

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

POSGRADO DE ENDODONCIA

*SELLADORES ENDODONTICOS
REVISION DE LA LITERATURA*

**Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de
Especialista de endodoncia**

Presenta

Lorena Alcázar Rodríguez

Asesor:

M.C.E. Paulo César Ramos Núñez

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS, A 7 DE JUNIO DE 2011.

DEDICATORIA:

A mis padres, a mis hijos por su paciencia y a mi esposo por su invaluable ayuda y apoyo.

Gracias a ustedes que a pesar de la adversidad hicieron posible que llegara a culminar un sueño más.

Con amor Lorena.

**A mi asesor Paulo César Ramos Núñez
Por las enseñanzas compartidas y el apoyo
En la elaboración de la presente.**

INDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCION | 6 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| JUSTIFICACION | 9 |
| OBJETIVO GENERAL | 10 |
| OBJETIVO ESPECIFICO | 10 |
| MATERIALES Y METODOS | 11 |
| MARCO TEORICO | 12 |
| DEFINICIÓN DE OBTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCTOS | 12 |
| OBJETIVOS DE LA OBTURACION DEL SISTEMA DE CONDUCTOS | 13 |
| POSTULADOS DE KUTTLER. (Objetivos de la obturación) | 14 |
| OBJETIVO TECNICO | 16 |
| OBJETIVO BIOLOGICO | 19 |
| REQUISITOS DE LOS MATERIALES DE OBTURACION SEGÚN GROSSMAN | 20 |
| CLASIFICACION DE LOS SELLADORES DE CONDUCTOS | 22 |
| SELLADORES A BASE DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL. | 24 |
| CEMENTOS BASADOS EN RESINAS PLÁSTICAS. | 31 |
| SELLADORES A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO | 37 |
| SELLADORES DE IONÓMERO DE VIDRIO | 42 |
| CEMENTOS BASADOS EN RESINAS HIDROFILICAS | 43 |
| CEMENTOS BASADOS EN MODIFICACIONES DE LA | 44 |

| | |
|--|----|
| GUTAPERCHA | |
| EVALUACION DEL SELLADO APICAL OBTENIDO CON DOS SELLADORES ENDODONTICOS BASADOS EN HIDROXIDO DE CALCIO | 46 |
| ESTABILIDAD A LARGO PLAZO DE UN SELLADOR DE CONDUCTOS DE RESINA EPOXICA USADO CON CINCO TECNICAS DE OBTURACION CON GUTAPERCHA | 53 |
| DETERMINACIÓN DE LA LIBERACIÓN DE PH Y EL ION HIDRÓXIDO DE CALCIO PROPORCIONADA POR HIDRÓXIDO DE CALCIO CONTENIDO EN AH PLUS | 67 |
| LIBERACION DE FORMALDEHIDO DE DIFERENTES SELLADORES DE CONDUCTOS: INFLUENCIA DEL METODO | 73 |
| CAPACIDAD DEL SELLADO APICAL DE DOS RESINAS EPOXICAS- BASADAS EN SELLADORES USADAS CON TECNICAS DE CONDUCTOS BASADOS EN TÉCNICAS BASADAS EN LA GUTAPERCHA CALIENTE EN COMPARACIÓN CON LA CONDENSACIÓN LATERAL EN FRÍO | 84 |

| | |
|---|----|
| SOBREVIVENCIA DE ENTEROCOCOS FAECALIS EN | 95 |
|---|----|

| | |
|--|-----|
| TUBULOS DENTINARIOS INFECTADOS DESPUES DE LA OBTURACION CON DIFERENTES SELLADORES IN VITRO | |
| DISTRIBUCION DEL SELLADOR EN CONDUCTOS RADICULARES OBTURADOS POR TRES TECNICAS | 104 |
| LA PENETRACION DEL REAL SEAL PRIMER Y TUBLISEAL DENTRO DE LOS TUBULOS DENTINALES EN EL CONDUCTO RADICULAR: ESTUDIO MICROSCOPICO CONFOCAL | 119 |
| ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE SELLADO DE UN SELLADOR DEL CONDUCTO RADICULAR BASADO EN POLIDIMETILSILOXANO | 130 |
| | |
| | |
| | |

Introducción

El objetivo principal de el tratamiento de conductos es el sellado hermético, podemos decir que la obturación es el reemplazo del contenido del conducto radicular obtenido después de la instrumentación quimiomecánica con un material inerte que selle de manera permanente y estable el conducto radicular impidiendo la comunicación con el periodonto impidiendo el paso de fluidos titulares y bacterias.

El empleo de un cemento sellador para obturar un conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico

Actualmente existen una gran variedad de materiales para la obturación del sistema de conductos , los métodos empleados con mayor frecuencia en la obturación de los conductos radiculares se basan en el uso de conos de gutapercha y puntas de gutapercha accesorias como material base, pero este material no sella completamente el conducto por si mismo , por lo tanto un cemento sellador es necesario para obturar completamente el conducto y para rellenar las posibles anfractuosidades del conducto como curvaturas pronunciadas y la anatomía del sistema de conductos así como las irregularidades y discrepancias entre el material de obturación y las paredes del conducto logrando así el sellado.

Debido a que el sellador estará en contacto directo con los tejidos peri apicales por un tiempo prolongado, su biocompatibilidad es de gran importancia. La toxicidad de un sellador puede retardar la cicatrización de los tejidos peri apical o causar una reacción tisular inflamatoria.

Actualmente, existen varios tipos de selladores endodónticos con diferentes composiciones disponibles en el mercado. La mayoría de los materiales de uso común, destinados a sellar los conductos radiculares, causan efectos citotóxicos sobre el tejido periapical.

Los cementos suelen extruirse a través del foramen apical y/o los conductos accesorios, lo que puede tener un efecto benéfico si se considera que ayuda al control microbiano al expulsar los microorganismos que se encontraban en estos conductos y que no fueron eliminados con la preparación biomecánica

El potencial tóxico es particularmente mayor antes del fraguado del material, mientras que una liberación lenta de componentes del sellador puede ocurrir durante largos períodos dependiendo de la solubilidad del material en los fluidos tisulares y el grado de exposición al organismo.

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre la citotoxicidad de los cementos selladores utilizados en Endodoncia disponibles actualmente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la diversidad de selladores existentes en el mercado y por consecuencia su diversidad de características así como sus diferentes composiciones químicas, además del uso conjuntamente con diferentes técnicas de obturación es necesario conocerlos a fondo para usar el mas adecuado según la necesidad del caso.

Grossman describió los criterios para el sellador ideal, ninguno de los selladores disponibles en la actualidad poseen todas las propiedades ideales, pero algunas tienen mas que otras Walton 1997

JUSTIFICACION

Los objetivos principales de un tratamiento endodóntico exitoso son la limpieza y conformación adecuadas del conducto radicular y la obturación tridimensional del espacio preparado con un material inerte, dimensionalmente estable y biológicamente compatible.

Existen una gran diversidad de cementos selladores en el mercado que van desde los primeros a base de óxido de zinc y eugenol que son los más comunes; los basados en hidróxido de calcio que pretenden ser mas biocompatibles y formar tejido duro para el cierre apical ; los que son a base de resinas plásticas desarrollados con fines de un sellado estable y por ultimo los desarrollados a base de ionómero de vidrio utilizados por sus cualidades adhesivas a la dentina .

Por lo tanto cada uno tiene propiedades diferentes, en condiciones ideales el sellador se debe de unir al material de núcleo y a la pared dentinaria, esta varianza entre los selladores nos conduce a interacciones específicas en la dentina y en la gutapercha.

El uso de cementos selladores de manera conjunta con el material de núcleo por ejemplo la gutapercha con cualquiera de sus técnicas es fundamental para lograr el sellado hermético y con ello el éxito del tratamiento.

Por lo anterior es muy importante conocer las cualidades y defectos de cada uno así como los diferentes estudios realizados en dichos selladores para poder elegir el más adecuado.

OBJETIVOS GENERALES:

Se realizará una recopilación bibliográfica sobre la información más reciente basada en bibliografías y artículos de los diferentes journals de endodoncia para resumir y actualizar la mayor parte de conocimientos sobre este tema con el fin de conocer los selladores existentes en el mercado aplicados con diferentes técnicas de obturación y poder aplicarlos en la práctica diaria.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Conocer las características y composición de los diferentes tipos de selladores endodónticos disponibles en el mercado.
- 2.- Conocer los diferentes tipos de selladores endodónticos que actualmente se están utilizando.
- 3.- Demostrar cual es la función que desempeñan los selladores endodónticos.

4.- Analizar sus diferentes composiciones químicas así como su citotoxicidad, características que se obtienen mediante el uso de ellos.

5.- Establecer los conocimientos mas actualizados sobre los diferentes tipos de selladores endodónticos.

MATERIALES Y METODOS:

Para la realización de esta investigación, se realizara una recopilación de información bibliográfica de la literatura científica disponible. La cual será obtenida a partir de artículos científicos de journals de endodoncia, libros y documentación que se encuentran en la biblioteca de la UNICACH así como en bases de datos de Internet con el objetivo de adquirir los conocimientos más actualizados.

MARCO TEÓRICO

DEFINICIÓN DE OBTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCTOS

Es el relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y del propio espacio creado por el profesional durante la preparación de los conductos. (Lasala 1992)

Según Weine (1991), la obturación es la tercera etapa del tratamiento endodóncico después del diagnóstico y la preparación de los conductos. Consiste en el aislamiento de la totalidad de la cavidad endodóncica para separar el sistema de conductos del medio bucal y del parodonto profundo.

Obturar un conducto significa llenarlo en toda su extensión con un material inerte o antiséptico sellándolo herméticamente, sin interferir y preferentemente estimulando el proceso de reparación apical y periapical que debe ocurrir después del tratamiento endodóntico radical. (Leonardo 2005).

La obturación debe conformarse tridimensionalmente (Schilder 1967) y que esta dependerá significativamente de la calidad de la limpieza y conformación del canal, así como de los materiales utilizados, su uso y la interpretación radiográfica del proceso. (Cohen 2004)

La obturación, valoriza tres aspectos esenciales: capacidad de relleno, control microbiano y compatibilidad biológica, proporciona la reparación tisular a partir del reposo a los tejidos periapicales favoreciendo la osteogénesis, la reestructuración del ligamento periodontal y la reintegración de la lámina dura (Estrela 2005)

OBJETIVOS DE LA OBTURACION DEL SISTEMA DE CONDUCTOS

La finalidad básica de la obturación de los conductos radiculares consiste en aislar a las bacterias por completo del resto del organismo, para mantener los resultados de su preparación (Canalda 2001).

La obturación del sistema de conductos tiene el objetivo el llenado de la porción conformada del conducto con materiales inertes o antisépticos que promuevan un sellado estable , tridimensional y estimulen o no interfieran con el proceso de reparación, el sellado tridimensional del conducto por medio de la obturación se constituye en un procedimiento fundamental al ocupar el espacio creado por la conformación, tornándose inviable la supervivencia de los microorganismos, evitando el estancamiento de líquidos , ofreciendo condiciones para la reparación y por lo tanto el éxito de la terapia endodóntica (Soares y Goldberg 2003).

POSTULADOS DE KUTTLER. (Objetivos de la obturación) (Lasala 1992)

1. Llenar completamente el conducto.
2. Llegar exactamente a la unión cementodentinaria (CDC).
3. Lograr un cierre hermético en la unión cementodentinaria.
4. Contener un material que estimule los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

El objetivo de la obturación es efectuar un relleno tridimensional del sistema de conductos, asegurando la persistencia de la limpieza obtenida con la preparación. La obturación permite la cicatrización apical y latero radicular, evitando toda aparición o recidiva de patología.

Un conducto no obturado constituye un medio de cultivo ideal para el desarrollo bacteriano: en este espacio se conjugan diversos elementos: humedad, temperatura a 37°, persistencia de gérmenes a pesar de una meticulosa limpieza del conducto y, por último, la ausencia de elementos celulares defensivos.

La obturación hermética del sistema de conductos conducirá a la desaparición de los gérmenes o bien propulsarlos hacia zonas provistas de células de defensa que se encargarán de neutralizarlos (Dupont, 1998) Sin embargo, muchos estudios sobre la preparación y obturación de conductos, señalan que la mayoría de las obturaciones no llenan completamente el sistema de conductos radiculares. Se ha demostrado la permeabilidad de la interfase entre dentina y obturación, utilizando colorantes, radioisótopos, métodos electroquímicos, fluoro métricos y microscopía de barrido electrónico. Es decir, la investigación endodóncica continúa buscando una mejor forma de sellado usando nuevos materiales técnicas. (Mondragón 1995).

De acuerdo con Laurichesse y Breillat se dividen en objetivo biológico y objetivo técnico. Los objetivos de la obturación se resumen en eliminar todas las filtraciones provenientes de la cavidad oral o de los tejidos periapicales en el sistema de conductos radiculares y sellar dentro del sistema todos los agentes irritantes que no puedan eliminarse por completo durante el procedimiento de limpieza y conformación del canal. La razón

fundamental es que está comprobado que la eliminación parcial del tejido pulpar, los microorganismos y sus productos son la principal causa de la necrosis pulpar y la posterior extensión al tejido periapical. (Cohen 2004)

OBJETIVO TECNICO

Consiste en llenar de la manera más hermética posible la totalidad del sistema de conductos con un material estable y permanente sin sobrepasar los límites o sea sin alcanzar el periodonto, se establece el concepto de sellado coronal apical en la que la obturación debe tener la misma cantidad desde la corona hasta el ápice, ya que la penetración de fluidos y bacterias hacia el interior del conducto es más elevada desde la cavidad bucal que desde el periodonto. (Walton 1996, (Canalda 2001).

El sellado apical es importante ya que pueden existir bacterias junto al ápice que pueden penetrar de nuevo en un conducto mal obturado y volverse a inflamar, también pueden quedar bacterias en la zona final del conducto y estimularse y su crecimiento por fluidos periapicales que suministren el sustrato necesario.

El sellado coronal es imprescindible ya que muchos materiales de restauración pueden permitir cierto grado de filtración marginal, con la saliva y bacterias que alcanza el material de obturación y a través de él pueden llegar al periápice o la bifurcación a través de comunicaciones frecuentes entre el piso de la cámara y la cámara produciéndose una lesión.

Ray y Trope concluyeron que la calidad de la restauración coronal es más importante que la calidad técnica de la obturación del conducto para la salud del periodonto apical.

La necesidad de un sellado lateral en las paredes del conducto por posibles conductos laterales es un factor aun más importante en los dientes que presentan enfermedad periodontal

Luego de una correcta preparación de los conductos radiculares surge la necesidad de obturarlos para mantener los tejidos periapicales en condiciones óptimas. La curación comienza en el momento en que preparamos correctamente los conductos. No obstante, a menos que obturemos dichos conductos, pueden reaparecer los irritantes, los metabolitos, los microorganismos y demás factores que pueden alterar los tejidos periapicales induciendo una recidiva de la lesión. (Weine 1991)

Walton y Torabinejad (1997) señalan, aunque no es aceptable como opción de tratamiento, que una lesión periapical puede cicatrizar después de una correcta limpieza sin obturación, esto demuestra el concepto señalado por Schilder que lo que se elimina del sistema de conductos radiculares es mas importante que lo que se introduce en el mismo. De esta forma se evidencia la gran importancia que tiene la fase de limpieza y conformación durante la terapia endodóntica.

Cohen (2004) menciona que los objetivos de la obturación del espacio del canal radicular preparado pueden resumirse en:

- 1- Eliminar todas las filtraciones provenientes de la cavidad oral o de los tejidos perirradiculares en el sistema del canal radicular .
- 2- Sellar dentro del sistema todos los agentes irritantes que no puedan eliminarse por completo durante el procedimiento de limpieza y conformación del canal.

La razón fundamental para estos objetivos es que se sabe que los irritantes microbianos (los microorganismos, las toxinas y los metabolitos), junto con los productos de la degeneración del tejido pulpar, son la principal causa de la necrosis pulpar y la posterior extensión al tejido perirradicular. Las causas principales del fracaso del tratamiento del canal radicular son la eliminación parcial de estos factores etiológicos y la no prevención de la posterior irritación por la vía de una contaminación extendida al sistema del canal radicular.

OBJETIVO BIOLOGICO

Al no llegar productos tóxicos al ápice se dan las condiciones para la reparación periapical, los mecanismos de defensa del organismo podrán eliminar las bacterias, antígenos y restos de tejido necrótico adyacentes al ápice y completar la reparación hística . El material de obturación debe de ser inerte, el material ideal debería de sellar el conducto, favorecer la reparación del tejido periapical y la aposición de cemento en zonas reabsorbidas del ápice. La aposición de cemento en zonas reabsorbidas del ápice está comprobado raras veces se oblitera totalmente el orificio apical.

Lo que se desea de la obturación de conductos es que no interfieran, y que estimulen el proceso de reparación apical y periapical después de la endodoncia (Leonardo 2005).

REQUISITOS DE LOS MATERIALES DE OBTURACION SEGÚN GROSSMAN

Grossman, clasificó los materiales de obturación en: plásticos, sólidos, cementos y pastas. Este autor reiteró en 1940 la propuesta de Brownlee de 1900, sobre los requisitos para un material de obturación ideal:

1. No irritar el tejido periapical.
2. Fácil de introducir en el conducto radicular.
3. Sellar herméticamente, lateral y verticalmente.
4. Volumen estable.
5. No contraerse después de insertarse.
6. Bacteriostático, o al menos no favorecer el crecimiento bacteriano.
7. Biológicamente compatible y no tóxico.
8. Debe estar rápidamente disponible y ser fácil de esterilizar antes de su uso.
9. No teñir la estructura dentaria.
10. Radiopaco.
11. Fácil remoción, si fuese necesario.

Aunque ningún material cumple a la perfección todos los requisitos, la gutapercha y los selladores se adaptan bien en la obturación de los conductos, se debe combinar más de un material para aproximarnos al ideal. Generalmente se usa un material central, que constituye el núcleo de la obturación, y un material de mayor plasticidad, un cemento sellador que ocupe el espacio entre el material de núcleo y las irregularidades de las paredes del conducto.

PASTAS.

Las pastas no endurecen, solo sufren desecación al desaparecer, por solubilización de uno de sus componentes. Se pueden clasificar en alcalinas (las de Hidróxido de calcio) y antisépticas a base de yodo y el paraclorofenol alcanforado. La pasta de Walkoff es la más conocida, se usa como material intra conducto, se reabsorbe rápidamente .

Maisto utilizó una pasta con los mismos componentes pero añadió timol, lanolina y óxido de zinc para retardar el tiempo de reabsorción y utilizarla como definitiva.

Las pastas antisépticas son irritantes potentes tanto inespecíficos como haptenos potenciales, su uso intraconducto se ha descartado por el hidróxido de calcio.

Como material de obturación final, se consideran las pastas antisépticas contraindicadas pues no aseguran un sellado permanente al solubilizarse en el conducto.

Hovland y Dumsha consideran que la infiltración de las interfaces del cemento con la dentina, del cemento con el cono por entre el cemento endodóntico o por la disminución del mismo, de este modo uno de los puntos críticos está en el cemento endodóntico. (Canalda 2001).

CLASIFICACION DE LOS SELLADORES DE CONDUCTOS

SELLADORES

Los cementos selladores del conducto radicular son necesarios para sellar el espacio entre la pared dentinaria y el material obturador. También llenan los huecos y las irregularidades del conducto radicular, los conductos laterales y accesorios, y los espacios que quedan entre las puntas de gutapercha usadas en la condensación lateral. Además, actúan como lubricantes durante el proceso de obturación. Con independencia del cemento sellador seleccionado, todos ellos resultan tóxicos hasta que fraguan. Por esta razón se debe evitar su extrusión en los tejidos perirradiculares. (Cohen, 2004)

Se han propuesto muchos selladores, se dispone de aquellos a base de óxido de zinc y eugenol, hidróxido de calcio, resinas epóxicas, ionómeros de vidrio y siliconas. Grossman enumeró requisitos y características de un sellador ideal e Ingle propuso dos más:

Debe tener buena adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.

Formar un sellado hermético.

Radiopaco.

Partículas del polvo finas para que se puedan mezclar fácilmente con el líquido.

No debe encogerse al fraguar.

No manchar las estructuras dentarias.

Bacteriostático o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.

Fraguar con lentitud.

Insoluble en los líquidos bucales.

Biocompatible y no irritante para los tejidos periapicales

Soluble en un solvente común, por si fuese necesario retirarlo.

No ha de generar una reacción inmunitaria.

No debe ser mutagénico, ni carcinogénico. (Canalda 2001)

Cementos

Se componen en su mayoría de un polvo y un líquido y difieren de las pastas por que tienen reacción de fraguado, se clasifican en base a su componente principal (Leonardo 2005).

1. cementos a base de oxido de zinc y eugenol
2. cementos a base de resinas plásticas.
3. cementos a base de hidróxido de calcio
4. cementos a base de ionómero de vidrio.
5. cementos a base de silicona.
6. cementos a base de resinas hidrofílicas
7. cementos a base de gutapercha modificada.

1. SELLADORES A BASE DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL.

Están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla del óxido de zinc con el eugenol. Las distintas formulas recomendadas o patentadas contienen además sustancias radiopacas (sulfato de bario, subnitrito de bismuto, subcarbonato de bismuto que otorga suavidad o trióxido de bismuto) resina blanca para proporcionar mejor adherencia y plasticidad, borato de sodio que retarda el endurecimiento y algunos antisépticos débiles, estables y no irritantes. También se han incorporado en ocasiones plata precipitada (que ocasionalmente podría colorear el diente tratado), bálsamo de Canadá, aceite de almendras dulces, etc.

El eugenol, componente líquido incoloro o amarillo claro de la fórmula, es antiséptico y anodino, con capacidad quelante en presencia del óxido de zinc.

Dentro del conducto el tiempo de endurecimiento se reduce debido al grado de humedad y a la temperatura existente. Estos cementos son los más utilizados actualmente en todo el mundo. Muchos cementos endodónticos son simplemente cementos de óxido de zinc y eugenol modificados para su uso en endodoncia. El polvo contiene óxido de zinc en finas partículas para incrementar el flujo del cemento. El vehículo de la mezcla para estos materiales es el eugenol, el cual le proporciona efecto antimicrobiano.

Dentro de este gran grupo de cementos endodónticos se encuentran: el óxido de zinc y eugenol simple, los cementos con fórmula de Grossman: Procosol (Star Dental Co, EUA), Roth's 801 (Roth Pharmacy, EUA), Endoseal (Centric Inc, EUA); los cementos con fórmula de Rickert: Pulp Canal Sealer (Kerr Sybron Corp, EUA), TubliSeal (Kerr Sybron Corp, EUA); y el Endomethasone (Septodont, Francia). Las diferencias entre ellos están dadas por la manipulación y por ciertas variantes en la composición, orientadas principalmente al efecto biológico que estos materiales producen en los tejidos circundantes (Cohen 2004, Ingle 1991 y Walton). www.iztacala.unam.mx/rrivas/.../genbibliografia.html

Los cementos endodónticos de Grossman presentan buenas características fisicoquímicas, tales como impermeabilidad, consistencia de volumen, adhesión, solubilidad y desintegración.

Los cementos endodónticos con fórmula de Rickert poseen características fisicoquímicas muy similares a las de los cementos de Grossman; sin embargo, han sido muy criticados por contener plata precipitada en su fórmula, la cual podría manchar la estructura dentaria (Cohen). Respecto a su biocompatibilidad, un estudio en humanos encontró presencia de reacción inflamatoria crónica de los tejidos perirradiculares a los 60 y 190 días luego de obturar los conductos con Pulp Canal Sealer (Leonardo 2005).

El TubliSeal se formuló con la misma fórmula del cemento de Rickert pero sin la plata precipitada (Leonardo 2005). Algunos selladores de conductos radiculares a base de óxido de zinc-eugenol, como el **Endomethasone**, contienen diferentes porcentajes de paraformaldehído, que es un aditivo muy discutido (Cohen 2004, Ingle 1996 y Weine 1991). La razón de añadir paraformaldehído es el efecto antimicrobiano.

Cemento de Grossman (Procosol, Roth) Lasala (1992)

Polvo : óxido de zinc ,resina hidrogenada , subcarbonato de bismuto sulfato de bario, borato de sodio anhidro

Líquido: eugenol

Características:

Posee un tiempo de trabajo adecuado, buen corrimiento, buena adhesividad a las paredes y su radiopacidad es aceptable. Debe espatularse con lentitud con el fin de incorporar al líquido la cantidad de polvo necesaria. Un sellador con alta proporción de eugenol es muy irritante y con propiedades químicas y físicas deficientes.

El Procosol (Star Dental) y el Roth 801 (Roth Inc) son algunos selladores con las características del sellador de Grossman.

Cemento de Rickert (Pulp Canal Sealer de Kerr) Lasala (1992)

Rickert y Dixon introdujeron uno de los primeros cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol. Ese producto en forma de polvo y líquido contenía partículas de plata para aportar radiopacidad. Aunque podía demostrar la presencia de conductos laterales y accesorios, tenía el inconveniente de teñir la estructura dental si no se eliminaba por completo

- Polvo

 - óxido de zinc

 - plata precipitada

 - timol yodado

 - resina blanca

- Líquido

 - eugenol

 - bálsamo de Canadá

Características:

El Pulp Canal Sealer es un sellador tradicional y por la presencia de plata en su composición tiene gran radiopacidad.

Su tiempo de trabajo es breve. Actualmente hay una versión con tiempo de trabajo prolongado conocido como Pulp Canal Sealer EWT.

Tubliseal de Kerr (pasta-pasta)

óxido de zinc

trioxido de bismuto

yoduro de timol

oleoresinas

aceites

modificador

Características:

Es una resina oleosa que posee un tiempo de trabajo reducido, en especial en presencia de calor y humedad. La presentación pasta-pasta permite una mezcla más homogénea. Su radiopacidad, corrimiento y capacidad selladora se consideran adecuados. Hay una versión denominada Tubli-Seal EWT con tiempo de trabajo más prolongado.

Endomethasone de Septodont

- Polvo

óxido de zinc

dexametasona

acetato de hidrocortisona

yodo timolado

trioximetileno

- Líquido

eugenol

Características:

Debido al pequeño tamaño de sus partículas permite una mayor incorporación de polvo al líquido, lo cual le confiere mayor consistencia. Posee una importante y duradera acción bacteriana por su contenido de trioximetileno, que es un potente antiséptico. Este componente hace que algunos autores también lo clasifiquen entre los cementos momificantes.

Como consecuencia de la presencia de corticoesteroides en su fórmula, le son atribuidas propiedades antiinflamatorias, el paraformaldehído es un irritante hístico, los corticoides que pueden afectar la reparación apical y del oxido de plomo que se ha encontrado en órganos distantes en animales experimentales (Canalda 2001).

Cemento de Wach

Contiene bálsamo de Canadá que proporciona una calidad pegajosa o adhesiva y contribuye a reblandecer la gutapercha para convertirla en una masa más homogénea cuando se emplea en la técnica de condensación lateral.

Óxido de zinc, Fosfato de calcio, Subnitrate de bismuto, Subyoduro de bismuto ,Óxido de magnesio, Líquido Bálsamo de Canadá , Aceite de clavo, Creosota de Haya y Eucaliptol, es uno de los mas usados en Estados Unidos con radiopacidad mediana y escasa adherencia a las paredes del conducto (Canalda 2001)

CEMENTOS BASADOS EN RESINAS PLÁSTICAS.

Se crearon en Europa para ser un preparado estable en los conductos radiculares (Canalda 2001). Schröder idealizó el cemento a base de resina plástica, que es una combinación macromolecular sintética del grupo de las resinas epoxi (Lasala 1992).

Los cementos a base de resina plástica se indican con frecuencia por su excelente adherencia a la dentina y hay muchos estudios que atestiguan su satisfactoria capacidad de sellado marginal.

AH 26

- Polvo
 - polvo de plata
 - óxido de bismuto
 - dióxido de titanio
 - hexametilentetramina
 - trioximetileno
- Gel : eter bisfenol diglicido

Características:

Es una resina epóxica que posee un tiempo de trabajo prolongado y endurece entre las 24 y 48 horas desde su preparación, lo que la torna ideal para la obturación de dientes multirradiculares o con dificultades anatómicas en que el procedimiento puede resultar complicado y requerir correcciones.

Su radiopacidad y adhesividad son muy satisfactorias. Posee alto corrimiento por lo cual el conducto a obturar debe presentar una buena matriz apical con el fin de evitar la sobreobturación excesiva. Su efecto antiséptico es moderado y se mantiene hasta que comienza el endurecimiento. El AH-26 Silver Free es otra versión en la que se eliminó el polvo de plata y el óxido de titanio de la fórmula original.

AH Plus

Pasta A Resina epóxica , tungstenato de calcio , óxido de zirconio, aerosil.

Pasta B amina adamantina , tungstenato de calcio, óxido de zirconio aceite de silicona .

Características:

Este sellador es una epoxi-amina. Posee composición química diferente a la del AH-26 y su tiempo de trabajo y su endurecimiento son algo menores.

Diaket

Polvo óxido de zinc , fosfato de bismuto , Gel diclorofenilmetano, propionilacetofenona , tritanolamina , ácido caproico , copolímeros de acetato de vinilo

Características: Es una resina polivinílica que tiene un tiempo de trabajo breve, dado que algunos minutos después de su preparación adquiere una consistencia filamentososa que dificulta su manipulación.

Presenta acción antimicrobiana intensa y prolongada, buena capacidad adhesiva y escasa solubilidad. Se considera un sellador resistente, de poco corrimiento y su radiopacidad es muy satisfactoria. En casos de sobreobturación, su reabsorción es muy lenta.

Epiphany (Real Seal Sybron Endo)

Es un cemento compuesto a base de resina , con polimerización dual , la matriz de resina esta constituida por una mezcla de BisGMA PEGDMA, EBPADMA y dimetacrilato de uretano, y metacrilato hidrofílico. como fillers, sulfato de bario, sílice, hidróxido de calcio, bismuto, estabilizadores y pigmentos. Utilizado con Resilon (conos de resina) y con un primer (Ephifany primer) un auto acondicionador que tienen una interacción química formando un monobloque de resina , que se adhiere a las paredes del conducto radicular formando “tags” intertubulares en la dentina radicular.

Aunque haya sido aprobado para uso endodóntico por la FDA la biocompatibilidad de ese cemento no se ha evaluado hasta el momento (Leonardo 2005).

ENDOREZ

Recientemente introducido (Ultradent) es una resina a base de UDMA (uretano dimetacrilato) que se aplica por medio de una jeringa con dos dispensadores que ofrecen cantidades iguales de pasta base y catalizador , de acuerdo con el fabricante se puede utilizar en la técnica clásica de obturación de los conductos radiculares, en la técnica de plastificación térmica de la gutapercha, como también aisladamente como cemento de obturación .

En lo referente a la biocompatibilidad, Zmener evaluó la respuesta del tejido subcutáneo de ratones después de la implantación de tubos de silicona que había llenado con Endo Res. Inicialmente se observó la formación de tejido granulomatoso, conteniendo numerosos linfocitos, leucocitos, y plasmocitos, así como macrófagos y células gigantes de cuerpo extraño, sin embargo la intensidad de la reacción disminuyó con el tiempo y hubo formación de tejido cicatrizal a los 120 días.

El EndoREZ es un sellador de conductos con propiedades hidrofílicas que mejora la capacidad de sellado. La fórmula basada en resina previene que el EndoREZ afecte a los adhesivos. La capacidad de curado dual permite el curado inmediato de la capa superior para facilitar la colocación de una restauración directa. El EndoREZ es tan radiopaco como la gutapercha para simplificar la interpretación radiográfica. (Leonardo 2005).

SELLADORES A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

Los selladores a base de hidróxido de calcio fueron desarrollados por su actividad terapéutica. Se pensaba que estos selladores exhibirían una actividad antimicrobiana y tendrían un potencial osteogénico y cementogénico. Desafortunadamente, estas acciones no han sido demostradas. La solubilidad es requisito para la liberación del hidróxido de calcio y la actividad sostenida y eso es inconsistente con el propósito de un cemento sellador. (Cohen 2004)

Sealapex (Sybron/Kerr) pasta-pasta

hidróxido de calcio

sulfato de bario

óxido de zinc

dioxido de titanio

estearato de zinc

mezcla de etil-tolueno-sulfonamida, metilen-metil-salicilato, sobutil-salicilato y pigmento

Características:

Los cementos a base de hidróxido de calcio se crearon con la finalidad de reunir en un cemento para obturación, las propiedades biológicas del hidróxido de calcio puro y adecuarlo a las propiedades físico químicas necesarias para un buen sellado del conducto radicular, el primer cemento a base de hidróxido de calcio comercializado en Brasil en 1984, fue el Seal Apex un cemento pasta/ pasta que se acelera con la humedad

Es un sellador con un tiempo de trabajo y endurecimiento muy prolongado, que se endurece en el conducto con presencia de humedad.

Su plasticidad y corrimiento son adecuados mientras que su radiopacidad es escasa. Tiene alta solubilidad, por lo tanto poca estabilidad. Esta solubilidad es la que le permite liberar el hidróxido de calcio en el medio en que se encuentra.

CRCS Calcibiotic Root Canal Sealer (Hygienic) polvo-líquido

Polvo: óxido de zinc , resina hidrogenada , sulfato de bario , hidróxido de calcio subcarbonato de bismuto. Líquido eugenol y eucaliptol

Características:

El polvo viene en porciones individuales que contienen fundamentalmente óxido de zinc y en menor proporción hidróxido de calcio. Posee un tiempo de trabajo reducido dentro del conducto radicular, ya que su endurecimiento se acelera en grado significativo en presencia de calor y humedad. Su adherencia y radiopacidad son satisfactorias. A pesar de contener hidróxido de calcio, su capacidad para liberarlo es escasa y se

comporta en términos biológicos como un sellador a base de óxido de zinc y eugenol.

Apexit (Vivadent) pasta-pasta

Entre su enorme número de componentes contiene hidróxido de calcio, óxido de zinc, estearato de zinc, fosfato tricálcico, colofonia hidrogenada, carbonato de bismuto, diferentes salicilatos, etc.

Características:

Su uso está poco difundido. Posee un tiempo de trabajo adecuado, buena adherencia a la dentina, se parece mucho al Seal Apex.

Sealer 26

El sealer 26, fabricado por dentsply proviene, en una caja que contiene un frasco con 8g de polvo y un tubo de resina con 7,5g con la siguiente fórmula

| | |
|-------------------------------------|-------|
| polvo hidroxido de calcio..... | 37 % |
| oxido de bismuto..... | 43 % |
| hexatilenotetramina..... | 14 % |
| dioxido de titanio..... | 5 % |
| pasta: resina epóxica bisfenol..... | 100 % |

La proporción que el fabricante sugiere para su manipulación es de dos a tres partes de polvo para una parte en resina, el tiempo de fraguado es de aproximadamente de 12 horas a temperatura corporal .

En conductos radiculares obturados con Sealer 26 Siqueira Jr y García Filho observaron in vitro los menores promedios de infiltración en comparación los observados con Seal Apex y el CRCS , aunque no hubo diferencias estadísticamente significativa entre los tres materiales probados también Bonetti encontró menores promedios de infiltración comparados con Proco- Sol y Ketac Endo .

Holland encontró en el Sealer 26 un buen sellado apical, estadísticamente no significativo en comparación al Seal Apex y el Apexit, y superior al observado al CRCS y con el cemento de óxido de zinc y eugenol.

Silva estudió la biocompatibilidad del Sealer 26 en dientes de perros en los que después de la biopulpectomía y obturación después de 180 días no se observó sellado biológico apical en ninguno de los casos, hubo sellado parcial en apenas en el 17.6% de ellos, los conductos obturados con este cemento se presentaron necrosis de los tejidos que estaban en contacto con este material. Observó también que junto al Sealer 26 la necrosis de los tejidos periapicales se produjo independientemente de los niveles de obturación , mismo en los casos en los que el material quedó restringido al interior del conducto radicular o se localizó en la abertura foraminal observándose la agresividad de ese cemento caracterizado por necrosis y reabsorción de los tejidos mineralizados localizados en contacto con el cemento.

Silva observó en los casos de sobreobturaciones que la irritación tisular junto al Sealer 26 era acentuado por la insolubilidad de este cemento, la presencia física de este material en la región periapical determinó extensas

áreas de reabsorción en el hueso lamelar como en el hueso joven neoformado .

Silva también corroboró en tejidos subcutáneos de ratones isogénicos BALB/c, el potencial irritativo tisular del sealer 26, en los que se observó intensa necrosis tisular en los periodos iniciales que persistió hasta los periodos más tardíos. (Leonardo 2005).

Rasquin evaluó la biocompatibilidad de diversos cementos de uso endodóntico en conductos radiculares de dientes de perros con necrosis pulpar y lesión periapical crónica inducida. Después de 270 días, los resultados histológicos mostraron, para el sealer 26, ausencia de sellado biológico apical en el 68,8 % de los casos y en la mayoría de los especímenes, un tejido conjuntivo intersticial en contacto con el material, con extensas y profundas áreas de necrosis. En los casos de sobreobtención, Rasquin observó que la incompatibilidad del material puede estar representada por la presencia de áreas de reabsorción del cemento apical, que exponen muchas veces la dentina radicular. Junto al material extravasado, el proceso inflamatorio no era severo, pero había escasa población celular y fibrosa, además de necrosis tisular presente en todos los casos. En razón de la insolubilidad del sealer 26, en muchos casos se observó tentativa de formación de capsula fibrosa, aunque discontinúa

SELLADORES DE IONÓMERO DE VIDRIO

Ketak-Endo (Espe GMBH) encapsulado

Endion (VOCO) polvo-líquido

El cemento de ionómero de vidrio fue introducido por Wilson y Kent en 1970 como material de restauración por su capacidad de unirse químicamente a la dentina. Pitt Ford propuso el uso del ionómero de vidrio como sellador endodóntico en 1979, pero fue en 1991, que el ionómero de vidrio fue introducido por primera vez como un cemento sellador endodóntico por la compañía ESPE llamado Ketac-Endo® (ESPE/Seefeld, Alemania). Se sugirió inicialmente que el cemento se utilice con un cono único sin la condensación lateral convencional con la idea de disminuir la posibilidad de crear fracturas radiculares (Leonardo 2005). Entre las ventajas de este material se mencionan la adhesión a la dentina, por lo que se adapta a las paredes del conducto, radiopacidad similar al del cemento de Grossman, contracción mínima, excelente estabilidad dimensional, buen sellado y escasa irritación tisular . Sin embargo su principal desventaja es la dificultad de ser retirado del conducto radicular en caso de ser necesario un retratamiento, ya que hasta ahora no se conoce solvente alguno para los ionómeros de vidrio (Ingle 1991)

CEMENTOS BASADOS EN RESINAS HIDROFILICAS

Hydron

Polvo: Sulfato de bario 99.5 % , peróxido de benzoilo 0.5%

Jalea: Poli 2 hidroxietilmetacrilato

Es una resina hidrofílica acrílica que fue introducida en el campo endodóntico a partir de las experiencias de Rising y cols (1975).

Características se presenta en sobres con la jalea, y cápsulas , se pueden inyectar en el conducto por medio de jeringa, la intención inicial era usarla como material único de obturación, tiene un tiempo de trabajo corto, la radiopacidad es escasa, gran fluides y se adapta bien a las paredes de el conducto pero presenta un alto grado de filtración apical, aun usado con puntas de gutapercha, por lo cual esta en desuso (Canalda 2001).

CEMENTOS BASADOS EN MODIFICACIONES DE LA GUTAPERCHA

KLOROPERKA

Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha a principios de siglo se comenzó a obturar los conductos con la mezcla de ambos productos.

- POLVO: Oxido de zinc, Gutapercha bálsamo del Canadá y Resina colofonia.
- LIQUIDO : Cloroformo

Callahan (1974) utilizó la combinación cloroformo-resina-gutapercha a fin de aumentar la adhesión del material a las paredes dentinarias del conducto radicular.

El índice de radiopacidad es bajo y su acción antibacteriana casi nula. La estabilidad dimensional del material es muy pobre.

Nygaard Ostby (1939), el principal inconveniente es la contracción al evaporarse el cloroformo y aunque su tolerancia a los tejidos era buena se ha dejado de usar por su mal sellado, modifico la formula aumentando bálsamo de Canadá, resina colofonia, y oxido de zinc (**Kloroperka**), logrando una estabilidad física mayor y un producto más manuable y practico.

CLOROPERCHA.

Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha a principios de siglo se comenzó a obturar los conductos con la mezcla de ambos productos.

El material puede mantenerse preparado o ser preparado en el momento de su uso colocando gutapercha dentro de un vaso dappen con unas gotas de cloroformo.

Comercialmente se encuentra la Cloropecha de Moyco compuesta por

- Gutapercha 9%
- Cloroformo 91%

CARACTERISTICAS: Sus inconvenientes son igual al anterior para disminuir la contracción se sustituyó el solvente por eucaliptol, el resultado es la Eucapercha.

El mal sellado de estos compuestos, al evaporarse el solvente ha sido la causa de su falta de utilización. (Seltzer y Bender 2009)

EVALUACION DEL SELLADO APICAL OBTENIDO CON DOS SELLADORES ENDODONTICOS BASADOS EN HIDROXIDO DE CALCIO

O. Zmener Buenos Aires Argentina

Internacional Endodontics Journal (1987) 20, 87-90

La obturación incompleta ha sido considerada mayormente como la causa mas importante de fracaso endodontico (Dow e Ingle 1955, Ingle 1965, Blair en 1972) debido a que un pobre sellado conduce a vacíos donde pueden estancarse fluidos tisulares (Nichols 1967).

La presencia de microorganismos remanentes en los túbulos dentinarios después de una infección pulpar pueden ser la causa de persistencia o formación de futuras infecciones periapicales.

La realización de un adecuado sellado específico del tercio apical es un objetivo primario. Muchas de las investigaciones han demostrado que ninguno de estos materiales para este propósito provee un sellado hermético (Goldberg 1974, Branstetter 1982) y que el mejor sellado apical es producido por la deposición de tejido duros (Maisto 1973, Barker 1976), especialmente en casos donde el conducto fue apropiadamente preparado, desinfectado y obturado con materiales no irritantes.

Entre los materiales de obturación el hidróxido de calcio ha sido asociado con la estimulación e inducción de la reparación de los tejidos duros en el forámen apical (Matsumiya y Kitamura 1960, Leonardo y Holland 1974, 1980)

Contrario a esta condición favorable parece que el hidróxido de calcio no puede sellar el espacio del conducto radicular efectivamente ya que este material es altamente soluble, (Spanberg 1969, Fisher 1977, Mac Cabe 1978, Forsten 1984).

En un intento de combinar ambas propiedades físicas y biológicas se produjeron dos nuevos selladores basados en hidróxido de calcio que son Sealapex y CRCS (Sellador de conductos radiculares calciobiótico)

Hovland y Dumsha (1985) demostraron que no había diferencias significativas entre el sellado apical obtenido cuando el sealapex fue comparado con Pro-cosol y Tubliseal.

Cohen en 1985 demostró que el CRCS y el Procosol mostraron alguna filtración y que con el CRCS disminuyó a la observación en periodos de tiempo incrementado.

OBJETIVO: comparar las propiedades del Sealapex y CRCS y analizarla a diferentes periodos de observación.

MATERIALES Y METODOS

Se ocuparon 90 dientes maxilares humanos recién extraídos se eliminaron los dientes obliterados, con piedras pulpares o con marcadas curvaturas y se colocaron en solución salina a temperatura ambiente

Los especímenes fueron obtenidos cortando las porciones coronales de cada diente con discos de diamante bajo enfriamiento constante con agua destilada. Las pulpas fueron quitadas con tiranervios, los canales eran instrumentados con ensanchadores y limas progresivamente del 15 a 50. Durante la instrumentación los canales fueron irrigados regularmente con hipoclorito de sodio al 2.5 por ciento aclarando con agua destilada. La preparación mecánica de los canales era considerada completa cuando una lima del tamaño 50 pasó a aproximadamente a 0.5 del agujero apical. Después la irrigación final, los canales fueron secados con los puntas de papel y los especímenes fueron divididos en tres grupos de 30 dientes. Todos los dientes eran obturados al ápice anatómico de sus raíces por condensación lateral con de la gutapercha y sellador.

En cada grupo Sealapex fue utilizado en 10 dientes, CRCS en otros 10 dientes y Tubli-Seal en los 10 dientes restantes. Desde entonces el Tubli-seal parecía tener buenas propiedades de sellado comparadas con otros selladores (Kirk & Curson 1968; Crane 1980) fue utilizado como control, un relleno temporal de Cavit, fue colocado en el acceso de cada diente y los especímenes fueron almacenados al 100 por ciento de humedad en 37°C por 48 horas. Para prevenir la absorción superficial del tinte usado para la evaluación de la filtración apical, las superficies de la raíz de todos los especímenes estuvieron cubiertas con dos capas de barniz de uñas a excepción de 1 mm alrededor del ápice. Posteriormente, cada grupo de dientes fue sumergido en tinte del azul de metileno al 5 por ciento solución (pH 6.0) a 37°C por diversos períodos (1, 3 y 10 días).

Después de los especímenes eran quitados del tinte, lavados con agua destilada y secados con aire comprimido. Entonces cada raíz era longitudinalmente seccionada a través del centro del conducto radicular para exponer su longitud total, según el método descrito por Grieve (1972). Entonces, los especímenes fueron secados cuidadosamente con aire comprimido, montado en láminas estandarizadas al microscopio y examinado con las lentes estereoscópicas bajo iluminación reflejada. Observadas para la difusión del tinte a través del ápice y a lo largo de las paredes del conducto radicular.

La longitud de la difusión en cada caso fue medida usando un micrómetro ocular calibrado y se evaluó la filtración para cada material y para cada período de observación eran calculados. Los datos fueron sujetos al análisis de variación para determinar cualquier diferencia estadística y los entre los materiales fueron identificados por la prueba de rango múltiple de Duncan

Resultados

Los valores medios de la penetración del tinte para los tres materiales después de los tres intervalos de tiempo (1, 3 y 10 días) y de sus desviaciones estándar correspondientes se demuestran en el cuadro 1. Todos los materiales demostraron un patrón similar de filtración incrementada así como el período de inmersión alargado, y éste eran estadísticamente significativos ($P < 0.001$).

No hubo diferencias significativas entre los materiales en cualquier periodo de observación ($P > 0.05$).

A pesar de la penetración del tinte ocurrió principalmente en la interfaz de el material y la pared dentinaria y en la mayoría de los especímenes en los cuales Sealapex, CRCS y el Tubli-Seal fueron utilizados, algunos dientes especialmente los obturados con Sealapex o CRCS demostraron filtración través del sellador. En el período de observación de diez días, dos especímenes de Sealapex y una de CRCS también como dos especímenes del Tubli-Seal demostraron penetración del tinte a lo largo todo el conducto radicular.

TABLA 1

| TIEMPO DE IMMERSION EN DIAS | SEALAPEX | CRCS | TUBLI-SEAL |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 1.3 ± 0.2 | 1.4 ± 0.2 | 0.8 ± 0.3 |
| 3 | 2.2 ± 0.3 | 2.1 ± 0.7 | 2.0 ± 0.5 |
| 10 | 5.8 ± 0.8 | 5.5 ± 0.7 | 5.3 ± 0.7 |

Discusión

Bajo condiciones de este estudio, los hallazgos revelaron que todos los materiales probados no pudieron producir un sello apical eficaz.

Los resultados de largo plazo están en desacuerdo con otros estudios en los cuales Sealapex o los CRCS estaban probados (Cohen y otros 1985, & de Hovland; Dumsha 1985, Pitt Ford 1986).

Estas diferencias son probablemente atribuibles al uso de diversos métodos, no sólo para preparación de conducto y obturación pero también para evaluar los resultados.

El grado de filtración observado para ambos, Sealapex y los CRCS eran similares en todos los períodos de observación e incrementaba con tiempo pero difirieron de los resultados obtenidos con Tubli-Seal en el período de observación de un día; aunque el Tubli-Seal parece ser más eficaz que Sealapex o los CRCS, la diferencia no era significativo ($P > 0.05$). Después de 10 días de inmersión, la cantidad de filtración observada en Tubli seal demostró valores similares al otros materiales.

Esta observación y la penetración total del tinte a lo largo de las paredes del conducto de la raíz adentro algunos especímenes eran asombrosa. El Tubli-seal parecía ser uno de los más eficaces materiales selladores (Kirk & de Curson; 1968, de McComb; y Smith 1976, y Crane en 1980).

Sin embargo, este fenómeno podía ocurrir como a resultado de la presencia de variaciones anatómicas tales como conductos accesorios u óvales formados en los cuales la preparación incompleta y la obturación del espacio del canal de raíz ocurrió.

La filtración substancial detectada en el último período de observación podría también ocurrir como resultado de los vacíos o de otros defectos de la adaptación, que también ocurrieron con Sealapex y los CRCS. Sin embargo, puesto que la alta solubilidad se ha divulgado de los materiales a base del hidróxido del calcio (Fisher 1977), podría ser esperado que la causa principal del aumento de la filtración observado con Sealapex y los CRCS, pudiera ser debido a la posible disolución durante la época de la inmersión. Esta disolución se podría también influenciar por la acidez de la solución del tinte (pH = 6.0). Considerada con los informes anteriores (Fisher 1977, & de Fisher; McCabe 1978) se espera que después de un período prolongado de inmersión el pH de la solución del tinte aumentaría. Por lo tanto, se considera que este aspecto necesita ser analizado más extensivamente. Independientemente de si la cantidad de filtración apical divulgada en este estudio sigue siendo compatible con la reparación apical del tejido del periapicales sigue siendo confuso y especulativo, y también requiere más investigación; Por lo tanto, los resultados obtenidos de este estudio se deben interpretar con precaución y no se deben aplicar directamente a situaciones clínicas.

Conclusiones

Las características de sellado del hidróxido del calcio de dos selladores endodónticos, Sealapex y CRCS, y del cemento Tubli-seal fueron comparados.

Las conclusiones siguientes son:

- (i) todos los materiales fracasaron para producir un sellado apical efectivo.
- (ii) el grado de filtración observado para todos los materiales, eran similares en cada período pero aumento con tiempo.

ESTABILIDAD A LARGO PLAZO DE UN SELLADOR DE CONDUCTOS DE RESINA EPOXICA USADO CON CINCO TECNICAS DE OBTURACION CON GUTAPERCHA

INTRODUCCION

La provisión de una obturación de conductos bien compactada y adaptada firmemente, es uno de los objetivos del tratamiento de conductos, las técnicas modernas de obturación y materiales de relleno no sellan totalmente el sistema de conductos radiculares hasta el nivel de unión del cemento-esmalte. Se acepta que la filtración apical y coronal puede ocurrir después de un tratamiento al parecer acertado (Hovland & Dumsha 1985, & de Saunders; Saunders 1994).

Varios factores parecen influenciar el grado de filtración apical y coronal. La influencia de lodo dentinario en la filtración se ha evaluado y su retiro se ha avocado para reducir la filtración (Kennedy y otros 1986, Taylor y otros 1997), además, varias técnicas de obturación de conductos basadas en la gutapercha calentada o precalentada se han introducido para realizar el llenado completo del conducto radicular. Éstos incluyen la condensación vertical caliente (Schilder 1967), lateral caliente (Endotec 1986), compactación termomecánica (McSpadden 1980), condensación híbrida, es una combinación de la condensación lateral fría y termomecánica (Tagger y otros 1984), la gutapercha termoplastificada como capa con un acarreador flexible (Johnson 1978), y la inyección moldeada de gutapercha termoplastificada (Yee y otros 1977), todas estas técnicas recomiendan un sellador.

La evaluación a largo plazo de los selladores de conductos radiculares en función del tiempo y en varios intervalos de tiempo dentro del mismo grupo experimental ha sido limitado (Gutmann y otros 1993, & de Saunders; Saunders 1994b, Wu y otros 1995, Kontakiotis y otros 1997), de estos estudios está claro que hay una tendencia para que los selladores se filtren más en función de tiempo. Cuando el funcionamiento de diversos selladores fue comparado (AH26, Ketac-Endo, Sealapex, Tubliseal, Roth, PCS-EWT), ha estado a menudo demostrado que AH26 se realizó mejor que los selladores de conductos (Wu y colaboradores, 1995, Kontakiotis, 1997), Sin embargo, no ha habido estudios en la capacidad de sellado a largo plazo de AH26 usado conjuntamente con varias técnicas de la gutapercha. El objetivo del actual estudio es evaluar la filtración coronal y apical de los conductos obturados por varias técnicas conjuntamente con AH26 y verificar los hallazgos de un estudio anterior (& de De Moor; De Boever 2000) que investiga la capacidad apical de sellado del AH26.

Setecientos noventa dientes humanos con conductos rectos uniradiculares extraídos con los ápices maduros fueron utilizados. Todos los dientes fueron almacenados en formalina al 10%, todos los dientes fueron radiografiados en dos ángulos antes de cada tratamiento. Los debris orgánicos fueron quitados sumergiendo los dientes en el hipoclorito de sodio del 2.5% por 8 h, y lavados por 1 h, y almacenada en solución salina hasta ser utilizado.

Preparación de la muestra

Las coronas fueron removidas 2 milímetros de la unión cemento esmalte después del retiro grueso de los tejidos de la pulpa, se introdujo una lima 10 hasta que traspasara el agujero apical. La longitud de trabajo se determinó restando 1 milímetro de esta longitud, los conductos fueron preparados por medio de la técnica crown down y step back por un mismo operador (De Moor; Martens 1999, & de De Moor; De Boever 2000), la mitad coronal de los conductos se trabajaron con gastes Glidden a una secuencia más pequeña (números 4-3-2) y los canales fueron irrigados con la solución de hipoclorito de sodio al 2.5% el lodo dentinario fue quitado usando File Eze del canal.

La mitad apical del conducto fue preparada con la técnica de paso atrás. La lima maestra varió entre el tamaño 35 y 45, los canales fueron secados con las puntas de papel y se patentizó el agujero apical con una lima tamaño 10, las raíces fueron divididas aleatoriamente en 10 grupos experimentales de 75 raíces cada uno, 20 raíces positivas y 20 negativas del control. Después de secar con puntas de papel, los conductos obturados por una de las técnicas siguientes. Las cavidades del acceso en los grupos seleccionados fueron sellados con Ketac-Fil.

Grupo 1: condensación lateral fría con gutapercha

Un cono estandarizado de gutapercha se ajustó a la longitud de trabajo de la lima maestra y se utilizó el sellador AH26, y se colocó en el conducto con un obturador rotatorio a la longitud de trabajo. El cono principal estuvo cubierto con AH26. La condensación lateral fue realizada usando conos accesorios 20 y 25 de gutapercha con los espaciadores y se colocaron a 1 milímetro de la longitud de trabajo. Los conos de la gutapercha fueron

cubiertos con sellador hasta que no pudieran ser introducidos más de 3mm dentro del conducto.

Grupo 2: condensación vertical de gutapercha caliente

Un cono estandarizado se ajusto a la lima maestra a longitud de trabajo se utilizó el sellador AH26 se colocó en el conducto con un obturador rotatorio a la longitud de trabajo. El cono principal estuvo cubierto con AH26 y se ajusto a la longitud de trabajo la porción coronal del cono maestro se elimino con acarreadores calientes, la gutapercha se condensa en dirección apical con pluggers fríos de Machtou este proceso fue repetido hasta que los 5 milímetros apicales del conducto permanecieran llenos. Este último fue verificado restando 5 milímetros de la longitud de trabajo marcando esta longitud con tope de goma en el plugger de Machtou. Posteriormente, los segmentos de la gutapercha, 3-4 milímetros de largo, fueron atacados con un plugger levemente caliente y condensados apicalmente en el conducto radicular. Para ablandar la gutapercha, el calor adicional fue transferido a la masa de la gutapercha con acarreadores calientes.

Entre la adición de la gutapercha y del transportador de calor, los pluggers preajustados fríos fueron utilizados para la condensación de la gutapercha para obtener una masa homogénea. Esto fue continuado hasta que el conducto entero fuera llenado.

Grupo 3 condensación híbrida de la gutapercha

La base para la técnica híbrida de la condensación fueron iguales que para la condensación lateral fría de la gutapercha, salvo que la condensación lateral fría paró cuando los 5 milímetros apicales fueron condensados. Una vez que esto fue alcanzado, se eligió un condensador de gutapercha. El tamaño de los condensadores varia entre 25 y 40, el diámetro del condensador permite una inserción en el canal de por lo menos a 8 milímetros de la preparación apical. El condensador era entonces girado sin presión apical (9000 r, p, m.). Después de 1 seg. La gutapercha era plastificada y el condensador fue llevado apicalmente hasta 3 milímetros del tope apical.

El instrumento fue colocado por 1s en el nivel deseado y retirado gradualmente, mientras que gira a la velocidad completa. La velocidad de retiro fue determinada por la velocidad del instrumento por sí mismo. Esta técnica de la obturación era una modificación de la condensación lateral combinada y de la compactación termatica según lo descrito por Tagger (1984), en el final de la condensación, la gutapercha fue quitada de la cavidad coronal hasta el nivel de la unión cemento esmalte con un instrumento caliente y verticalmente condensada con los pluggers de Machtou.

Grupo 4 obturación con Thermafil

Se selecciono el tamaño correcto de la base plástica del obturador Thermafil usando el kit de verificación. Los obturadores entonces fueron colocados en Therma-Prep, el AH26 fue introducido escasamente en el tercio coronal de cada canal usando rellenedor rotatorio, después de lo cual el dispositivo plastificado de Thermafil fue insertado al tope apical. El vástago de cada acarreador fue cortado en el orificio del conducto usando una fresa de cono y la gutapercha era condensada verticalmente con un plugger.

Grupo 5 obturación con Soft Core

El tamaño correcto del plástico Soft-Core fue seleccionado usando el verificador de tamaño, los obturadores fueron colocados en el horno del Soft-Core (sistema de núcleo suave), cuando el horno indicó que el obturador estaba listo, fue quitado del horno, el AH26 fue introducido escasamente en el tercio coronal de cada conducto usando el llenador rotatorio después el dispositivo plastificado del Soft Core fue insertado en el tope apical. El exceso del material plástico de la base fue quitado con una fresa de cono invertido. La gutapercha era entonces compactada verticalmente con un plugger de Machtou.

Controles

Además de los especímenes en los grupos experimentales, los conductos de 40 dientes más fueron preparados. Los conductos en 20 dientes no se obturaron, pero el acceso coronal, así como el ápice, fueron cubiertos con cemento de cianocrilato antes de que todas las superficies de la raíz estuvieran cubiertas con dos capas de barniz de uñas. Éstos eran los controles negativos. En los 20 dientes restantes, los conductos no se obturaron y no se sellaron apical ni coronalmente antes de la prueba de filtración. Éstos eran los controles positivos.

Fijado, corte longitudinal y medición del tinte

Las muestras fueron mantenidas en 37°C en Vacutainer por 1 día, 1 semana, y 4, 6 y 12 meses en humedad relativa al 80%. Antes de almacenar los dientes, las radiografías fueron tomadas del lado bucal y mesial de cada diente. Las raíces fueron cubiertas con el barniz de uñas. El barniz de uñas de acrílico claro fue aplicado al diente entero para los controles negativos y todas las superficies excepto los 2 - 3 milímetros apicales para los dientes en el grupo de prueba de filtración y la abertura coronal en grupo de prueba de filtración coronal. Todos los dientes no demostraron ninguna penetración del tinte. Sumergido en un baño de tinta de la India y almacenado en 37°C para 90 h, después de la cuál fue lavada con agua. El barniz de uñas fue quitado con una hoja de afeitar y sumergidos en acetona para que 1 h. Los dientes eran secados.

Surcos bajos longitudinales fueron hechos en la superficie bucal y lingual con un disco de diamante los dientes cuidadosamente se seccionaron con un cincel agudo. El grado de microfiltración fue determinado por la medición del el grado linear de la penetración del tinte de la India de el extremo apical de la preparación (prueba de filtración apical), para

determinar la filtración apical y coronal se hicieron dos medidas para el punto de filtración linear después de partir las raíces, la penetración del tinte fue medida en base al tinte visible en la obturación de la gutapercha o de la pared del conducto radicular. Después se retiro la gutapercha con un explorador endodóntico, la penetración del tinte fue medido en las paredes del conducto I. Las medidas la penetración del tinte fueron comparadas, y el más grande fue seleccionado como el punto definitivo de la salida linear del tinte.

Resultados

Los dientes de control negativo no demostraron ninguna penetración del tinte. Los dientes positivos demostraron la penetración del tinte a lo largo del longitud entera de cada conducto .Ningunas diferencias significativas entre los observadores fueron anotados, de modo que el calculo de los valores medios de la salida de los dos observadores para cada raíz fue justificada.

Desde los datos indicados una distribución no normal, de la filtración fue asignada usando las categorías siguientes: filtración apical: 0 = no se detectó ninguna filtración; 1 = hasta 0.5 milímetros; 2 = 0.5 - 1 milímetro; 3 = 1-2 milímetros; 4 = > 2 milímetros de filtración.

Filtración coronal; 0 = ninguna filtración detectada; 1 = hasta 1 milímetro; 2 = 1-2 milímetros; 3 = 2 - 4 milímetros; 4 = > 4 milímetros de filtración , donde no hubo diferencias significativas entre los grupos .

Filtración apical linear de las raíces experimentales

Había diferencias estadísticas significativas entre los grupos después de 7 días (< de P; 0.05) pero no después de 1 día, 4, 6 y 12 meses (P> 0.05). Los pares de grupos eran comparado usando la prueba de Mann-Whitney y se

encontraron diferencias estadísticas significativas ($< P; 0.05$) entre los obturadores de Soft-Core y la condensación vertical después de 1 semana y después de 4, 6 y 12 meses; entre los obturados con Soft-core y la condensación lateral después de 1 día y 1 semana; y entre los obturados de Soft-Core y la condensación híbrida en todos los plazos ($< P; 0.05$). De éstos las diferencias en la escala de filtración la condensación híbrida era superior en todas los tiempos

Los obturados con Soft core y AH26 se filtro más que cuando AH26 fue combinado con las otras cuatro técnicas de obturación.

| | | Grupo 1 Condensación lateral fría | Grupo 2 Condensación Vertical | Grupo 3 Condensación hibrida | Grupo 4 Obturados con Thermafil | Grupo5 Obturados con soft core |
|----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|--|---|
| Día 1 | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 0.10 0.23 0 0.75 | 0.07 0.23 0 0.75 | 0.08 0.20 0 0.75 | 0.48 1.26 0 2.25 | 0.69 1.24 0 3.75 |
| 1Semana | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 0.15 0.28 0 0.75 | 0.17 0.37 0 1.25 | 0.08 0.20 0 0.75 | 0.47 1.42 0 2.75 | 0.94 1.12 0 4.00 |
| 4 Meses | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 0.37 0.53 0 1.50 | 0.33 0.50 0 1.50 | 0.25 0.42 0 1.50 | 0.76 1.29 0 2.75 | 1.23 1.65 0 3.75 |
| 6 Meses | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 0.35 0.51 0 1.25 | 0.28 0.47 0 1.75 | 0.25 0.49 0 1.50 | 0.45 0.76 0 2.50 | 1.20 1.39 0 4.00 |
| 12 Meses | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 0.43 0.65 0 1.75 | 0.32 0.46 0 0.75 | 0.23 0.38 0 1.00 | 0.67 0.95 0 3.25 | 1.25 1.16 0 3.25 |

TABLA

TABLA 4

| | | grupo 1 condensación lateral fría | grupo 2 condensación vertical | grupo 3 condensación hibrida | grupo 4 obturados con thermafil | grupo5 obturados con soft core |
|----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Día 1 | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 2.58 1.28 0.75 4.50 | 1.87 0.57 0.75 2.50 | 1.80 0.76 0.75 3.25 | 3.53 1.38 1.25 5.25 | 3.88 1.31 1.75 6.00 |
| 1Semana | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 2.77 1.23 0.75 4.50 | 2.20 0.54 1.25 3.00 | 2.00 0.81 0.75 3.75 | 3.85 1.26 1.75 2.25 | 4.38 1.60 1.75 6.50 |
| 4 Meses | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 3.00 1.12 1.50 5.00 | 2.65 0.99 1.50 4.25 | 2.73 1.10 1.25 4.25 | 3.83 1.23 1.50 5.25 | 4.28 1.43 1.50 6.50 |
| 6 Meses | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 3.27 1.19 1.50 5.50 | 3.22 1.10 1.50 4.75 | 3.22 1.10 1.50 4.75 | 3.75 1.05 1.75 5.50 | 3.75 1.05 1.75 5.50 |
| 12 Meses | CANTIDAD DS MINIMO MAXIMO | 3.48 1.34 1.75 5.50 | 3.27 1.12 1.50 4.75 | 3.27 1.10 1.50 4.75 | 3.98 1.14 1.75 5.50 | 4.15 1.30 1.75 6.00 |

Filtración coronal linear de las raíces experimentales

Había diferencias significativas en la filtración coronal entre las varias técnicas de la obturación después de 1 y 7 días, y después de 4 y 12 meses ($P < 0.05$). No había, diferencias estadísticas significativas en la filtración entre los grupos después de 6 meses ($> de P; 0.05$). Según la prueba de Mann-Whitney ningunas diferencias estadísticas significativas ($> de P; 0.05$) fueron encontrados entre los obturados con Soft-Core y de Thermafil en cualquier hora de la evaluación. Las diferencias significativas fueron encontradas entre los de Soft-Core y la condensación lateral después de 1 día, 1 semana y 4 meses ($< de P; 0.001$) y 6 y 12 meses

Entre soft core y condensación vertical después de 1 día, de 1 semana y de 4 meses ($P < 0.001$); entre Thermafil y la condensación híbrida después de 1 día, 1 semana y 4 meses ($< de P; 0.001$).

Discusión

Para evaluar la capacidad de sellado de los selladores de conductos se han diseñado varios métodos in Vitro. Es importante apreciar que no sólo es el sellado apical de la raíz de importancia, pero el sello coronal está de igual importancia para el éxito del tratamiento (& de Saunders; Saunders 1994a). El método más común usado para determinar la filtración sigue siendo la medida de la penetración del tinte (Wu & Wesselink 1993).

Los resultados de la penetración del tinte, sin embargo, son confusos y a menudo resultan en conclusiones variables (& de Wu; Wesselink 1993, & de Dalat; Spangberg 1994). Esta carencia de acuerdos se han discutido por Wu y Wesselink (1993), que cuestionaron la validez de los estudios de filtración y recomendaron que más que la investigación se debe dedicar a la metodología del estudio de la filtración. La naturaleza y la cantidad de

filtración observadas con esta técnica no pueden ser extrapolado a una situación in vivo. Por una parte, la prueba de laboratorio sigue siendo Solamente prueba preclínica valiosa que puede predecir o indicar el funcionamiento clínico (& de De Moor; Martas 1999).

El seccionamiento longitudinal de las raíces y la medida lineal de la penetración del tinte fueron utilizados en el presente estudio para la medida de la filtración. Este modelo experimental no puede ser mímico de una situación in vivo. Por una parte, permite la observación de la penetración del tinte e independientemente de si sea ésa asociado a porosidades en la gutapercha, espacios vacíos, desgastes de la gutapercha en el núcleo, de los cambios en la estructura de gutapercha termoplastificada. y también permite la demostración del patrón de la penetración del tinte.

En este estudio los obturados con Soft Core dieron lugar a mayor escala de filtración con altas desviaciones estándar al ser comparado con las otras técnicas de obturación. Esto puede indicar que los obturados de Soft-Core son ineficaces en la obturación apical de los conductos rectos bien instrumentados bajo condiciones ideales.

También fue visto que la filtración apical aumentó con el tiempo arriba de los 4 meses en las cinco técnicas de la obturación. Estos resultados estaban en general de acuerdo con los de otros (Gurney y otros 1971), en los cuales la filtración aumentó durante el período de cinco meses de la evaluación.

Los resultados con respecto a la filtración coronal revelaron que no había diferencia estadística significativa entre los tres sistemas sin acarreador y entre los dos sistemas con acarreador. En nuestro estudio anterior (& de De Moor; De Boever 2000) fue encontrado que la gutapercha precalentada de Soft- Core aparecía ser porosa vista bajo de microscopio.

A pesar de datos previamente divulgados a favor del uso de AH26 conjuntamente con la gutapercha sistema Thermafil (Dalat y Spangberg 1994), la presencia de porosidades en la gutapercha de los obturados con Soft Core pudo explicar las mayores cantidades de filtración apical encontradas en el presente y en nuestros estudios anteriores (& de De Moor; Martas 1999, & de De Moor; De Boever 2000). Estas porosidades no aparecían ser de importancia al anotar la cantidad de filtración coronal del tinte.

Conclusiones

Bajo condiciones del actual estudio, ninguno de las técnicas de obturación de la gutapercha combinadas con AH26 previno la filtración coronal y apical. La filtración apical aumentó durante los primeros 4 meses para la condensación lateral fría, condensación vertical, condensación híbrida de la gutapercha, y para Thermafil y Soft- Core .

La filtración coronal aumentó durante los 12 meses en las técnicas de la condensación, con grado de filtración coronal siempre más arriba que la filtración apical en los diversos tiempos de observación. La filtración coronal dentro las técnicas con acarreador eran mayores en todos los períodos para la técnica de Soft- Core; para el Thermafil la filtración coronal era solamente más alta que las técnicas sin acarreador durante los primeros 4 meses. El impacto clínico de este estudio in Vitro se debe interpretar con precaución.

Determinación de la liberación de PH y el ion hidróxido de calcio proporcionada por hidróxido de calcio contenido en AH Plus

La búsqueda continúa de selladores endodónticos satisfactorios con propiedades físico- químicas de sellado, radiopacidad, tiempo de trabajo y fluidez así como propiedades biológicas. Se han desarrollado materiales que ejerzan un efecto estimulante sobre el proceso de la reparación materiales que tengan un rol biológico en la curación de la enfermedad periapical.

El hidróxido de calcio se ha añadido a cementos y puntas de gutapercha por sus efectos biológicos .

El hidróxido de calcio actúa en los tejidos al liberar su ph alcalino llevando a los efectos bioquímicos que culminan en la aceleración de los procesos de la reparación (Seux 1991 y Estrella 1994 y 1995)

Berbera en 1978 adiciono el hidróxido de calcio al AH26 y observo un mejoramiento en el comportamiento biológico del material en dientes de perro. Moraes en 1984 estudio las características físicas del AH26 y el AH26 modificado observó mejoramiento en términos de sellado apical.

Holland y de Souza 1985 reportaron excelentes resultados biológicos en el Seal ápex demostrando los efectos positivos de la adición de hidróxido de calcio al sellador de conductos.

El AH plus ha estado disponible recientemente con tungstanato de calcio mejorando al hidróxido de calcio.

Duarte y Moraes 2000 demostraron que la adición del hidróxido de calcio conduce a una capacidad de sellado mejorada del material según lo determinado por la infiltración de azul de metileno. No se observaron interferencias del hidróxido de calcio con la radiopacidad o el tiempo de trabajo Duarte 1999.

El objetivo de este estudio fue determinar si la adición de 5 y 10% de hidróxido de calcio al AH Plus durante la espatulación favorece la liberación del pH alcalino y calcio del sellador.

Materiales y métodos

AH plus , con la siguiente composición usada para este estudio :

1 pasta epóxica: diepoxy, tungstanato de calcio, oxido de circonio, aerosol y colorante.

2 pasta amina: 1 amina adamantina, oxido de circonio, N.N dibencil 5 oxanodiamina 1,9 tri ciclodecano (TCD) diamina, tungstanato de calcio aerosol y aceite de silicón.

Basado en este sellador se añadieron concentraciones experimentales de 5 y 10 % de hidróxido de calcio durante la espatulación, se uso cemento de oxido de zinc y eugenol como control negativo.

Determinación de la liberación del ion de calcio y pH.

Se llenaron 40 tubos para la determinación de pH con uno u otro de los materiales en frascos de vidrio que contenían 20 ml de agua desionizada , los frascos se sellaron herméticamente y se incubaron a 37 ° C. Se removió

4mm de agua después de 24 y 48 hs, 7,14 y 30 días para la determinación de la liberación del ion de calcio y pH.

El pH se determinó con un medidor y se determinó la precisión midiendo usando buffers a un pH de 4.7 y 9.

La liberación de Ca se determinó usando un espectrómetro de absorción atómica.

Las pruebas piloto se realizaron determinando la longitud de onda. Para prevenir posibles interferencias de fosfatos y metales alcalinos las muestras y los estándares fueron diluidos en EDTA al 10 % y los frascos se lavaron previamente con ácido cítrico.

10 mg de solución estándar de hidróxido de calcio fue diluida en EDTA al 10 % para obtener las siguientes concentraciones: 0.025, 0.05, 0.1, 0.2 y 0.5.

La liberación de calcio se calculó usando la ecuación de la curva estándar y fue determinada al mismo tiempo como el pH.

Los datos fueron analizados estadísticamente usando el análisis de varianza de 1 vía para la comparación de los materiales a cada tiempo.

Resultados

La tabla 1 demuestra la media de pH y DS como una función de tiempo.

Los análisis estadísticos mostraron las diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el AH Plus puro y modificado y el ZOE a 24 y 48 hs a 7, 14 y 30 días, sin diferencias significativas ($p > 0.05$) se observó entre el AH Plus al 5 y 10 %, mientras otras comparaciones demostraron diferencias significativas.

TABLA1

| | <u>AHPlus</u> <u>10%Ca(OH)2</u> | | <u>AHPlus 5%</u> <u>Ca(OH)2</u> | | Pure AHPLUS | | ZOE | |
|---------|------------------------------------|------|------------------------------------|------|-------------|------|-------|------|
| | Media | SD | Media | SD | Media | SD | Media | SD |
| 24H | 7.23 | 0.10 | 7.28 | 0.13 | 7.10 | 0.18 | 6.89 | 0.10 |
| 48H | 7.36 | 0.17 | 7.28 | 0.09 | 7.21 | 0.17 | 7.01 | 0.03 |
| 7 DIAS | 7.51 | 0.14 | 7.41 | 0.11 | 7.38 | 0.09 | 6.97 | 0.05 |
| 14 DIAS | 7.98 | 0.03 | 7.94 | 0.03 | 7.43 | 0.08 | 7.15 | 0.02 |
| 30DIAS | 8.02 | 0.04 | 7.99 | 0.03 | 7.76 | 0.08 | 7.10 | 0.04 |

La tabla 2 muestra la cantidad media de calcio liberada y la DS de los cementos, sin diferencias significativas ($p > 0.05$) entre el AH Plus y el ZOE, mientras que la comparación entre el AH Plus conteniendo 10 % y 5% de hidróxido de calcio , y el AH Plus conteniendo 5% de hidróxido de calcio , y el AH Plus al 5 % de hidróxido de calcio y el oxido de zinc y eugenol fue significativamente diferente ($p < 0.05$) en todos los periodos de evaluación.

TABLA2

| | <u>AHPlus</u> <u>10%Ca(OH)2</u> | | <u>AHPlus 5%</u> <u>Ca(OH)2</u> | | Pure AHPLUS | | ZOE | |
|---------|------------------------------------|------|------------------------------------|------|-------------|-------|-------|-------|
| | Media | SD | Media | SD | Media | SD | Media | SD |
| 24H | 0.16 | 0.01 | 0.13 | 0.02 | 0.10 | 0.01 | 0.09 | 0.005 |
| 48H | 0.18 | 0.01 | 0.13 | 0.02 | 0.10 | 0.008 | 0.09 | 0 |
| 7 DIAS | 0.21 | 0.01 | 0.14 | 0.01 | 0.10 | 0.007 | 0.09 | 0.003 |
| 14 DIAS | 0.39 | 0.02 | 0.26 | 0.01 | 0.11 | 0.01 | 0.10 | 0 |
| 30DIAS | 0.46 | 0.02 | 0.35 | 0.03 | 0.11 | 0.01 | 0.10 | 0 |

Discusión

La metodología en este estudio consistió en poner el material en tubos y medir el pH con un medidor de pH propuesto por Anthony 1982 o con un potenciómetro (Tamburic 1993).

Simon 1995 colocó el material en conductos radiculares, teniendo cuidado de las diferencias potenciales en el tamaño de las foraminas obteniéndose por lo tanto diferentes resultados cuando no se considera esta variable, desde pequeñas áreas de contacto produciendo un pH mas bajo cuando se uso la misma cantidad de solución al sumergirse los especímenes. Otro factor que influye en los resultados es la naturaleza del tipo de solución, Duarte 1996,2000 reemplazó la solución después de cada lectura, mientras en este estudio los tubos fueron inmersos en 20 mm de solución, con 4 ml de la solución siendo removidos a cada punto de tiempo, para determinar el pH esta técnica siempre lleva a un incremento del pH, mientras la solución reemplazada lleva más frecuentemente a oscilaciones.

Varios métodos se han propuesto para la diferenciación del pH Estrela y Pesce 1996 estudiaron la liberación del pH in vivo usando diferentes vehículos, usaron tubos que contenían el material embebido en tejido subcutáneo de perro y removieron los tubos después de varios periodos de tiempo, este método se acerca a las condiciones in vivo pero es difícil y requiere del conocimiento de la cantidad de calcio necesario para la prueba. La determinación del pH y la liberación de calcio demostraron que el hidróxido de calcio al 5 y 10% favorecen aumentando un pH alcalino y se libera mayor cantidad de calcio comparado con AH plus.

Tagger 1998 y Da silva 1993, Duarte 2000 observaron que el óxido de calcio y el hidróxido de calcio contenido en los cementos favorecen un pH alcalino y la liberación de calcio, esta alta alcalinidad y la liberación de calcio debería conducir a una mayor mejoría en el comportamiento biológico y microbiológico, como un pH más alcalino favorece la deposición de tejido mineralizado y ejerce una acción antimicrobiana (Estrela et al. 1994, 1995). El calcio favorece la mineralización, ya que reacciona con el tejido formando carbonato de calcio, un cristal que sirve de núcleo para la calcificación (Seux et al. 1991).

Si bien el AHPlus puro contiene tungstanato de calcio, la liberación de calcio estuvo ausente de este material, ya que tuvieron valores similares a los obtenidos para el óxido de zinc y eugenol, que eran esencialmente cero, pese a que la adición de 10% del hidróxido de calcio favorece un pH más alcalino y se libera mayor cantidad de calcio, el material en esta forma es delgado y tiene pobre fluidez Duarte 1999. La adición del 5% de hidróxido de calcio condujo a un material de viscosidad inferior, Así como siempre un pH más alcalino y la liberación de calcio, prefiriéndose esta proporción.

Conclusiones

Basado en el método y condiciones empleadas se concluye que la adición de hidróxido de calcio al AH Plus favorece un pH más alcalino y una liberación significativamente mayor de los iones de calcio.

LIBERACION DE FORMALDEHIDO DE DIFERENTES SELLADORES DE CONDUCTOS: INFLUENCIA DEL METODO

Introducción

La liberación de formaldehído a partir de materiales de endodoncia se conoce desde hace muchos años. El formaldehído es conocido como desinfectante. Por esta razón, los materiales tales como N2 y pasta de Riebler contienen paraformaldehído (Van der Burgt et al. 1986). La reacción de fraguado de pasta de Riebler es una policondensación derivados de un fenol (resorcina) y formaldehído (añadido como un 25% de solución acuosa). En la publicación original del AH26, esta sustancia también se supone que contienen un desinfectante (Schroeder, 1954). El agente desinfectante en AH26 es methenammina, que se hidroliza a amoníaco y formaldehído.

Sin embargo, la eficacia de la desinfección a largo plazo por el formaldehído liberado de un sellador de conductos radiculares parece ser bajo (Broisman et al. 1978, Tronstad et al. 1985). Por otra parte, hay reportes de casos de efectos adversos reacciones tales como parestesia de nervio alveolar inferior atribuido a la liberación de formaldehído de los selladores de conductos (Orlay 1966, Grossman 1978, Grossman & Tatoian 1978, Kaufman & Rosenberg 1980, Orstavik et al. 1983, 1986 Allard, Erisen et al. 1989, y Gümürü Yalcin 1991). Además, la distribución sistémica del formaldehído en diferentes materiales de endodoncia y medicamentos se han demostrado en varios estudios (Myers et al. 1978, Block et al. 1980, Pashley et al. 1980, Wemes et al. 1982, Block et al. 1983, Hata et al. 1989, Araki et al. 1993).

El potencial para efectos adversos sistémicos existe sobre el uso de formaldehído (Block et al. 1978). Después del tratamiento del conducto radicular, se han dado casos de alergia a causa de la exposición sistémica al formaldehído (Burri y EUA thrich 1985, Forman y Ord 1986, Fehr et al. 1992). Otros efectos del formaldehído son la carcinogenicidad (Swenberg et al. 1980), o mutagenicidad (Goldmacher Thilly y 1983). Estos efectos no se han atribuido al formaldehído liberado en materiales de endodoncia (Lewis y Chestner 1981, y Ranly Garcia-Godoy 1991).

Para dilucidar los posibles riesgos, la liberación in Vitro del formaldehído en los selladores de conducto radicular debe ser investigada. Sin embargo, como los materiales disponibles muestran diferencias en sus propiedades químicas y físicas, los métodos utilizados podrían influir en los resultados de tales estudios.

En este estudio de tres materiales diferentes (con diferentes propiedades físico-químicas) fueron preparadas y almacenadas bajo diferentes condiciones, para establecer la liberación del formaldehído.

Materiales y métodos

Materiales

Un sellador del conducto radicular fue a base de resina epoxi (AH26), otro era una resina de fenol (Amubarut), y el otro era un cemento de óxido de cinc y eugenol, el cual contenía paraformaldehído (N2).

Mezcla y almacenamiento

Un cantidad de aproximadamente 0,5 g de líquido (pasta) se pesó, el polvo se añadió en relación a la proporción (con una precisión de 0,001 g). Se

tuvo cuidado de no mezclar líquidos A y B del Amubarut antes de pesar el polvo.

El material fue mezclado durante 60 s, y después se colocó en un vaso de polipropileno. El peso del material mezclado se registró, para cada prueba, 10 muestras fueron mezcladas.

Cada material fue analizado después de haber sido recientemente mezclado, a 48 h después de la mezcla, y 2 semanas después de la mezcla.

El material fue mezclado con una viscosidad media de 1:1 (peso del polvo: el peso de líquido) (para AH26 y Amubarut) y 1:2 N2.

Superficie: relación al peso.

Un grupo se preparó con una pequeña cantidad de material (aproximadamente 25 mg) que sólo cubría la parte inferior del vaso de polipropileno, resultando una superficie comparable.

Un grupo se preparó con vasos de polipropileno diferentes que dieron una superficie libre de aproximadamente 0,5 cm² y una disminución de la superficie en relación en peso.

Análisis y muestreo del formaldehído.

Las muestras se sumergieron en 30 ml de agua destilada en 37 °C durante 12 h. Como no existe un método estandarizado para el análisis de la liberación de formaldehído de los materiales dentales, la concentración de formaldehído del agua era analizada por la reacción Hantzsch, y espectrofotometría a 412nm. Antes del análisis, la absorbancia de cada muestra fue probada para la exclusión de una tinción inespecífica.

El formaldehído fue procesado con amoníaco y acetilacetona para diacetyldihydrolutidina. Se prepararon soluciones calibradas después de un análisis de muestra mediante la valoración yodo métrica. Como controles negativos, se preparó una solución sin sellador del conducto radicular para cada materia y cada método diferente de almacenamiento, mezcla, y el volumen: relación de superficie.

La especificidad de la reacción de formaldehído verificado por un dispositivo HPLC.

Estadística

La influencia de los diferentes métodos sobre la liberación del formaldehído de cada material fue probada para cada material con un test de Kruskal Wallis para datos no parametricos.

Resultados

Para todos los materiales, la influencia de los diferentes métodos en los valores la liberación de formaldehído fue altamente significativa ($P < 0.0001$). Todos los materiales demostraron una alta liberación en muestras recién mezcladas.

Amubarut mostró una liberación de hasta 96mg / g en 24 horas para el material recién mezclado con un polvo medio:

Concentración de líquido y una superficie de alta: relación de peso.

Almacenamiento: durante 48 h redujo la liberación por un factor de tres, el almacenamiento por otros 12 días no redujo la liberación. Un cambio en el volumen: relación radio superficie dando lugar a diferencias por un factor de dos. El valor más alto de liberación se observó con el radio medio de mezcla.

N2 mostró un aumento de la liberación de formaldehído proporcional a un mayor contenido de polvo. A 48 h disminuyó la liberación de formaldehído, sin embargo, no hubo una disminución después de su almacenamiento durante 2 semanas, la superficie en relación al peso mostró una influencia menor que en AH26.

AH26 no liberó cantidades significativas de formaldehído después de un tiempo de almacenamiento de dos semanas. Una disminución del peso con una superficie constante aparentemente llevó a un incremento lineal en la liberación de formaldehído para el material recién mezclado. Hubo un cierto incremento en la liberación con mayor contenido de polvo.

Discusión

Los materiales examinados difieren considerablemente en sus propiedades. Por tanto, es fácil demostrar que cambios en la exhibición del método influye en los materiales.

Mezcla

Es una preocupación, que para los materiales de endodoncia utilizados en este estudio, ningún régimen de dosificación exacta ni ayudas fiables en la dosificación para la mezcla existen, al menos para materiales vendidos en Alemania. Las propiedades de mezcla que se usan aquí es probable representan un rango realista utilizado por los odontólogos.

AH26 liberó formaldehído debido a la presencia de hexamethylentetramina (metenamina) en el polvo (Hexamethylentetramina representaban el 25% de polvo utilizada en este lote). Este agente se hidroliza a amoníaco y formaldehído, 1 g de hexamethylentetramina con el agua puede procesar

una cantidad de 1,2 g de formaldehído aproximadamente. Una mayor proporción de polvo proporciona más material al proceso del formaldehído. El máximo calculado de formaldehído liberado de AH26 (con relación polvo pasta 2:1) sería mucho más que el 20% del peso del material recién mezclado. Sin embargo, un menor contenido de polvo aumenta la biocompatibilidad, debido a que el tiempo de fraguado podría ser prolongado u otras propiedades podrían ser influenciadas. Se ha demostrado in Vitro que la mutagenicidad de AH26 se debe principalmente a la resina de epoxy y no al formaldehído liberado (Schweikl et al. 1995).

Amubarut contiene la mayoría del formaldehído en una de las dos soluciones (32,6%). El calculo máximo de la liberación de formaldehído aproximadamente el 12% del peso del material recién mezclado.

Una proporción más alta de polvo reduce la cantidad del formaldehído total. La disminución de formaldehído liberado mediante el aumento de la proporción de líquido fue inesperado. Una posible explicación podría ser que la policondensación de formaldehído y la resorcina producen una reacción exotérmica. El calor podría dar lugar al formaldehído de mayor utilización y / o evaporación del resto de formaldehído.

N2 contiene paraformaldehído en el polvo (7% paraformaldehído). Como no existe una determinada proporción de la mezcla, una comparación con la misma proporción para todos los materiales también podría ser considerado. Una mayor liberación de formaldehído se podía esperar.

La máxima liberación de formaldehído a partir de N2 sería inferior al 5% de material recién mezclado.

Almacenamiento después de la mezcla

Durante un tiempo de almacenamiento después de la mezcla de un sellador de conductos, se producen diferentes cambios: (i) existe una reacción, que cambia las propiedades físico-químicas del material (tales como la permeabilidad), (ii) el formaldehído, que fue añadido al material, podría evaporarse, si se utilizan en exceso o atraparse en el material.

Se realiza un muestreo para el análisis, del formaldehído en el momento preciso después de mezclar el sellador del conducto radicular siendo de primordial importancia.

(iii) el AH26 no libera cantidades significativas de formaldehído después de completar el tiempo de trabajo. Esto es compatible con los hallazgos de la citotoxicidad.

(iv) las pruebas con Amubarut, parece haber alguna evaporación de formaldehído después de 2 semanas.

Sin embargo, también existe en el paraformaldehído en el polvo de Amubarut, el origen de formaldehído liberado después de 2 semanas no se puede determinar en este estudio.

(v) N2 muestra una disminución de la liberación después de 2 días de almacenamiento antes del muestreo (en comparación con la liberación del material recién mezclado). La liberación después del almacenamiento de 2 semanas no es inferior a 2 días después.

Sin embargo, la liberación a largo plazo in vivo no se puede determinar a partir de este estudio in Vitro.

Superficie: relación en peso

AH26 es un material muy hidrofóbico, y el formaldehído se procesa sólo por escisión hidrolítica de hexamethylentetramine.

La superficie del material recién mezclado en contacto con el agua, aparentemente determina la cantidad de formaldehído liberado.

Para N2, hay un aumento en formaldehído por aumentar la cantidad de material (con una superficie constante), y esto también se observa en el Amubarut. Por lo tanto, la superficie: proporción de peso parece tener un poco menos influencia sobre la liberación de formaldehído en estos materiales, en comparación con AH26.

Puede haber más variaciones mediante el uso de diferentes temperaturas durante el tiempo de trabajo, los diferentes procedimientos de análisis y diferentes muestras.

Los métodos fueron seleccionados para demostrar que los materiales presentan propiedades diferentes, ninguno de los métodos representan un modelo ideal clínicamente. Puede haber variaciones de la liberación de formaldehído in vivo.

En las últimos cuatro décadas, el N2 ha sido condenado por su liberación de formaldehído. El AH26 ha sido utilizado por muchos profesionales sin el conocimiento de la liberación de formaldehído.

Sin embargo, el formaldehído, el AH26 también libera formaldehído bajo ciertas condiciones: debe haber un contacto con el agua en una superficie de AH26.

Un llenado excesivo de un conducto radicular puede distribuir en AH26 dentro de estructuras trabeculares del hueso, resultando en una superficie de gran área de AH26, que entrará en contacto con el agua.

La mayoría de métodos utilizados en este estudio revelan que existe una mayor liberación de formaldehído (de selladores de conductos radiculares examinados) en comparación con los estudios sobre la liberación del formaldehído de los materiales dentales, tales como Polímeros protésicos (Ruyter 1980) composites dentales (Oysaed et al. 1988) o adhesivos para dentaduras postizas (Ekstrand et al.1993).

El formaldehído es un hapteno (un alérgeno incompleto) que deben someterse a una reacción química con otras sustancias (principalmente proteínas). La dependencia de las manifestaciones de alergia está relacionada con el tipo de formaldehído.

Se ha demostrado, que la exposición por inhalación de formaldehído no se correlaciona con la presencia de anticuerpos contra el formaldehído-albúmina (Dykewicz et al. 1991).

Es difícil evaluar el riesgo de alergia, como resultado de la aplicación endodóntica del formaldehído.

El fabricante de AH26 ahora tiene un nuevo material (AH Plus, DeTrey / Dentsply) en el mercado que no presenta liberación de formaldehído con los métodos mencionados anteriormente.

En un estudio realizado por Spangberg et al. En 1993, N2 y AH26 se compararon respecto a la liberación de formaldehído. Se usó un método de muestreo muy diferente (Evaporación de formaldehído por el calor en un medio ambiente seco), que es ideal en la revelación de formaldehído a partir de N2, y que sin duda subestima el potencial de la liberación de formaldehído de AH26.

Por consiguiente, conviene tener en cuenta que otros métodos podrían revelar resultados muy diferentes.

En conclusión, es difícil comparar la cantidad de formaldehído liberado en diferentes materiales endodónticos sólo usando un método in Vitro.

Hay pruebas de que el Amubarut libera más formaldehído que el N2 y el N2 más que el AH26 en la mayoría de condiciones ensayadas. Este nivel de alta liberación se debe a que la reacción de fraguado requiere el uso de una solución de formalina acuosa. El muestreo por la extracción de agua utilizada en este estudio es efectivo en la revelación del formaldehído del Amubarut.

La liberación de formaldehído por sí misma no debe ser la única examinada para el juicio de los materiales de endodoncia.

Otros materiales de obturación podrían liberar otras sustancias con efectos adversos.

CAPACIDAD DEL SELLADO APICAL DE DOS RESINAS EPOXICAS- BASADAS EN SELLADORES USADAS CON TECNICAS DE CONDUCTOS BASADOS EN TÉCNICAS BASADAS EN LA GUTAPERCHA CALIENTE EN COMPARACIÓN CON LA CONDENSACIÓN LATERAL EN FRÍO

La obturación completa de los conductos radiculares es uno de los principales objetivos del tratamiento endodóntico, tiene un papel importante en la prevención de la recontaminación del conducto radicular.

Varias técnicas se han desarrollado para mejorar la calidad de la obturación. La condensación lateral fría de la gutapercha es una técnica probada de obturación.

Aunque su efectividad ha sido a menudo puesta en tela de juicio, la técnica sigue siendo estándar, y muchos estudios hacen hincapié en los nuevos sistemas de obturación de condensación lateral usados para propósitos de comparación.

Recientemente, las técnicas de obturación basadas en gutapercha caliente o precalentada se han introducido para lograr un sellado 3-dimensional de espacios e istmos. Dos métodos de obturación usando gutapercha caliente son el sistema Thermafil (Dentsply Maillefer) y condensación vertical caliente. Independientemente de la técnica de obturación utilizada, un tratamiento de conducto sellador debe adherirse a la gutapercha, a la dentina de las paredes del conducto radicular y llenar las irregularidades.

Un bien investigado y ampliamente utilizado es el sellador a base de resina epoxi AH Plus (Dentsply DeTrey). Estudios previos han demostrado su buena biocompatibilidad, citocompatibilidad, tolerancia tisular de los tejidos, estabilidad dimensional a largo plazo y capacidad de sellado.

Recientemente, otro sellador a base de resina, EndoRez (Ultradent Products) se introdujo, según el fabricante, biocompatible y es hidrofílico.

La evaluación y comparación de las actuales técnicas de obturación usadas con diferentes selladores es importante para determinar la eficacia en el logro de un sellado óptimo. Muchos métodos de evaluación se basan en estudios de filtración del tinte, en comparación del AH Plus y EndoRez utilizados con condensación lateral en frío mostró mejor capacidad de sellado apical para AH Plus.

Cuando se utilizó con la técnica de un solo cono EndoRez y AH Plus no exhibieron diferencias sin embargo, hasta ahora no hay información disponible en la capacidad del sellado del EndoRez cuando se utiliza con diferentes técnicas de obturación del conducto radicular utilizando gutapercha tibia o calentada.

El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de 2 selladores a base de resina epoxi en la capacidad de sellado de la raíz de 2 diferentes técnicas de obturación utilizando técnicas de gutapercha caliente el sistema de obturación con Thermafil y condensación vertical caliente (EndoTwinn Sistema, VDW)-en comparación con condensación lateral fría en una investigación in Vitro

MATERIAL Y MÉTODOS

Setenta y dos dientes extraídos incisivos unirradiculares maxilares, fueron seleccionados y almacenados en solución salina. Se preparó la cavidad de acceso, y se patentizó la permeabilidad apical con una lima 10.

La longitud de la raíz se determinó hasta que la lima apareció en el ápice, la longitud de trabajo fue registrada 1 mm más corto. El sistema de

conductos se preparó con el sistema HERO 642 (Micro-Mega) de acuerdo al protocolo estándar, de un tamaño máximo número 40 irrigando con hipoclorito de sodio (1%) y digluconato de clorhexidina (0,1%). Para la remoción del barro dentinario, su irrigación final se hizo con (EDTA) solución al 15% durante 30 segundos, seguido por 5 mL hipoclorito de sodio (1%) los conductos radiculares se secaron con puntas de papel.

Los dientes preparados fueron subdivididos al azar en 6 grupos. En 3 grupos :

El AH Plus (A) sirvió como sellador, y en los otros 3 grupos el EndoRez (E) fue utilizada .La obturación del conducto radicular se realizó con 1 de 3 técnicas de acuerdo a las instrucciones del fabricante

1. condensación lateral fría (AL, EL).

El proceso incluyó por primera vez el control del cono No.40 ajustado al ápice la punta del cono fue cubierta con sellador y luego se coloca en el canal. Un espaciador se inserto a 1 mm menos de la longitud de trabajo para compactar el cono maestro. Los conos accesorios se cubrieron con sellador fueron colocados de forma incremental hasta que el espaciador fue incapaz de penetrar en el tercio medio del canal. El exceso de gutapercha fue retirado con un instrumento caliente y condensado verticalmente.

2. **Condensación Vertical (AV, VE).**

Las paredes del conducto se recubrieron según las recomendaciones del fabricante con EndoTwinn, un cono N ° 40 fue colocados dentro de la longitud de trabajo. Una punta médium large (EndoTwinn System) se calentó y llevada a una profundidad de 3 mm por debajo de la longitud de trabajo. La punta se deja enfriar por 8 segundos, y luego con una aplicación de calor por 1 segundo y luego la punta fue removida por la parte coronal

de la gutapercha. Entonces la punta se insertó de nuevo y se calienta durante 3 segundos, y la gutapercha apical fue condensada hacia el forámen. Posteriormente, los conductos fueron rellenos por completo con gutapercha en pequeños incrementos. Los segmentos de gutapercha, de 3 a 4 mm de largo, se adjuntaron a la punta apical y se condensaron en el conducto radicular. Para ablandar la gutapercha la punta se calienta de nuevo. Entre la adición de la gutapercha y los transportadores de calor, los condensadores fríos se utilizaron para la condensación de la gutapercha a una masa homogénea, esto continuó hasta que los conductos enteros fueran rellenos.

3. Con Thermafil (AT, ET)

Los verificadores fueron usados para confirmar que la N ° 40 era la punta adecuada para la obturación del conducto. Todos los conductos de la raíz se obturaron con el No. 40 con los obturadores de ThermaFil.

La longitud fue marcada en cada obturador, y después de que se calentó en el horno de ThermaPrep las paredes del conducto estaban cubiertas ligeramente con sellador y los obturadores calentados se insertaron con una presión firme hacia la longitud apical de trabajo. Por último, el vástago de plástico fue retirado en el orificio del conducto con una fresa redonda.

Después de la obturación del conducto radicular, se obturó el acceso endodóntico de la corona con resina tetric ceram. Por último, las radiografías de control de todos los dientes fueron tomadas, la calidad de la obturación se evaluó en la correcta longitud de trabajo y la homogeneidad de la obturación del conducto.

Para evitar la penetración del colorante a lo largo de los túbulos dentinarios, todos los especímenes fueron secados y cubiertas con 2 capas de laca de uñas, dejando solamente el foramen apical expuesto.

Cada diente se sumergió después en un preparado al 5% de azul de metileno acuoso (pH 7,0) durante 7 días a 37 ° C los dientes se enjuagaron con agua destilada y se bisectaron a lo largo de su eje longitudinal. La filtración apical fue medida como la distancia desde apical al grado más profundo de penetración del colorante en dirección coronal utilizando un microscopio óptico con un aumento de 100. El valor más alto de cada diente se registró.

El análisis estadístico se perfeccionó con el programa SPSS, el análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Tukey se utilizaron para determinar diferencia significativa en la filtración de colorante entre los grupos. El nivel de significación se fijó en el 1%.

RESULTADOS

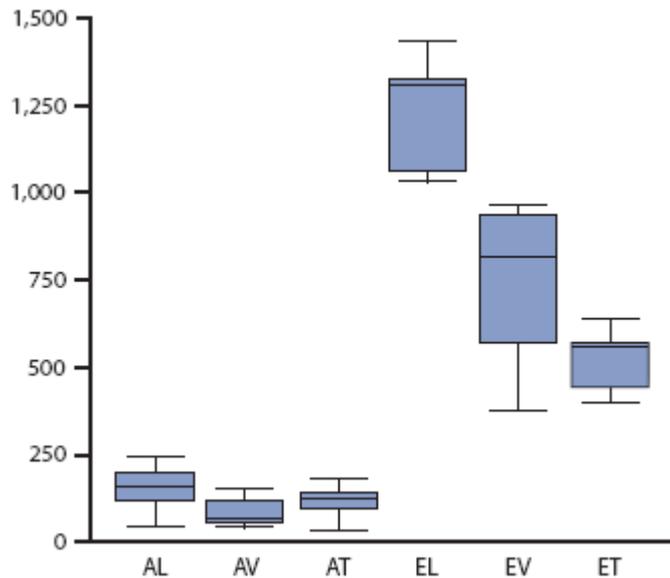
Se puede medir la penetración del colorante en cada grupo. Los valores medios (en micras, \pm DE) de la penetración del colorante lineal que se registraron son los siguientes: AL, $155,83 \pm 60,72$; AV, $81,67 \pm 44,07$; AT, $107,22 \pm 45,18$; EL, $1,220.22 \pm 161,40$; EV, $747,22 \pm 208,37$; ET, $533,33 \pm 88,07$.

El análisis estadístico reveló una profundidad de penetración significativamente mayor en los dientes obturados con EndoRez (ANOVA, $P < 0,001$, test de Tukey). La comparación de pares de dientes obturados con la misma técnica pero con AH Plus reveló significativamente menor

filtración apical ($P < 0,001$, test de Tukey). En las diferentes técnicas de obturación, no hubo diferencias significativas se pudo observar en el caso de AH Plus.

En el caso de EndoRez, la profundidad de la penetración fueron significativamente mayores en el grupo EL, que en los grupos de VE y ET ($P < 0.05$, la prueba de Tukey). No hubo diferencias significativas entre la condensación vertical caliente (EV) y con Thermafil (ET).

Penetración lineal del tinte



GRAFICA MUESTRA LA PENETRACION LINEAL DEL TINTE DE TODOS LOS SEIS GRUPOS EXPERIMENTALES. (A) AH PLUS, (E) ENDOREZ; (L) CONDENSACION LATERA FRIA; (V) CONDENSACION VERTICAL; (T) TERMAFIL

DISCUSION

En la presente investigación, los incisivos superiores con una raíz única, recta, se usaron para evitar algunos de los problemas de los canales múltiples o las diferencias entre las raíces con diferentes curvaturas y para hacer las muestras comparables.

Todos los dientes mostraron largos similares a fin de que tuvieran el mismo volumen disponible para la obturación. Los conductos radiculares fueron preparados al mismo tamaño apical y un operador realizó la preparación y obturación de todos los conductos para evitar las variaciones. La solución salina fue utilizada para el almacenamiento de los dientes recién extraídos porque no tiene ninguna influencia químicos y físicas sobre las propiedades de la dentina humana. A pesar de estos intentos, la variación anatómica entre los dientes era todavía un factor que se descuidó un método de penetración del colorante se utilizó para evaluar el sellado apical de obturación del conducto radicular.

La división longitudinal de las raíces y la medida lineal de la penetración del tinte son comunes en un estudio de filtración. Los estudios de filtración son ampliamente usados para evaluar y comparar la eficacia del sellado en nuevos materiales desarrollados, sin embargo la realidad de los estudios in vitro, su significancia clínica y sus limitantes cuando se comparan los resultados entre observadores trabajando con diferentes métodos experimentales ha sido discutida .

Nosotros usamos el azul de metileno como marcador de la filtración por su bajo peso molecular y tiene buenas propiedades en la penetración del tinte de acuerdo con otros estudios se sumergieron en un periodo de 7 días. En este estudio la condensación lateral fue comparada con 2 técnicas de obturación usando gutapercha tibia o gutapercha calentada en condensación vertical y la obturación con Thermafil. La condensación lateral aun es la técnica estándar contra la cual nuevos sistemas se han comparado, nosotros encontramos que la condensación lateral fría mostró mayor filtración en el caso del Endo Rez. El Thermafil y la condensación vertical permitieron menos filtración, concerniente a la condensación vertical estas observaciones se hicieron de acuerdo con otros estudios.

Resultados contradictorios han sido reportados en estudios comparando el Thermafil con la técnica de condensación lateral en la cual exhibe menos, equivalente o mas filtración apical cuando se usa con penetración pasiva del tinte, estas diferencias pueden ser relativas a variaciones en la preparación del conducto radicular, nosotros observamos que el Thermafil filtró menos y por lo tanto crearon un mejor sellado apical que la condensación lateral en frío; comparando la condensación vertical y Thermafil no hubo ninguna diferencia en la penetración del tinte.

Bhamhani y Spechman reportaron que bajo condiciones in vitro la técnica de Thermafil fue equivalente en la filtración lineal a la condensación vertical, la condensación vertical caliente y el Thermafil permite sellado tridimensional produciendo menos vacíos y replicando la superficie radicular.

En este estudio la aplicación del sellador fue diferente para cada técnica, esta variable debe tenerse en cuenta a la hora de la interpretación de los resultados actuales, que las técnicas calientes pueden proporcionar un mejor sellado apical que la condensación lateral en frío.

Un estudio anterior se centra en la distribución de sellador en los conductos radiculares después de su uso de los métodos de colocación de diferentes selladores mostró diferencias significativas entre ambos métodos. Sin embargo, el estudio investigó sólo la distribución de sellador sin ningún tipo de técnicas de obturación de gutapercha. En nuestro estudio, el estudio microscópico de las raíces divididas mostró que una capa de sellador a lo largo de las paredes del canal estuvo presente en todos los grupos.

Por otra parte, Aguirre et al mostraron que, en el caso de AH 26 (Dentsply), el método de la colocación de sellador no tuvo ningún efecto sobre la filtración apical y por lo tanto, aparentemente, tampoco en el sellado apical.

Por otra parte, se sabe que después de la colocación del sellador estandarizado, la técnica obturación utilizada tiene un impacto en la distribución del sellador alrededor de las paredes del conducto. Nuestros resultados indican que ambos selladores permiten una filtración apical a un cierto grado. El valor de la filtración apical media del AH plus fue significativamente menor que el EndoRez.

Nuestros resultados están de acuerdo con otras investigaciones. Sevimay Kalayci encontraron que, con la condensación lateral, AH Plus filtró menos que el de EndoRez. La adaptación y la capacidad de penetración de EndoRez eran más pobres que el de AH Plus en el tercio apical del conducto.

Otra investigación mostró que AH Plus y EndoRez combinado con la técnica de cono unico revelaron resultados similares.

Una de las razones de una mayor filtración podría ser la contracción del sellador. En comparación con otros selladores, el EndoRez utilizado con un la técnica de cono único o con condensación lateral fue encontrado que producía una menor filtración que un sellador de óxido de zinc y eugenol, combinado con la condensación lateral.

En general, la presencia de filtración apical podría ser el resultado de las composiciones de sellador y de las propiedades físicas diferentes, así como el uso de diferentes técnicas de obturación y la posible presencia de una capa de lodo dentinario.

CONCLUSION

Los resultados de este estudio indican que la capacidad de sellado apical de EndoRez no es tan efectiva como la de AH Plus cuando se utiliza con 3 diferentes métodos de obturación clínica. Los obturados con Thermafil y condensación vertical caliente permiten sellados con menor profundidad de la penetración del colorante que con la condensación lateral en frío.

El uso de estas técnicas podría disminuir el riesgo de filtración apical. Sin embargo, el método de aplicación del sellador fue diferente para cada técnica, esta variable debe ser tenido en cuenta al interpretar los resultados, lo que sugiere que la condensación vertical caliente y la obturación con Thermafil pueden proporcionar un mejor sellado apical que la condensación lateral en frío.

Por otra parte, la relevancia clínica de este estudio in vitro deben considerarse con precaución porque los resultados no pueden directamente extrapolarse clínicamente. Sin embargo, permiten comparaciones.

Nuevos estudios clínicos son necesarios para evaluar si las diferencias entre EndoRez y AH Plus mostradas en este estudio tienen una influencia en el éxito de la terapia endodóntica con el tiempo.

SOBREVIVENCIA DE ENTEROCOCOS FAECALIS EN TUBULOS DENTINARIOS INFECTADOS DESPUES DE LA OBTURACION CON DIFERENTES SELLADORES IN VITRO

I. M. Saleh, I.E.Ruyter, M.Haapasalo, & D. Ørstavik, NIOM, Scandinavian Institute of Dental Materials Scandinavian , Institute of Dental Materials, and Department of Endodontics, University of Oslo, Norway

INTRODUCCION

Las bacterias son el factor causante en el desarrollo de inflamación periapicales (Kakehashi 1965, Sundqvist 1976).

El objetivo de la terapia endodóntica es eliminar las bacterias de los conductos infectados y prevenir las reinfecciones, la preparación quimiomecánica completa es el paso más importante en la desinfección del conducto radicular.

La obturación cuidadosa es esencial para prevenir las reinfecciones del conducto radicular. Después de la limpieza profunda, la conformación y la irrigación con desinfectantes, la eliminación total de las bacterias es difícil de lograr en todos los casos (Bystrom & Sundqvist 1983, 1985).

Estos procedimientos indudablemente reducen el número de microorganismos viables en el conducto radicular pero la anatomía compleja del sistema de conductos radiculares frecuentemente hacen imposible el desbridamiento.

Se cree que las bacterias remanentes pueden ser eliminadas o se pueden prevenir la repoblación de estas en el espacio del conducto radicular colocando un apósito entre citas de hidróxido de calcio (CH) en el conducto preparado (Bystrom 1985, Chong & Pitt Ford 1992). Sin embargo se ha demostrado que el CH no produce siempre conductos radiculares sin bacterias e incluso permitir que puedan repoblarse en algunos casos (Reit y Dahle 1988, y Orstavik Haapasalo 1990, Orstavik et al. 1991, Peters et al. 2002). Las propiedades fisicoquímicas de CH pueden limitar su efectividad en la desinfección completa del conducto, no es efectivo contra todas las especies bacterianas en infecciones del conducto radicular (Siqueira & Lopes 1999).

El resto de los microorganismos puede ser eliminado o neutralizado por quedar sepultado a través de la obturación completa con puntas de gutapercha y sellador después de la limpieza y desinfección quimiomecánica (Sundqvist Figdor y 1998). Los microorganismos restantes pueden ser destruidos por la actividad antimicrobiana del sellador o de los iones del Zn de las puntas de gutapercha (Moorer y Genet 1982, Heling y Chandler 1996, Kaplan et al. 1999, Siqueira et al. 2000), o pueden ser privados de la nutrición y el espacio para multiplicarse (Sundqvist y Figdor 1998).

El efecto antibacterial de varios selladores endodónticos ha sido estudiado previamente en placas de agar y los selladores probados han demostrado efectos antibacteriales (Al Khatib 1990, Siqueira 2000) para proveer una obturación física, la obturación de conductos puede suplementar la preparación quimiomecánica en la desinfección del espacio de conductos,

las propiedades antibacteriales de los selladores pueden ser ventajosas en situaciones de persistencia o infecciones recurrentes (Orstavik 1998).

El objetivo de este estudio fue investigar la capacidad de sellado del conductos con gutapercha y diferentes selladores de conductos y CH in Vitro para matar bacterias en túbulos dentinarios infectados experimentalmente.

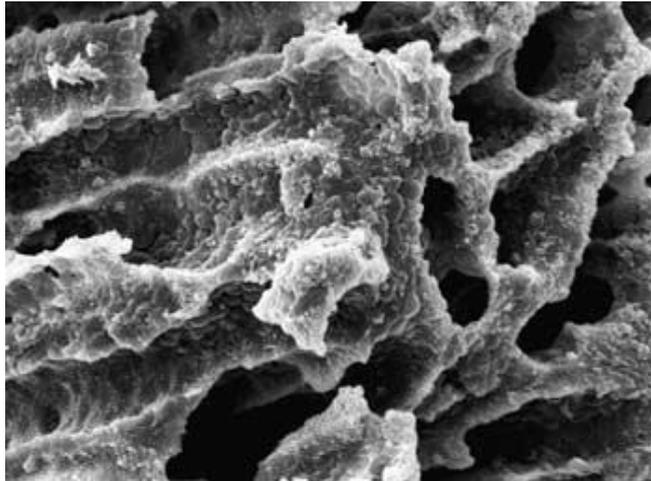
Materiales y métodos

Especímenes dentinarios radiculares

Fueron utilizados dientes humanos extraídos unirradiculares, los dientes se almacenaron en NaOCl al 0,01% a 4°C después de limpiar la superficie de la raíz con curetas. Los segmentos radiculares tenían una longitud de 7 mm se prepararon cortando la punta de la raíz y la corona 2-3 mm por debajo de la unión cemento-esmalte, con un disco de diamante giratorio. Cada canal de la raíz se amplió al tamaño de una fresa Peeso número 2 bajo irrigación con agua destilada resultando en la preparación de una caja apical.

Los residuos orgánicos e inorgánicos incluyendo la capa de lodo dentinario fueron removidos en una tina de ultrasonido en EDTA al 17 % seguido de un baño en Na OCl al 5% por 4 minutos. Los especímenes fueron esterilizados por auto clave por 20m, secados y cubierto, con barniz de uñas en condiciones estériles.

Se incubaron en caldo de soya estéril (TSB) con 2ml de estreptomicina por 24 horas a 37°C.



Micrografía electrónica de barrido mostrando al *E. faecalis* en los túbulos dentinarios después de un período de 3 semanas de infección (aumento $\times 5000$)

Infección de los especímenes radiculares

Una cepa de *E. faecalis*, A197A, adaptada y mantenida en TSB con 2 mg/mL de estreptomicina, se utilizó como un organismo de prueba. Los especímenes de prueba fueron transferidos a 2 ml de TSB con estreptomicina inoculados con 200 μ l por 24-h de edad, la suspensión de *E. faecalis*. Bajo una estricta asepsia, la suspensión bacteriana fue cambiada cada dos días durante un período de 3 semanas. La pureza de los cultivos fue verificada periódicamente. Para el control visual (CT) de la infección, las muestras seleccionadas fueron fracturadas y procesadas para su análisis en el microscopio electrónico de barrido de otros especímenes fueron procesados para estudios de microscopía de luz después de que Brown y Brenn tinción para bacterias (Haapasalo Orstavik y 1987).

Procedimientos de prueba

Cincuenta y seis muestras de dentina radicular fueron divididos al azar en ocho grupos (n = 7). Los conductos radiculares fueron secados con puntas de papel estéril. Cinco selladores de composición química diferente se probaron (grupos de 1-6.). El sellador fue mezclado según las instrucciones del fabricante. Un cono de gutapercha número 90 fue recubierto con el sellador recién mezclado se introdujo en el conducto preparado con ayuda de unas pinzas hasta que esté completamente asentado.

Para el grupo 7 el CH puro en polvo fue mezclado con agua destilada en una proporción 3:2 y condensada dentro del conducto con puntas de papel.

Los especímenes infectados sin medicamentos sirvieron como grupo control, (grupo 8).

Todos los especímenes fueron incubados a 37°C por 7 días bajo condiciones de humedad.

Al completarse la incubación todos los conductos fueron restablecidos con instrumentación de una peeso 2.

Una nueva peeso 5 se utilizó para remover el polvo de dentina entonces fue usada para cada conducto obtenido en una gasa estéril.

Análisis microbiológico

El polvo de la dentina obtenido de cada espécimen fue recogido de inmediato en cajas Petri las muestras fueron transferidas a tubos de ensayo que conteniendo 2 ml de solución salina amortiguada con fosfato, vertida a una concentración de arena de 10. Porciones de 25 μ . L fueron inoculadas en agar TSB con 2 mg mL de estreptomicina. Siguiendo la

incubación por 48 hs a 37 °C las colonias visibles se contaron y el total de unidades formadoras de colonias (UFC), fue calculado.

Cuando el crecimiento se produjo, las bacterias fueron sub cultivados en placas de agar TSB con 2 mg mL de estreptomicina y se verifica su pureza e identidad de *E. faecalis*.

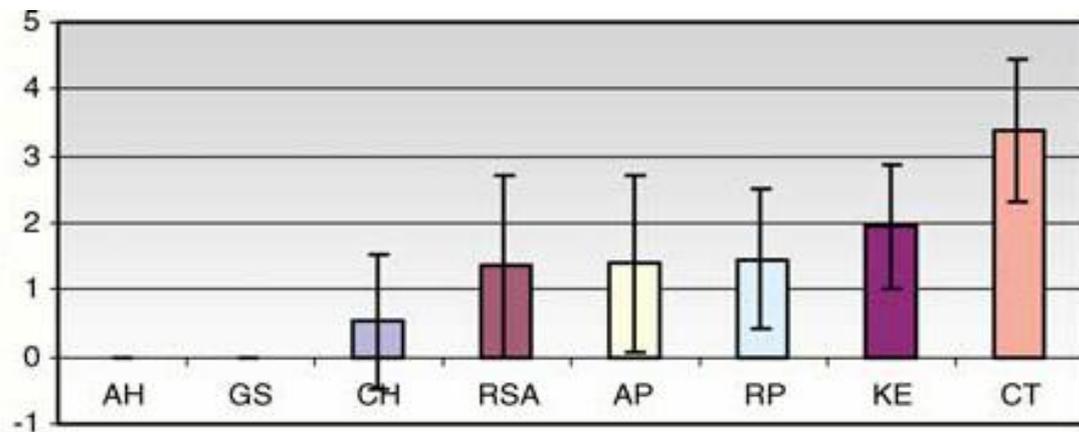
Análisis de datos

Los valores de UFC se transformaron a sus valores de registro. La media logarítmica de registro de UFC con la desviación estándar (DE) fueron calculados. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA de una vía seguido por la mínima diferencia significativa (LSD) para comparaciones múltiples. La significancia se fijó al nivel del 5%.

Resultados

Las bacterias se encontraron en todas las muestras, la media logarítmica para UFC en todos los grupos examinados fue significativamente menor que en el grupo CT ($P < 0.05$). El AH Plus (AH) y sellador de Grossman (GS) mataron totalmente las bacterias (UFC = 0) en los túbulos dentinarios después de la aplicación por 7 días. La media logarítmica 10 de UFC para el grupo CH (0.53) fue menor que el de Roeko Seal Automix (RSA), Apexit (AP) m el Roeko Seal Automix con el primer experimental (RP) y el Ketac Endo (KE) (1.36, 1.40, 1.46 y 1.94), pero solo la diferencia entre el CH y el KE fue estadísticamente significativa ($P < 0.05$). La media logarítmica de UFC del grupo KE fue significativamente mas alta que el AH y GS ($P < 0.05$).

LOG UFC



SELLADOR

DISCUSION

El *Enterococcus faecalis* fue elegido como el organismo de prueba, ya que se asocia con inflamación persistente apical en situaciones clínicas (Molander et al.1998, Sundqvist et al. 1998). El modelo de bloques dentinario por Haapasalo y Orstavik (1987), con algunas modificaciones, fue utilizado.

E. faecalis se ha considerado adecuado para la penetración experimental en los túbulos dentinarios, y 3 semanas de incubación con *E. faecalis* se ha demostrado que produce una infección densa de los túbulos dentinarios, alcanzando fácilmente el 300 a 400 μm (Haapasalo Orstavik y 1987). Prolongadas infecciones darán lugar principalmente a más túbulos infectados. Considerando que la profundidad de penetración de los túbulos por las bacterias se ha encontrado para aumentar lentamente con el tiempo (Haapasalo y Orstavik 1987).

La eliminación de bacterias del conducto radicular es esencial para el éxito a largo plazo del tratamiento.

Estudios previos han indicado que la instrumentación y la irrigación con NaOCl no pueden producir conductos radiculares sin bacterias (Bystrom Sundqvist y 1985). Sin embargo, seguida de la aplicación de un apósito antimicrobiano, como CH, aplicado durante un período de tiempo adecuado antes de la obturación, las bacterias pueden ser eliminadas de forma fiable del conducto radicular (Bystrom et al. 1985). La medicación intra canal con CH por 4 semanas (Bystrom et al. 1985), o por una semana (Sjogren et al.1991). Eliminan efectivamente las bacterias en el conducto radicular hasta en un 100% de los casos. Por otra parte, se ha argumentado que, incluso en los casos que en cultivos negativos el fracaso clínico se puede seguir produciendo (Sjogren et al.1997). Una posible explicación es que las bacterias situadas en los istmos, los túbulos dentinarios y ramificaciones pueden haber tenido acceso a un muestreo (Siqueira & Lopes1999.)

La raíz obturada sirve para prevenir infecciones actuando como una barrera además de evitar otros retos microbianos sepultando cualquier bacteria superviviente en el sistema de conductos y detener los fluidos titulares periapicales de alcanzar células bacterianas en el conducto radicular así como mantener su supervivencia (Sundqvist & Figdor 1998) Algunos selladores endodóncicos provocan una actividad antibacteriana in Vitro que pueden contribuir a la destrucción de microorganismos intraconducto (Chandler 1996, Kaplan 1999).

Los resultados en este estudio demuestran que el uso de GS y AH en obturación de conductos in Vitro mataron todas las bacterias en los túbulos dentinales dentro de la zona de 300 μ .m alrededor del conducto radicular, los resultados confirman que los hallazgos de Orstavik 1998 , Heling & Chandler 1996).

Los selladores que contiene ZnO, o aminas / epoxi han demostrado previamente que la mayoría son efectivos contra microorganismos (Heling & Chandler 1996, Leonardo y Kaplan 1999).

Las obturaciones con los otros selladores endodóncicos probados (KE, AP, RSA y RP) fueron menos efectivos que aquellos con CH en la eliminación de las bacterias. La actividad antimicrobiana de AP puede basarse en su contenido de CH, pero el aumento del pH del AP no puede ser suficiente para matar a *E. faecalis*.

La actividad antimicrobiana de KE se supone que depende de la liberación de ion flúor, pero las cantidades de flúor liberado no pueden ser suficientes para alcanzar una concentración que efectivamente mate bacterias. Una débil actividad antimicrobiana de KE ha sido reportada por Heling y Chandler (1996). El efecto antimicrobiano del RSA no ha sido previamente probado. El presente estudio indica una limitada capacidad de RSA para matar a *E. faecalis*.

Idealmente, el sellador del conducto radicular debe tener actividad antibacteriana y baja toxicidad para los tejidos circundantes y las células. Los selladores de conductos radiculares con fuerte actividad antibacteriana han demostrado que pueden ser citotóxicos e incluso mutagénicos

(Geurtsen Leyhausen y 1997). Los componentes antibacterianos del sellador no tienen toxicidad selectiva contra los microorganismos que también ejercen efectos tóxicos en las células huésped.

Los selladores que demostraron una fuerte actividad antibacteriana en el presente estudio (AH y GS) han previamente demostrado que poseen relativamente baja citotoxicidad (Schwarze et al.2002, Camp & Acerca de 2003).

Las diferencias en el potencial de cicatrización para los dientes que son tratados en una o dos visitas, con la colocación de un desinfectante intra conducto, parecen ser pequeñas (Trope et al. 1999, Weiger et al. 2000, Peters & Wesselink 2002). Los resultados del presente estudio indican que la obturación con gutapercha y los selladores que son capaces de eliminar bacterias residuales en el sistema de conductos radiculares mejorando los resultados del tratamiento en ambos enfoques.

Conclusiones

El uso de AH y SG en la obturación de conductos in vitro han sido eficaces para matar *E. faecalis* en los túbulos dentinarios infectados experimentalmente en la zona de 300 μ .m alrededor del conducto radicular, otros selladores endodónticos, así como el CH redujeron el número, pero no mató con eficacia bacterias en los túbulos dentinarios infectados.

DISTRIBUCION DEL SELLADOR EN CONDUCTOS RADICULARES OBTURADOS POR TRES TECNICAS

M.-K. Wu 1 , A. R. Özok 2 & P. R. Wesselink 1

1 Department of Cariology Endodontology Pedodontology, Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA), Amsterdam,

The Netherlands and 2 Department of Pedodontics, Faculty of Dentistry, University of Ankara, Turkey

La principal función de un sellador de conductos radiculares es llenar los espacios entre la gutapercha (GP) y la pared del conducto radicular, y en la condensación lateral fría (CL) de la GP entre los propios conos. Por lo tanto el sellador juega un papel importante en el sellado del conducto radicular; sin usar sellador, las obturaciones de conductos presentan filtración (Marshall & Massler 1961, Michanowicz y Czonstkowsky 1984, Czonstkowsky et al. 1985, ElDeeb 1985, Skinner & Himel 1987, Hata et al. 1992, Wu et al. 2000a). Idealmente, la pared del conducto radicular debe ser cubierta totalmente con sellador después de la obturación.

Muchas técnicas se han utilizado para colocar sellador en los conductos radiculares, incluyendo el uso de limas o de ensanchadores, conos de GP, puntas de papel, léntulo espirales o limas ultrasónicas. Antes de la obturación, los métodos de ultrasonido y léntulo espiral se han encontrado que producen un mayor grado de cobertura de sellador (al Hoenly otros. 1988, Hall et al. 1996, Kahn et al. 1997). Utilizando la evaluación de las radiografías, se constató que el 90% de la pared del conducto estaba cubierta con sellador después de usar un léntulo (Hall et al 1996).

Sin embargo, este porcentaje de cobertura del sellador fue sustancialmente menor seguida de la posterior obturación de conductos.

Después de la condensación lateral la cobertura del sellador fue aproximadamente del 50-60%, lo que indica que el sellador había sido desplazado durante el procedimiento. Después de la condensación de la obturación radicular, no hubo ninguna diferencia significativa en la cobertura del sellador a pesar de la técnica de colocación de sellador (Jeffrey et al. 1986, Wiemann & Wilcox de 1991, Wilcox y Wiemann 1995, Hall et al. 1996). Con el fin de sellar herméticamente el conducto radicular, parece ser más importante tener una cobertura completa de sellador después de la obturación, y que antes de la obturación.

El propósito de este estudio fue observar la distribución del sellador después de la obturación con tres diferentes técnicas de GP.

MATERIALES Y METODOS

El acceso al sistema de conductos radiculares se hizo en 15 incisivos centrales maxilares humanos plenamente desarrollados con raíces rectas, que habían sido almacenados en formalina al 10%. La longitud de trabajo se estableció mediante la reducción de 1 mm de la longitud del real del conducto, mediante la inserción de una lima 15 hasta que la punta de la lima fue apenas visible en el foramen apical. Los conductos fueron instrumentados con Gates Glidden la instrumentación apical se realizó con un instrumento numero 50 (tamaño 1), y el retroceso en incrementos de 1 mm se realizó con números 70 a 150 (tamaños 2-6). Cada canal se irrigó

con 2 mL de solución al 2% de hipoclorito de sodio con una jeringa y una aguja de calibre 27 entre cada taladro de Gates Glidden.

Los 15 dientes se separaron aleatoriamente en tres grupos de cinco dientes cada uno: cono único (SC), condensación lateral (CL) y la condensación vertical (CV), se realizaron en los tres grupos, respectivamente, después de los conductos radiculares, previamente secado con puntas de papel. Se usó como sellador AH26 sin plata, se mezcló manualmente de acuerdo a las recomendaciones del fabricante para las tres técnicas de obturación.

Una pequeña cantidad de polvo negro de carbono que no altero la consistencia del sellador fue añadido a la pasta mezclada para que sea visible después de seccionar las raíces.

Usando una jeringa de 1 mL un volumen estándar de 0,05 ml de sellador (Wiemann & Wilcox de 1991, Hall et al. 1996) fue repartido a un léntulo espiral de 25 mm, tamaño 2 Este léntulo se utilizó en una pieza de mano de baja velocidad y gira a una velocidad de 1500 rpm a la longitud de trabajo y trabajó suavemente hacia arriba y hacia abajo dentro del conducto en seis ocasiones. El sellador apical y coronal extruido se limpió con una gasa.

En el grupo de SC, un cono 50 de GP fue ligeramente cubierto con sellador y se asentó a la longitud de trabajo.

En el grupo de LC, un cono maestro numero 50 GP fue cubierto con sellador como en el grupo SC.

El cono maestro recubierto se colocó en el conducto a la longitud de trabajo. La condensación lateral (LC) se realizó en cada conducto usando de ocho a 10 conos adicionales GP (tamaño 25) con un espaciador de dedo tamaño C que inicialmente alcanzó dentro de los 2 mm de la longitud de

trabajo. La punta de cada cono de GP adicional estaba cubierta ligeramente con sellador. Un instrumento caliente fue utilizado para quitar el exceso GP y se aplicaron fuerzas verticales con un condensador para compactar la GP en la porción coronal del conducto.

En el grupo de condensación vertical (CV) la punta de un cono GP tamaño medio no estandarizada fue recortada hasta que ajustara bien al tercio apical 0,5 mm más corto de la longitud de trabajo. El cono de GP recortado fue ligeramente cubierto con el sellador y se colocó en el conducto a 0,5 mm menos de la longitud de trabajo. En la unión cemento-esmalte la GP fue cortada con la punta de un acarreador de calor (Touch & Heat.). Después de desactivar el portador de calor, el instrumento de enfriamiento fue retirado del conducto, haciendo incrementos de GP. Se procedió a aplicar Fuerzas verticales con un atacador número 11 para compactar la GP en la porción coronal del conducto. Este procedimiento se repitió dos veces, primero a un nivel más profundo que de 3-4 mm de la unión cemento-esmalte y verticalmente condensando la GP en la parte media del conducto con un atacador número 7 y en segundo lugar al nivel de 4 mm menos de la longitud de trabajo y condensando verticalmente la GP en la porción apical con un atacador número 5.

Se rellenó el espacio remanente del conducto mediante una inyección de gutapercha tibia mediante el sistema de Endoset verde y el sistema Ultrafil.

La inyección fue en segmentos de 4-5 mm y la condensación de la GP fue con un atacador preajustado.

Los Dientes obturados, fueron almacenados en un 100% de humedad a 37 ° C durante 1 semana .Usando Una sierra de Baja Velocidad cada raíz fue seccionada horizontalmente a 3 y 6 mm del ápice. Las fotografías en color de las secciones fueron tomadas con un microscopio M400 y la Cámara (Wild, Heerbrugg, Suiza) con aumento de 40X.

Las fotografías fueron escaneadas en formato TIFF , se observó la distribución del sellador y los perímetros del conducto revestidos o no revestidos con sellador fueron medidos por dos Investigadores. El porcentaje de sellador perimetral que cubría el conducto (PSCP) fue calculado para cada grupo de obturación y los datos fueron analizados estadísticamente con la Prueba de Kruskal-Wallis H- y con la prueba de Mann-Whitney U-.

Resultados

La GP apareció como un color rosa uniforme y el sellador AH26 parecía gris oscuro. El PSCP para los tres grupos se muestra en la tabla 1. Ambos grupos LC y VC tenían un PSCP menor que el grupo SC ($P < 0.01$ a el nivel de 3 mm del ápice; $P < 0,01$ a nivel de 6 mm del ápice, y $P < 0,0001$ para ambos niveles combinados).

La diferencia entre la CL y los grupos de CV no fue significativa a 3 mm del ápice ($P > 0,05$), pero a los 6 mm del ápice del PSCP fue significativamente mayor en el grupo LC ($P < 0,05$). En este grupo, el sellador apareció entre los conos de GP o entre GP y la pared del conducto con agujeros entre el sellador.

Porcentaje de sellador que cubre el perímetro del conducto radicular (PSCP) en conductos obturados por tres técnicas.

| Condensación lateral | | | | Condensación vertical | | | Cono único | | |
|---------------------------|-------|---------|-------------|-----------------------|---------|-----------|------------|---------|-------------|
| Niveles mm al ápice | media | mediana | rango | media | mediana | rango | media | mediana | rango |
| 3 | 31 % | 24 % | 8- 60% | 33 % | 18 % | 9- 66% | 95 % | 100% | 77- 100% |
| 6 | 50 % | 47 % | 26- 73 % | 13 % | 0 % | 0- 48% | 100% | 100% | 100% |
| 3+6 | 41 % | 42% | 9-73 % | 22 % | 15 % | 0- 66% | 97 % | 100% | 77- 100% |



Figura 1 Un corte transversal de una raíz obturada por condensación lateral el corte de la raíz a un nivel de 6 mm del ápices sellador es evidente entre los conos de GP y GP y entre la pared del conducto (ampliación 40 X).

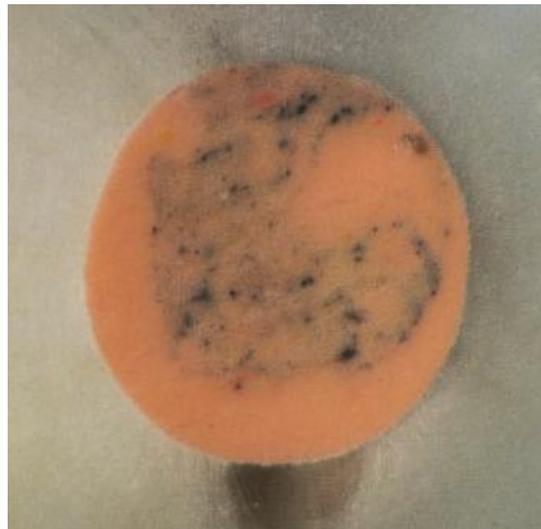


Figura 2 Un corte transversal de una raíz obturada con condensación vertical a nivel de 6 mm del ápice. Una mezcla de sellador y GP es evidente en el espacio del conducto. No se podía ver sellador entre GP y la pared del conducto (ampliación 40 X).

En el grupo CV el sellador apareció no sólo entre GP y la pared del canal, sino también en una mezcla con GP (figuras 2, 5), y a 6 mm, no hubo sellador visible entre GP y la pared del conducto en un número de casos (Fig. 2) . En el grupo de SC, el perímetro del conducto estaba cubierto completamente por sellador.

Discusión

El grupo SC fue incluido como un control con el fin de compararlo con las dos técnicas más apropiadas (LC y VC). El método de colocación de sellador es el mismo para estas técnicas de obturación y el mismo volumen de sellador se colocó en cada conducto inicialmente. Fue difícil estandarizar la cantidad total de sellador en las puntas de GP

Por que en el grupo LC 8-10 puntas de gutapercha adicionales se utilizaron, y la punta de cada cono fue cubierta con sellador. Una cantidad similar de sellador se colocó en el cono único en el grupo SC y el cono maestro en el grupo LC. Por lo tanto, la cantidad total de sellador dentro de los conductos en las puntas de GP fue mayor que en el grupo LC que en el grupo SC. Sin embargo, la pared del conducto se cubrió mejor en el grupo SC, lo que indica que más sellador no siempre resulta en una mejor cobertura sellador. Se podría argumentar que otros métodos de colocación de sellador pueden untar el sellador mejor que el léntulo. Sin embargo, tras la colocación de sellador con la técnica de léntulo mismo, la cobertura completa de sellador se alcanzó después de la técnica SC (sin condensación), lo que demuestra que la cobertura incompleta sellador en los otros dos grupos fue causada por el procedimiento de condensación, y no por la técnica de colocación de sellador .

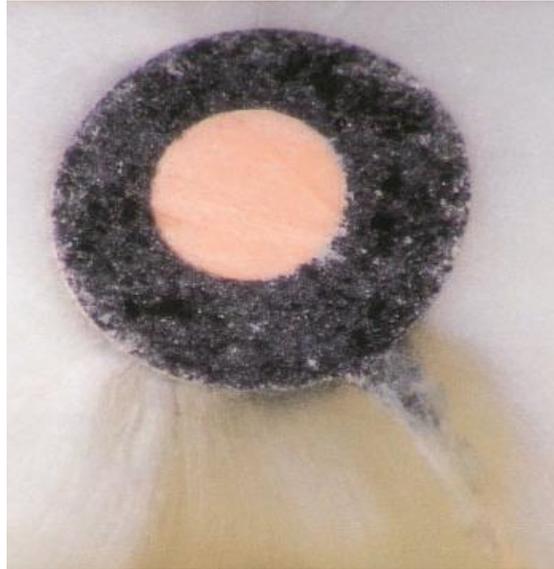


Figura 3 Un corte transversal de una raíz obturada con cono único a un nivel de 6 mm del ápice. El perímetro del conducto está completamente recubierto por una gruesa capa de sellador (Ampliación 40X).

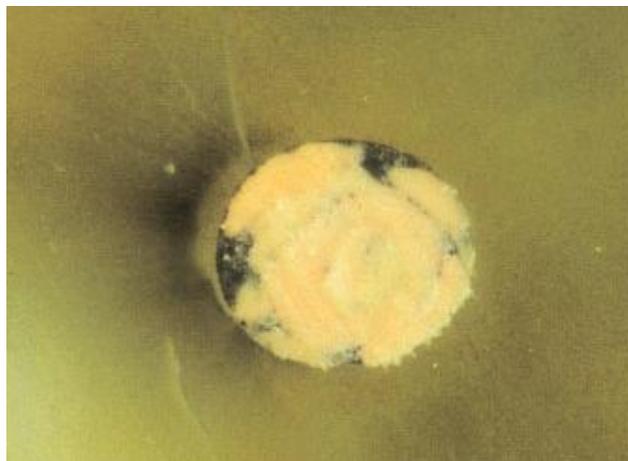


Figura 4 Un corte transversal de una raíz obturada por condensación lateral a un nivel de 3 mm del ápice. Los conos de GP están muy condensados en comparación con la que se muestra en la figura. 1 (aumento original 40 X).

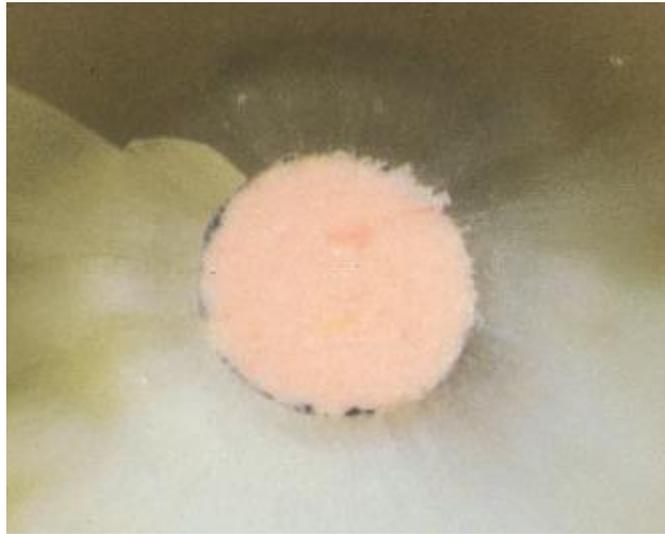


Figura 5 Un corte transversal de una raíz obturada por condensación vertical a un nivel de 3 mm del ápice. Una capa muy delgada de sellador está presente entre la GP y la pared del conducto (original ampliación 40 X).



Figura 6 Un corte transversal de una raíz obturada por la técnica de cono único a un nivel de 3 mm del ápice. La capa de sellador es más delgada

que a nivel de 6 mm se muestra en la figura. 3, pero, evidentemente, es más gruesa que en los conductos ocupados por las dos técnicas de condensación (ver figuras 4 y 5) (Ampliación 40 X).

Aunque la técnica de SC puede proporcionar un sello hermético inmediatamente después de la puesta del sellador (Dalat y Spangberg 1994) y probablemente debido a la cobertura completa de sellador, éste puede disolverse con el tiempo (Orstavik 1983, Peters 1986, Kontakiotis et al. 1997); si este sello puede ser mantenido durante un largo período tendrá que ser estudiado.

Después de la LC, el porcentaje medio de sellador que recubría el perímetro fue de 42%, similar a los resultados de Hall et al. (1996). También utilizaron sellador AH26 y encontraron que el porcentaje de cobertura del sellador después de la condensación lateral fue después de 56-63%. En el estudio de Wu et al. (1997), el espesor de la película de AH26 se midió 5 minutos después de añadir una pesada carga de 147N y se encontró que era de 39 μm .

En el mismo estudio la distancia entre GP y la pared del conducto radicular se encontró que era mucho menor que 25 μm después de la condensar la GP.

El AH26 no se puede comprimir en una capa menor de 39 μm bajo condiciones clínicas puede ser expulsado a través de un espacio estrecho.

Estos resultados indican que un sellador con un espesor más delgado debería ser utilizado con técnicas de condensación de GP.

Con el fin de estandarizar la técnica de CL, 8-10 conos accesorios de GP se utilizaron en cada canal los conos de GP fueron mucho menos condensados a 6 mm que 3 mm (Figuras 1 y 4), lo que indica que más conos accesorios deberían haber sido colocados a nivel de 6 mm para

permitir la condensación adecuada de GP. Por otra parte, el sellador se encontró que cubría la pared del canal más a 6 mm que a 3 mm (Cuadro 1), indicando que la tasa de cobertura del sellador puede estar influenciada por el grado de condensación y que el aumento de la condensación de GP puede dar lugar a una cobertura de sellador menor. Wilcox & Wiemann (1995) y Wiemann & Wilcox (1991) también encontraron que la cobertura del sellador se redujo apicalmente después de la CL.

Después de la CV, sin embargo, se observó lo contrario; la cobertura de sellador menos minuciosa a 6 mm que a 3 mm (Cuadro 1). A nivel de 6 mm el sellador no se observó entre la GP y la pared del conducto en la mayoría de las muestras en el grupo de CV, probablemente debido a que el sellador se espació lejos y se mezcló dentro de la GP Fig. 2-

El sellador no puede estar presente a menudo o difícilmente cubrir la pared en las porciones media y coronal de los conductos radiculares, el sello logrado en las porciones media y coronal puede ser débil. Puede ser que el sellador debe ser colocado dentro del conducto una vez más antes de rellenar la parte media y coronal de los conductos radiculares.

PSCPs similares se han encontrado a 3 mm del ápice después de la CL y CV. Esto puede explicar por qué el sello hermético ha sido detectado en estas dos técnicas después de la preparación después del poste y cuando la filtración de la obturación radicular fue medida (Wu et al. 2000b, Fan et al. 2000). Aunque el sellador no cubre por completo la pared del conducto, las obturaciones radiculares con sellador mostraron significativamente menos filtración que sin sellador (Wu et al. 2000a).

El sellador también puede servir como lubricante para ayudar en el asentamiento profundo del núcleo del material de relleno durante la compactación (Gutmann & Witherspoon 1998). Una mejor adaptación a la

pared del conducto reducirá el ancho de las brechas entre la GP y la pared del conducto, así como la filtración.

En algunos estudios previos (Hall et al. 1996), la cobertura del sellador en las superficies proximales se observó después de la descalcificación y limpieza de los dientes, sin embargo, la información sobre las superficies vestibulares y linguales no fue incluida. En unos pocos estudios de otro tipo (al Hoen y otros. 1988, West et al. 1989), además de este estudio, las secciones horizontales se cortaron y se examinaron. De esta manera, no sólo el canal perimetral con y sin recubrimiento será medido pero la distribución del sellador en el espacio del canal también puede ser observado. Las fotografías fueron tomadas con un microscopio con un aumento de 40X porque trabajos anteriores habían demostrado que una capa de 40 μm de sellador fue el espesor mínimo de AH26 que se produjo entre dos superficies de vidrio (Wu et al. 1997). En un aumento de 40X la magnificación axial como el espesor de entre 1,6 mm de ancho fue claramente visible. Una capa muy fina de sellador de color gris oscuro se ve en la figura. 5, que indica que la cantidad de pigmento que había sido suficiente para que incluso las capas de sellador fueran visibles en minutos

Conclusiones

El sellador puede ser removido de la pared del conducto por procedimientos de condensación. El sellador con una película de espesor delgada debe ser utilizado con las condensaciones de las técnicas con GP. Cuando la condensación vertical tibia GP se aplica, el sellador debe ser colocado en el conducto una vez más antes de el relleno de la parte media y coronal de los conductos radiculares.

LA PENETRACION DEL REAL SEAL PRIMER Y TUBLISEAL DENTRO DE LOS TUBULOS DENTINALES EN EL CONDUCTO RADICULAR: ESTUDIO MICROSCOPICO CONFOCAL

D. V. Patel¹, M. Sherriff², T. R. P. Ford¹, T. F. Watson¹ & F. Mannocci¹
Departments of ¹Conservative Dentistry and ²Dental Materials, King's College, London, UK

Introducción

Los problemas endodónticos y pulpares se relacionan principalmente con los microorganismos o sus productos derivados en el sistema de conductos radiculares (Kakehashi et al. 1965). Las bacterias presentes en el sistema de conductos radiculares infectados son principalmente anaerobios obligados con un número similar de anaerobios facultativos (Moller et al. 1981). Esta microflora va a formar una biopelícula compleja, donde la penetración en los túbulos dentinarios se puede producir (Mannocci et al. 2003).

La gutapercha ha sido universalmente aceptada como el «Patrón de oro» como material de obturación de conductos y el material contra el cual la mayoría de los demás se comparan. Se utiliza en varias formas en la práctica, con diferentes técnicas de obturación y se asocia con diferentes tipos de selladores.

Los selladores son utilizados para lograr un sellado impermeable entre el material de núcleo y las paredes del conducto radicular. Se pueden agrupar

de acuerdo a sus componentes básicos, tales como óxido de zinc-eugenol, hidróxido de calcio, resinas, ionómeros de vidrio, yodoformo o silicona (Gutmann & Witherspoon 2002). Idealmente, estos materiales deberán sellar el conducto lateral y apicalmente, y tienen una buena adaptación a la dentina radicular canal (Grossman, 1982).

Incluso cuando se asocia con un sellador, la gutapercha no es capaz de prevenir la filtración y muchos estudios de laboratorio confirmaron la alta tasa de filtración de la gutapercha y sellador de conductos (Shipper y Trope, 2004).

La gutapercha y los selladores AH26 y AH Plus permiten filtración de bacterias y hongos (Miletic et al. 2002). Algunos selladores pueden adherirse a las paredes del conducto radicular (Timpawat et al. 2001), pero son incapaces de adherirse al material del núcleo de gutapercha. Al establecerse el sellador se aleja del núcleo de gutapercha, dejando una brecha por la que las bacterias pueden pasar (Teixeira et al. 2004). Por consiguiente, sería, ventajoso reemplazar las obturaciones de conductos radiculares convencionales hechas con gutapercha y sellador por selladores y materiales de núcleo con propiedades adhesivas.

La capacidad de los materiales de obturación del conducto radicular para penetrar en los túbulos dentinarios se considera como un aspecto relevante en la prevención de la reinfección de los túbulos dentinarios y del conducto radicular por sí mismo (al Weis et al. 2004). Nuevos materiales sintéticos de obturación de conductos, como Resilon (LLC Resilon Investigación, Madison, CT, EE.UU.) y Ephyphany (Pentron Technologies.) a base de polímeros de poliéster se han introducido recientemente en el mercado. El sellador de Epiphany, cuando se utiliza con el Resilon como material de

relleno, forma una unión a la pared dentinaria y al material de núcleo haciendo la obturación resistente a la penetración bacteriana (Shipper y Trope, 2004).

La adhesión de selladores endodóncicos también puede mejorar la resistencia de la raíz a la fractura de los dientes obturados, por ejemplo el uso de selladores adhesivos se ha sugerido para reforzar las raíces (Johnson et al. 2000). Teixeira et al. (2004) demostraron que los conductos radiculares obturados con el sistema Resilon eran más resistentes a la fractura que las raíces obturadas con gutapercha y sellador AH26. Se informó que en las condiciones del primer del Epiphany, la superficie del conducto dentinario y el sellador de Epiphany se adhieren ambos al primer y a los conos de Resilon formando un monoblock "que tiene una buena adaptación (Teixeira et al. 2004a). Esta propiedad se conoce como sistema Monoblock.

La penetración media en los túbulos dentinarios de Resilon- Epiphany y selladores convencionales nunca ha sido comparado con anterioridad.

Uno de los materiales de obturación, a base de polímeros de poliéster, muy similar a Resilon – Epiphany (RealSeal) está disponible en el mercado.

El objetivo de este estudio fue comparar, por medio de microscopía cono focal, la profundidad de penetración en los túbulos dentinarios de RealSeal con la de un sellador endodóncico bien establecido (Tubliseal) en combinación con la condensación lateral de gutapercha

Materiales y métodos

Veinte dientes humanos recién extraídos, premolares unirradiculares se utilizaron. Las coronas fueron eliminadas en la unión amelo-cementaria y la pulpa extirpada con tiranervios. Una lima K # 15 Flexofile se insertó en el conducto radicular hasta que fue vista en el foramen apical. Un milímetro se restó de esta longitud para determinar la longitud de trabajo. Después de la preparación coronal con Gates-Glidden, la preparación apical se realizó con limas K flexo files número 20. Instrumentación se completó con limas rotatorias ProTaper (Dentsply Maillefer,) en una técnica crown-down. El F2 de ProTaper fue llevado a la longitud de cada uno de los conductos.

La irrigación fue con hipoclorito sódico al 1% y la patenticidad se llevó a cabo entre cada instrumento. El enjuague se realizó a continuación, utilizando 5 ml de EDTA al 17% utilizando una aguja endodóntica de calibre 30 insertada aproximadamente tres / cuartos en el conducto radicular. Un enjuague final con agua se llevó a cabo. Después de la terminación de la instrumentación, los dientes se dividieron en dos grupos experimentales. Los dientes se clasificaron según su tamaño y distribuidos en los dos grupos que usan un método de muestreo estratificado. De esta manera, los grupos experimentales contenían los dientes de aproximadamente la misma distribución de tamaños de conductos.

Grupo 1

Diez conductos radiculares se obturaron con gutapercha y Tubliseal (Kerr, Scafati, Italia) mediante la técnica de condensación lateral en frío con

espaciadores de dedo. Tubliseal fue mezclado según las instrucciones del fabricante y se coloca en el conducto radicular con un léntulo.

Grupo 2

Diez conductos radiculares se obturaron con RealSeal (SybronEndo, Orange, CA, EE.UU.). El primer de RealSeal se insertó en los conductos radiculares, se eliminó el exceso de primer con una punta de papel y el sellador RealSeal fue colocado con un léntulo. Un cono maestro de RealSeal fue colocado en el conducto radicular y la condensación lateral en frío se aplicó mediante conos accesorios de RealSeal. Ambos Tubliseal y primer de RealSeal se etiquetaron con un grano colorante de Rodamina B, los materiales de obturación se fijaron por 48 h. Una pieza a baja velocidad, enfriada con agua con una sierra de diamante se utilizó para seccionar los dientes paralelos a su eje longitudinal, produciendo dos ejemplares por cada diente.

En cada mitad se hicieron tres muescas, por un bisturí, 2, 5 y 8 mm apical a la unión dentina-esmalte.

Las observaciones se realizaron utilizando un microscopio confocal de la interfaz dentina-resina zonas inmediatamente apical e inmediatamente coronal a las muescas, y uno y otro lado del conducto, de modo que las seis regiones se observaron en cada mitad de la raíz.

Las muestras se analizaron mediante un escáner microscopio confocal tándem y una lente en aceite de inmersión a un aumento de 20X, la profundidad de penetración del sellador en los túbulos dentinarios, se midió en μm y se registró para cada uno de los tercios (coronal, medio

apical) de cada uno de las muestras a través de filtros apropiados (546 nm de excitación; 600 nm de barrera).

La hipótesis nula fue que no hubo diferencia en la profundidad de penetración del primer del RealSeal y del Tubliseal en los túbulos dentinarios del conducto radicular.

Los datos fueron analizados estadísticamente utilizando Stata versión 9.1la significancia fue pre-determinado a $\alpha = 0.05$.

Resultados

El análisis inicial no mostró efectos significativos del lado del diente, los datos se agruparon. La profundidad de penetración de los dos grupos experimentales se presenta en la Tabla 1. Como algunos de los conjuntos de datos no se distribuyen normalmente, la prueba de Wilcoxon de suma de rangos se usó para comparar el efecto de la penetración del sellador en las diferentes secciones. El valor P asociado a la prueba de suma de rangos de Wilcoxon fue de 0,001 en el tercio coronal, medio y apical de las raíces. En cada uno de los tercios del conducto radicular de la penetración del sellador RealSeal resultó ser mayor que el de Tubliseal ($P < 0,05$). Representada en imágenes de los dos grupos experimentales como se muestran en las figuras 1 y 2.

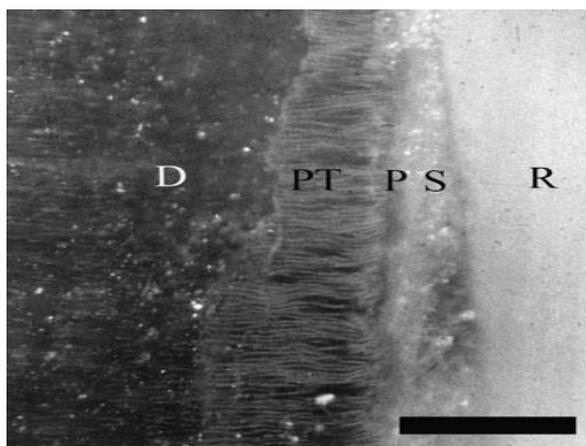
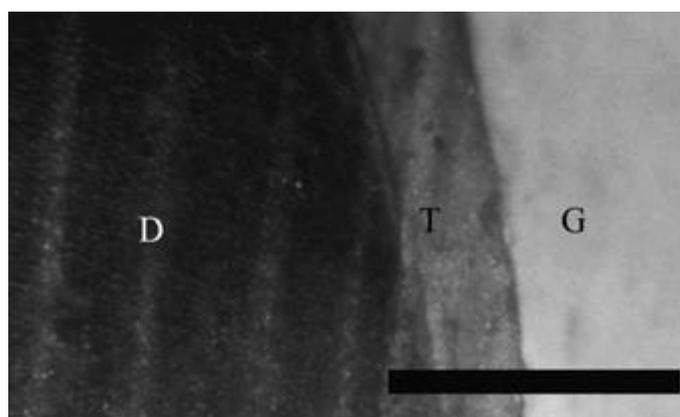


Figura 1 microscopia conofocal de un espécimen obturado con Real Seal infiltración extensa del primer de la dentina 100 μ m; D, la dentina; PT, las etiquetas del primer; P, capa de primer ; S, sellador RealSeal sellador, R, núcleo RealSeal material de relleno de núcleo ; la imagen de reflexión, 20 X NA 0,8 en aceite de inmersión.



La figura 2 muestra espécimen obturado con Tubliseal: no hay infiltración de la dentina radicular (bar, 100 μ m; D, la dentina; T, Tubliseal, G, Gutapercha, la imagen de reflexión, 20X NA 0,8 lente en aceite de inmersión).

Profundidad de la penetración en dos grupos experimentales

| Tubliseal | | | | Real Seal | | |
|--|----------------------|-------------------------------------|-------|----------------------|-------------------------------------|--------|
| Localización de las secciones observadas | Tamaño de la muestra | Penetración media (μm) | SD | Tamaño de la muestra | Penetración media (μm) | SD |
| Coronal | 40 | 190.88 | 78.07 | 40 | 1114.88 | 291.19 |
| Media | 40 | 142.25 | 79.26 | 40 | 914.88 | 229.70 |
| Apical | 40 | 85.50 | 62.55 | 40 | 696.75 | 313.55 |
| Combinada | 120 | 139.54 | 84.90 | 120 | 908.83 | 326.65 |

Los datos combinados de los tres tercios de las raíces también mostraron que los valores de penetración del sellador del RealSeal fueron superiores a los de Tubliseal ($P < 0,05$).

El valor de penetración media del grupo de RealSeal fue $908,8 \mu\text{m}$ mientras que el valor medio para el grupo de Tubliseal fue $139,5 \mu\text{m}$.

Discusión

La microscopia confocal permite la visualización de los selladores dentro de los túbulos dentinarios, sin recurrir a técnicas de preparación de muestras que podrían causar artefactos.

En una prueba piloto realizada con anterioridad a la investigación, la penetración de dos materiales de obturación no etiquetados con Rodamina resultó ser similar a la de los selladores etiquetados con Rodamina. La posibilidad de resultados falsos debido a la lixiviación de la Rodamina de los selladores ha quedado excluida.

La hipótesis nula de que no hubo diferencias en la profundidad de penetración del primer del RealSeal y Tubliseal dentro de los túbulos dentinarios en el conducto radicular iba a ser rechazada.

La profundidad de penetración media del sellador RealSeal dentro de los túbulos dentinarios fue un poco más de 6,5 veces mayor que la profundidad de penetración de Tubliseal. Esta mayor capacidad de penetración vista con el sellador RealSeal La profundidad de penetración media del sellador RealSeal dentro de los túbulos dentinarios fue un poco más de 6,5 veces mayor que la profundidad de penetración de Tubliseal.

La diferencia entre estos dos sistemas es que con la adhesión de la obturación del RealSeal a las paredes del conducto que se produce en vez de cementar las puntas de gutapercha dentro del conducto radicular. El auto grabado del primer del RealSeal se aplica a las paredes dentinales de los conductos radiculares esto es seguido por la aplicación del sellador de RealSeal, un sellador de curado dual, compuesto a base de resina. La penetración en los túbulos dentinarios del primer de autograbado y en sellador de resina puede evitar el encogimiento de obturación de la resina lejos de la pared de la dentina y ayuda en el sellado de las raíces (Shipper et al. 2005).

El sistema RealSeal incluye un primer para mejorar la adhesión de la de resina de curado dual de las paredes dentinarias entonces el sellador se adhiere al material de núcleo completamente polimerizado.

El Tubliseal, en cambio, no tiene esta propiedad, de ahí su aumento en la tasa de filtración (Barnett & Trope, 2004). Los estudios realizados por Tay et al. (2005), sin embargo, han demostrado que los materiales de obturación de conductos basados en poliéster son susceptibles a la hidrólisis alcalina, y que puede ocurrir hidrólisis enzimática. Esto tiene implicaciones en lo que respecta a la biodegradabilidad del RealSeal, lo que sugiere que las enzimas salivales y las bacterias endodónticas pueden ser capaces de degradar el material y en consecuencia provocar la reinfeción del conducto radicular. Se requieren más investigaciones para investigar la biodegradación de RealSeal a partir de cultivos de bacterias endodónticas y la saliva humana, y también para evaluar el efecto de la biodegradabilidad de los materiales sobre el efecto de la consolidación de las obturaciones radiculares hechas con el Real Seal.

El más reciente efecto no ha sido demostrado en estudios clínicos. Una prueba de push-out se realizó en rebanadas finas de las raíces dentales obturadas ya sea con gutapercha y sellador o Resilon (al Gesi et al. 2005). Se encontró que las obturaciones realizadas con Resilon –Epiphany eran más fácilmente expulsados de las rodajas de raíz que los obturados con gutapercha y sellador. Los autores concluyeron que estos resultados desafiaron el concepto de fortalecimiento de las raíces obturadas con Epiphany -RealSeal. El concepto de "Monoblock" en cambio podría no ser la única explicación para este fortalecimiento potencial de la raíz.

La eliminación de el lodo dentinario de las paredes del conducto radicular es considerada como un paso esencial del tratamiento del conducto radicular, ya que ayuda en separar las biopelículas bacterianas de las paredes del conducto radicular (Torabinejad et al. 2002). Una vez que el biofilm se rompe y las bacterias están flotando en el conducto radicular son más fáciles de eliminar de los conductos radiculares por agentes antibacterianos, como el hipoclorito de sodio y clorhexidina. La eliminación de la capa de barrillo dentinario de las paredes del conducto radicular se realiza rutinariamente independientemente del tipo de material de obturación utilizada y los resultados en la apertura de los túbulos dentinarios. En el presente estudio, el RealSeal fue capaz de infiltrarse en los túbulos dentinarios por casi 1 mm. Esta capacidad puede en sí misma contribuir al fortalecimiento de las raíces obturadas con RealSeal, simplemente llenando los espacios vacíos creados en los túbulos dentinarios por el efecto de grabado del EDTA. Otras investigaciones de laboratorio son necesarias para demostrar la correlación entre el fortalecimiento de las raíces y la penetración en los túbulos dentinarios de conductos obturados a base de resinas.

Conclusiones

Hay una clara diferencia en la profundidad de la penetración dentro de los túbulos dentinarios y el sellador RealSeal y Tubliseal; sellador RealSeal donde hubo una mayor profundidad de penetración que el Tubliseal.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE SELLADO DE UN SELLADOR DEL CONDUCTO RADICULAR BASADO EN POLIDIMETILSILOXANO

Nickolaos ECONOMIDES, Beltes PANAGIOTIS, Ioannis KOLOKOURIS, Christos GOGOS

Ioannis KOKORIKOS

Braz Dent J (2005) 16(2): 145-148

Department of Endodontology, Faculty of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece,

INTRODUCCIÓN

El éxito de la terapia del conducto radicular requiere de la completa obturación del sistema de conductos radiculares con biomateriales no irritantes. Es bien sabido que la mayoría de fracasos endodónticos se deben al sellado incompleto de los conductos radiculares (1). Esto pone de relieve la necesidad de utilizar materiales que sean capaces de crear un sellado hermético entre el sistema de conductos radiculares y los tejidos periapicales. Por lo tanto, los estudios de microfiltración en las propiedades de sellado de los materiales endodónticos han jugado un papel importante. Una gran variedad de materiales de obturación están actualmente disponibles y el estándar en la terapia endodóntica ha recurrido a una combinación de puntas de gutapercha y los selladores de conductos radiculares.

La capa de barrillo se forma en las paredes del conducto radicular como resultado de la terapia endodóntica y actúa como una barrera para la adaptación y penetración del sellador dentro de los túbulos dentinarios.

Aunque la importancia clínica de la remoción del barro dentinario aún no ha sido plenamente comprendida, se ha demostrado que mejora la interfaz entre el sellador y la dentina del conducto radicular, lo que permite al sellador la penetración en los túbulos dentinarios, que a su vez, conduce a la disminución de la microfiltración (2-4).

El propósito de este estudio fue comparar la capacidad de sellado de un sellador de conductos radiculares basados en polidimetilsiloxano (RSA; Roeko, Langenau, Alemania) con la de un sellador de conductos radiculares de ionómero de vidrio (Endion; Voco, Cuxhaven, Alemania) y un sellador de conductos a base de resina (Topseal; Dentsply, Konstanz, Suiza), con y sin remoción del barro dentinario

Se utilizó para la evaluación de la micro filtración el modelo de transporte de fluidos.

MATERIALES Y METODOS

Noventa dientes humanos unirradiculares, que habían sido extraídos por motivos periodontales o prótesis, fueron seleccionados y almacenados en agua destilada. Las coronas fueron removidas con una fresa de alta velocidad de tal manera que todas las raíces median alrededor de 14-15 mm de largo.

Los conductos radiculares fueron instrumentados con limas K y Hedstrom utilizando la técnica de step-back. La longitud de trabajo se estableció en el mismo nivel para todos los especímenes con una lima maestra apical # 25. Los conductos fueron irrigados con hipoclorito sódico al 5% en cada cambio de instrumento. Todos los especímenes fueron preparados con una lima K # 55.

Después de la instrumentación del conducto radicular, los dientes se asignaron a 6 grupos (n = 15), de acuerdo con los siguientes protocolos: en 3 grupos, la capa de barrillo quedaba intacta, y los conductos radiculares se llenaron de RSA Endion y Topseal, respectivamente, en los otros 3 grupos, una irrigación final con EDTA al 17% se utilizó para eliminar la capa de barrillo y los conductos radiculares se llenaron con los mismos materiales.

Todos los materiales ensayados se mezclaron y se insertaron en los conductos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las 90 raíces fueron obturadas por el mismo operador, con puntas de gutapercha con la técnica de condensación lateral.

La Microfiltración fue evaluada luego de 7 días, 1 y 2 meses, y las muestras fueron almacenadas en agua destilada a 37 ° C en los intervalos de tiempo. El método utilizado para medir el transporte de fluidos ha sido previamente descrito en la literatura (5). Las raíces seccionadas se colocaron en el cruce de dos trozos de tubos de plástico, la articulación se selló con silicona para evitar fugas. Cualquier líquido que haya pasado a través del tubo tenía que pasar por la muestra en el segundo tubo. Los tubos se llenaron de agua destilada a cada lado de la muestra y un tubo capilar de vidrio estándar fue conectado al tubo de plástico en el lado de salida de la muestra.

Con una jeringa, el agua fue succionado (3 mm en el extremo abierto del tubo capilar de vidrio) creando una burbuja de aire colocado en un baño de agua (20 ° C) y, utilizando la jeringa, la burbuja de aire se ajustó a una posición adecuada dentro del tubo capilar. A continuación, una presión de 0,2 Atm del lado de entrada se aplicó para forzar el agua a través de los huecos, desplazando así a la burbuja de aire en el tubo capilar. El volumen

del transporte de fluidos se midió por observación del movimiento de la burbuja de aire. El desplazamiento de la burbuja de aire se registró así como los resultados de transporte de fluidos (L), expresado en $\mu\text{L}/24\text{ h}$.

Los datos fueron analizados estadísticamente por las pruebas de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney pruebas no paramétricas.

RESULTADOS

A los 7 días (Tabla 1), el grupo de topseal sin capa de barrillo dentinario tuvo filtración significativamente menor ($p < 0,05$) que los grupos de RSA sin capa de barrillo. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre los otros grupos. Resultados similares se observaron en el 1-mes y 2 meses (Cuadros 2 y 3).

Tabla 1 Microfiltración de los selladores de conductos radiculares después de 7 días

| | L=0 | 0<L≤10 | 10<L≤20 | L>20 | Media ($\mu\text{L}/24\text{ h}$) |
|--------------------------------|-----|--------|---------|------|--|
| CON BARRILLO DENTINARIO | | | | | |
| RSA | 1 | 4 | 3 | 7 | 15.20 |
| ENDION | 0 | 4 | 5 | 6 | 15.13 |
| TOP SEAL | 1 | 4 | 6 | 4 | 12.00 |
| SIN BARRILLO DENTINARIO | | | | | |
| RSA | 0 | 1 | 9 | 5 | 16.73 |
| ENDION | 2 | 4 | 5 | 4 | 12.87 |
| TOP SEAL | 2 | 6 | 4 | 3 | 10.87 |

Tabla 2 Microfiltracion de los selladores de conductos radiculares después de 1 mes.

| | L=0 | 0<L≤10 | 10<L≤20 | L>20 | Media (μL/24 h) |
|--------------------------------|-----|--------|---------|------|--------------------|
| CON BARRILLO DENTINARIO | | | | | |
| RSA | 1 | 1 | 3 | 10 | 16.87 |
| ENDION | 0 | 3 | 3 | 9 | 16.93 |
| TOP SEAL | 1 | 3 | 5 | 6 | 14.07 |
| SIN BARRILLO DENTINARIO | | | | | |
| RSA | 0 | 1 | 5 | 9 | 18.13 |
| ENDION | 0 | 4 | 5 | 6 | 15.87 |
| TOP SEAL | 2 | 5 | 3 | 5 | 12.08 |

DISCUSIÓN

Varios métodos han sido utilizados para investigar la capacidad de sellado de los selladores de conductos radiculares. El Modelo de transporte de fluidos, propuesta por Wu et al. (6), ofrece varias ventajas sobre las técnicas de uso más común para la evaluación de la microfiltración. Se ha sugerido que el modelo de transporte de fluidos es altamente reproducible y más sensible que la penetración del colorante para la detección de vacíos a lo largo de la longitud de trabajo del conducto radicular (7). Además, este

método no destruye los ejemplares, lo que significa que es posible evaluar la microfiltración en función de intervalos de tiempo más largos usando la misma muestra (8). La filtración deben ser evaluadas no sólo inmediatamente después de sellar sino también con el paso del tiempo porque el sellado necesita ser de larga duración para que sea clínicamente eficaz (9).

La eliminación de lodo dentinario ha sido enfocada en varios estudios encaminados a optimizar la preparación quimiomecánica del sistema de conductos radiculares y se ha referida para reducir la flora microbiana y mejorar las propiedades de sellado de los materiales de obturación del conducto radicular (10-12)

Los resultados de este estudio mostraron que, desde los selladores de conductos radiculares evaluados, el Topseal tenía menos microfiltración. En todos los períodos experimentales, topseal filtró significativamente menos que RSA cuando la capa de barrillo fue quitado. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre todos los demás grupos. Topseal es un sellador a base de resina epoxi y el sellado marginal de los cementos de resina ha demostrado ser superior a la de otros cementos (13). Haikel et al. (14) evaluó el sellado apical obtenido con tres cementos de uso general del conducto radicular (Sealapex, topseal y Sealite), utilizando un método basado en el análisis cuantitativo de la penetración de la lisozima.

I-radiomarcada, Topseal y Sealapex mostraron un comportamiento similar de filtración con el tiempo, produciendo resultados el topseal numéricamente mejor. Sealite mostró filtración aceptable arriba del día 14, tras lo cual sellado se iba deteriorado significativamente.

RSA es un sellador de polidimetilsiloxano, que es, según el fabricante, es un material de obturación de conductos biocompatibles e insoluble. Wu et

al. (15) Determinaron la capacidad a largo plazo del sellado con RSA, usando 80 premolares inferiores extraídos de seres humanos asignados a 4 grupos. Las muestras del grupo 1 fueron obturados con puntas de gutapercha compactadas lateralmente con RSA. En los demás grupos, se uso gutapercha caliente compactada verticalmente con RSA. (Grupo 2), Pulp canal sealer (grupo 3) o sin sellador (grupo 4). Utilizando el modelo de transporte de fluidos, la filtración a lo largo de la obturación radicular se midió antes y después de la preparación del espacio poste. Los grupos 1 y 2 se filtraron significativamente menos que los grupos 3 y 4, mientras que no hubo diferencias significativas en ambos grupos, RSA.

Los selladores de ionómero de vidrio se introdujeron dentro de los tratamientos de conducto por su adhesión a los tejidos duros (16). Todavía hay poca información disponible sobre la capacidad de sellado del ionómero de vidrio de Endion como sellador. En el presente estudio, se presentaron valores intermedios de microfiltración Endion presento microfiltración intermedia y no difirieron significativamente de otros selladores.

Tabla 3 Microfiltracion de los selladores de conductos radiculares después de 2 meses.

| | L=0 | 0<L≤10 | 10<L≤20 | L>20 | Media (μL/24 h) |
|--------------------------------|-----|--------|---------|------|--------------------|
| CON BARRILLO DENTINARIO | | | | | |
| RSA | 0 | 2 | 3 | 10 | 17.47 |
| ENDION | 0 | 2 | 4 | 9 | 17.20 |
| TOP SEAL | 0 | 2 | 7 | 6 | 14.93 |
| SIN BARRILLO DENTINARIO | | | | | |
| RSA | 0 | 0 | 4 | 11 | 19 |
| ENDION | 0 | 2 | 5 | 8 | 15.87 |
| TOP SEAL | 1 | 3 | 6 | 5 | 13.80 |

Ketac-Endo es otro de ionómero de vidrio desarrollado para uso como cemento endodóntico. En un estudio previo, Almeida et al. (17) evaluó la capacidad de sellado apical de Ketac-Endo, AH-Plus (sellador de resina epoxi) y Fill Canal (sellador de óxido de zinc-eugenol) utilizando el método de la penetración del colorante.

El análisis estadístico no reveló diferencias significativas en términos de microfiltración entre Fill Canal y Ketac Endo, AH Plus tuvo significativamente menos filtración que otros selladores.

Los resultados de este estudio mostraron que el sellador de polidimetilsiloxano (RSA) no produjo mejor capacidad de sellado en

presencia o ausencia de capa de barrillo. Topseal tenía la menor microfiltración del conducto radicular de los selladores de conductos evaluados.

Los resultados se expresaron en $\mu\text{L}/24$ h. Los datos fueron analizados estadísticamente a través de pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y Mann,Whitney. Los resultados indican que los grupos de topseal sin capa de barrillo filtraron significativamente menos ($p < 0,05$) que el grupo de dientes obturados con RSA, sin capa de barrillo en todos los períodos.

No hubo diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$) entre los otros grupos, dentro de la evaluación establecidos. Los resultados de este estudio demostraron que el cemento a base de silicona (RSA) no dieron mejor capacidad de sellado que los otros cementos, en presencia o ausencia de capa de barrillo.

Entre los cementos evaluados, topseal tuvo los valores más bajos de filtración.