

Obturación de perforaciones radiculares

Diego Tobón Calle¹, Dalia Amparo Alcaraz², Sandra Liliana Fernández³

Resumen

Hay gran cantidad de materiales que han sido usados para el selle de una perforación radicular. Al igual que los materiales para obturación de conductos, pueden ser rígidos o complementarios. Se hace una revisión completa de los materiales más utilizados para el selle de las perforaciones radiculares, cuales son sus ventajas y desventajas y se incorporan los estudios del material que tiene mayor difusión en la literatura actual, como es el MTA. Sin tener en cuenta el material utilizado para el selle de la comunicación con el periodonto se debe hacer un pronóstico y finalmente seguir una técnica para que al hacer la obturación se evite la microfiltración. **Palabras claves:** perforaciones radiculares, materiales de obturación.

Abstract

There are numerous rigid and complementary materials that have been reported and used in order to seal root canal perforations. A complete review of the materials most used for sealing root perforations is presented which includes an analysis of the advantages and disadvantages of each one with a special emphasis on MTA, the most current and recent material reported. It is concluded that regardless of the material used the most important factor is to use a technique, which avoids microleakage. **Key words:** Root canal perforations, filling materials

Análisis de los materiales más usados para obturar las perforaciones radiculares

Amalgama: Es el material más frecuentemente usado para obturar perforaciones. En aquellos casos en los cuales se presume una gran dificultad en mantener un campo seco, se deben usar fórmulas de aleación que carezcan de Cinc, ya que este material en contacto prematuro con humedad durante su proceso de cristalización reacciona electroquímicamente con liberación de hidrógeno, produciendo excesiva expansión y corrosión. Cuando se hace una técnica quirúrgica para sellar una comunicación del periodonto con la cavidad pulpar, como en las obturaciones apicales a retro o en las perforaciones radiculares, la amalgama no debe contener Cinc⁷.

El Deeb hizo perforaciones experimentales en bi y trifurcaciones; el estudio clínico, radiográfico e histológico, indicó a la amalgama mejor que Cavit y Ca(OH)₂¹¹. Benenati y Roane¹⁶ trataron 57

molares con perforación, obturados con amalgama Dispersalloy y Durelon y con gutapercha. El tiempo de estudio fue de 3 años, hubo éxito en 81 54.4% de estos, el 74.4% fueron sellados con amalgama y el 42.4% con gutapercha por la vía del conducto radicular. Cuando hubo necesidad de hacer cirugía porque no se logró cicatrización, hubo éxito en el 100% de los casos.

Oxido de Zinc-Eugenol: Es un cemento con excelente capacidad de selle al cual se le pueden adicionar sustancias como acetato de cinc para acelerar el tiempo de endurecimiento y polvo de acrílico para aumentar su resistencia. Es un material sedante y no irritante⁷. Weine² lo utiliza para sellar perforaciones en el piso de la cámara pulpar por la vía del acceso cameral con gran éxito; como es un cemento, no hay ningún control sobre el movimiento del material hacia el

1. Odontólogo U de A. Especialista en Endodoncia CES, Director Postgrado de Endodoncia CES, Profesor U de A.
2. Estudiante de Odontología X semestre U de A.
3. Estudiante de Odontología X Semestre U de A.

periodonto, por esto hay un exceso de cemento que causa inflamación al ligamento periodontal. Si no se comprime bien el cemento, pueden quedar espacios vacíos, que albergan bacterias y productos de degradación y se mantiene una lesión periodontal de origen pulpar.

Cavit (Premier Dental Products Norristown PA): Tiene tres presentaciones: Cavit de mayor dureza, Cavit G con dureza media y Cavit W de menor dureza. Es un premezclado de sulfato de calcio y Cloroacetato de polivinil, pero Ingle dice que es un compuesto de óxido de cinc no mezclado con eugenol. Se expande casi el doble del eugenato y en presencia de humedad se autorrepara en caso de fractura. Es un material con gran facilidad de manejo y excelentes propiedades selladoras⁸.

Gutapercha: La perforación de la raíz establece una comunicación entre la cavidad pulpar y el periodonto similar a un conducto accesorio. Cuando se puede adaptar un cono de gutapercha a la perforación o falsa vía, la obturación con un cemento complementario con base en hidróxido de calcio como el Seal apex o el CRCS y el cono de gutapercha establecen un buen selle del defecto. Es importante lograr una adaptación excelente del cono maestro en la perforación, para esto se puede usar cloroformo, que ablanda la gutapercha y permite una copia del conducto "accesorio" (falsa vía) con la gutapercha. Los estudios clínicos e in vitro de la técnica de cloro-percha muestran una contracción del material por evaporación del cloroformo, como alternativa para tener una buena adaptación del cono maestro se puede usar calor repetidamente hasta obtener la copia del conducto que se va a sellar.

Hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$): Los materiales bioactivos, como el fosfato de calcio, son el origen de la hidroxiapatita {HA} y el fosfato tricálcico (TCP), por su similitud química con el hueso y con el diente, son materiales biocompatibles cuando se colocan en contacto con el hueso⁹. La hidroxiapatita es reportada como un tejido extraño es bien tolerada por el organismo el cual la encapsula con tejido colágeno. No induce osteogénesis o cementogénesis, sin embargo, no estimula la respuesta inflamatoria u otra respuesta adversa al huésped y no es exfoliado. Moskow y Lubarr la consideraron como alternativa para ver

la posibilidad de inducir reparación de defectos en bifurcaciones. Roane¹² utiliza Periograf (Cook-Waite Lab NY) mezclado con solución salina estéril. Después de 14 meses, el material del injerto estaba asintomático. La utilización de hidroxiapatita en defectos óseos, indicó que el sitio del defecto midió menos durante los exámenes siguientes que en aquellos donde solo se hizo desbridamiento.

Fosfato Tricálcico: Cuando hay situaciones complejas como la perforación radicular se pueden utilizar materiales que hagan una barrera física que permitan contener el material de obturación. Es importante por su biocompatibilidad y bajo potencial inflamatorio. Estudios previos hechos por Shandes, Haldeman y Moore tienen discrepancias acerca de su potencial osteogénico. El fosfato tricálcico es un polvo tribásico de fosfato de calcio producido por PROFESSIONAL COMPOUNDING CENTERS OF AMERICA INC. en frasco color ámbar de 1 g. de polvo. Tiene dos presentaciones B.FTC (puro) y FTC-g (genérico), es impuro debido al proceso de precipitación durante la producción, por esto hay que esterilizarlo antes de usarlo. Es absorbido durante algunas semanas por el organismo sin presentar cambio en la concentración sérica del Ca y P ¹⁷.

Hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$): Se utiliza para estimular la cicatrización ósea vecina al sitio de la perforación radicular, siempre debe complementarse con un material que establezca el selle de la perforación. Su acción parece ser causada por el pH altamente alcalino (12) que crea un medio propicio para que se de la cicatrización ósea. Monteiro Bramante¹⁸ evaluó el efecto histopatológico del hidróxido de calcio-yodoformo comparado con el óxido de cinc-eugenol sobre los tejidos periradiculares cuando se usan en dientes con perforación radicular. El manejo fue: irrigación con solución salina, pesado, colocación de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ más yodoformo en proporción 2:1 por volumen y el óxido de cinc-eugenol en mezcla delgada, ligera presión con torundas de algodón, en el grupo control la perforación se dejó abierta. La cavidad se obturó con óxido de cinc-eugenol. Los experimentos se hicieron en 4 perros adultos, en 15 premolares superiores y 15 premolares inferiores, en estos dientes se hizo endodoncia con gutapercha y

AH26 y luego se hizo una perforación en el tercio coronal. Después de 9 días obturada la perforación, se sacrificaron los perros y se examinaron las dientes tratados. Hallaron que al obturar con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se vio en el cemento y la dentina una línea basófila indicativa de aparición con áreas de reparación ósea adyacente. La obturación con óxido de cinc-eugenol muestra un área necrótica sin evidencia de reparación de cemento o dentina.

Según Lantz y Persson y Seltzer¹⁹, con el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hay regeneración ósea entre los 80 y 90 días. El $\text{Ca}(\text{OH})_2$ que queda en el espacio del ligamento periodontal se reabsorbe entre 15 y 30 días¹⁰. La recalcificación ósea permite hacer una obturación con un cemento que selle permanentemente la perforación². Dazey comparó prisma VLC Dycal, Ketac Silver y amalgama Tytin con un éxito del 90% del prisma VLC Dycal y un 20 % con Ketac-Silver y la amalgama.

MTA (Mineral Trioxide Aggregate): El polvo MTA consta de finas partículas hidrofílicas; los principales componentes presentes en este material son el silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico y óxido de silicato; además hay pequeñas cantidades de otros óxidos minerales que son los responsables de las propiedades físicas y químicas de este agregado.

El polvo de óxido de bismuto ha sido añadido para hacerlo más radiopaco. Microanálisis con sonda de electrón del polvo de MTA, muestran que el calcio y el fósforo son los principales iones presentes en este material; ya que estos iones son también los principales componentes de los tejidos duros dentales, el MTA puede ser mas biocompatible cuando se usa en contacto con células y tejidos. Estudios in vitro e in vivo están en proceso para probar la biocompatibilidad de este material en células de cultivo y tejidos. La inducción de una barrera de tejido duro, similar a aquella obtenida en procedimientos de apexificación, resultante de un selle apical radicular, podría minimizar la interacción entre materiales y tejidos del huésped. Ya que el MTA tiene un pH alto similar al cemento hidróxido de calcio, es posible que la inducción de formación de tejidos duros pueda ocurrir subsiguiente al uso de esta sustancia como los materiales para selle apical radicular. La hidratación del polvo MTA

origina un gel coloidal que solidifica como estructura dura en menos de 3 horas. Las características del agregado dependen del tamaño de las partículas, relación polvo-agua, temperatura, presencia de agua y aire atrapado.

Los resultados mostraron que la amalgama tiene el menor tiempo de trabajo y el MTA el mayor. Generalmente se ha considerado que un material con potencial de selle apical radicular podría ser colocado prontamente en la cavidad sin contracción importante. Esta condición podría permitir la estabilidad dimensional del material después de su colocación y menor tiempo para un material colocado en contacto con tejidos vitales.

En términos generales entre más rápido se coloca un material, es mayor su contracción; este fenómeno puede explicarse porque el MTA en experimentos previos tiene menor color y filtración bacteriana que otros materiales probados.

Biocompatibilidad: En los estudios para evaluar el MTA y al compararlo con otros materiales para selle de perforaciones, se ha encontrado en incisivos superiores de monos, en el examen histológico, ausencia de inflamación perirradicular, formación de una capa completa de cemento radicular, en algunos casos se vieron fibras periodontales insertadas en el nuevo cemento²⁰. En estudios realizados en perros, el MTA mostró menor inflamación perirradicular y más encapsulamiento fibroso adyacente a las obturaciones al compararlo con la amalgama. Además la presencia de cemento en la superficie del MTA fue frecuente lo que significa mayor capacidad de selle y gran biocompatibilidad.

Parece que el MTA es capaz de producir la activación de los cementoblastos, posiblemente causado por su capacidad selladora, su alto pH o la liberación de sustancias que estimulan los cementoblastos²¹.

Adaptación marginal: La calidad del selle apical obtenido por medio de los materiales para selle apical radicular es muy importante en el éxito de la cirugía periradicular, pues un selle insuficiente se reporta en la literatura como la mayor causa de fracaso de la terapia quirúrgica.

Algunos estudios han evaluado la habilidad selladora de la amalgama, el Super - EBA, el material restaurativo intermedio (IRM) y el MTA, usados como obturaciones radiculares finales, encontrando que el MTA produce una filtración significativamente menor que todos los otros materiales.

En un estudio²² prepararon y obturaron conductos radiculares de dientes humanos con gutapercha, luego se les realizó apicectomía y se obturaron con los materiales anteriormente mencionados. Luego se midieron las distancias entre los materiales de obturación y la superficie dentinaria radicular terminal en cuatro puntos diferentes, en corte longitudinal, bajo microscopía electrónica de barrido (SEM) . El análisis estadístico comparó los tamaños de las fisuras en estas interfases, mostrando que el MTA tenía una mejor adaptación, comparado con la amalgama, el Super EBA e IRM.

El MTA mostró las fisuras más pequeñas en la interfase (2.68 micras), mientras el IRM mostró fisuras más grandes (11 micras) y la adaptación más pobre de los cuatro materiales.

Capacidad de selle: Un estudio por Torabinejad et al^{22,23}, utilizó microscopio TMS con rodamina B fluorescente para determinar y comparar la habilidad de selle del MTA, amalgama y Super - EBA, como materiales de obturación radicular final. Los resultados arrojaron que, excepto los especímenes obturados con MTA, la mayoría de las raíces mostraban la presencia de fisuras y desadaptaciones entre el material de obturación radicular final y las paredes de la cavidad. Las cavidades radiculares obturadas con amalgama, tuvieron el grado más bajo de adaptación a las paredes dentinarias, mientras que la mejor adaptación y menor cantidad de fisuras se encontró en las raíces obturadas con MTA.

*En perforaciones radiculares laterales*²³: En un estudio reciente¹⁸ la amalgama y el cemento IRM demostraron una cantidad considerable de filtración, comparados con el MTA. Aunque la amalgama ha sido ampliamente recomendada para la reparación de perforaciones de bi o trifurcaciones, se han originado muchos interrogantes sobre si realmente este material puede lograr un selle adecuado. Se ha

recomendado la utilización de barniz cavitario en los procedimientos de obturación retrógrada.

Sin embargo, esto no es práctico en los casos de áreas con hemorragia incontrolada. La validez del uso de barniz también ha sido cuestionada¹⁵. Es posible que la presencia de humedad en los sitios de perforación reduzca la habilidad de selle de estos materiales.

Considerando que los sitios de perforación usualmente están contaminados con fluidos tisulares y sangre, estos materiales probablemente no son adecuados para repararlos. El eugenol presente en estos cementos puede además, ser irritante para los tejidos adyacentes.

El MTA es un material compuesto principalmente de óxidos minerales que reacciona con agua para poder fraguar. Por estas características hidrofílicas, la humedad de los tejidos adyacentes actúa como activadora de la reacción química del material y no representa un problema para su utilización en ambientes húmedos. En un estudio piloto, el MTA fue colocado en cavidades retrógradas contaminadas con sangre humana y evaluadas para observar la penetración de colorantes. Los resultados mostraron penetración mínima entre el MTA y las paredes dentinarias²⁶.

La extrusión del material por fuera de la perforación es otra de las consideraciones a tener en cuenta. Este fenómeno ocurrió principalmente en el grupo preparado con IRM, seguido del grupo preparado con amalgama y por último el de MTA.

La razón para este hallazgo puede haber sido que el MTA es un polvo hidrofílico que absorbe humedad y necesita muy poca fuerza de condensación. La distancia entre la superficie radicular y los diferentes materiales también fue medida. La amalgama mostró la mayor distancia (0.85mm), seguida del IRM (0.6mm) y por último el MTA (0.56mm). Los resultados concluyen que la sobre o subobtención no afecta la habilidad de selle.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta la injuria al tejido adyacente debida a la sobreobtención. En un estudio^{23,27} fue comparado este compuesto (MTA) con dos materiales de obturación apical

radicular, y mostró excelente capacidad de selle a lo largo de 12 semanas de inmersión fluida, comparable con la que se observa para el Super EBA, los dos demostraron estabilidad en esta capacidad de selle. Ninguno mostró evidencia de deterioro en la habilidad para restringir el movimiento de fluidos a lo largo de las paredes de la preparación. La amalgama mostró menor habilidad de selle; la microfiltración de esta fue particularmente evidente durante la parte temprana del estudio (24 h a 2 semanas), durante este intervalo esta permitió cerca de 8 veces, la cantidad del transporte de fluido y otros materiales. Clínicamente, la microfiltración temprana y extrema, puede afectar adversamente el desarrollo de procesos óseos y la cicatrización de tejidos blandos.

Filtración Bacteriana: La habilidad de selle del MTA es debida probablemente a su naturaleza hidrofílica y ligera expansión cuando es curada en un ambiente húmedo. Su habilidad de selle superior en este estudio puede ser debido su efecto antibacteriano sobre el *S. epidermidis*. En un estudio preliminar in vitro se compararon los efectos antibacterianos del MTA con los de la amalgama y el cemento Super EBA sobre bacterias orales seleccionadas. Los resultados mostraron que el MTA recién preparado tiene efecto sobre estos microorganismos. Las moléculas fraguadas (MTA) no penetran la interfase diente relleno y los efectos antibacterianos del MTA preparado a las 24 horas, fueron menores que su contraparte fresca. Así su falta de permeabilidad bajo condiciones de contaminación, es debida a su habilidad de selle y no a sus efectos antibacterianos. Comparando el tiempo necesario para que las bacterias penetren una capa estandarizada del Super EBA e IRM como materiales para selle apical radicular, se observa que las moléculas fraguadas filtran más rápido que las bacterias; *P. vulgaris*, *S. salivarius* y *S. marcescens* presentan tasas de movilidad diferentes al *S. epidermidis* que fue el usado en este estudio. Mattison y col compararon la filtración apical de diferentes capas y composiciones de amalgamas dentales y mostraron que 3 mm de amalgama disminuyen significativamente la filtración comparado con 1 mm de relleno^{28,29}.

Propiedades físicas²⁵: La *fuerza compresiva* es un factor importante para considerar cuando se coloca un material de selle en una cavidad que soporta presión oclusal. Ya que los materiales para el selle apical radicular no soportan presión directa, la fuerza compresiva de estos materiales no es tan importante como la de aquellos materiales empleados para reparar defectos en la superficie oclusal. En este estudio, el MTA tiene inicialmente la fuerza compresiva más baja entre los materiales probados, pero este valor aumenta con el tiempo. El aumento en la fuerza compresiva del MTA requiere la presencia de humedad. Estudios a largo plazo dan información adicional sobre la fuerza compresiva del MTA en la presencia de humedad; sin embargo los valores de fuerza compresiva obtenidos para el MTA son similares a aquellos obtenidos para el Super EBA, IRM y el fosfato de cinc.

La *solubilidad* es otro factor a señalar en la conveniencia de sustancias potenciales de ser usadas como materiales restaurativos en odontología. La no-solubilidad también ha sido establecida como una característica ideal de los materiales para selle apical radicular. Se ha visto que la amalgama, el Super EBA y el MTA muestran signos de no-solubilidad en agua. Se investigó la tasa de desintegración de algunos de cementos óxido de cinc-eugenol utilizando un método de réplica en unión con microscopía electrónica y se encontró que el IRM y el Super EBA muestran signos notables de desintegración después de 6 meses en solución de buffer fosfato.

La *erosión* de los materiales restaurativos de relleno puede ocurrir debido a ácidos generados por bacterias, ácidos presentes en alimentos o bebidas, o por desgaste mecánico. Los materiales para selle apical radicular están normalmente en contacto con fluido tisular radicular hasta que son cubiertos con tejido conectivo fibroso o cemento. Clínicamente los materiales para selle apical radicular con buena capacidad de selle pueden generar o no respuesta inflamatoria pequeña en el tejido periradicular y estimular la formación de tejido conectivo fibroso y/o cubrimiento del cemento de todo el ápice radicular. El desgaste mecánico es un factor importante en la restauración coronal, pero no lo es en la erosión de los materiales para selle apical radicular.

Basados en estos resultados se ha visto que el MTA tiene adecuadas propiedades físicas para usar como material para selle apical radicular.

Mutagenicidad³⁰: Los resultados muestran que MTA, IRM (Intermediate Restorative Material) y Super-EBA no son mutagénicos cuando se examinan con el Test Ames; las condiciones de mutagenicidad incluyen potencial directo e indirecto y ambos mecanismos son negativos.

Ya que el MTA sella mejor que la mayoría de materiales de relleno terminal radicular usados comúnmente, es menos citotóxico que aquellos materiales y no es mutagénico, los test de implantación en animales de experimentación podrían ayudar a determinar el potencial clínico de este material.

Efectos antibacterianos³¹: Los cementos basados en eugenol (ZOE y pastas Super EBA), tienen algún grado de actividad antibacteriana contra las bacterias facultativas y las anaeróbicas estrictas; a pesar de la presencia de algún efecto antibacteriano del polvo de óxido de cinc, la mayoría de los efectos de los cementos basados en ZOE, se atribuyen a la presencia de eugenol libre en estas pastas; el componente líquido de estas pastas desarrolla grandes zonas de inhibición contra microorganismos anaeróbicos facultativos y estrictos, cuando se mezclan con el polvo, no se observa efecto antimicrobiano. Estos hallazgos indican que el diámetro de la zona de inhibición depende del grado de difusibilidad del medio de crecimiento sólido de los componentes presentes en cada material. Este fenómeno puede ser parcialmente responsable de la pérdida de efectos antibacterianos de los materiales comparados con eugenol líquido.

El MTA no tiene actividad antimicrobiana contra cualquiera de los anaerobios, pero causa algunos efectos sobre 5 de las 9 bacterias facultativas incluidas en esta investigación; el efecto antibacteriano del MTA contra estos microorganismos podría ser a causa de su alto pH o liberación de sustancias difusibles en el medio de crecimiento.

La ineffectividad de la amalgama, el Super EBA, el ZOE y el MTA contra los microorganismos facultativos y anaeróbicos, indica que si los

canales radiculares tratados quirúrgicamente contienen estas bacterias, estos materiales no afectarán su crecimiento y patogenicidad.

Inducción de Sustancias²⁰: Trabajos recientes in vitro, han demostrado la habilidad del MTA para estimular la liberación de citoquinas de las células óseas, indicando que promueve activamente la formación de tejido duro antes que ser inerte o irritante, como ocurre con los materiales de obturación radicular final convencionales.

Ventajas:

1. Es fácil de mezclar y colocar en la preparación cavitaria con un porta amalgamas pequeño.
2. No es esencial para su uso la existencia de un campo seco.
3. Es muy fácil remover cualquier exceso.

Desventajas: Una posible desventaja es su largo tiempo de fraguado.

Pronóstico en el manejo de las perforaciones radiculares

El pronóstico es el juicio que debe formarse el clínico acerca del curso de una enfermedad, por el estudio de los síntomas que la han precedido o la acompañan. La palabra pronóstico viene de "Prognosis", que significa, conocimiento anticipado de algún suceso. En el caso de dientes con perforaciones radiculares es la predicción acerca de la posibilidad de mantener en condiciones adecuadas de función, salud periodontal y estética, tanto el diente afectado como los dientes vecinos.

Factores que influyen el pronóstico: Hay que tener en cuenta muchas variables en el momento de analizar una perforación radicular:

Tiempo: Cuando se hace la perforación y se obtura rápidamente, el hueso sirve como matriz para contener el material de obturación³². Solo Benenati y Roane¹⁴ no le dan importancia al tiempo corto entre la realización del daño y su reparación. Cuando se ha perdido la matriz ósea, la perforación se debe obturar con hidróxido de calcio para estimular la reparación del hueso y el periodonto³².

Localización: Depende de la comunicación con el surco gingival. Es favorable el pronóstico cuando la perforación es coronal al hueso alveolar o cuando está en el interior del hueso porque el puente óseo evita la contaminación con la cavidad oral. La perforación con más mal pronóstico es la de las bi o trifurcaciones³³. Algunos autores recomiendan no obturar estas perforaciones, prefieren seccionar el molar. Cuando se repara la perforación y falla, su resultado es rápido, por esto la cita de revisión no se debe dilatar por mucho tiempo^{32,34}.

Tamaño: El pronóstico está influenciado por la extensión del defecto, a mayor tamaño, será daño óseo producido por la perforación. El hueso mayor la irritación periodontal, hay más contado con fluidos tisulares, por lo tanto, hay mayor posibilidad para que se elimine el material de selle de la perforación⁵.

Selle: Para manejar exitosamente una perforación radicular, es básico sellar la comunicación que se hizo entre el conducto radicular y el periodonto, con materiales insolubles, que no se presente microfiltración.

Sistema de sellado: La perforación se puede llenar con material de obturación por dos vías, intra o extra conducto.

Intraconducto: La introducción del material por el conducto puede hacerse en el caso donde no hay sirve como contención para evitar la sobreobturación hacia el ligamento periodontal.

Extraconducto: El procedimiento quirúrgico da mucha seguridad en el selle de una perforación, porque se tiene certeza en la colocación y en la calidad del material. Hay muchos casos en los cuales no es posible hacer una cirugía porque se compromete el soporte óseo de los dientes vecinos o por algunas conformaciones anatómicas.

Biocompatibilidad del material: El material de selle no debe ser citotóxico al tejido periodontal y al hueso porque podría potenciar el daño mecánico de la perforación con la irritación medicamentosa. A menor irritación, mayor posibilidad de cicatrización.

Posibilidad de hacer el tratamiento endodóntico: Si una de las principales causas de perforación es la búsqueda de un conducto muy estrecho, es definitivo tener la posibilidad de hacer el tratamiento endodóntico de ese conducto para asegurar la permanencia del diente en la boca⁵.

Estos puntos dan el pronóstico del diente al hacer el análisis del paciente en su condición sistémica, el tipo de diente, la función, y el compromiso de los dientes vecinos.

Análisis Radiográfico

Se debe valorar la raíz del diente perforado midiendo su longitud total, el sitio de la perforación, la (longitud radicular apical y coronal a la perforación, la proporción corona: raíz y la función que prestará una vez restaurado.

Teniendo como base la radiografía, se calca en un papel el diente afectado, el hueso y los dientes vecinos, sobre el papel se hacen las medidas necesarias para el tratamiento indicado.

Tratamiento de las perforaciones

El tratamiento varía de acuerdo con el nivel donde está la perforación.

Tercio apical: Si la perforación es un daño de la constricción cemento-dentinaria, por el paso inadvertido del instrumento endodóntico al periápice, es necesario hacer un tapón dentinario. Los pasos para hacer un tapón dentinario⁵ son:

1. Lavar el conducto.
2. Conductometría 1 mm mas corto al sitio perforado detectado con la ayuda de puntas de papel que muestran el sangrado.
3. Instrumentar el conducto.
4. Secar el conducto.
5. Limar en el tercio coronal del conducto para obtener dentina limpia y seca.
6. Condensar con la última lima que se usó en la conformación del conducto, la dentina en polvo que obtuvo previamente.
7. Comprobar clínica y radiográficamente la presencia del tapón. En conductos estrechos debe tener un espesor de 0.5 mm a 1.0 mm y en conductos amplios debe ser de 2 a 3 mm.

8. Adaptar el cono maestro de gutapercha por calor o por químicos como el cloroformo.

9. Control radiográfico cada 3 meses para ver el hueso cercano a la perforación, si hay lesión ósea se debe proceder a una cirugía apical que comprende el curetaje de la zona, eliminación de la porción radicular apical a la perforación y sellado de la gutapercha presente en el conducto, si no es posible hacer esto se coloca el material de elección en la cavidad que se prepara en la raíz³².

Tercio medio: El mayor número de tratamientos de las perforaciones a este nivel se hacen por la vía intraconducto ya que el procedimiento quirúrgico está muy limitado por la presencia de dientes vecinos a las superficies axiales radiculares. Como observación general, si la perforación es en el tercio medio y se decide eliminar el fragmento apical o el coronal a la perforación, no se puede tener una proporción corona: raíz adecuada con el segmento que se deje en posición. El segmento apical no tiene la longitud suficiente para soportar una corona clínica proporcionalmente mayor que la porción radicular. Estas limitaciones quirúrgicas nos llevan al tratamiento de las perforaciones con el adecuado material por el conducto usando por lo menos dos cementos que eviten la microfiltración

Tercio coronal: Existen diferentes técnicas para tener acceso al sitio perforado. La primer alternativa es descubrir el defecto por medio de una cirugía periodontal de alargamiento coronal que puede implicar pérdida de soporte óseo periodontal cuando no está comunicada con el surco gingival, o solo manejo de tejido blando si el defecto es supraóseo. Cuando se hace el colgajo quirúrgico y se tiene un campo operatorio seco se procede a obturar con amalgama, resina o el material que se seleccione. En algunos casos no es posible obtener acceso solo en un procedimiento periodontal, debe entonces hacerse una extrusión ortodóntica rápida³⁵, que consiste en un estrechamiento y reajuste de las fibras periodontales sin una alteración ósea marcada debido a lo rápido del movimiento; esto necesita tratamientos previos como obturación de conducto definitiva, cementación de un perno, elaboración de un provisional de acrílico cementado definitivamente con fosfato de cinc, e instalar la aparatología ortodóntica en 1 ó 2

dientes vecinos a cada lado del diente perforado. El proceso de extrusión ortodóntica es de 1.5 mm/semana³⁵; una vez se termina se necesita hacer un tratamiento periodontal que permita nivelar el periodonto que ha salido con el diente y poderlo regresar al nivel que tienen los dientes vecinos y con la longitud de corona clínica adecuada.

Conclusiones

El objetivo de colocar un material de obturación radicular final, es desarrollar un selle apical que inhiba la filtración de irritantes residuales desde el canal radicular hacia los tejidos periradiculares.

Se ha reportado en los estudios que el selle apical es el factor más importante para el éxito de la cirugía periradicular.

Un material ideal para la obturación radicular final debe adherirse y adaptarse íntimamente a las paredes dentinarias de 1a preparación radicular, prevenir la filtración de microorganismos y sus productos hacia los tejidos periradiculares y debe ser biocompatible. Además, debe ser insoluble en los fluidos tisulares, poseer estabilidad dimensional y no debe ser susceptible a la contaminación con humedad.

Se han sugerido diversos materiales para este fin; entre ellos, gutapercha, óxido de Zinc - Eugenol, Cavit, resinas compuestas, láminas de oro y cementos de ionómero de vidrio. La viabilidad de estos materiales se ha evaluado, de acuerdo con su comportamiento clínico, habilidad de selle, adaptación marginal y biocompatibilidad. Hasta ahora, sin embargo, no se ha encontrado un material que reúna todas las características que lo convierta en el material "ideal" para la obturación radicular final.

La amalgama es el material que se usa más frecuentemente, desde hace muchos años. Sin embargo posee grandes desventajas, como son: filtración inicial, corrosión secundaria, contaminación con estaño y mercurio, sensibilidad a la humedad, necesidad de retención en la cavidad preparada, tinción de los tejidos duros y blandos y desprendimiento de partículas. Debido a estas desventajas, se ha

Sugerido la utilización de cementos a base de óxido de zinc - eugenol, como el super - EBA y IRM en la cirugía periradicular. Sin embargo, sus desventajas son: sensibilidad a la humedad, irritación de los tejidos vitales, solubilidad y dificultad de manejo clínico. A pesar de sus muchas desventajas, la amalgama es el material de obturación radicular final más comúnmente utilizado, y cualquier material nuevo se compara con ésta. Los datos de filtración obtenidos en este estudio están de acuerdo con otros hallazgos anteriores, que mostraron que todas las obturaciones radiculares de amalgama filtraron con los máximos valores de penetración de filtración³⁶. Estos resultados además concuerdan con otros estudios in vivo, que mostraron que la amalgama provee un selle inefectivo, si no se aplica un barniz cavitario.

Referencias

1. Jew RC, Weine FS, Keene JJ, Smulson MH. An histological evaluation of periodontal tissues adjacent to root perforations filled with Cavit. *Oral Surg* 1982; 54: 124 135
2. Weine FS. *Endodontic Therapy*. Ed. The CV Mosby Company. Ed Interamericana-McGraw Hill, 4a ed. 1989.
3. Walton R, Torabinejad M. *Endodoncia, Principios y Práctica Clínica*. Ed McGraw Hill Interamericana, 2ª ed. 1997.
4. Nicholls E. Treatment of traumatic perforations of the pulp cavity. *Oral Surg*, 1962; 15: 603 612.
5. Schneider SW. A comparison of canal reparation in straight and curved root canals. *Oral Surg*. 1971; 32: 271.
6. Keesler JR. Comparison of relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. *J Endod*, 1983; 9 (10): 439 447.
7. Stromberg R, Hasselgren G, Bergsted H. Endodontic treatment of traumatic root perforations in man: a clinical and roentgenological follow up study. *Swed Dent J*. 1972; 65: 457 466.
8. Oswald R. Accidentes durante los procedimientos endodonticos y su tratamiento. *Clínicas Odont de NA*. 1979: 4.
9. Cohen S, Burns R. *Endodoncia, Los caminos de la pulpa*. Ed Médica Panamericana, 4ª ed. Buenos Aires, 1987.
10. Guzmán HJ, Torres J, Campos LA, Hernández G, Hernández JJ. *Biomateriales, Cerámica y Rehabilitación Oral*. Bogotá, Sept. 15 y 16, 1983.
11. Ingle JI, Taintor JF. *Endodoncia*. Ed Interamericana, 3a ed. México, 1988.
12. Jarcho M. Retrospective análisis of hidroxiapatite development for oral implant application. *Dent Clin of NA*. 1992; 36 (1).
13. Maisto O. *Endodoncia*. Ed Mundi, Buenos Aires; 1967.
14. El Deeb ME, Tabibi A, Jensen J. Evaluación del uso de amalgama, Cavit e Hidróxido de Calcio en la reparación de perforaciones de furcación. *J Endod* 1982; 8: 459 466.
15. Roane J, Benenati F. Succesful management of a perforated mandibular molar using amalgam and hidroxiapatite. *J Endod*. 1987; 13 ((8).
16. Dazey S, Senia S. An in vitro comparison of the sealing ability of material placed in lateral root perforations. *J Endod*. 1990; 16 (1).
17. Seung JL, Monsef M, Torabinejad M. Habilidad selladora del MTA para reparar perforaciones radiculares laterals. *J Endod*. 1993; 19 (12) 591 595.
18. Plson AK, Mc Pherson MG, Hartwell GR, séller N, Kullid JC. Evaluacion in vitro de la gutapercha termoplastificada inyectable, el ionómero de vidrio y la amalgama cuando son usados como material de obturación retrógrada.
19. Benati F, Roane J, Biggs JT, Simon J. Recall evaluation of iatrogenic root perforations repaired with amalgam and gutta-percha. *J Endod*. 1986; 12 (4): 161 166.

20. Metzger SD, Driskelli TD, Paulsrud JR. Tricalcium phosphate ceramic a restorable bone implant. *JADA*. 1982; 105: 1035 1038.
21. Monteiro Bramante C, Berber A. Root perforations dressed with calcium hidroxide or zinc oxide and eugenol. *J Endod*. 1987; 13 (8).
22. Lants B, Persson PA. Periodontal tissue reactions after root perforations in dog's teeth A histological study. *Odontol Tid*. 1976; 75: 209 220.
23. Torabinejad M. Histological study of MTA as root end filling material in monkeys. *J Endod*. 1997; 23 (4): 225 228.
24. Torabinejad M. Investigation of MTA as root end filling material in dogs. *J Endod*. 1995; 21 (12): 603 608.
25. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing hability of MTA when used as root end filling material. *J Endod*. 1993; 19 (12): 591 595.
26. Torabinejad M. Investigación comparativa de la adaptación marginal del MTA y otros materiales de obturación apical radicular comúnmente usados. *J Endod*. 1995; 19 (12): 295 299.
27. Torabinejad M. Physical and chemical propierties of a new root end filling material. *J Endod*. 1995; 21 (7): 343 353.
28. Bates CF, Carnes DL, Del Rio C. Longitudinal sealing ability of mineral trioxide agrégate as a root end filling material. *J Endod*. 1996; 22 (11): 575 578.
29. Adamo HL, Buruiana R, Scherter L, Boylan RJ. Comparción entre MTA, Súper EBA, resina compuesta y amalgama como materiales de obturación apical radicular, usando el modelo de microfiltración bacteriana. *Int Endod J*. 1999; 32 (3).
30. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR. Antibacterial effects of some root end filling materials. *J Endod* 1995; 21: 403 407
31. Torabinejad M. Bacterial leakage of MTA as a root end filling material. *J Endod*. 1995; 21 (3): 109 112..
32. Torabinejad M. Investigation of mutagenicity of MTA and other commonly used root end filling materials. *J Endod*. 1995; 21 (11).
33. Chailertvaniktul P, Saunders WP, Saunders EM, Mackenzie D. Filtración coronal polimicrobiana de obturaciones radiculares terminales con Super EBA, después de dos métodos diferentes de preparación radicular. *Int Endod J*. 1998; 31 (5): 348 352.
34. Harbert H. Fosfato tricálcico genérico: auxiliary en odontología. *Tribuna Odont*. 1991;1.
35. Reeh E, Mece H. Long term paresthesia following inadverted forcing of sodium hipoclorite through perforation in maxillary incisor. *Endod Dent Traumatol*. 1989; 5: 200 203.
36. Fran A, Simon J, Abou-Rass M, Glick D. *Endodncia clínica y quirúrgica*. Ed Labor, 1988.
37. Himel VT, Brady J, Weir J. Evaluation of repair of mechanical perforations of the pulp chamber floor using biodegradable tricalcium phosphate or calcium hydroxide. *J Endod*. 1895; 11: 161 165.
38. Malmgren O, Malmgren B, Frykholm A. Rapid orthodontic extrusion of crown root and cervical root fractured teeth. *Endod Dent Traumatol*. 1991; 7: 49 54.

