

**EVALUACION DE LA CAPACIDAD SELLADORA DE CUATRO DIFERENTES
CEMENTOS EMPLEADOS PARA OBTURACIONES CONVENCIONALES EN
ENDODONCIA**



TESIS PRESENTADA POR

LIGIA MARIA HERNANDEZ ORANTES

ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA, QUE PRACTICO EL EXAMEN PUBLICO PREVIO A OPTAR AL
TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Noviembre 1998

09
T6029
6.3

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal Primero:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Segundo:	Dr. Luis Barillas Vásquez
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Guillermo Martini Galindo
Vocal Quinto:	Br. Alejandro Rendón Terraza
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal Primero (Miembro J.D.):	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Segundo (Asesor):	Dr. Fernando Muralles Ruano
Vocal Tercero:	Dr. Francisco Porres
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

ACTO QUE DEDICO

A Dios y la Virgen María

A mis Padres

Augusto René Hernández Reyes
M. Ligia Orantes de Hernández

A mis Hermanos

Claudia Renée
René Estuardo

A mis Abuelitos

José Antonio Orantes C.
María Flora del Carmen Seijas de Orantes (QEPD)
Julio L. Hernández (QEPD)
María Reyes de Hernández (QEPD)

A mis Tíos, Primos y Sobrinos

A mis Padrinos

Claudia R. Ponce de Schneider
Gustavo Santizo

A mis Amigos

Victor Hugo, Luis Miguel y especialmente a Luis Fernando De León

A mis Amigas

Beatriz, Bertha, Lorna, Lesly, Claudia y Soledad.

A los Doctores

Fernando De León, Guillermo Barreda, Gustavo Leal, Oscar Toralla, David Ovando, Rubén Velázquez y Enrique Alvarado.

TESIS QUE DEDICO

A Guatemala

A La Universidad de San Carlos de Guatemala

A La Facultad de Odontología

A la Facultad de Química y Farmacia

A la Municipalidad de Pajapita, San Marcos

Al Sr. Selvyn Espinoza y Familia

A mis Catedráticos

A mis Compañeros de Estudio

A mi Asesor: Dr. Fernando Muralles R.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado: **EVALUACION DE LA CAPACIDAD SELLADORA DE CUATRO DIFERENTES CEMENTOS EMPLEADOS PARA OBTURACIONES CONVENCIONALES EN ENDODONCIA.** Conforme lo demandan los reglamentos de la Facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

CIRUJANO DENTISTA

En tal virtud me permito agradecer a todas las personas que me brindaron su colaboración, en especial al Dr. Carlos Fernando Muralles Ruano, por su orientación, corrección y asesoramiento de este trabajo de investigación.

Y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, les ruego aceptar la muestra de mi alta consideración y respeto.

He dicho.

INDICE

	página
Sumario	1
Introducción	2
Planteamiento del problema	3
Justificación	4
Revisión bibliográfica	5 - 13
Objetivos	14
Hipótesis	15
Variables	16
Metodología	17 - 21
Presentación de Resultados	22 - 26
Discusión de Resultados	27 - 28
Conclusiones	29
Recomendaciones	30
Limitantes	31
Referencias bibliográficas	32 - 33
Anexos	34

SUMARIO

En el presente estudio se evaluó la capacidad selladora de cuatro diferentes materiales empleados en obturaciones convencionales en combinación con gutapercha empleados en endodoncia. Para lo cual se seleccionó a un perro joven macho de un año y medio de edad, de color blanco y raza pastor belga; al que se le realizaron tratamientos de conductos radiculares convencionalmente, en piezas anteriores superiores e inferiores (ocho piezas, en total), los materiales que se estudiaron son: AH-26 (Dentsply) en piezas 2.1 y 3.1, Grossman (Roth) en piezas 1.2 y 4.2, Diaket-A(Espe) en piezas 1.1 y 4.1 y Apexit (Vivadent) en piezas 2.2 y 3.2.

Bajo anestesia general, al animal se le realizaron los tratamientos de conductos radiculares en la misma sesión, utilizando la técnica de condensación lateral. Posteriormente fué dejado en observación durante cuatro meses, con los cuidados adecuados. Transcurrido este tiempo se sacrificó al animal y se le realizó la disección de los maxilares superior e inferior, respectivamente; estos fueron almacenados en un recipiente de vidrio que contenía formol al 10%.

Quince días después los maxilares fueron lavados con agua corriente durante 15 minutos; se extrajeron las piezas dentales, las que fueron procesadas, para finalmente analizar y estudiar la filtración de los materiales mencionados, por medio de la técnica de azul de metileno al 2 % agregando un sistema de vacío.

La evaluación de la filtración se realizó macro y microscópicamente y los datos que se obtuvieron de esta evaluación fueron analizados estadísticamente por medio de la prueba de U - Mann - Whitney con $p < 0.05$; observando que con los cuatro cementos utilizados se obtiene un sellado apical aceptable (0 a 3mm)(9), no existiendo diferencia significativa entre cada uno de los materiales.

INTRODUCCION

El Presente trabajo es un aporte a la ciencia Odontológica Nacional, ya que no existe en la actualidad, estudios y bibliografía pertinente a este campo, que pueda servir de comparación a la presente investigación.

Para llevar a cabo este estudio se tomó como punto de partida la capacidad selladora de cuatro diferentes materiales empleados en obturaciones convencionales en endodoncia: AH 26 [Denteply], Groseman [Roth], Diaket-A [Espe] y Apexit [Vivadent]; utilizando puntas de gutapercha como material de obturación; así, como la introducción de la técnica de tinción de azul de metileno al 2%, al vacío para evaluar el grado de filtración del material de obturación, en piezas anteriores superiores e inferiores de un perro joven macho. Determinando así, que material ó materiales de los enunciados anteriormente proporciona un eficaz sellado del conducto radicular.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen diferentes materiales que son empleados para realizar la obturación convencional de los conductos radiculares en Endodoncia. Los cementos o selladores para conductos radiculares son de diversos tipos de naturaleza química y física; lo que lleva a pensar que cada uno de ellos cuentan con diferentes propiedades selladoras; por lo tanto, surgió la inquietud de investigar y hacer comparación del sellado que producen estos cementos de conductos radiculares en combinación con puntas de gutapercha; los cementos que se investigaron son: AH 26 [Dentsply], Groseman [Roth], Diaket-A [Espe], Apexit [Vivadent] ante la presencia de fluidos hísticos en un conducto radicular tratado endodónticamente.

Lo anterior formó un punto importante de comparación para demostrar el funcionamiento in vivo de estos cuatro diferentes materiales cuando se utilizan en combinación con gutapercha para el sellado del conducto radicular en obturaciones endodónticas convencionales*. Con el fin de determinar cual de estos cementos produce mejor sellado de los conductos radiculares, se realizó un estudio in vivo en órganos dentales en un animal de experimentación, así mismo se empleó para la evaluación del estudio una técnica de tinción utilizando el azul de metileno al 2 % por medio del vacío.

* se entiende como obturación convencional aquella que se hace después de haber instrumentado con el instrumento mínimo de trabajo que llega a la longitud de trabajo a nivel del C.D.C. (cemento-dentina-conducto).

JUSTIFICACION

Existen en la actualidad diversos materiales dentales que en teoría han venido a superar a otros que se han utilizado por largo tiempo en la profesión odontológica, sin embargo, esta información proviene del extranjero, sin existir a nivel nacional la tecnología necesaria para realizar estudios comparativos entre dichos materiales. Aparentemente al hablar de "Tecnología" se piensa en costos muy onerosos y elevados; sin embargo no siempre es así.

Esta investigación presentó aspectos relevantes que brindaron datos importantes de beneficio a la ciencia odontológica nacional. *Primero*: Comparar la capacidad selladora de cuatro diferentes materiales en el conducto radicular (AH 26 [Denteply], Grossman [Roth], Diaket-A [Espe], Apexit [Vivadent]); y *segundo*: al mismo tiempo la introducción del método de tinción azul de metileno al 2% en un sistema de vacío. Se hace necesario determinar lo anterior ya que el porcentaje de tratamiento de conductos radiculares (T.C.R.) es alto, debido a que en muchas de las patologías que presentan las piezas dentales la pulpa ha sido ya afectada; por lo que con el objeto de preservar la pieza funcionando dentro del arco dentario, el T.C.R.* se hace imperativo. Esto trae consigo la necesidad de determinar que material o materiales de los enunciados logra(n) un mejor sellado del conducto radicular al combinarse con gutapercha. El presente estudio piloto se realizó in vivo en piezas anteriores de un perro joven macho al que se le hicieron los procedimientos y estudio respectivo.

En resumen se puede inferir que el presente estudio pretendió determinar la capacidad de sellado del conducto radicular de cuatro diferentes materiales utilizados en obturaciones convencionales; determinando el grado de filtración por medio de la técnica de tinción con azul de metileno al 2% al vacío in vivo, que es un sistema de fabricación sencilla, de un costo no elevado, innovador en Guatemala y que puede servir para experimentos posteriores.

* Tratamiento de conductos radiculares

REVISION BIBLIOGRAFICA

Es evidente que el objetivo principal de la endodoncia operativa es la creación de un sello a prueba de líquidos a nivel del agujero apical, así como la obliteración total del espacio del conducto radicular. Sin embargo, muchos estudios sobre la preparación y obturación de los conductos radiculares señalan que la mayoría de las obturaciones no llenan completamente el sistema de conductos radiculares. Los límites anatómicos del espacio pulpar son la unión de la dentina con el cemento en sentido apical y la cámara pulpar en sentido coronario; el conducto radicular se encuentra listo para obturarse cuando el conducto ha sido ensanchado hasta un tamaño óptimo y la pieza dental está seca y asintomática. (7)

Entre el material de obturación y el sellador, se considera que este último es el más importante; es el que en realidad logra el objetivo. El material de obturación sólido es el vehículo para el sellador.

La gutapercha es el material sólido utilizado para obturación del conducto radicular; el cual es clasificado como un plástico; este material ha sido conocido en la odontología durante más de 100 años. (7) La gutapercha químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes: alfa y beta; la gutapercha endodóntica contiene sólo una fracción de gutapercha pura.(7)

La gutapercha dista mucho a ser el material de obturación ideal para los conductos radiculares, ya que carece de dos características físicas muy necesarias: flexibilidad y rigidez para seguir los conductos finos y curvos, así como suficiente flexibilidad o flujo para ser bien compacta.(7)

Los estudios sobre microfiltración muestran con claridad que es necesario que se use un sellador en combinación con el material de obturación. Esto es cierto para cualquier técnica ó material que se use. En consecuencia, son importantes las propiedades físicas de los selladores y es imprescindible colocarlos con cuidado.(15)

Los cementos selladores de conductos deben cumplir ciertas características para considerarse como un sellador ideal, éstas fueron enumeradas por Grossman. Actualmente ninguno de los selladores que existen presenta todas las propiedades deseables, pero algunos tienen más que otros. Estas características deben ser(6).

1- Tolerancia por el Tejido: Sus elementos no deben causar destrucción hística ó muerte celular. Todos los selladores de uso más común muestran cierto grado de toxicidad.(7)

2- Ninguna Contracción: El sellador debe permanecer con una estabilidad dimensional ó incluso expandirse un poco al fraguar. (15)

3- Es importante un tiempo de trabajo conveniente para la colocación del sellador y la manipulación del material de obturación. (6)

4- Adhesividad: Es la propiedad más deseable; un material muy adhesivo formaría una unión absoluta entre el material-dentina cerrando cualquier espacio. (15)

5- Radiopacidad: Imprescindible para poder observarse en la radiografía.(7)

6- No Manchar la Estructura Dentaria: Los residuos del sellador no deben causar pigmentación de la corona. Los selladores a base de OZn-E ó los que tienen metales pesados manchan la dentina.(14)

7- Ser soluble en Solventes Comunes: Puede necesitarse un retratamiento del conducto ya obturado ó preparación para la recepción de un poste. Un sellador soluble facilita ser retirado del conducto radicular.(5,7)

8- Insoluble en los Líquidos Hísticos: Los selladores son algo solubles especialmente en contacto con los líquidos bucales.(8)

9- Bacteriostático: Sería deseable que el sellador fuera bactericida en todas las situaciones, sin embargo puede ser que también sea tóxico para los tejidos del huesped, por lo menos que el sellador no favorezca el crecimiento bacteriano.(7)

10- Sellado Hermético: Es importante, el material debe crear un sellado apical, lateral y coronal.(7,15)

11- Mezcla Fácil: Las partículas de polvo deberán ser muy finas para poder triturarlas adecuadamente.(7)

Los selladores de conductos investigados en el presente estudio difieren en forma básica en que su naturaleza química es completamente distinta, sin embargo, el objetivo de cualquier sellador es que unido a puntas de gutapercha se logre un mejor sellado tridimensional del conducto(10), aunque algunos fabricantes los sugieren para utilizarse solos sin necesidad de puntas.

Sellador AH-26

La capacidad selladora del AH 26 es buena. Se caracteriza por no ser sensible a la humedad y de fraguar aún en presencia de ésta.

Fórmula: La A representa un base de etoxilina (del Alemán: Aethoxylin harz); la H al compuesto hexametilentetramina y el 26 el número de prueba. La adición de la hexametilentetramina hace de este un material química y biológicamente inerte.(9)

Contiene el polvo, hexametilentetramina (25%), óxido de bismuto (60%) como agente contrastante radiográfico; un agente corrector del color, el dióxido de titanio (5%) y el polvo de plata en un 10%. La resina con que se combina es un eter bisfenol di-glicidilo (100%).(11,15)

En la reacción entre la resina epóxica y la hexametilentetramina existe una división de este último, además de la liberación de formaldehído. La hexametilentetramina cataliza la fijación de los epóxicos en unos pocos minutos a temperaturas muy elevadas y de 24-36 horas a temperatura corporal; esto da como resultado una sustancia con cierta dureza que cumple todos los requerimientos de un material para obturación de conductos.(Schroeder, citado por Safa 1992)

Adhesividad: Al colocar el sellador en una loseta de vidrio húmeda además de fraguar presenta una marcada adhesividad. A la temperatura corporal el AH 26 presenta una viscosidad muy alta así como una fluidez tal que permite introducirse en conductillos laterales.(Schroeder, citado por Safa 1992)

Compatibilidad Biológica: Schroeder menciona que el AH 26 ocasionalmente produce irritación y que esta es de un bajo grado por un período corto de tiempo, pero desaparece al secar el material(Schroeder, citado por Safa 1992). Sin embargo Tagger(1985) y Pascon(1991) encontraron una reacción inflamatoria moderada.(9)

Weinberg & col. realizaron una evaluación de diferentes selladores donde fué medida su citotoxicidad y la irritación inicial. Concluyeron que el AH 26 recién mezclado producía un efecto muy leve en las células, encontraron así mismo, que este sellador fué el que menos irritación tisular presentó comparado con la Kloroperka N-O y la pasta de Rieblers.(9)

Se observaron varios casos de parestesia asociado a sobreobturaciones relacionados con el AH 26, ellos se atribuyen a la liberación de formaldehído, que produce neurotoxicidad química la cual inhibe los potenciales de acción, esta inhibición es parcial y reversible(9,13). Estudios recientes han confirmado que el AH 26 no produce formación de anticuerpos ó reacciones de hipersensibilidad a nivel periapical.(4)

Efecto Antibacteriano: Una continua liberación de las sustancias activas antibacterianas requieren una disolución lenta del material, proceso inconsistente con la obliteración correcta del conducto, ya que un sellador que exhibe un tiempo muy prolongado de efecto antiséptico no es un sistema estable; por el contrario un material que seca inmediatamente y presenta una estructura estable debe tener un efecto antibacteriano no importante que termina media vez el sellador ha secado. Por lo que el AH 26 presenta un efecto antibactericida corto después que su fraguado se completa y esto es debido a la liberación de formaldehído. Estudios sobre efectos antimicrobianos del AH 26 demostraron que este inhibió los diferentes tipos de células, excepto la pseudomona aeruginosa. El cemento decrece su actividad antimicrobiana después de 3,7,15 y 30 días; a los 60 días el efecto inhibitorio desaparece completamente.(9)

Preparación del Sellador: El polvo y el líquido se mezclan en una loseta estéril empleando para ello una espátula metálica. La proporción polvo/líquido es de 3:1. Después de hacer la mezcla se puede calentar la loseta con el objeto de que la mezcla sea menos viscosa y que su introducción dentro del conducto sea fácil, el fabricante recomienda usar una espiral de léntulo para llevar inicialmente una cantidad. (9) Es importante recordar que se ha usado peróxido de hidrógeno como solución irrigante, el cual debe ser totalmente removido ya que reacciona con el AH 26 dejando así grietas. Con el hipoclorito de sodio no existe ningún problema. Al incrementar la proporción de polvo también se incrementa la radiopacidad. A temperatura corporal el AH 26 endurece de 36-48 horas, a temperatura ambiente toma 5-7 días para su endurecimiento (AH 26 De Trey Freres, 1994).

Sellador Grossman

Sobre la base de óxido de zinc y eugenol se han elaborado distintos selladores endodónticos, adicionándoles sustancias para modificar su velocidad de endurecimiento, crecimiento, radiopacidad y biocompatibilidad.(3)

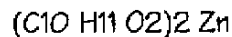
Fórmula: Los componentes del sellador Grossman son los siguientes:

POLVO: Oxido de Zinc USP
Resina Natural
Sulfato de Bario
Acido Bórico

LIQUIDO: Eugenol USP

El óxido de zinc representa el componente fundamental del polvo y su combinación con el eugenol asegura el endurecimiento del sellador. La resina aumenta la plasticidad y la adhesividad del cemento, mientras que el ácido bórico le confiere propiedades antibacterianas; así también retarda el tiempo de endurecimiento del sellador. El eugenol, es antiséptico y anodino, con capacidad quelante en presencia de óxido de zinc, incoloro ó amarillo claro, el oscurecimiento por acción de la luz y aire representa su transformación en ácido cariofílico, debe descartarse en ese momento su uso.(3,7,12)

La combinación del óxido de zinc con el eugenol asegura el endurecimiento de éstos por un proceso de quelación cuyo producto final es el eugenolato de zinc:



Generalmente queda eugenol libre una vez que endurecen los cementos de óxido de zinc y eugenol, incluyendo a los selladores de conductos y la dureza comparativa de la dentina fresca aumenta en proporción directa a la cantidad de eugenol libre disponible.(5)

Adhesividad: Coviello y col. en 1977, observaron que el cemento de Grossman en su relación con las paredes del conducto radicular se presentaba como una película frágil, presentando aspecto de tiza. Sin embargo Grossman y Wollard observaron moderada adhesión del cemento a las paredes dentinarias. (9)

Compatibilidad Biológica: Respecto a su biocompatibilidad, presenta toxicidad acentuada durante las primeras horas, tornándose luego moderada, esta irritación persiste durante un tiempo prolongado probablemente debido al lento endurecimiento del sellador. Block y col. demostraron en perros que tanto el eugenol como el cemento de Grossman alteran el tejido pulpar, otorgándole actividad antigénica, con producción de una respuesta humoral específica, por el contrario Torabinajead y col. destacan en cambio la ausencia de reacción inmunológica; Brodin y col. encontraron que este cemento tenía un efecto de inhibición reversible sobre el tejido nervioso.(7,9)

Efecto Antibacteriano: El poder antibacteriano de los cementos de óxido de zinc y eugenol es considerable y puede ser atribuido a la capacidad irritante que posee el eugenol.

Preparación del Sellador: Esta se debe hacer depositando en una loseta de vidrio (estéril), una gota del líquido y una porción del polvo, se espátula enérgicamente combinando movimientos circulares y horizontales hasta la total integración del polvo en el líquido en cantidad suficiente para que con la espátula se levante una hebra de 2 cm. Para comprobar el correcto espatulado, extender con la espátula la mezcla sobre la loseta y observar que no existan grumos en el sellador.

Diaket-A

Posee un efecto bactericida considerablemente superior al diaket. Este sellador resulta indicado en aquellos casos en que no pueda garantizarse plenamente que el canal se mantendrá esterilizado antes de la obturación del conducto. (2)

La técnica de elaboración y las propiedades del Diaket-A son las mismas que la del Diaket.

El Diaket-A endurece quedando constante e invariable en su forma; este sellador disuelve, previo a su endurecimiento, grasas y sustancias orgánicas, admitiendo, al fraguarse, los restos de humedad de los conductos y sus paredes. Posee una elevada fuerza adhesiva a la dentina formando un compacto garantizado con las paredes de los conductos, hermético contra bacterias; el Diaket-A es visible por rayos-X.(2)

Composición:

POLVO:	
Oxido de Zinc	0.7g.
LIQUIDO:	
Hexaclorofeno	0.05g.
Diclorofeno	0.005g.
Trietanolamina	0.002g.
Acetofenona de propionilo	0.72g.

Dosificación y empleo: Mezclar intensamente líquido y polvo (2 gotas de líquido a 1 varilla de polvo) en la lozeta de vidrio. El material permanece en la lozeta unos 6 minutos en un estado elaborable, fraguándose sin embargo más rápido en el conducto radicular. (2)

Aplicando poco polvo, el material no se endurece suficientemente, el contraste de rayos-X resulta demasiado débil y la inercia a reacción de las partes de tejidos irritados no está garantizada. (2)

Apexit

Es un cemento a base de hidróxido de calcio, insoluble, radiopaco, que no sufre contracción, con excelentes características físicas y biológicas, para la obturación definitiva de conductos radiculares. Apexit es un material bicomponente (pasta base y activador) presentado en jeringas. (1)

A pesar de ser un cemento de hidróxido de calcio, su solubilidad en agua es mínima y comparable con la de los mejores cementos para obturación de conductos. (1)

Fórmula:

1,0 gr. de pasta contiene

BASE

Hidróxido de calcio	0.319 gr.
Colofonia hidrogenada	0.315 gr.
Dióxido de silicio altamente disperso (sllanizado)	0.081 gr.
Parafinol	0,072 gr.
Oxido de calcio	0.056 gr.
Oxido de cinc	0.055 gr.
Fosfato tricálcico	0.041 gr.
Pollmetilsiloxano	0.025 gr.
Estearato de cinc	0.023 gr.
Alkilester de ácido fosfórico	0.009 gr.
Colorantes	0.004 gr.

ACTIVADOR

Salicilato de Trimetilhexanodiol	0.250 gr.
Carbonato de bismuto básico	0.182 gr.
Oxido de bismuto	0.182 gr.
Dióxido de silicio altamente disperso (silanzado)	0.150 gr.
Salicilato de 1,3 butanodiol	0.114 gr.
Colofonia hidrogenada	0.054 gr.
Fosfato tricálcico	0.050 gr.
Estearato de cinc	0.014 gr.
Alkilester de ácido fosfórico	0.004 gr.

Indicaciones:

- Obturación definitiva del conducto radicular después de la devitalización.
- Obturación definitiva del conducto radicular después de tratar una pulpa gangrenosa y de retirar las obturaciones provisionales.
- Obturación del conducto radicular en conductos con reabsorción interna y externa de la dentina radicular.

No indicado para: Obturación radicular retrógrada. (1)

Contraindicaciones: No utilizar Apexit en caso de alergia conocida a alguno de los componentes indicados en la composición. *Efectos secundarios; evitar el contacto con piel, mucosa y ojos.* Apexit en estado no fraguado puede causar irritación. (1)

Interacciones: El endurecimiento de Apexit en el conducto radicular depende de la humedad. Si los conductos no están suficientemente secos, el endurecimiento es relativamente rápido. (1)

La humedad necesaria para el proceso de fraguado llega al conducto radicular a través de los túbulos dentinales. El material se endurece partiendo del ápice puesto que es aquí donde el grosor de la dentina es menor y el foramen apical cuida de que siga llegando humedad. Fuera de la boca, sobre el block de mezcla, es posible que Apexit se mantenga varios días blando, dependiendo de la humedad del aire. Apexit no es sensible a las variaciones de temperatura y puede ser almacenado a temperatura ambiente. (1)

Posología y modo de aplicación: Mezclar Apexit pasta base y activador en proporción 1:1 sobre un block de mezcla. La consistencia blanda y cremosa de las pastas permite mezclarlas en 10-20 segundos. A continuación, se rellena el conducto radicular del modo usual con pernos radiculares (gutapercha, plata, etc.), aplicando para ello Apexit sobre los pernos, o bien introduciéndolo con una espiral de léntulo. (1)

Continuando las reglas de la condensación lateral, además del perno central se introducen también otros pernos. Esto es imprescindible, dado que si no se adopta esta técnica estándar endodóntica, resultan capas de Apexit muy espesas, que a partir de 1 mm de grosor pueden polimerizar de forma incompleta por falta de humedad. A temperatura ambiente y con humedad del aire media, Apexit mezclado se mantiene blando en el block de mezcla durante varias horas, por lo que no hay que mezclar más que una vez; también si se trata de dientes multiradiculares. (1)

El tiempo de polimerización de Apexit es de unas dos a cinco horas. En conductos muy secos puede incluso durar más de 10 horas. el tiempo de fraguado medido según ISO 6876 (1986) es de unas 4 horas. El ulterior tratamiento del diente puede hacerse con cualquier material convencional. No debe llevarse a cabo ninguna manipulación ulterior en el sistema de conductos, tales como poner un tornillo endodóntico o una resección del cono endodóntico, antes de transcurrir 24 horas tras la obturación el conducto radicular. (1)

Apexit no contiene agentes farmacéuticos como corticoides, antibióticos o preparados con formaldehído. Gracias al efecto alcalino del hidróxido de calcio, Apexit puede favorecer la curación de los focos de infección apicales. Sin embargo, antes de aplicar Apexit en conductos con infección deben llevarse a cabo aportes antibacteriológicos intermedios a fin de evitar una sensibilidad post-operatoria. Si a pesar de todo se diera tal sensibilidad, desaparecería a las 48 horas. (1)

OBJETIVOS

Generales:

* Evaluar la capacidad selladora in vivo, de cuatro diferentes materiales que se emplean en obturación convencional (gutapercha más sellador) de conductos radiculares en Endodoncia, utilizando para su evaluación la técnica con azul de metileno al 2% al vacío.

Específicos:

* Identificar con cual o cuales de los materiales para obturación convencional de conductos radiculares (AH 26 [Dentsply], Grossman [Roth], Diaket-A [Espe], Apexit [Vivadent]) se obtiene un sellado más eficiente en combinación con gutapercha.

* Comparar si existe diferencia entre las propiedades descritas por los fabricantes de los materiales y su verdadera capacidad selladora al ser empleados in vivo.

* Evaluar por medio de la técnica con azul de metileno al 2 % agregando un sistema de vacío, la filtración que existe en conductos radiculares de las piezas tratadas endodónticamente

HIPOTESIS

H_0 Al emplear el cemento Grossman NO existe diferencia significativa entre el valor promedio de filtración a nivel del conducto radicular y el valor promedio de filtración al emplear AH-26, Diaket-A y Apexit.

H_A Al emplear el cemento Grossman existe diferencia significativa entre el valor promedio de filtración a nivel del conducto radicular y el valor promedio de filtración al emplear el AH-26, Diaket-A y Apexit.

VARIABLES

DEFINICION

1. **Obturación Convencional.**

Obturación completa del conducto radicular, para crear un sello (sellador más gutapercha) a prueba de líquidos a nivel del agujero apical así, como la obliteración total del espacio del conducto radicular. (7)
2. **Sellador.**

Material de obturación que debe tener varios requisitos, para que en combinación con el material sólido (gutapercha), proporcione un sellado hermético. (7)
3. **Técnica de tinción azul de metileno al 2%.**

Método de penetración de tinción utilizado por su simplicidad y eficacia; ya que según Matloff, 1982, puede penetrar más profundamente que los isótopos radioactivos. (9)

METODOLOGIA

Para el presente estudio se seleccionó un perro joven macho de un año y medio de edad, de color blanco y raza pastor belga; al cual se le realizó tratamiento de conductos radiculares convencionalmente en 8 piezas anteriores superiores e inferiores; en las que se utilizó material sellador convencional para combinar con gutapercha en dos piezas por material a evaluar. Los materiales que se estudiaron son: AH-26 (Dentsply), Grossman (Roth), Diaket-A (Espe) y Apexit (Vivadent).

Con la asesoría de un Veterinario, se puso al animal bajo anestesia general; utilizando pentobarbital sódico, aplicando 1ml. de anestésico por cada 5 lb. de peso. Posteriormente al animal se le trabajaron todas las piezas en la misma sesión.

La preparación de las piezas dentales fué de la siguiente manera:

I ENDODONCIA

Se tomó una radiografía inicial; por medio de la cual, se estableció el diagnóstico pulpar tanto coronal como apicalmente. Seguidamente, a cada pieza se le hizo el acceso, utilizando inicialmente una fresa (A.V.)¹ redonda # 6 con el objeto de entrar a la cámara pulpar; seguido por medio de una fresa # 701 (A.V.)¹ se hicieron desgastes compensatorios en las paredes del acceso, de tal forma que la lima con que se realizó la conductometría entró sin ninguna dificultad, en cada pieza.

A.- Conductometría:

Para realizar la conductometría se utilizaron: el aditamento electrónico Root Zx (J-Morita) con el cual se determinó la longitud de trabajo² a la cual se instrumentaron los conductos; y el odontograma de F.D.I. ó también llamado de dos dígitos, para poder identificar cada una de las piezas.

Al tener la longitud de cada pieza, se colocaron limas tipo "K" # 15 dentro de cada conducto para determinar la longitud de trabajo; posteriormente se tomó una radiografía para verificar la longitud a la cual se instrumentaron los conductos radiculares. (cuadro No. 1)

¹ Alta velocidad

² Se entiende como longitud de trabajo la distancia en mm. determinada en la cual los conductos serán instrumentados a nivel del C.D.C. (cemento-dentina-conducto)

B.- Instrumentación:

La instrumentación se hizo siguiendo los lineamientos de la técnica de condensación lateral modificada, propuesta por Silva-Herzog, en 1972: en la cual se coloca una punta de gutapercha primaria con material sellador, a una distancia de 2 o 3 mm apicales, posteriormente utilizamos un espaciador para desplazar hacia las paredes del conducto el cono primario, y así poder colocar puntas accesorias con sellador. Esto va seguido por mayor acción espaciadora y más puntas hasta que se haya obturado completamente la cavidad radicular (7). Para la instrumentación se empleó inicialmente limas tipo "K" de la # 15 a la # 40 seguidas una de otra a conductometría; hasta llegar a la lima # 40 que fué el instrumento mínimo de trabajo¹ que se empleó para el ensanchamiento a nivel apical de todas las piezas.

Posteriormente se llevó a cabo la técnica telescópica, (Back-step); en la que se utilizaron limas # 45, 50 y 55 (tipo K) disminuyendo de la odontometría 1 mm. para la lima # 45, 2 mm. para la lima # 50 y 3 mm. para la # 55. Para finalizar la instrumentación se utilizó una lima tipo Hedstrom # 35 (Mainleffer, Suiza); que fué un tamaño menor a la última lima tipo "K" que se empleó a conductometría, que de igual forma se utilizó a la longitud de trabajo establecida en cada una de las piezas.

En la etapa de instrumentación, se lubricó e irrigó entre cada lima con una o dos gotas de Amosán Líquido (Oral-B) y con Hipoclorito de Sodio al 1% (Solución de Dakin).

C.- Secado:

Se utilizaron puntas de papel finas, las cuales se midieron a la longitud de trabajo de cada conducto radicular y por medio de una pinza se introdujeron en cada conducto hasta que se logró un correcto secado.

D.- Obturación:

Para realizar la obturación se empleó la técnica de condensación lateral modificada (Silva-Herzog, 1972); en la cual se utilizaron conos de gutapercha estandarizadas (Hygienic USA), a las que se le hicieron las pruebas de retención, resistencia y ajuste; a la longitud de trabajo de cada pieza (9).

Los cementos de obturación de conductos radiculares que se estudiaron (Grossman, AH26, Apexit y Diaket) se prepararon en forma individual, sobre una lozeta y mezclados por medio de una espátula; en proporciones de acuerdo a las

¹ es el último instrumento que se emplea a longitud de trabajo a nivel del C.D.C. (cemento-dentina-conducto).

especificaciones del fabricante. Por medio de una lima # 15 (tipo K) se llevó a los conductos una cantidad necesaria y adecuada de cemento obturador, posteriormente se llevó por medio de una pinza el cono maestro (primer cono de gutapercha) con sellador y luego se hizo la primera condensación (7-D11 Hue-Friedy). La condensación de puntas de gutapercha en el conducto se hizo hasta que se logró un adecuado sellado de éste y hasta que ya no pudieran ser colocados más conos de gutapercha en él; el exceso de gutapercha en la entrada de los conductos radiculares fué retirado por medio de un instrumento caliente (cucharilla 33L Hue-Friedy) hasta llegar a la parte cervical y posterior condensación vertical en frío con el instrumento Glick No. 1. La parte coronal de todos los conductos radiculares se selló con cemento IRM (Dentsply). Al estar todos los conductos radiculares obturados, se tomó una radiografía final.

III CIRUGIA

Realizados los tratamientos convencionales en los conductos radiculares de las piezas, el animal fué dejado en observación durante cuatro meses en una granja; con los cuidados adecuados, es decir, de higiene y alimentación.

Durante las primeras veinticuatro horas post-operatorias se le administró por vía parenteral: Diclofenaco sódico (analgésico y anti-inflamatorio), así también Bencetacyl 1.2 U. (antibiótico de acción prolongada); por cualquier complicación.

Este tiempo, es decir, los cuatro meses en la granja estuvo encadenado y alimentado con concentrado; tratando de que no ingiriera alimentos sólidos, para no tener problemas con las piezas que se trabajaron.

Transcurrido este tiempo se sacrificó al animal; inyectándole Sulfato de Magnesio (sal inglesa) 15 ml. por vía endovenosa, el cual le ocasionó paro cardíaco. Comprobada su muerte, se realizó disección entre el labio superior y el maxilar, descubriéndose una buena porción de éste, se tomó como referencia los colmillos, cortando a éste nivel el maxilar superior con una sierra metálica y, de igual manera se procedió con el maxilar inferior, tomándose como referencia el corte del maxilar superior.

Realizado el procedimiento anterior se procedió a colocar las porciones de los maxilares (superior e inferior) en un frasco de vidrio, conteniendo formol al 10%.

III PREPARACION DE LAS MUESTRAS

Quince días después de la extracción quirúrgica de los maxilares del animal, los maxilares fueron lavados durante 15 minutos con agua corriente para eliminar los excesos de la sustancia fijadora (formol al 10%) y colocados sobre una toalla para secarlos.

Las dientes fueron extraídos de los maxilares utilizando una pieza de mano con una fresa # 700 de vástago largo, disco de carburo y un elevador de periosteo; tratando de no lastimar las piezas dentales.

Teniendo las piezas dentales fuera de sus maxilares y libres de restos óseos; se cubrieron con dos capas de barniz (Revlon) y tres capas de esmalte para uñas (Revlon), sellando todo, excepto la parte coronal; donde se les hizo el acceso para la endodoncia. Se les aplicó diferentes colores de esmalte para poder identificar los diferentes cementos empleados en las obturaciones de los conductos radiculares.(cuadro No. 2)

Posteriormente las partes barnizadas, fueron cubiertas con cera de utilidad con el objeto de que el colorante penetrara exclusivamente por el acceso coronal.

IV EVALUACION DE LA FILTRACION

Para la evaluación de la filtración se empleó la técnica propuesta por Holland en 1990 (11); se utilizó azul de metileno al 2% como material colorante en condiciones de vacío, se modificó el tiempo de colocación de las muestras en el vacío treinta minutos y a una presión de 60 torr (60 mmHg)(11). Se agregó al experimento, control de temperatura del azul de metileno, a 37°C (temperatura normal del cuerpo). El recipiente para lograr el vacío se diseñó y modificó para el presente estudio, esto con el objeto que la presión de vacío fuera constante durante el tiempo para la prueba, por medio de una bomba de vacío.

Esta técnica se modificó en el laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala; el recipiente donde se colocaron las muestras consistía en un frasco de vidrio, con un tapón de hule; el cual tenía tres agujeros, en uno de los cuales se colocó el manómetro para medir la presión de 60 mm. de Hg. (60 torr), en otro agujero fué colocada la manguera que comunicaba el frasco a la bomba de vacío y en el otro agujero se colocó la varilla de la canastita donde se pusieron las muestras. El frasco fué colocado en baño maría a temperatura ambiente (37°C).

Al lograr la temperatura ambiente del baño maría, se colocó dentro del recipiente de vidrio 700 ml. de azul de metileno al 2 %, el cual fué medido por medio de una probeta; se tapó el frasco y se esperó 10 minutos para que la temperatura del baño llegara a la solución. Posteriormente se procedió a crear el vacío, hasta llegar a 60 torr. (60 mmHg), así mismo se logró la temperatura normal del cuerpo (37°C.), en este momento fueron sumergidas las muestras al colorante durante 30 minutos, bajo la misma presión y temperatura. Transcurrido este tiempo, el frasco fué retirado del vacío y del baño maría; dejando las muestras dentro del azul de metileno al 2% durante veinticuatro horas a temperatura ambiente, para lograr penetración pasiva del colorante.

Al día siguiente las piezas fueron enjuagadas con agua corriente durante 10 minutos, se les quitó la cera de utilidad y con una navaja se les quitó las capas de esmalte y el barniz de uñas que tenían; hasta dejarlas completamente limpias.

Posteriormente el total de las piezas (ocho piezas tratadas endodónticamente), fueron sumergidas en recipientes individuales, en una solución de ácido nítrico al 5% para descalcificarlas.

Doce días después fueron extraídas las piezas del ácido y a cada una de las piezas se les hizo un corte longitudinal por medio de un bisturí. Una parte del diente fue lavada y fijada en formalina; secada y posteriormente colocadas en bloques de parafina para su estudio. De último se hicieron cortes de cuatro micras en un micrótopo, las que fueron fijadas en láminas y otras agregándoles colorante hematoxilina y eosina. El estudio macroscópico y microscópico se realizó por medio de un microscopio estereoscopio y un microscopio de luz utilizando un objetivo de 40X, respectivamente.

Posteriormente los datos obtenidos se analizaron estadísticamente por medio del método de prueba U- Mann - Whitney con $p < 0.05$.

PRESNTACION DE RESULTADOS

Se evaluó la capacidad selladora de cuatro cementos (Grossman, Diaket-A, AH-26 y Apexit), empleados en obturaciones convencionales, utilizando la técnica de condensación lateral; donde se pudo observar:

Macroscópicamente en las piezas empleadas como muestra la filtración para los cuatro diferentes cementos en estudio, fué negativa.

A la evaluación microscópica de los cuatro selladores se pudo observar una filtración considerada como leve. El cemento Diaket-A tuvo una mayor filtración (1.3mm en pieza No. 4.1 y 1.1mm en pieza No. 1.1), seguido del cemento de Grossman (1.2mm en pieza No. 1.2 y 1.1mm en pieza 4.2), AH-26 (1.0mm en pieza 2.1 y 0.9mm en pieza No. 3.1) y por último; el cemento que sufrió menor filtración fué el Apexit (0.9mm en pieza 2.2 y 0.8mm en pieza No. 3.2), considerando esta filtración dentro de un rango aceptable que es de 0mm a 3mm.(9) (ver cuadro No. 3, gráfica No. 1)

Cuadro No. 1
Conductometria de ocho piezas anteriores superiores
e inferiores, en perro joven macho. Abril 1998.

No. de pieza	Conductometria	
	Tentativa	Final
1.2	19.3 mm	19 mm
1.1	18.4 mm	18 mm
2.1	19.1 mm	19mm
2.2	18.2 mm	18 mm
3.2	17.2 mm	17 mm
3.1	16.7 mm	16.5 mm
4.1	16.2 mm	16 mm
4.2	17.1 mm	17 mm

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 2

Cementos utilizados para realizar obturaciones convencionales en endodoncias, en 8 piezas anteriores superiores e inferiores en perro joven macho. Abril - Agosto 1998.

-24-

No. de pieza	Cemento	Color esmalte
1.2/4.2	Grossman	Azul
1.1/4.1	Diaket-A	Naranja
2.1/3.1	AH-26	Verde
2.2/3.2	Apexit	Rosado

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro No. 3
Resultados de filtración macroscópica y microscópica de
cementos utilizados en obturaciones convencionales en
endodoncias, en 8 piezas anteriores superiores e
inferiores, en un perro joven macho. Agosto 1998.

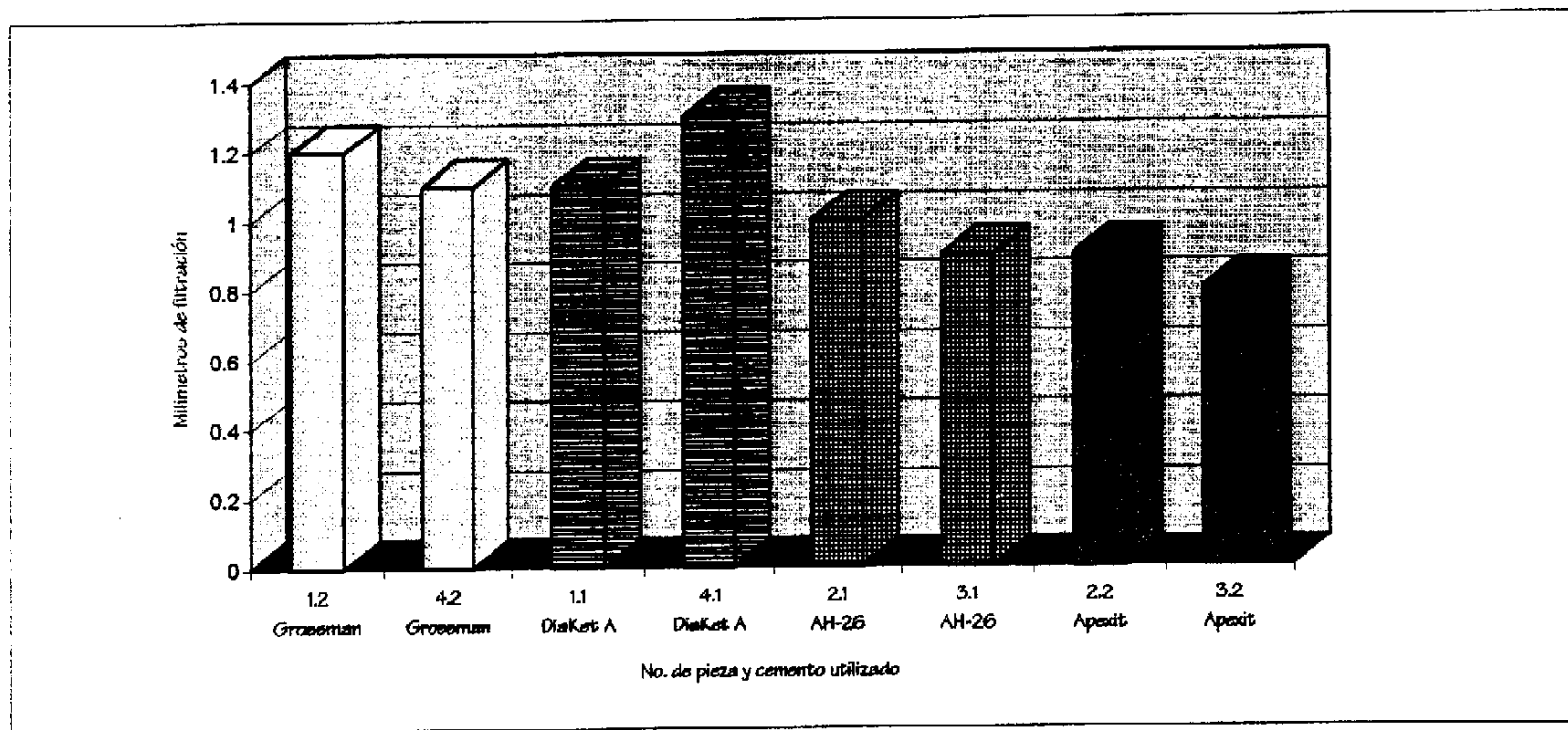
No. de pieza	Filtración	
	Macroscópica	Microscópica
1.2	Negativo	1.2 mm
1.1	Negativo	1.1 mm
2.1	Negativo	1.0 mm
2.2	Negativo	0.9 mm
3.2	Negativo	0.8 mm
3.1	Negativo	0.9 mm
4.1	Negativo	1.3 mm
4.2	Negativo	1.1 mm

-25-

Fuente: Boleta de recolección de datos

Grafica No. 1

Resultados de filtración Microscópica de cementos utilizados en obturaciones convencionales en endodoncias , en 8 piezas anteriores superiores e inferiores, en perro joven macho. Agosto 1998.



-26-

Fuente: Boleta de recolección de datos.

DISCUSION DE RESULTADOS

Los estudios sobre filtración in vitro han sido criticados (Brown 1994) debido a que los valores que se obtienen, varían en sus resultados y las conclusiones no son constantes entre los diferentes trabajos; por tal razón este estudio se decidió realizarlo in vivo, con el afán de acercarse más a la realidad clínica.

Dentro de la práctica de la endodoncia se han empleado diferentes tipos de selladores con formulaciones que varían principalmente en su naturaleza química. En éste estudio se evaluó la capacidad de sellado de materiales de uso bastante frecuente en endodoncia; dos selladores a base de óxido de zinc y óxido de zinc más eugenol (Diaket-A y Grossman respectivamente), otro cemento a base de una resina epóxica (AH-26) y el último cemento es a base de hidróxido de calcio (Apexit).

Para realizar las obturaciones de los conductos, se utilizó la técnica más conocida: Técnica de Condensación Lateral, debido a la ventaja que esta técnica proporciona: como son predictibilidad, fácil manipulación y control en la colocación de los materiales. En esta técnica cada uno de los conos o puntas de gutapercha se lleva al conducto con su respectivo sellador, así Walton y Torabinajead (1991) opinan que el objetivo de un sellado en la interfase material de obturación (gutapercha) - sellador; es logrado por éste último. Esta técnica de obturación y el cemento de Grossman son utilizados como control para evaluar la capacidad de sellado de diferentes materiales en relación a otras técnicas y cementos. Todos los tratamientos de conductos radiculares fueron realizados por un mismo operador para evitar variaciones en la técnica utilizada y habilidad de la realización de los tratamientos.

Por otra parte el empleo de azul de metileno al 2% como marcador se hizo debido a sus ventajas con respecto a otros marcadores, ya que de acuerdo con Matloff (1982)(9) en su artículo en el que comparó el azul de metileno con ciertos radioisótopos, demostró que este colorante penetraba mejor y más profundamente en los espacios de los conductos que los radioisótopos, además tiene la ventaja de ser un material de fácil manejo y que no requiere ningún costo elevado. Aunado a lo mencionado anteriormente, en la presente investigación se incluyó un factor que no ha sido mencionado como lo es el control de temperatura, ya que con el fin de simular lo más exactamente posible las condiciones periapicales, el azul de metileno se mantuvo a una temperatura de 37°C, factor que se cree influyó para que el colorante penetrara aún mejor.

Un aspecto importante y que fué posible observar en este estudio se relaciona con el seccionamiento longitudinal de las piezas. Muralles F. (1994)(9) realizó los cortes de las muestras con discos de diamantes finos y con un enfriamiento correcto, lo cual dificultó el control del corte y la separación de las mitades de las piezas. Por lo

tanto es que en este estudio se sometieron las piezas a una desmineralización por medio de ácido nítrico al 5 % durante 12 días, para luego ser cortadas longitudinalmente por medio de un bisturí; a una sección de la pieza se le realizó cortes de cuatro micras por medio de un micrótopo, las que fueron fijadas en láminas para su interpretación microscópica.

La elaboración y análisis de los resultados macroscópicos y microscópicos fueron realizados por una persona calificada, ajena al estudio. Esto permitió realizar el análisis a doble ciego, para obtener una opinión objetiva.

El cemento que presentó una menor filtración fué el cemento a base de hidróxido de calcio (Apexit) con una filtración de 0.8mm. y el cemento que sufrió una mayor filtración fué el cemento a base de óxido de zinc (Diaket-A) con una filtración de 1.3mm. Estos resultados fueron analizados por el método estadístico: U - Mann - Whitney con $p < 0.05$, encontrándose una diferencia estadística poco significativa; aunque estas pequeñas diferencias se pueden deber a factores de manipulación de los materiales en el momento de realizar el procedimiento clínico; otro factor importante es el tiempo que los materiales estuvieron en el ambiente biológico, ya que según estudios recientes los materiales actúan diferente conforme el tiempo transcurrido, por lo que se puede inferir que para el presente estudio las muestras que se emplearon estuvieron en boca cuatro meses y se mantuvieron adecuadamente.

Según el estudio in vitro, reportado por Brown (1994)(9) en el que los selladores a base de óxido de zinc y eugenol presentaron la penetración media más baja, los cuales no coinciden con los datos obtenidos in vivo en el presente estudio; donde el cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Grossman) presentó una filtración media alta (1.2mm).

Todos los valores de filtración obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro de un rango aceptable (leve) de 0 a 3mm.(9) de filtración.

Finalmente, en el presente estudio no se rechaza la hipótesis nula y la hipótesis alterna se descarta por no existir diferencia significativa entre el valor promedio de filtración del cemento de Grossman y el valor promedio de filtración al emplear AH-26, Diaket-A y Apexit.

CONCLUSIONES

1. Los cementos utilizados para obturaciones convencionales de conductos radiculares en combinación con gutapercha, empleando la técnica de condensación lateral funcionaron adecuadamente, sin existir diferencia significativa de sellado entre cada uno (Grossman, Diaket-A, AH-26 y Apexit).
2. En relación a las propiedades descritas por los fabricantes de los cementos utilizados en el estudio en preparaciones in vivo, no hay diferencia en su capacidad selladora y lo descrito por los fabricantes.
3. Las piezas tratadas endodónticamente utilizando los cuatro cementos, al ser evaluada su filtración por medio de la técnica al vacío con azul de metileno al 2%, dieron como resultado una filtración leve, ya que los resultados obtenidos están dentro de lo que se considera aceptable (0 a 3mm.)(9) microscópicamente y una filtración macroscópicamente negativa.
4. El método de azul de metileno al 2% en vacío demostró ser un método más confiable que el de filtración pasiva.
5. Se demuestra que los estudios in vivo son más trascendentales e importantes que los estudios in vitro.

RECOMENDACIONES

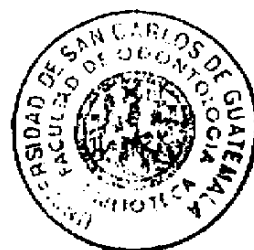
1. Los cuatro selladores que se utilizaron para realizar obturaciones convencionales en conductos radiculares, son considerados confiables, siempre y cuando se sigan las indicaciones del fabricante y la realización de una adecuada técnica.
2. Se sugiere seguir empleando el método de tinción de azul de metileno al 2% al vacío, ya que demostró nuevamente ser un método confiable y económico.
3. Realizar más estudios de este tipo para brindar más información científica nacional, ya que los estudios in vivo se acercan más a la realidad clínica, siendo más confiables que los estudios in vitro.
4. Se recomienda el empleo de la técnica de descalcificación con ácido nítrico al 5% para el seccionamiento de las piezas dentarias, ya que se preserva la estructura dentaria y los materiales empleados que no contengan estructura orgánica.

LIMITANTES

1. Obtención de poca información bibliográfica actualizada.
2. Selección del animal de estudio.
3. Reunir el recurso humano necesario para las distintas fases de la evaluación.
4. Adquisición de materiales y equipo necesario para la realización del trabajo de campo.
5. Adecuación del ambiente y una buena técnica en la manipulación de equipo y materiales utilizados.
6. La manipulación de los tejidos dentarios, ya que la anatomía de los dientes del animal presentaba curvaturas muy pronunciadas.
7. El delicado procesamiento de las piezas para obtener los resultados microscópicos y macroscópicos.

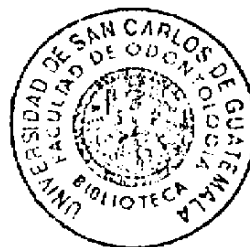
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Instructivo de cemento para obturación de conductos radiculares. Vivadent. FL-9494 Schaan/Liechtenstein, Germany. 1994.
2. Empaste para los conductos radiculares con acción bactericida reforzada. Espe. D-8031 Seefeld/Oberbay, Germany. 1995.
3. Golberg, Fernando. *Materiales y técnicas de obturación endodóntica*. Buenos Aires, Mundl, 1982. pp 21-37.
4. Gutierrez, Juan., Edith Saez & col. Immune responses induced by root canal cements containing synthetic polymers. *Oral Surg. Oral Med Oral Pathol*, 61 (4): 388-391, 1986.
5. Grossman I., Louis. Solubility of root canal cements. *J Den Res*. 57 (9-10): 927, September-October 1978.
6. _____, Seymour Oilet & col. *Endodontic practice*. 11a ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1988. pp 255-258.
7. Ingle, John Ide. -- *Endodoncia* / John Ide Ingle, Jerry F. Tantor; trad. por José Luis García Martínez, J. Rafael Biengio Pinto y Alberto Folch Pi. -- 3a ed. México: Interamericana, 1991. -- pp345-348.
8. Madison, Sandra., Kimberly Swanson & col. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. sealer types. *Journal of Endodontics*, 13 (3): 109-112, March, 1987.
9. Muralles R., Carlos Fernando. -- *Comportamiento de tres selladores para conductos radiculares*. Tesis. (maestría en Endodóncia) México, Universidad Autónoma San Luis Potosí, Facultad de Estomatología, 1994. -- 39 p.
10. Schilder, Herbert. Filling root canal in three dimensions. *Den Clin North Am*. p 723, November, 1967.
11. Silva- Herzog, Daniel., María Alvarado. Evaluación a largo plazo de la técnica de condensación lateral modificada. *Rev Esp Endodoncia*. 4 (3): 87-94, 1986.



12. _____ Comunicación personal. Universidad Autónoma San Luis Potosí. Agosto, 1994. 24 p.
13. Spanberg Lars, Sergio., V. Barbosa & col. AH26 releases formaldehyde. *Journal of Endodontics*. 19 (12) : 596-597, December 1993.
14. Van Der Burgt T.P., T.P. Mullany & col. Tooth discoloration induced by endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 61 (1) : 84-89 January, 1986.
15. Walton E. Richard., M. Torabinejad. -- *Endodoncia principios y práctica clínica*. México : Interamericana McGraw Hill, 1989. -- pp 251-254.

Vo. Bo.



ANEXOS

Ligia Ma. Hernández Orantes.
Sustentante

Dr. Fernando Muralles.
Asesor

Dr. Guillermo Ordoñez
Comisión de Tesis
Dr. Victor Hugo Lima
Comisión de Tesis

Yo.Bo. Imprimase:


Dr. Carlos Alvarado
Secretario