

# Materiales de obturación en pulpectomías de dientes temporales

T. ÁLVAREZ MURO, H. AMADOR JIMÉNEZ, P. BELTRI

*Facultad de Odontología. Universidad Europea de Madrid*

## RESUMEN

El tratamiento de conductos de los dientes temporales tiene como principal ventaja la preservación de la dentición primaria en la arcada dentaria, evitando la pérdida de función de los dientes deciduos.

El óxido de zinc eugenol ha sido el material más empleado en la obturación de pulpectomías de dientes temporales durante años. Sin embargo, en los últimos tiempos han ido apareciendo materiales más innovadores cuyas propiedades se aproximan en mayor medida a las que debe cumplir un material de obturación ideal.

En este artículo revisamos los principales materiales de obturación que han sido descritos en la literatura para pulpectomías de dientes temporales y de su comparación con el que ha sido más tradicionalmente utilizado: el óxido de zinc eugenol.

**PALABRAS CLAVE:** Pulpectomía. Dientes temporales. Materiales de obturación. Óxido de zinc eugenol. Pastas Kri, Maisto, Vitapex y Calen.

## INTRODUCCIÓN

La conservación de la integridad de la dentición primaria en sus funciones óptimas hasta su periodo de exfoliación normal constituye uno de los objetivos fundamentales de la odontología pediátrica (1).

La presencia de caries en la infancia es todavía una afectación muy común, que causa una severa y rápida destrucción. A pesar de los grandes avances en la prevención de la caries dental, la pérdida prematura de dientes temporales sigue siendo frecuente, pudiendo tener un efecto perjudicial sobre el posterior desarrollo de la dentición definitiva y del aparato masticatorio en su totalidad (1,2).

Durante muchos años la extracción era el tratamiento de elección para dientes temporales con gran destrucción. Sin embargo, la pérdida prematura de los dientes

## ABSTRACT

Root canal treatment of primary teeth has as a principal advantage the preservation of the primary dentition in the dental arch, avoiding loss of function of deciduous teeth.

ZOE has been the material most widely used for pulpectomies filling in primary teeth during years. Nevertheless, in the last times there have been appearing more innovative materials which properties come closer those that must fulfill an ideal filling material.

In this article we review the principal filling's materials that have been described in the literature for pulpectomies of temporary teeth and of its comparison with which more traditionally it has been used: ZOE.

**KEY WORDS:** Pulpectomy. Primary teeth. Filling materials. Zinc oxide-eugenol. Kri, Maisto, Vitapex, and Calen paste.

temporales puede causar problemas locales como la pérdida de espacio, alteraciones fonéticas, reducción de la capacidad de masticación, hábitos parafuncionales y problemas psicológicos que afecten la autoestima del niño (2).

Por ello es importante que la dentición temporal se mantenga dentro de la arcada dentaria siempre que sea restaurada en función y permanezca libre de enfermedad (Camp, 1994) (3).

Para conservar los dientes temporales afectados, debemos utilizar diversos procedimientos, que van a diferir de los que se realizan en dentición permanente debido a dos razones principales: morfología y patología (1).

La terapia de canales radiculares fue recomendada en 1932 como un método para mantener aquellos dientes temporales que de otra manera se perderían (4).

La pérdida prematura de los dientes primarios por

caries dental e infección trae consigo las siguientes secuelas:

- Pérdida de la longitud del arco.
- Espacio insuficiente para la erupción de los dientes permanentes.
- Erupción ectópica e impactación de premolares.
- Inclinación mesial de dientes adyacentes a la pérdida molar primaria.
- Extrusión de dientes permanentes antagonistas.
- Desviación de la línea media con la posibilidad de oclusión en mordida cruzada.
- Desarrollo de algunas posiciones anormales de la lengua (5).

La pulpectomía consiste en la eliminación completa del tejido pulpar necrótico o infectado de forma irreversible debido a caries o traumatismo. Los conductos radiculares son desbridados, desinfectados y posteriormente obturados con un material reabsorbible (6-9).

La pulpectomía está indicada en dientes que presentan evidencia de inflamación crónica o necrosis en la pulpa radicular (6,8-11). Es decir, cuando a la vista de los datos anamnésicos, clínicos y radiológicos, es posible establecer el diagnóstico de pulpitis o necrosis pulpar completas (1).

La pulpectomía de dientes temporales estará contraindicada en los siguientes casos (8):

- Diente no restaurable.
- Signos radiológicos de reabsorción interna en las raíces (si esta puede ser observada, es posible que exista perforación de la delgada capa de dentina que separa el conducto de la zona de furcación, factor importante en molares temporales, en los cuales la furca está cerca del margen gingival; esto permite que el proceso inflamatorio dentario se comunique con el exterior, resultando en pérdidas del soporte periodontal y eventualmente en aumento de la reabsorción y pérdida del diente) (12).
- Dientes con perforaciones del suelo de la cámara pulpar de origen mecánico o por caries.
- Reabsorción radicular patológica y excesiva (afectación de más de un tercio de la raíz).
- Pérdida excesiva de soporte óseo con pérdida del anclaje periodontal normal.
- Presencia de un quiste dentífero o folicular.
- La longitud radicular es el criterio más fiable sobre la integridad de dicha raíz. Se requieren al menos 4 mm de longitud para que un diente primario sea susceptible de tratamiento (13).
- Pacientes jóvenes con enfermedades sistémicas como cardiopatía congénita o reumática, hepatitis o leucemia y niños con corticoterapia a largo plazo o aquellos que tienen inmunocompromiso (1).

Los procedimientos de pulpectomía y obturación del conducto radicular en los dientes temporales han sido objeto de grandes controversias.

La variable morfología de los conductos radiculares de los dientes temporales y la gran cantidad de conductos accesorios que presentan, especialmente los molares, que dificultan su preparación, así como la incertidumbre de los efectos de la instrumentación, medicación y materiales de obturación sobre el desarrollo del diente sucesor han disuadido a muchos profesionales de usar esta técnica (8,11).

Los problemas de control de la conducta que en ocasiones presentan los pacientes pediátricos también agravan en ocasiones la renuencia del dentista a tratar conductos radiculares de dientes temporales (8).

Sin embargo, a pesar de estas objeciones, este tratamiento es recomendable, y se obtienen elevados porcentajes de éxito, modificando la endodoncia pediátrica con respecto a la del adulto, en virtud de las diferencias anatómicas entre la pulpa de los dientes primarios y permanentes (1,4,5).

Hay que tener en cuenta la importancia de la reabsorción en la anatomía del conducto radicular y los orificios apicales. En las raíces recién formadas de los dientes temporales, los orificios apicales se localizan cerca de sus ápices anatómicos. A medida que la reabsorción progresa, el orificio apical puede no corresponderse con el ápice anatómico de la raíz, sino estar localizado coronalmente con respecto al mismo. Como consecuencia, la determinación radiológica del ápice radicular puede ser errónea. La reabsorción puede extenderse a través de las raíces y hacia el interior de los conductos radiculares, creando unas comunicaciones adicionales con los tejidos periapicales (además de los orificios apicales y los conductos laterales o accesorios). Se ha demostrado que este fenómeno ocurre en todos los niveles de la raíz (13).

Los efectos del tratamiento endodóncico del diente temporal sobre el germen del diente permanente en desarrollo son muy importantes. En estos casos está contraindicada la manipulación a través del ápice del diente temporal, puesto que el germen dental permanente está situado al lado del mismo.

Debe evitarse una sobreinstrumentación del conducto radicular y de los materiales de obturación. Si los signos de reabsorción son visibles radiológicamente, es aconsejable establecer la distancia de trabajo de los instrumentos de endodoncia a 2-3 mm menos del ápice radiológico. En estos casos, para tener una precisión máxima al medir las longitudes del conducto, se recomienda utilizar una técnica de paralaje radiológico mediante cono largo (13).

Sin embargo, cuando existen grados pequeños de reabsorción pueden no ser apreciados en la radiografía. La determinación de la longitud del conducto radicular electrónica puede ser de ayuda para superar los defectos de la examinación radiográfica en dientes con reabsorción. Y de esta manera también reduciríamos la exposición de los niños a los rayos X.

En un estudio se midió la efectividad del uso de localizador de ápices en dientes temporales con reabsorción y se llegó a la conclusión de que podía ser un medio de apoyar un diagnóstico e incrementaba la seguridad del tratamiento en dientes con presencia de reabsorción. Sin embargo, deberían llevarse a cabo más estudios sobre este tema (14).

La otra complicación que se presenta es la comunicación entre la cámara pulpar y el área interradicular, lo cual puede dar origen a lesiones de bi- o trifurcación. Esto fue confirmado por Ringelstein y Seow (15) (1989), que en un estudio comprobaron que el 42% de 75 primeros molares temporales extraídos tenían la foramina dentro del área de la furca. Esto explicaría la usual aparición de condiciones patológicas en el área intraradicular de los primeros molares temporales.

Otra desventaja añadida es la gran variedad de bacterias presentes en las infecciones de dientes temporales. El éxito de la terapia endodóncica de estos dientes depende en parte de la eliminación o reducción de bacterias presentes en el canal radicular. Esto debe ir acompañado de un desbridamiento mecánico y del uso de irrigantes antibacterianos y materiales de obturación.

La actividad antimicrobiana de los materiales de obturación de conductos radiculares ha sido estudiada intensamente mediante técnicas de difusión de agar usando cultivos puros de bacterias orales. La mayoría de estas investigaciones se han centrado en estreptococos y estafilococos facultativos, pero poco en especies anaerobias. Los *peptostreptococcus*, que frecuentemente han sido encontrados en tejidos necróticos de la pulpa, no han sido incluidos en los test de difusión de agar de los materiales dentales (13,16).

Al igual que en los tratamientos endodóncicos de los dientes permanentes, la limpieza y conformación de los conductos radiculares es también una de las fases más importantes del tratamiento de conductos de los dientes temporales. El principal objetivo de la preparación del diente temporal es el desbridamiento de los conductos radiculares.

Aunque es mejor disponer de una conicidad apical, no es tampoco necesario dar una forma exacta a los conductos, puesto que la obturación se realiza con una pasta reabsorbible y no con gutapercha. Es decir, el objetivo debe ser obtener un conducto limpio y saneado (no su ensanchamiento y remodelado).

Fue Ravinowitch quien publicó en 1953 el primer estudio científico y bien documentado sobre los procedimientos de endodoncia en los dientes temporales (13).

Muchos autores han llegado a defender la extracción de los dientes temporales con afectación pulpar y la colocación de mantenedores de espacio. Sin embargo, no hay mejor mantenedor de espacio que el propio diente temporal.

Un diente temporal exitosamente desinfectado y restaurado con una corona es el mejor mantenedor de espacio (Belanger, 1988) (3).

En contra del tratamiento endodóncico de los dientes temporales se han argumentado factores económicos, esto no es razonable si se le compara con el coste de los mantenedores de espacio (incluido el tratamiento de seguimiento). De hecho, si se tiene en cuenta toda la secuencia del tratamiento, el tratamiento de conductos es la alternativa menos cara.

A pesar de estos problemas, la mayoría de los odontopediatras prefieren la pulpectomía a la extracción y el mantenimiento del espacio (8).

### **MATERIALES DE OBTURACIÓN DE DIENTES TEMPORALES**

Las diferencias de desarrollo, anatómicas y fisiológicas entre los dientes primarios y los permanentes generan discrepancias con respecto a los criterios para el uso de materiales de obturación en el conducto radicular (17).

Rabinowitch, en 1953, dijo que "la historia del tratamiento de los conductos radiculares es la discusión de la medicación empleada" (8).

Las primeras publicaciones sobre el tratamiento endodóncico de los dientes temporales implicaban una desvitalización con arsénico de los dientes vitales y la utilización en los dientes no vitales de pastas de paraformaldehído, formocresol o creosota. Los conductos radiculares se llenaban con materiales diversos, habitualmente óxido de zinc y numerosos aditivos (13).

El material de obturación ideal para canales radiculares debe cumplir una serie de propiedades:

- No debe irritar los tejidos periapicales.

- Debe tener un gran poder desinfectante.

- Si se excede más allá del ápice debe ser rápidamente reabsorbible.

- Debe ser fácilmente introducido en el canal radicular y de fácil remoción si es necesario.

- Debe desaparecer a medida que se reabsorben las raíces.

- Debe adherirse a las paredes del canal y no contraerse.

- No debe ser soluble en agua.

- No debe teñir el diente.

- Debe ser radioopaco.

- Debe inducir a los tejidos periapicales a sellar el canal con tejido conectivo o calcificado.

- No debe ser dañino para el germen del diente permanente o inofensivo.

- No debe fraguar en una masa dura que podría desviar la erupción del diente permanente (6-8).

Sin embargo, en la actualidad no hay un material que cumpla todos los criterios descritos anteriormente.

Es importante realizar una obturación adecuada, por medio de un material de obturación biocompatible, que ocupe todo el espacio de los canales radiculares que anteriormente ocupaba la pulpa, permitiendo de esta manera la reparación de los tejidos apicales y periapicales (18).

Una técnica de obturación idónea deberá proporcionar una completa obturación del conducto sin producir sobreobturación y con mínimos o ausencia de espacios (19).

Aunque por regla general para la extirpación de la pulpa y el ensanchamiento de los conductos se precisa la anestesia, en raras ocasiones debe utilizarse cuando los dientes temporales se obturan en una visita posterior (12).

La respuesta del paciente puede guiar el acceso al ápice y servir para comprobar la longitud del conducto previamente establecida por radiología. Sin embargo, para colocar sin dolor el dique de goma en ocasiones es necesario anestesiarse la encía mediante la colocación de una gota de solución anestésica (13).

En los conductos radiculares de los dientes temporales está contraindicada la colocación de materiales como la gutapercha o las puntas de plata.

Esto es debido a que no son materiales reabsorbibles y por lo tanto no cumplen con los criterios para una adecuada obturación de los dientes temporales (13).

Los materiales de obturación más comúnmente sugeridos como apropiados para la obturación de canales radiculares en dientes temporales son el óxido de zinc eugenol, las pastas a base de yodoformo y las pastas a base de hidróxido de calcio (6,8,9,17,18).

## ÓXIDO DE ZINC EUGENOL

El óxido de zinc eugenol (ZOE) fue el primer material de obturación de canales radiculares recomendado para dientes temporales, fue descrito por Sweet en 1930. Desde entonces muchos autores han descrito un alto porcentaje de éxitos en la preservación de dientes infectados de manera crónica utilizando dicho material (7,20).

Primosch y cols. observaron que en el 90% de los programas de pregrado de odontología pediátrica en Estados Unidos se enseñaba el ZOE como el obturador de pulpectomía elegible (5,21,22).

Goold, Coll y cols., Flaitz y cols. y Yacobi y cols. recomendaron el uso de ZOE como material de obturación de canales radiculares de dientes temporales necróticos y reportaron unas tasas de éxito que variaban entre el 76 y el 84% (7,8,23).

Sin embargo, a pesar de los buenos resultados obtenidos, el ZOE no cumple todos los criterios requeridos para ser considerado un material de obturación ideal para dientes temporales (7,8).

Aunque se describe como un material reabsorbible, el ZOE es retenido después de la exfoliación del diente temporal (8).

Cuando se extruye más allá del ápice, el ZOE fragua en un cemento duro que resiste la reabsorción. Puede permanecer en el hueso alveolar desde meses hasta incluso años (24). Barker y Lockett expusieron que cuando se extruía más allá del ápice no se reabsorbía y provocaba una reacción a cuerpo extraño (4,19,25,26). Estos resultados coincidieron con los encontrados por Fuks y Eidelman, los cuales observaron que el ZOE extruido era resistente a la reabsorción y tardaba meses o incluso años en reabsorberse (7,25).

Coll y cols., en un control a seis años de 41 molares temporales pulpectomizados, encontraron que la retención de partículas de ZOE en el surco gingival ocurría en ocho de 17 pacientes evaluados hasta el momento de la erupción del premolar (5).

Además, Erausquin y Murazábal (1967) realizaron un estudio usando ZOE como material de obturación en 141 ratas seguidas de 1-90 días. Demostraron que el ZOE era altamente tóxico para los tejidos periapicales en ratas, causando necrosis de hueso y cemento (8,20,25,27).

Allen estableció en 1979 que el grado de reabsorción del ZOE y de la raíz eran diferentes. De esta forma, partículas de ZOE podían permanecer en el hueso alveolar mientras la raíz se reabsorbía (4,17,20,22).

En diferentes estudios han sido recogidas algunas alteraciones de los dientes permanentes y hay cierto riesgo de que se produzcan desviaciones en la erupción de los dientes sucesores (7,8,24,25).

Fucks y Eidelman en su estudio también encontraron dos casos de desviación del diente sucesor después de un periodo de tiempo de 10-16 meses, confirmando de esta manera las especulaciones de Ramly y García-Godoy sobre las desviaciones durante el desarrollo de los dientes permanentes (7,20).

En 1982, Jerrell y Ronk presentaron el caso de una pulpectomía sobreobturada con ZOE en la que el premolar sucesor presentaba malformación. Atribuyeron esta malformación a la naturaleza tóxica del material de

obturación. Apuntaron que debía tenerse especial cuidado para prevenir obturaciones con ZOE en dientes con amplia foramina apical (8,27).

Coll y Sandrian sugirieron que el material retenido alteraba las vías de erupción del diente sucesor en un 20% de los casos (6,23). Esto coincidía con los estudios realizados por Flaitz y cols., los cuales observaron desviaciones de la corona del diente permanente con idéntico porcentaje (4).

Estudios a largo plazo revelaron que las tasas de retención del material variaban entre un 28,7 y un 73,3% de los casos (23).

Cuando la reabsorción fisiológica normal de las raíces llega a la cámara pulpar, la gran cantidad presente de óxido de zinc eugenol puede alterar la reabsorción y ocasionar una retención prolongada de la corona. En estos casos el tratamiento consiste en extraer la corona y permitir que el diente permanente erupcione por completo.

Se ha publicado que en la obturación con ZOE, el porcentaje de fracasos es mucho mayor cuando se utiliza un exceso de material que cuando se emplea poco o la obturación se limita al ápice (20,27).

En un estudio a largo plazo se publicó que, tras la pérdida del diente, en un 50% de los casos se retenía ZOE. Asimismo los dientes poco obturados en los ápices tuvieron una retención menor del material. Sin embargo, con el paso del tiempo la mayor parte del material se absorbió o disminuyó notablemente.

La retención del material de obturación no guardó relación con el éxito del tratamiento, ni tampoco fue la causa del desarrollo de una enfermedad (26). Por lo tanto, no se debe eliminar el material retenido en los tejidos.

Sadrian y cols. encontraron que, cuando el ZOE era retenido después de realizar la pulpectomía, se reabsorbía con el tiempo y no estaba asociado con ninguna patología ni con el éxito de la pulpectomía (20).

Fucks y Eidelman (1991) observaron que el ZOE tenía una limitada acción antibacteriana, esto constituye un déficit importante si tenemos en cuenta la irregular morfología de los canales radiculares de los dientes temporales, que hace de la desinfección una parte importante en el futuro éxito del tratamiento (7,24,28-30). Otros autores también lo describen como alergénico (1).

## USO DEL ZOE

Preferiblemente utilizaremos el óxido de zinc eugenol sin catalizador (acetato de zinc). La ausencia de catalizador es necesaria para que el tiempo de aplicación en los conductos sea el idóneo, consiguiendo un tiempo de trabajo adecuado (13).

Se mezcla el ZOE hasta que adquiere una consistencia espesa y se traslada a la cámara pulpar mediante un instrumento plástico o léntulo. Para forzar la entrada del óxido de zinc eugenol en el interior de los conductos radiculares es muy útil utilizar una bolita de algodón sostenida con unas pinzas y hacerla actuar a modo de émbolo en el interior de la cámara pulpar (9,12,13).

El material puede colocarse en el interior de los conductos con condensadores o bien con el espiral léntulo o la jeringa a presión (4).

En un estudio sobre el sellado apical y la calidad de la obturación según criterios radiológicos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al llenar el conducto con el léntulo, la jeringa a presión o bien con un condensador (9,13,31).

Camp (1984) introdujo la jeringa de presión endodóncica para solucionar el problema de subobturación, el cual es muy usual cuando se utilizan mezclas espesas de ZOE (4,17,26).

En un estudio realizado por Aylard y Johnson se encontró que la jeringa a presión y el léntulo fueron mejores métodos para obturar canales rectos, no encontrándose diferencias significativas entre ambos, pero el léntulo fue superior en los canales curvos (12,31).

Cullen (31) fue el que estableció que los materiales podían ser transportados a la cámara pulpar y conductos radiculares mediante el léntulo.

La obturación se realiza con el léntulo montado en un contra-ángulo a baja velocidad, este se introduce en la mezcla y a continuación en el conducto a la longitud de trabajo predeterminada se hace girar. Después se va introduciendo gradualmente una mayor cantidad de pasta.

El hecho de que el material refluya hacia la cámara pulpar indica claramente que el conducto está obturado, por lo que retiraremos el léntulo (9).

La calidad de la obturación con ZOE puede comprobarse con radiografías (13).

A causa de los inconvenientes anteriormente nombrados de este material, el uso de pastas a base de yodoformo o de hidróxido de calcio ha recibido atención en los últimos años. En contraste con el ZOE, estos materiales más modernos se reabsorben fácilmente del área periapical y no causan reacción a cuerpo extraño (7).

## PASTA KRI

La pasta Kri (Pharmachemic AG, Zurich, Suiza) está formada por un 2,02% de paraclorofenol, un 4,86% de camfor, un 1,215% de mentol y el 80,8% de yodoformo (4,5,6,17,32) (Fig. 1).

Una pasta de yodoformo fue sugerida inicialmente por Walkhoff en 1928 como una pasta reabsorbible adecuada para la obturación de conductos radiculares (8,24,25,29).

En 1991, la pasta a base de yodoformo fue recomen-



Fig. 1. Pasta Kri.

dada como material de obturación para los canales radiculares de dientes temporales debido a su reabsorción y a sus propiedades desinfectantes (20).

Rifkin demostró que esta preparación comercial, que fue originariamente desarrollada para la terapia de conductos radiculares en dientes permanentes, podía ser adecuada para las necesidades de los dientes temporales.

Esta pasta reunía todos los criterios para ser un material de obturación ideal para conductos radiculares de dientes temporales (8,29).

García Godoy confirmó la eficacia de la preparación. Dientes temporales con una infección significativa, afectación pulpar y movilidad fueron rescatados y mantenidos (29).

García Godoy obtuvo una tasa de éxito clínico y radiográfico del 95,6% con pasta Kri durante un periodo de 24 meses en 43 dientes. Se observó que esta pasta se reabsorbía en un periodo no mayor de dos semanas si se encontraba en las zonas perirradiculares o de la furcación (5,22).

Rifkin (5,22) notificó una tasa de éxito clínico y radiográfico del 89% después de un año con pulpectomías mediante pasta Kri en dientes primarios.

Posteriormente Holan y Fucks (8) encontraron resultados semejantes (84%), al tratar dientes temporales con similares condiciones patológicas con pasta Kri.

Barker y Lockett en 1971 realizaron un estudio histológico donde encontraron que este material se reabsorbía con facilidad, aun cuando sufriera extrusión más allá del ápice de los dientes tratados. Se observó un ingreso de tejido conectivo en las porciones apicales de los conductos tratados (4,5,22,26).

Por lo tanto, el exceso de pasta extruido en los tejidos periapicales es eliminado rápidamente de la región apical, dentro de una o dos semanas y reemplazado por tejido conectivo sano. Debido a que la pasta Kri no fragua formando una masa de consistencia dura, su eliminación es muy sencilla (17,20,29).

No han sido recogidas alteraciones en el esmalte u otros defectos morfológicos de los dientes sucesores (6).

Ramly y García Godoy (15), en 1991, también relataron que la tasa de reabsorción del material era similar a la de la raíz del diente temporal.

La superioridad de la pasta Kri puede ser debida a su acción bactericida de larga duración y a su capacidad de penetrar en los tejidos, controlando la infección en las paredes dentinarias (4,8,19).

Diferentes estudios proponen su utilización frente a otros materiales, en caso de infecciones agudas donde se hace necesario un tratamiento más agresivo, debido a sus excelentes propiedades antibacterianas (24).

Es más tolerable y efectiva a nivel local (1).

Se ha encontrado que las tasas de éxito varían entre un 84-100% (6).

## USO DE LA PASTA KRI

Después de que los canales son preparados, la pasta puede ser fácilmente introducida mediante una jeringa a presión o mediante un léntulo. La obturación hasta el ápice es inusual y aparentemente innecesaria. Lo que es crucial es la colocación de la pasta sobre el suelo de la

cámara, para asegurarnos de que los conductos auxiliares transversales a la furca estén medicados (29).

La condensación adicional se realiza mediante condensadores pequeños de endodoncia o mediante la aplicación de una bolita de algodón húmeda dentro de la cámara, y por aplicación de presión se fuerza el material hacia el ápice. Hay que tener cuidado de no obturar el conducto en exceso (1).

### PASTA KRI VERSUS ZOE

En un estudio realizado por Wright y cols. (32) compararon la actividad antimicrobiana y efectos citotóxicos de la pasta Kri con el óxido de zinc eugenol usando técnicas *in vitro*.

La evaluación de la actividad antimicrobiana se valoró midiendo el área de inhibición de *Streptococcus faecalis* en el agar, mientras que la evaluación de la citotoxicidad se realizó mediante experimento de contacto célula-medicamento durante 4 y 24 h y de contacto indirecto célula-medicamento de 24 h de duración (32).

Los resultados demostraron que la actividad antibacteriana de la pasta Kri es inferior a la del ZOE, mientras que su citotoxicidad en el contacto directo o indirecto con las células es igual y mayor a la del óxido de zinc eugenol, respectivamente (6,23,32).

Sin embargo, en un estudio posterior realizado por Tchaou y cols. (16) vieron que la pasta Kri poseía poder antibacteriano más fuerte frente a cultivos puros que el ZOE, especialmente frente a especies de *Prevotella*.

Esto difiere de los resultados obtenidos por Wright y cols., que encontraron el ZOE más inhibitorio frente al *S. faecalis* que la pasta Kri. Aunque concretamente el *S. faecalis* no fue utilizado en el estudio de Tchaou y cols., la pasta Kri fue más inhibitoria que el ZOE frente a los seis estreptococos gram positivos analizados (16).

Algunos estudios también mostraron que la pasta Kri inhibía el *S. aureus*, pero en el estudio realizado por Tchaou y cols. se encuentra una mínima inhibición contra este organismo. También mostraron que inhibía la *P. aeruginosa*, lo que coincide con los resultados obtenidos por Orstavik (16).

Cox Jr y cols. encontraron que el ZOE no inhibía el *E. coli*, lo que entra en conflicto con el estudio de Tchaou y cols. y el de Tobias y cols.

También encontraron que inhibía el *S. aureus* y *P. aeruginosa*, lo que coincide con el estudio de Tchaou y cols. y con el estudio de Orstavik (16).

En el estudio de Tchaou y cols. el ZOE mostró actividad antimicrobiana contra todas las especies bacterianas analizadas debido a que contiene clorhexidina dihidroclorada, pero la actividad fue de fuerza media o débil (16).

Por otra parte Holan y Fuks (5,8) realizaron un estudio donde compararon tanto clínica como radiográficamente la pasta Kri con el ZOE en molares temporales, para ello realizaron la pulpectomía a 139 molares temporales, 86 de ellos fueron obturados con ZOE y 53 con pasta Kri. Sólo se incluyeron en el estudio aquellos sobre los que se pudo llevar un seguimiento durante 6 meses o más (8).

Del total de 139 molares temporales tratados, 62 fueron excluidos por falta de datos o por no poder realizar su

seguimiento. Los restantes 78 molares temporales (34 obturados con ZOE y 44 con pasta Kri fueron evaluados).

Los resultados observados en este estudio para el ZOE (65% de éxito) son similares a los descritos por Gould (68,7%). El criterio para la selección de los dientes en ambos casos fue similar.

El éxito fue significativamente mayor (84%) en este estudio, cuando los dientes con similar patología fueron obturados con pasta Kri, que son similares a los descritos por Rifkin en 1980 (89%). La superioridad de la pasta Kri puede deberse a su acción bactericida y a su capacidad de penetración en los tejidos, controlando la infección de las paredes dentinarias (5,8).

Debido a que la morfología radicular de los dientes temporales es más variable e irregular, la obturación de los canales con una pasta más gruesa como el ZOE puede ser más difícil que con una pasta más suave y blanda como la pasta Kri (8).

La sobreobturbación con pasta Kri (79%) tenía similares resultados que la infraobturbación con el mismo material (86%). Sin embargo, la sobreobturbación con ZOE tenía una mucho menor tasa de éxitos (41%), esto coincide con los resultados de Yacobi y cols. Ellos creían que la extrusión del ZOE provocaba una reacción a cuerpo extraño a causa del efecto irritativo del material.

Erausquin y Murazábal observaron hueso y cemento necrótico en contacto con el ZOE extruido de canales sobreobturbados. Ellos alegaron que el exceso de material era rápidamente reabsorbido, sin embargo, y los tejidos necróticos reparados en dos semanas (5,8).

Basándose en este estudio, ellos recomendaron pasta Kri como material de obturación para molares temporales no vitales, frente al ZOE (5,8).

Woodhouse y cols. (32) mostraron en su estudio cambios osteolíticos en el hueso que rodeaban los implantes de pasta Kri realizados en gatos, persistiendo el tiempo de retención del material. No se apreciaron cambios osteolíticos alrededor de los implantes del ZOE.

### PASTA MAISTO

La pasta de Maisto (Buenos Aires, Argentina) es esencialmente pasta Kri, con la adición de óxido de zinc, thimol y lanolina (4,6,17,30). La fórmula exacta contiene 14 g de óxido de zinc, 42 g de yodoformo, 2 g de thimol, 3 cc de clorofenol canfor y 0,50 g de lanolina (30).

Maisto y Capurro (33) en 1968 proponen la obturación de conductos radiculares con hidróxido de calcio-yodoformo, como resultado de la búsqueda de un material y una técnica satisfactoria. Este autor recomienda estas sustancias conjuntamente para así lograr ventajas apreciables, ya que hasta entonces se habían usado separadamente.

La pasta de Maisto se basa en las bondades endodónicas de la unión del hidróxido de calcio con el yodoformo, ya que, al ser el hidróxido de calcio un material altamente alcalino, tiene gran poder bactericida. En cuanto al yodoformo, se dice que es un polvo de color amarillento, poco soluble en agua, pero soluble en alcohol, éter y aceite de oliva; contiene un alto porcentaje de yodo (96,7%), es marcadamente radioopaco y se reabsorbe rápidamente en la zona periapical y más lentamente dentro del conducto radicular (33).

Su utilización en odontología data de mediados del siglo XIX, pero esencialmente fue Walkhoff quien inicialmente lo empleó para obturar conductos radiculares.

Su valor como antiséptico es relativa, pero se cree que su acción benéfica sobre la reparación de extensas lesiones periapicales, puede ser debido a:

—La liberación del yodo en contacto con el tejido periapical.

—La estimulación de la formación de nuevo tejido de granulación que contribuye posteriormente a la reparación ósea.

—Que actúa en mejores condiciones privado de oxígeno y en medio alcalino.

Pero nada de esto ha sido probado de forma concluyente (33).

Mass y Zilberman, en 1989, encontraron resultados satisfactorios utilizando pasta Maisto tras la pulpectomía en dientes temporales (17,26,30).

### USO DE LA PASTA MAISTO

Al igual que con la pasta Kri, cuando obturamos los conductos radiculares con pasta Maisto, se utiliza un léntulo montado en una pieza de mano a baja velocidad para facilitar la introducción del material en el interior de los conductos. A continuación condensaremos el material con atacadores o ayudándonos con bolitas de algodón (17).

### PASTA MAISTO VERSUS ZOE

El propósito de este estudio fue comparar la eficacia de estos dos materiales en dientes temporales. Se cogieron treinta dientes y se dividieron en dos grupos de quince. Los dientes del grupo 1 fueron obturados con ZOE, mientras que los dientes del grupo 2 fueron obturados con pasta Maisto. En la evaluación clínica, los dientes obturados con pasta Maisto mostraron un éxito del 100%.

Cinco dientes que fueron sobreobturados con pasta Maisto mostraron una completa reabsorción del exceso del material en tres meses, mientras que los dos dientes sobreobturados con ZOE mostraron una incompleta reabsorción del exceso de material incluso después de nueve meses.

Los casos tratados con ZOE mostraron sólo un 26,7% de regeneración ósea, mientras que en el caso de la pasta Maisto fue de un 93%.

Se observó también una completa curación de la patología radicular en los casos tratados con la pasta Maisto, sin embargo, la patología continuaba presente en el 40% de los dientes tratados con ZOE incluso después de 9 meses.

Por lo tanto, concluyeron que la pasta Maisto fue superior al ZOE tanto en la evaluación clínica, como en la radiológica en un periodo de nueve meses respecto a la regeneración ósea, la curación de la patología radicular y la reabsorción del material (34).

En otro estudio realizado por Pabla y cols. (35), donde estudiaron el efecto antibacteriano contra bacterias anaerobias y aerobias, concluyeron que la pasta Maisto era superior en su eficacia antibacteriana con respecto al ZOE.

### HIDRÓXIDO DE CALCIO

Hermann (4) en 1904 expuso que el hidróxido de calcio estimulaba la formación de nueva dentina en contacto con el tejido pulpar.

El hidróxido de calcio, en principio, fue usado en terapia de pulpa vital en 1930 por Herman y en pulpotomía en dientes temporales por Teuscher y Zander en 1938. Se obtuvieron unos pobres resultados, debido a la frecuente reabsorción interna de los dientes tratados con hidróxido de calcio, siendo este relegado como material de obturación en dientes temporales (23).

Actualmente diferentes autores limitan el uso del hidróxido de calcio a técnicas de apexificación en dientes permanentes. No usándolo en pulpectomías de dientes temporales debido a la frecuencia con la que se producen reabsorciones radiculares internas (4,11).

El hidróxido de calcio tiene efectos antibacterianos favorables, es fácilmente reabsorbido y no causa reacción a cuerpo extraño (6).

En 1982 Hendry y cols. realizaron un estudio en el que compararon el hidróxido de calcio con ZOE como un obturador de pulpectomías en dientes primarios de perros. A las cuatro semanas del tratamiento, los conductos tratados con hidróxido de calcio manifestaron menos inflamación, menos resorción radicular patológica y más aposición de tejidos duros que los dientes tratados con ZOE y los testigos (5,23,36).

Cleaton-Jones y cols. (37) llevaron a cabo otro estudio en molares temporales con inflamación pulpar de babuinos para comparar el ZOE con el hidróxido de calcio, encontrándose que este último era preferido para el tratamiento de pulpas infectadas con respecto al ZOE.

Mani y cols. (6) mostraron un alto porcentaje de éxito en un estudio llevado a cabo durante seis meses y aun así observaron depleción del material, esto no pareció ser clínicamente significativo.

Llevaron a cabo un estudio piloto en el que utilizaron hidróxido de calcio para la obturación de cinco molares mandibulares temporales, intentando encontrar una alternativa al uso de ZOE, que se había visto que no era un material reabsorbible y que podía causar desviación del diente permanente.

Se siguieron clínica y radiográficamente durante seis meses y se observó que los dientes tratados presentaban ausencia de dolor. Dos de los cinco mostraron una completa curación de los tejidos periapicales. Y también se vio que, en dos de ellos, la reabsorción del hidróxido de calcio se produjo al mismo tiempo que la reabsorción fisiológica (38).

Dos años más tarde, debido a los resultados obtenidos en este estudio y a la mejora del desbridamiento de los conductos radiculares, iniciaron un nuevo estudio con este material. Para ello se seleccionaron 60 molares temporales mandibulares y se trataron en dos grupos, uno con ZOE y el otro con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Considerando los hallazgos clínicos y radiológicos, se obtuvo un 83,3% de éxito en el grupo obturado con ZOE y un 86,7% en el grupo obturado  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , con lo cual las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

La depleción del material de los canales radiculares fue la única desventaja que se encontró en el caso del  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Sin embargo, esta desaparición no parece sig-

nificativa, puesto que no se encontraron efectos adversos en la observación clínica. Aunque el ZOE tenga una capacidad de retención mucho mayor que el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , esto no parece muy significativo, debido a la corta retención del diente temporal en comparación con el diente permanente. Ellos concluyeron que, con el éxito obtenido en este estudio y la ausencia de respuestas adversas, habían probado las propiedades favorables del  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  y su naturaleza de no fijación, siendo esto suficiente para garantizar su uso como material de obturación en dientes temporales (23).

Otros autores realizaron un estudio, en el que incluyeron 21 molares temporales no vitales. Después de la preparación, ellos sugirieron un tratamiento preeliminar con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  por sus propiedades antiinflamatorias y antisépticas, así como por su capacidad para estimular la remineralización y aposición de tejidos calcificados. Una vez que desapareció la reabsorción inflamatoria, los canales radiculares fueron obturados con ZOE.

Concluyeron que el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  daba buenos resultados en el tratamiento de reabsorción interradicular del hueso alveolar. Sin embargo, su rápida reabsorción requiere rigurosos controles, frecuentes reposiciones y una fuerte motivación para los padres y niños. Por lo tanto estos autores concluyeron que el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  no se podía considerar en ningún caso como material de obturación permanente (39).

## VITAPEX

Un producto comercial de nombre Vitapex® (Dident Group International Inc., Burnaby, British Columbia, Canada) contiene una mezcla viscosa de hidróxido de calcio y yodoformo presentado en jeringa con dispensador (6,19,24,25,29) (Fig. 2).

Sus principales componentes son: un 40,4% de yodoformo (le confiere la capacidad bacteriostática e incrementa la radiopacidad), un 30,3% hidróxido de calcio (el alto pH neutraliza las endotoxinas producidas por las bacterias), un 22,4% aceite de silicona (le proporciona fluidez, actuando como lubricante) y otros en un 6,9% (2,24,25,40).

Debido a la anatomía de las raíces temporales, es difícil evitar la extrusión del material más allá de los canales radiculares en las pulpectomías.

En un estudio realizado con perros, el Vitapex fue extruido a propósito más allá del foramen apical en canales radiculares mandibulares, los resultados clínicos y radiológicos mostraron que la pasta fue reabsorbida y se observó la presencia de macrófagos en el proceso (24).

La sobreobtención no es un problema porque el material se reabsorbe completamente. Cuando este material se extruye hacia las zonas de la furca o apicales, se difunde a distancia o se reabsorbe en parte por los macrófagos en un corto periodo de tiempo, aproximadamente de una a dos semanas (3,35).

Según Nurko y García Godoy (7), la reabsorción de Vitapex extruido lleva un periodo de tiempo entre 1-2 semanas y 2-3 meses.

La velocidad de reabsorción del exceso de material forzado a través del ápice durante el proceso de obturación depende de la cantidad. Si es pequeña, se reabsor-



Fig. 2. Vitapex®.

berá aproximadamente en una semana. Si es una gran cantidad tardará unos dos meses.

La regeneración de hueso ha sido clínica e histológicamente documentada después de usar este material (24).

Un aspecto positivo con respecto al tratamiento de los dientes primarios fue la aparición de calcificación heterotópica y/u osificación dentro del área de penetración del material (24).

La rápida eliminación del Vitapex extruido de los tejidos periapicales y el hecho de que no fragua formando una masa dura puede ser considerada una de las ventajas más importantes del Vitapex sobre el ZOE (7,25). Como consecuencia, la probabilidad de desviación de erupción del diente permanente es mucho menor.

Fuchino estableció, en 1978, que en la mayoría de los casos la reabsorción de la raíz y la reabsorción del material de obturación ocurren simultáneamente. Machida, en 1983, encontró que la reabsorción del material era un poco más rápida que la reabsorción radicular (4,17,22).

Por otra parte, uno de los aspectos más frustrantes de una pulpectomía es la presencia de discoloración en dientes que han sido tratados con éxito, lo cual puede causar una profunda decepción en los padres. El color esperado tras una pulpectomía y obturación mediante una pasta con base de yodoformo es el amarillo. En algunos casos puede aparecer incluso marrón oscuro (19).

Aunque en algunos estudios se observó una discoloración amarillo-marrón en las coronas de los dientes maxilares anteriores tratados con pasta de yodoformo, en un estudio realizado por Nurko y García Godoy no fueron observadas debido a que la pasta era colocada solamente en los conductos radiculares, siendo la cámara pulpar convenientemente limpiada y rellena con otro material para evitar esa discoloración, sobre todo en el caso en el que se fuera a colocar una restauración estética (25).

Fuchino y Nishino (7) encontraron que la pasta de hidróxido de calcio podía ser fácilmente aplicada durante el tratamiento y podía ser también fácilmente evaluable en las radiografías, gracias a su mayor radioopacidad.

Machida también relató su facilidad de aplicación y radiopacidad, así como la ausencia de efectos tóxicos sobre los dientes sucesores (4).

Los dos principales componentes del Vitapex (hidróxido de calcio y yodoformo) son los responsables de sus altas propiedades antibacterianas.

Tagger y Sarnat establecieron que la instrumentación de los dientes temporales debía ser similar al desbridamiento de los dientes permanentes sin dañar estructuras vitales.

Para compensar el desbridamiento incompleto debido a la complejidad de los canales radiculares de los dientes temporales, se hace necesario destruir los microorganismos de los tejidos remanentes y hacerlos incapaces de soportar la vida bacteriana.

Diversos estudios han demostrado que las pastas a base de yodoformo son bactericidas para los microorganismos presentes en los conductos radiculares y pierden sólo un 20% de su potencia en un periodo de 10 años. Sin embargo, Tchaou y cols. mostraron que el efecto antibacteriano era mínimo o ninguno con Vitapex (25).

Encontraron que no inhibía el crecimiento de *S. mutans*, *S. aureus* o *L. casei*, resultados que no coincidían con los de Niyomiya y cols. y no mostraban actividad antibacteriana contra la mayoría de cultivos puros (16).

Como consecuencia de los resultados obtenidos por Tchaou y cols., no se tiene certeza sobre cómo será de efectivo Vitapex frente a infecciones agudas, debido a sus bajas propiedades antibacterianas (24).

Este material tiene grandes propiedades por sus características de composición, que se acercan a las que tiene que tener un material de obturación ideal de pulpectomías de dientes temporales.

Por su velocidad de reabsorción (aproximada a la del diente temporal), radioopacidad, su fácil manipulación (su presentación en jeringa dosificadora hace que no requiera espatulado), su fácil inserción dentro del conducto y remoción y bajo índice de reacciones secundarias, así como la estabilidad física y química que presenta durante años hace que numerosos autores piensen que quizás este sea el material ideal para la obturación de dientes temporales (6,17,19,25).

### USO DE VITAPEX

El material de obturación es transportado a los conductos directamente desde la jeringa de polipropileno, que contiene el material en su interior. La punta de la jeringa se coloca en el tercio apical del canal radicular. Debido a la delgadez y a la escasa flexibilidad de la aguja de plástico, se cuestiona si será capaz de alcanzar el ápice de todos los conductos.

La pasta es presionada hacia los canales y cuando el material fluye en la cámara pulpar, retiramos la jeringa. La pasta sólo debe llenar el canal radicular, no la cámara pulpar (24,40). A continuación podemos presionar con una bolita de algodón húmeda, forzando el material hacia el ápice y creando espacio para la restauración provisional. Hay que tener cuidado de no obturar el conducto en exceso (1). En esta técnica no se emplean topes de goma, puesto que no pueden ser fijados en la punta de plástico (9).

En EE.UU. se expende otra preparación comercial de similar composición bajo el nombre comercial de Endoflas (Sanlor Laboratorios, Cali, Colombia, Sudamérica) (17,19,22).

Moskovitz y cols. realizaron un estudio, usando Endoflas en dientes primarios. Concluyeron que era un

material adecuado para la obturación de conductos radiculares de dientes temporales (41,42).

### VITAPEX VERSUS ZOE

Mortazavi y Mesbahi realizaron un estudio que tenía por objetivo evaluar el Vitapex, un material de base yodofórmica, para el tratamiento del conducto radicular y compararlo con el ZOE, usado tradicionalmente.

En dos grupos de niños con una edad media de 5 años y 8,4 meses, se compararon el ZOE y el Vitapex (una premezcla de hidróxido de calcio y pasta yodofórmica) para el tratamiento del conducto radicular de 52 dientes temporales necróticos. Todos los pacientes fueron seguidos clínicamente y radiográficamente en el postoperatorio a los tres meses y a los 10-16 meses.

El porcentaje de éxito global fue del 100% para el Vitapex, comparado con el valor del 78,5% obtenido para el ZOE (7).

El porcentaje de éxito alcanzado por el grupo tratado con el ZOE coincide con los resultados obtenidos por Gould, Coll y cols., Flaitz y cols. y Yacobi y cols., que encontraron una tasa de éxito de entre el 76 y el 84%. La pequeña diferencia entre resultados se debe al tamaño de la muestra y al tiempo de seguimiento.

En el caso del Vitapex, los resultados obtenidos coinciden con los descritos por Fuchino y Nurko y García Godoy (7).

El alto porcentaje de éxitos encontrado se debe en parte a la mínima cantidad de reabsorción radicular de los casos. Esto coincide con el trabajo de Coll y Sadrian, quienes escribieron que las pulpectomías realizadas en dientes con poca o ninguna reabsorción radicular tienen un mayor porcentaje de éxitos que aquellas con excesiva reabsorción radicular.

En todos los pacientes tratados en los que se produjo extrusión del material, las partículas de ZOE fueron evidentes radiográficamente y sin apenas reducción después de 10-16 meses. Esto coincide con Barrer y Lockett y Fuks y Eidelman, que establecieron que el ZOE extruido lleva un tiempo de meses o incluso de años para reabsorberse (7).

También se observaron dos casos de desviaciones del diente sucedáneo en el grupo del ZOE, confirmando el trabajo de Ranly y García Godoy respecto a las desviaciones de los dientes permanentes en desarrollo.

La eliminación del Vitapex extruido y el hecho de que no fragua formando una masa dura pueden ser considerados como una de las más grandes ventajas del Vitapex sobre el ZOE (7).

En el grupo tratado con Vitapex, donde se produjo extrusión del material, no se encontró evidencia de partículas remanentes, después de tres meses, sugiriendo que el material extruido se había reabsorbido por completo. Esto coincide con el trabajo de Nurko y García Godoy, quienes sugirieron que la reabsorción del Vitapex extruido lleva de 1-2 semanas a 2-3 meses.

Las radiografías postoperatorias mostraron que el número de obturaciones cortas era mayor en el grupo del ZOE, en contraposición con las largas y completas obturaciones del grupo de Vitapex. Esto puede ser debido a la fina consistencia del Vitapex en comparación

con el ZOE, que le permite fluir más fácilmente a través de los tortuosos canales radiculares de los dientes temporales, alcanzando el ápice o aún más allá (7).

Similar a los resultados de Fuchino y Nishino, se encontró que el Vitapex puede ser fácilmente aplicado durante el tratamiento y también fácil de evaluar en las radiografías gracias a su radioopacidad. Sin embargo, no se encontraron grandes diferencias entre los dos materiales respecto a esto (7).

El alto porcentaje del Vitapex con respecto al ZOE se debe principalmente a su rápida eliminación de los tejidos periapicales y por lo tanto a que el riesgo de desviación del diente permanente en desarrollo se minimiza (7).

Estas altas tasas de éxito, así como la ausencia de efectos tóxicos y de defectos del diente permanente sucesor, junto con su radioopacidad y capacidad de reabsorción, llevan a los autores a considerarlo cercano al material ideal para obturación de canales radiculares. Así pues, Vitapex aparece como una alternativa adecuada al ZOE para la obturación de canales radiculares en dientes temporales (29).

El Vitapex también ofrece más seguridad, en caso de duda sobre el regreso del paciente en el seguimiento (7).

#### VITAPEX VERSUS PASTA KRI

En un estudio se compararon los efectos antimicrobianos de los dos materiales: Vitapex y pasta Kri.

Se aislaron un total de 27 bacterias (12 aerobias y 15 anaerobias) obtenidas del ápice, suelo y zona de la furca de 19 dientes temporales extraídos por caries severa.

La actividad antimicrobiana del Vitapex y pasta Kri fue comparada con ZOE como control positivo. La vaselina fue usada como control negativo por no tener efecto sobre ningún microorganismo. El diámetro de la zona de inhibición fue medido para cada microorganismo. La inhibición fue caracterizada en fuerte (> 10 mm), media (5-9 mm), débil (1-4 mm) y ninguna. Los ingredientes activos de Vitapex, pasta Kri y ZOE provocaban zonas significativas de hemólisis en el agar rojo, aunque Vitapex sólo las provocaba bajo condiciones aerobias.

ZOE inhibió 27 de los microorganismos. La pasta Kri inhibió los microorganismos aerobios [fuerte (8), medio (4)] en un mayor nivel que Vitapex [fuerte (3), medio (5), débil (4)].

Hubo una destacada diferencia con los anaerobios, donde la pasta Kri inhibió los 15 microorganismos, mientras que Vitapex sólo inhibió 2 de 15.

Estos resultados demostraron que tanto Vitapex como la pasta Kri tienen efectos antimicrobianos, aunque los resultados sugieren que estos se podrían deber a la actividad B-hemolítica de estos materiales (43).

#### PASTA CALEN

La pasta Calen (White Artigos Dentarios Ltda., Rio de Janeiro, Brasil), contiene 2,5 g de hidróxido de calcio, 0,5 g de óxido de zinc, 0,05 g de colofonia y 1,75 ml de polietilén glicol 400 (18,44).

El polietilén glicol es una sustancia de peso molecular elevado, lo cual disminuye la dispersión del mate-

rial, manteniendo el hidróxido de calcio más tiempo en el área deseada (18).

Numerosos autores brasileños como Leonardo Da Silva y Nelson Filho preconizan el uso de pasta Calen como material de obturación para pulpectomías de dientes temporales.

Rabêlo y Silva (2003) hicieron un estudio *in vitro* sobre la penetrabilidad de pastas a base de hidróxido de calcio en la dentina radicular de dientes deciduos, así como mayor valor de pH y liberación de iones Ca<sup>++</sup>, entre ellas se encontraban la pasta Calen y Vitapex (18).

Observaron que la pasta Calen presentaba los mayores valores de penetrabilidad en la dentina radicular, así como los valores más altos de pH y de liberación de iones. Esto le permite tener un mejor acceso a los microorganismos localizados en el interior de los túbulos dentinarios (18).

En otro estudio realizado por los mismos autores, donde se estudió la respuesta del tejido conectivo ante pastas basadas en hidróxido de calcio, se describió como un material altamente biocompatible (44).

Sin embargo, más estudios deberían llevarse a cabo.

#### USO DE PASTA CALEN

La pasta Calen debe ser espesada con óxido de zinc con el objetivo de reducir su reabsorción, la cual debe ocurrir simultáneamente con la de las raíces de los dientes temporales. Se obtiene de esta manera una pasta espesa, la cual es transportada al canal radicular con una lima k de pequeño diámetro. Progresivamente la pasta se irá introduciendo y condensándose con atacadores.

Terminada la obturación se tomará una radiografía para comprobar la calidad de la misma (18).

#### CONCLUSIONES

1. El tratamiento de conductos de los dientes temporales tiene como beneficio fundamental la conservación de la dentición primaria en la arcada dentaria, evitando la pérdida de función de los dientes deciduos.

2. No se conoce por el momento ningún material que reúna todas las propiedades que debe cumplir un material de obturación ideal para pulpectomías de dientes temporales.

3. El óxido de zinc eugenol ha sido el material más tradicionalmente empleado en la obturación de pulpectomías de dientes temporales, sin embargo, a pesar de los buenos resultados obtenidos durante años, presenta el inconveniente de no reabsorberse adecuadamente, pudiendo provocar alteraciones del diente permanente sucesor.

4. Las pastas a base de yodoformo e hidróxido de calcio por su composición presentan una serie de propiedades que se aproximan a las que debe cumplir un material de obturación ideal, por lo que pueden ser el futuro de la obturación de pulpectomías de dientes primarios.

## CORRESPONDENCIA:

Paola Beltri  
 Facultad de Odontología  
 Universidad Europea de Madrid  
 e-mail: paobe@telefonica.net

## BIBLIOGRAFÍA

- Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A. Diagnóstico y tratamiento pulpar en dentición temporal. En: *Odontopediatría*. 1ª ed. Madrid: Masson; 2004. p. 173-82.
- Teixeira F, de Sousa R. Effects of eugenol and non-eugenol endodontic fillers on short post retention, in primary anterior teeth: An in vitro study. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29: 211-4.
- Takushige T, Cruz EV, Asgor A, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J* 2004; 37: 132-8.
- Kubota K, Goleen B, Penugonda P. Root canal filling materials for primary teeth: A review of the literatura. *ASDC J Dent Child* 1992; (X): 225-7.
- Kopel HM. Endodoncia Pediátrica. En: Ingle J, Bakland L, editores. *Endodoncia*. 5ª ed. Mc Graw Hill; 2004. p. 873-909.
- Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's Formocresol? Part I – A narrative review of alternative interventions and materials. *Int J Paediatr Dent* 2006; 16: 117-27.
- Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2004; 14: 417-24.
- Holan G, Fucks AB. A comparison of pulpectomies using ZOE and Kri paste in primary molars: A retrospective study. *Pediatr Dent* 1993; 15: 403-7.
- Guelmann M, McEachern M, Turner C. Pulpectomies in primary incisors using three delivery systems: An in vitro study. *J Clin Pediatr Dent* 2004; 28: 323-6.
- Carrotte P. Endodontic treatment for children. *Br Dent J* 2005; 198: 9-15.
- García-Ballesta C, Mendoza A. Traumatismos en dentición temporal. En: *Traumatología oral en odontopediatría*. 1ª ed. Madrid: Ergón; 2003. p. 271-87.
- Escobar F. Protección pulpar y tratamiento de endodoncia en la fórmula temporal. En: *Odontología pediátrica*. 2ª ed. Amolca; 2004. p. 257-67.
- Cohen S, Burns R. Endodoncia pediátrica: tratamiento endodónico en la dentición temporal y permanente joven. En: *Vías de la pulpa*. 8ª ed. Mosby; 2004. p. 797-845.
- Mente J, Seidel J, Buchalla W, Koch MJ. Electronic determination of root canal length in primary teeth with and without root resorption. *Int Endod J* 2002; 35: 447-52.
- Mathewson RJ, Primosch RE. Pulpectomy. In: *Fundamentals of pediatric dentistry*. 3ª ed. Quintessence. p. 275-280.
- Tchaou WS, Turing BF, Minah GE, Coll JA. Inhibition of pure cultures of oral bacteria by root canal filling materials. *Pediatr Dent* 1996; 18: 444-9.
- Fucks AB. Tratamiento pulpar para la dentición primaria. En: Pinkham JR, editor. *Odontología Pediátrica*. 3ª ed. México: Interamericana; 2001. p. 368-83.
- Assed Sada. Tratamiento endodóntico de dientes com necrose pulpar: Necropulpectomía. En: *Odontopediatría. Bases científicas para a prática clínica*. 1ª ed. Artes médicas; 2005. p. 65-130.
- Holan G, Kupietzky A. Treatment of crown fractures with pulp exposure in primary incisors. *Pediatr Dent* 2003; 25: 241-6.
- Coll JA, Sadrian R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatr Dent* 1996; 18: 57-63.
- Primosch E, Glomb T, Jerrell R. Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent* 1997; 19: 118-22.
- Costa CB, Barceloss R, Primo L. Soluções irrigadoras e materiais obturadores utilizados na terapia endodôntica de dentes decíduos. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2005; 5: 75-83.
- Mani SA, Chawla HS, Tewari A, et al. Evaluation of calcium hydroxide and zinc oxide eugenol as root canal filling materials in primary teeth. *ASDC J Dent Child* 2000; X: 142-7.
- Nurko C, Ramly M, García-Godoy F, Lakshmyya K. Resorption of a calcium hydroxide/iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth: A case report. *Pediatr Dent* 2000; 22: 517-20.
- Nurko C, García-Godoy F. Evaluation of a calcium hydroxide/iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth. *J Clin Pediatr Dent* 1999; 23: 289-94.
- www.medcenter.com
- Sadrian R, Coll JA. A long-term followup on the retention rate of zinc oxide eugenol filler after primary tooth pulpectomy. *Pediatr Dent* 1993; 15: 249-53.
- Van Waes JM, Stöckli PW. Pulpectomía en dientes temporales. En: *Atlas de odontología pediátrica*. Ed. Mc Graw-Hill; 2000. p. 219.
- Ranly DM, García-Godoy F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J Dent* 2000; 28: 153-61.
- Mass E, Zilberman U. Endodontic treatment of infected primary teeth, using Maisto's paste. *ASDC J Dent Child* 1989; 56: 117-20.
- Dandashi M, Nazif M, Zullo T, Elliot M, Scheneider L, Czonst-kowsky M. An in vitro comparison of three endodontic techniques for primary incisors. *Pediatr Dent* 1993; 15: 254-6.
- Wright KJ, Barbosa SV. In vitro antimicrobial and cytotoxic effects of Kri 1 paste and zinc oxide-eugenol used in primary tooth pulpectomies. *Pediatr Dent* 1994; 16: 102-5.
- www.CarlosBoveda.com.
- Reddy VVS, Fernandes. Clinical and radiological evaluation of zinc oxide-eugenol and Maisto's paste as obturating materials in infected primary teeth- nine months study. *J Ind Soc Pedod Prev Dent* 1996; 14: 39-44.
- Pabla T, Gulati MS, Mohan U. Evaluation of antimicrobial efficacy of various root canal filling materials for primary teeth. *J Ind Soc Pedod Prev Dent* 1997; 15: 134-40.
- Hendry JA, Jeansonne BG, Dummett CO, Burrell W. Comparison of calcium hydroxide and zinc oxide and eugenol pulpectomies in primary teeth of dogs. *Oral Surg* 1982; 54: 445-51.
- Cleaton-Jones P, Duggal M, Parak R, et al. Zinc oxide-eugenol and calcium hydroxide pulpectomies in baboon primary molars: Histological responses. *Eur J Paediatr Dent* 2004; 5 (3): 131-5.
- Chawla HS, Mani SA, Tewari A, et al. Calcium Hydroxide as a root canal filling material in primary teeth: A pilot study. *J Ind Soc Pedod Prev Dent* 1998; 16: 90-2.
- Charles P, Natañie S, Carine D, et al. Calcium Hydroxide and treatment of inflammatory interradicular bone resorption of non-vital deciduous molars. *Rev Belge Med Dent* 2004; 59 (3): 163-9.
- www.diadent.com
- Fucks A, Eidelman E, Pauker N. Root fillings with Endoflas in primary teeth: A retrospective study. *J Clin Pediatr Dent* 2002; 27: 41-6.
- Moskovitz M, Sammara E, Holan G. Success rate of root canal treatment in primary molars. *J Dent* 2005; 33: 41-7.
- Hayden S, Kesavalu L, Ebersole JL. Antimicrobial activity of Vitapex and Kri 1 Paste against bacteria isolated from carious primary teeth. *Pediatr Dent* 2000; 22: 252.
- Nelson-Filho P, Becerra LA, Leonardo MR, Utrilla L, Figueredo F. Connective tissue responses to calcium hydroxide based root canal medicaments. *Int Endod J* 1999; 32: 303-11.