

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CARIELOGÍA Y ENDODONCIA



MICROFILTRACIÓN APICAL META-ANÁLISIS Y REVISIÓN
SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CARIELOGÍA Y ENDODONCIA**

Autor: C.D. Nestor Raúl Garayar Callizaya

Asesor: C.D. Esp. John Torres Navarro

TACNA- PERU
2019

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I.....	8
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	12
1.5.1 FILTRACION APICAL.....	12
1.5.2 SELLADO APICAL	12
1.5.3 MOVIMIENTO DE LIMADO	12
1.5.4 INSTRUMENTO MEMORIA.....	12
1.5.5 ODONTOMETRIA.....	12
1.5.6 ADAPTACIÓN.....	13
1.5.7 ADHERENCIA.....	13
1.5.8 DESHIDRATACIÓN	13
1.5.9 EFICACIA	13

1.5.10	ESPÉCIMEN.....	13
1.5.11	FILTRACIÓN.....	13
1.5.12	FLUIDEZ DEL CEMENTO	13
1.5.13	PROPIEDAD TERMOPLÁSTICA.....	13
CAPÍTULO II.....		14
MARCO TEÓRICO.....		14
2.1	GUTAPERCHA.....	15
2.2	SELLADORES ENDODÓNTICOS.....	17
2.3	SELLADORES POLÍMEROS	18
2.4	MICROFILTRACION APICAL	20
2.5	TÉCNICAS DE OBTURACIÓN.....	21
2.6	TÉCNICA DE OBTURACION TERMO MECÁNICA	22
2.7	TECNICA DE OBTURACION TERMOPLÁSTICA	24
2.8	TINTA CHINA.....	26
2.9	DIAFANIZACIÓN.....	27
CAPÍTULO III.....		28
MARCO METODOLÓGICO.....		28
3.1	METODOLOGÍA.....	29
3.2	PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.....	29

3.3 BÚSQUEDA E IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	29
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	29
3.5 PROCEDIMIENTO.....	30
CAPÍTULO IV.....	31
RESULTADOS DE LA REVISION SISTEMÁTICA.....	31
DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIÓN.....	48
RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de comparar la microfiltración apical en los diversos estudios realizados dado que aproximadamente el 60% de los fracasos endodónticos se deben a una deficiente obturación en donde la microfiltración apical se ha convertido en un fenómeno que ha trascendido por la posible contaminación que puede causar al sistema de conductos radiculares. La obturación tridimensional del espacio radicular es esencial para el éxito a largo plazo. (1)

Actualmente existen diversas técnicas y cementos de conducto que promueven la obtención de un sellado ideal y debido a la diversidad de metodologías utilizadas que se utilizan en su evaluación, en estos estudios se realizaron procedimientos semejantes mediante el proceso de diafanización y el uso del estereomicroscopio para observar el nivel de microfiltración apical.

Palabras clave: Microfiltración; endodoncia; cemento a base de óxido de zinc, resina epóxic-amida.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la asociación americana de endodoncia (AAE), una obturación adecuada se define y se caracteriza por el llenado tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cercano posible de la unión cemento-dentinaria. La obturación es la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares, y tiene valor fundamental en el éxito a mediano y largo plazo, por lo que su objetivo final es la obturación completa del sistema de conductos radiculares para lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana. Las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes: (2)

- Debe ser realizada de forma tridimensional para lograr prevenir la percolación y microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido del sistema de conducto Radicular y también en sentido contrario.
- Utilizar la mínima cantidad de cemento sellador, el cual debe ser biológicamente compatible al igual que el material de relleno sólido, y químicamente entre sí para establecer una unión de los mismos y así un selle adecuado.
- Radiográficamente el relleno debe extenderse lo más cerca posible de la unión cemento dentina y observarse denso.

El conducto obturado debe reflejar una conformación que se aproxime a la morfología radicular. Así mismo, debe mostrar una preparación continua en forma de embudo y estrecha en el ápice, sin excesiva eliminación de estructura destinaria en cualquier nivel del sistema del conducto, porque el material obturador no fortalece la raíz ni compensa la pérdida de dentina.

Es por esto la importancia de los diversos sistemas de obturación que aparecen y cumplan estas características para el éxito de nuestro tratamiento de conductos radiculares.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los requisitos primordiales para alcanzar el éxito en la terapia endodóntica es la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares. Desde el punto de vista histórico, a esta última etapa se le considera, generalmente, como el paso más crítico y causante de muchos fracasos terapéuticos (3)

Por ello, el empleo de un cemento sellador para obturar un canal radicular es esencial para el éxito del proceso. El cemento obturador no sólo aumenta el sellado, sino que también sirve para rellenar las irregularidades del canal y las pequeñas discrepancias entre la pared del canal radicular y el material de relleno sólido (4). Una gran variedad de materiales para rellenar el sistema de conductos ha sido utilizada través de los años. Actualmente, los métodos empleados con mayor frecuencia en la obturación de los conductos radiculares se basan en el uso de conos semisólidos de gutapercha como material base. Sin embargo, este material no sella el conducto por sí solo; por ello, un cemento sellador es necesario para cubrir la dentina y para rellenar las irregularidades y discrepancias entre el material de obturación y las paredes del conducto logrando así el sellado (5). En los últimos años se han desarrollado un gran número de cementos selladores basados en mezclas de diferentes sustancias tales como: resina epóxic- amida, biocerámicos, etc. con la finalidad de mejorar su capacidad de sellado, siendo sometidos a diferentes pruebas en donde se evalúe su microfiltración. (5,6).

En la obturación de conductos es necesario preparar adecuadamente al conducto respetando la morfología del mismo (recto, curvos o muy curvos) para luego obturarlo con gutapercha, y un cemento sellador que llegue a los espacios donde la gutapercha no ha podido llegar preservando la configuración de éste.

Se han desarrollado otras técnicas que utilizan el calor para la colocación de gutapercha, así como el calor generado por rotación entre éstas, está la técnica de obturación de conductos denominada termocompactación, que consiste en la fricción entre la gutapercha y una “lima de rotación inversa” lo cual genera calor para ablandar la gutapercha y dirigirla hacia apical permitiendo así que la gutapercha selle adecuadamente y copie la morfología del conducto.

Actualmente para lograr una correcta obturación existen diversos materiales y técnicas encaminadas a facilitar el procedimiento, reduciendo así el tiempo de trabajo de este. Clinton y Van Himel en el 2001 afirman que la obturación con gutapercha termoplástica reproduce el molde del conducto de manera más fiel, presentando menos espacios que la técnica de condensación lateral. (7)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será el promedio de microfiltración apical según revisión sistemática?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la microfiltración apical de conductos radiculares obturados con cementos selladores según revisión sistemática.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar en milímetros en promedios de microfiltración apical en conductos radiculares sellados según revisión sistemática.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El éxito un tratamiento de conducto es el resultado de un buen diagnóstico, una esmerada preparación del conducto y una rigurosa obturación. No obstante, no hay que considerarlo como definitivo, porque la integridad de éste está amenazada por circunstancias ajenas al tratamiento endodóntico propiamente dicho (microfiltración apical, coronal, pérdida de soporte por enfermedad periodontal, fractura dentaria debida a reconstrucción inadecuada, caries, etc.) que son las causas más frecuentes de exodoncia de dientes con endodoncia. Los cementos selladores a base de resina epóxic- amida aún siguen siendo el material de elección para las obturaciones de conductos radiculares a pesar de que existen nuevos materiales, pero que no reúnen todos los requisitos ideales para un óptimo sellado. El estudio busca evaluar la microfiltración apical de los cementos selladores a base de resina epóxic- amida con respecto a un cemento biocerámico, y

determinar cuál de ellos ofrece mejor propiedad de sellado, asimismo compara 2 técnicas de obturación la termo mecánica y termo plástica lo que llevaría a obtener mejores resultados en el tratamiento de la endodoncia, específicamente en el aspecto de la obturación del sistema radicular.

1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1.5.1. FILTRACION APICAL: Consiste en la penetración de tintes por el foramen apical al interior del conducto tiñéndolo en la interfase pared de dentina y obturación.

1.5.2. SELLADO APICAL: Intima adaptación del material de obturación a las paredes del conducto en la zona apical. Cierre del conducto en la zona apical en sus tres dimensiones, gracias a la obturación por el tratamiento radicular impidiendo así la microfiltración.

1.5.3. MOVIMIENTO DE LIMADO: Es la acción de impulsión y tracción del instrumento hacia las paredes del conducto.

1.5.4. INSTRUMENTO MEMORIA: Es el último instrumento de la preparación apical básica de la técnica step back y que volverá a utilizarse, para reconfirmar la preparación apical, durante toda la fase de la conformación de conductos.

1.5.5. ODONTOMETRIA: También llamada conductometría o longitud de trabajo. Se define como la medida entre la constricción apical (a un milímetro del ápice radicular) y una referencia anatómica externa (borde incisal, cúspide mesio- vestibular, cúspide distal o cúspide palatina), con características de permanente durante el tratamiento, y expresada en milímetros de longitud

- 1.5.6. ADAPTACIÓN:** Adecuación de un organismo a su medio (proximidad del material relleno a la pared de una cavidad dental).
- 1.5.7. ADHERENCIA:** Acción de unirse o pegarse dos cosas entre Sí.
- 1.5.8. DESHIDRATACIÓN:** Acción de privar a un cuerpo o sustancia del agua que contiene.
- 1.5.9. EFICACIA:** Capacidad de servir para producir efectos.
- 1.5.10. ESPÉCIMEN:** Muestra o porción de sustancia tomada para su estudio químico o microscópico.
- 1.5.11. FILTRACIÓN:** Acción de pasar un líquido a través de un filtro.
- 1.5.12. FLUIDEZ DEL CEMENTO:** Movimiento y circulación del cemento.
- 1.5.13. PROPIEDAD TERMOPLÁSTICA:** Capacidad de la gutapercha de ablandarse al calor y es capaz de tomar forma por moldeado bajo presión endureciéndose luego al enfriarse sin sufrir cambios químicos, como las resinas termoplásticas

CAPÍTULO II
MARCO TEORICO

2.1. GUTAPERCHA

La gutapercha ha sido el material semisólido más popular utilizado en la práctica dental. Fue introducida en el campo de la endodoncia por Bowman en 1867. La gutapercha es una palabra derivada del idioma malayo (gulahque significa goma y pertjahque se traduce como sumatra), es un coagulado purificado elaborado del látex de un árbol sapotáceo del género payena o pallaquium originario de Sumatra, un archipiélago malayo y Brasil. (8.9)

La gutapercha químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes: alfa y beta. La mayor parte de la gutapercha comercial es la beta. No existen diferencias físicas entre ambas formas, sólo una diferencia en la red cristalina relacionada con diferentes niveles de enfriamiento a partir del punto de fusión. La forma que se utiliza en la práctica dental, es la beta, que tiene punto de fusión de 64° C. La gutapercha se expande un poco al ser calentada, característica deseable para un material de obturación endodóntico. (8)

Después de purificar la materia prima, originalmente obtenida para confeccionar los conos, se le agregan varias sustancias para mejorar sus propiedades físicas y químicas, principalmente la dureza, radiopacidad, maleabilidad y estabilidad. Entre estas sustancias podemos mencionar el óxido de zinc, el carbonato de calcio, el sulfato de bario, el sulfato de estroncio, el catgut pulverizado, las ceras, las resinas el ácido tánico, los colorantes y el aceite de clavo. (9)

Composición química de los conos de gutapercha: (8)

COMPONENTES ORGANICOS Gutapercha 19-21%

Ceras y/o resinas y colorantes 1.00%-4.1%

COMPONENTES INORGANICOS

Óxido de zinc 59-75%

Sales de Bismuto 1.17%

Sulfato de Estroncio 1.17%

Sulfato de Cadmo 1.17%

VENTAJAS

- Buena adaptación de las paredes del conducto radicular.
- Posible ablandamiento y plastificación por medio del calor y disolventes orgánicos.
- Buena tolerancia tisular
- Radiopacidad adecuada
- Estabilidad física y química
- Facilidad de remoción
- Posibilidad de lograr un mejor sellado.

DESVENTAJAS

- Falta de rigidez, lo cual dificulta su introducción en conductos estrechos.
- Falta de adhesividad por lo que requiere el complemento de un sellador.
- Por su viscosidad puede sufrir desplazamientos por efectos de la condensación, lo cual puede llevar a la sobreobturación accidental.

2.2. SELLADORES ENDODÓNTICOS

Las discrepancias morfológicas de los instrumentos entre sí, entre instrumentos y conos de gutapercha, sumadas a la anatomía variada de los conductos radiculares crean grandes dificultades para la obturación del sistema de conductos radiculares con un material único. Es así que la obturación tridimensional se da a cabo con un sellador endodóntico que complementa a la gutapercha. Los selladores son químicamente muy variados y se los considera para lograr y mantener el sellado del canal, por los resultados que demuestran que son independientes de la técnica de obturación, la gutapercha sin sellador, no sella. Aunque estudios más recientes confirman esos resultados se observaron que la filtración de conductos obturados sólo con gutapercha se reduce al cabo del tiempo, lo que podría compensar, en parte, la filtración ligada a una disolución del sellador. No obstante, los autores no pudieron precisar en qué momento de los seis meses que duró el experimento mejoró el sellado. (10,11) Por ende el sellador tiene el objetivo de ocupar los espacios

entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular y sobre todo entre los conos de gutapercha. Los selladores endodónticos deben cumplir una serie de requisitos: 1. Debe poder introducirse con facilidad en un conducto radicular. 2. Debe sellar el conducto en las direcciones lateral y apical. 3. No debe sufrir contracciones después de insertado. 4. Debe ser impermeable. 5. Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer la reproducción de bacterias. 6. Debe ser radiopaco. 7. No debe manchar la estructura dentaria. 8. No debe irritar los tejidos periapicales. 9. Debe ser estéril, o poder esterilizarse con rapidez y facilidad inmediatamente antes de su inserción. 10. Debe poder retirarse con facilidad del conducto radicular si fuera necesario (12)

2.3. SELLADORES POLÍMEROS.

La mayoría de los nuevos selladores son polímeros. Antes las marcas disponibles se encuentran AH26 y AH Plus (Caulk/Dentsplay), Epiphany (PentronClinical Technologies), ENdoRez (Ultradent), Endofill (Lee Pharmaceuticals, South El Monte, CA) Diaket (ESPE, Seefeld, Alemania). El AH26 es una resina epoxi que se introdujo inicialmente como material de relleno para usarlo sólo. Gracias a sus buenas características de manipulación, este producto ha sido extensamente utilizado como sellador. Tiene buenas cualidades de flujo, sella bien las paredes de dentina y proporciona un tiempo de trabajo suficiente. Un milímetro de AH26 tiene radiopacidad equivalente a la de 6.66 mm de aluminio; así pues, en este aspecto el AH26 es muy similar a la gutapercha. Como la mayoría de los selladores, el AH26 es muy tóxico cuando se acaba de preparar. La toxicidad disminuye con rapidez durante el

fraguado y al cabo de 24 horas, se convierte en uno de los selladores endodónticos menos tóxicos. LA toxicidad del sellador AH26 se debe a la liberación de una cantidad muy pequeña de formaldehído, como resultado del proceso químico causante del fraguado. Sin embargo, esta liberación breve de formaldehído es cientos de veces menor que la liberación a largo plazo de los selladores convencionales con formaldehído, como el N2. Después del fraguado inicial, el AH26 ejerce poco efecto tóxico in vitro e in vivo. Ahora se dispone de una nueva fórmula de AH26, conocida como AHPlus. Se trata de un sistema de pasta y mezclador que asegura una mezcla mejor y no libera formaldehído al endurecer. Posee radiopacidad aumentada, tiempo de fraguado más corto (aproximadamente 8 horas), menor solubilidad y mejores características de flujo en comparación con el AH26. En un estudio se comprobó que el AH Plus tenía un nivel de toxicidad más bajo, a corto y largo plazo, y que era menos genotóxico que el AH26. El Diaket es una policetona con polímeros de vinilo que al mezclarse con el óxido de zinc y el fosfato de bismuto forma un sellador adhesivo. Las pequeñas cantidades de alcanfor y fenol interaccionan negativamente con el proceso del fraguado y deben eliminarse con cuidado antes de la obturación. El material fragua con rapidez en el conducto a temperatura corporal, pero permanece blando durante más tiempo a temperatura ambiente. La estabilidad de volumen es buena y la solubilidad resulta baja. Diaket es muy tóxico in vitro y causa necrosis tisular extensa, y la irritación dura mucho tiempo. Epiphany es un composite de resina dental de polimerización dual, compuesto de BisGMA, BisGMAetoxilada, UDMA y metacrilatos disfuncionales hidrofílicos con rellenos de hidróxido de

calcio, sulfato de bario, cristales de bario y sílice. El contenido total de rellenos del sellador es aproximadamente un 70% del peso. Se ha comprobado su biocompatibilidad tanto in vitro como in vivo, obteniendo la aprobación de FDA-USA. Epiphany está diseñado para utilizarse con Resilon en vez de Gutapercha. A diferencia de otros selladores de resina, este sistema precisa un imprimador autograbador antes de colocar el sellador de resina. EndoRez es una resina UDMA selladora de conductos radiculares con propiedades hidrofílicas que permiten una buena penetración en los túbulos dentinarios. Junto con su biocompatibilidad presenta buena radiopacidad. El EndoRez es tan radiopaco como la gutapercha, lo que simplifica la interpretación radiográfica.

2.4. MICROFILTRACIÓN APICAL

La microfiltración apical se entiende como la penetración o pasaje de fluidos, bacterias y sustancias químicas hacia dentro del conducto radicular, mientras que el análisis de la microfiltración es la evaluación cuantitativa y cualitativa de dicha penetración al sistema de conductos. La microfiltración da como resultado un espacio relleno de fluidos en la interfase del material de relleno y las paredes del conducto radicular, este espacio puede ser el resultado de la deficiente adaptación del material de relleno a las paredes dentinarias, la solubilidad del material, o la inestabilidad volumétrica del sellador, dándose dos interfases potenciales de microfiltración: entre la gutapercha y el sellador o entre el sellador y las paredes del conducto. (13) La microfiltración del conducto radicular es un tema complejo, ya que muchos factores pueden influir

en ella, es el caso de la técnica de obturación empleada, las propiedades físicas y químicas de los selladores y la habilidad del operador entre otras. (13) La calidad del sellado apical ha sido motivo de numerosas investigaciones por su responsabilidad en la formación de nichos de proliferación bacteriana que son fuente de irritación de los tejidos de sustentación del diente, principalmente en la región apical. Aunque uno de los métodos más comunes de verificar la filtración consiste en medir la penetración de un agente colorante, actualmente no existe una técnica unánimemente aceptada en lo concerniente al estudio y procesamiento de las muestras sometidas a este tipo de análisis. Uno de los métodos más comunes para estudiar la filtración es por medio de la tinción, es decir, añadiendo colorantes a la preparación. Algunos de ellos tienen poder bacteriostático o bactericida, según la concentración, como el azul de metileno.

2.5. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN.

En la literatura se pueden encontrar diversas técnicas y sistemas para la obturación de conductos radiculares. Todos estos recursos se desarrollaron con el propósito de obturar tridimensionalmente la rica y compleja morfología interna de los conductos, que deberá ser perfectamente sellada. Hoy día conocemos que el porcentaje de fracasos en Endodoncia va íntimamente ligado a la persistencia de infección en el conducto, capaz de conducirse hasta la frontera o tejidos periradiculares desde el espacio pulpar. El tratamiento generalmente fracasa si se lleva a cabo inadecuadamente, y en la mayoría de casos de fallo en los que la obturación se conformó siguiendo aparentemente un método correcto, hemos de pensar en una causa infecciosa persistente o

contaminación secundaria, la infección del conducto vía gutapercha / sellador es altamente infrecuente, aunque se prescindiera de una técnica activa de descontaminación ambiental de los materiales de obturación, siempre que se siga una higiene elemental. Algunos investigadores atribuyen un 90 % de fracasos al sellado incompleto. Si aceptamos la etiología infecciosa como la causa principal del fracaso del tratamiento, no hay duda de que el conducto obturado ha de evitar el riesgo de gérmenes y toxinas, y para ello, disponer de un sellado lo más compacto posible para obtener éxito

2.6. TÉCNICA DE OBTURACIÓN TERMO MECÁNICA

El concepto de termoplastificación de la gutapercha se introdujo en 1980. Inicialmente, el compactador de McSpadden era un instrumento similar a una lima tipo Hedstroem invertida. Se montaba el instrumento en un contraángulo y después se introducía en el conducto radicular, girando entre 8000 y 10000 rpm (1). Con estas velocidades, el calor generado por la fricción plastificaba la gutapercha compactando el material en sentido apical, mientras que el condensador era impulsado en sentido coronal. Sin embargo, la fragilidad y la fractura de los instrumentos, como también la posibilidad de sobre obturación, además de la dificultad para dominar la técnica, impidieron que tuviese mucha difusión entre los endodoncistas. No obstante, con el surgimiento de diferentes configuraciones para los instrumentos y nuevas formas de aplicación su uso fue generalizándose (1). En Europa, la firma Maillefer modificó el instrumento tipo lima Hedstroem invertida y lo denominó Gutta Condensor® y la Zipperer lo denominó Engine Plugger®, este último se parece más a una lima tipo K

invertida. Recientemente se introdujeron variaciones y estos instrumentos comenzaron a confeccionarse con aleación de níquel titanio, para que tuviesen más flexibilidad, como por ejemplo los condensadores Pac Mac® (Analytic-Endodontics, Glendora, CA, EEUU). Numerosos estudios evaluaron la eficacia de esa técnica de obturación del conducto radicular. Los hallazgos fueron muy diversos, pero parecían ser positivos. Las técnicas eran rápidas, con economía de conos de gutapercha, el sellado del sistema de conductos parece adecuado y radiográficamente había buena adaptación a las irregularidades anatómicas. Los problemas incluían el sobrepaso del material de obturación, excavaciones en las paredes del canal, fractura del termocondensador, posibilidad de fracturas verticales y destrucción de dentina (15,8). Algunos investigadores identificaron el potencial de esta técnica para producir calor excesivo y nocivo, aumentando la temperatura externa radicular (14) lo que podría provocar lesión en los tejidos periodontales de soporte por el súper calentamiento, causando reabsorción y anquilosis. Sin embargo, si el calor que se transmite a los tejidos de soporte es suficiente intenso, el daño producido a estos tejidos podría ocurrir también con otras técnicas en las que se utilice gutapercha calentada (16,13). Velocidades más lentas y la colocación de la gutapercha a una temperatura baja se necesitan para minimizar las altas temperaturas y el estrés en el sistema de conductos radiculares durante la compactación rotatoria. El uso de velocidades mayores que las recomendadas puede producir un sellado más pobre. La preparación esmerada del conducto y la profundidad de la penetración del condensador rotatorio ayudan a evitar posibles accidentes operatorios con el uso de esta técnica; de cualquier forma,

se recomienda el aprendizaje in vitro (1). Tagger et al. Recomendaron una técnica híbrida, en la que el tercio apical del conducto se obtura con condensación lateral activa en frío y el remanente con el termo condensador. La técnica resuelve el control en el límite apical de obturación inherente de la termocondensación. La técnica resuelve el control en el límite apical de obturación inherente de la termocondensación, acelera la obturación y reduce la cantidad de gutapercha. Puede obtenerse una obturación homogénea y eficaz, a pesar de que los resultados son variables. Es una técnica válida que complementa muy bien la condensación lateral (9).

2.7. TÉCNICA DE OBTURACION TERMOPLÁSTICA

Las técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada, fueron introducidas a finales de la década de los setentas y principios de los ochentas, con el objetivo de mejorar la homogeneidad y la adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto. Se ha sugerido (Méndez, 2006) que son más exitosas cuando se emplea un cemento sellador capaz de producir una película de un espesor menor a $12.7 \mu\text{m}$ para humedecer la superficie de forma adecuada y en consecuencia facilitar un mejor sellado. Basados en varios de los numerosos estudios científicos que se conocen en nuestros días, es ampliamente aceptado que los diferentes sistemas de gutapercha termoplastificada producen alto porcentaje de concentración de gutapercha para el sellado en la porción apical, estableciendo una masa más uniforme que la que se produce con las técnicas que emplean gutapercha fría, en su fase beta (Méndez, 2006).

Entre las ventajas de estas técnicas se encuentran:

- Aumento de la densidad de la gutapercha en la región apical.
- Mayor fluidez en los conductos laterales. Disminución de vacíos.
- Mejor replicación de la superficie radicular que con la técnica de condensación lateral.
- Producción de una masa homogénea.
- Mayor adaptación a la dentina.
- Disminuyen el estrés aplicado a la raíz.
- Los sistemas inyectables de gutapercha termoplastificada de alta y baja temperatura, muestran mejores resultados que la condensación lateral.
- Menor tiempo de trabajo.
- Entre las desventajas se pueden citar:
- Propensión a la extravasación del material obturador a través del agujero apical.
- Aumento en la temperatura de la superficie radicular durante la obturación.
- Mayor incidencia de extrusión que con condensación lateral.

Algunas técnicas de gutapercha termoplastificada inyectable, requieren de muy altas temperaturas, 160 °C, para permitir su flujo en las paredes del conducto radicular. Algunas consideraciones para su utilización: Es esencial el uso de un cemento sellador para lograr el mayor selle posible. Se recomienda la remoción del Smear Layer (barro dentinario), para mejorar la adaptación de la gutapercha caliente a la dentina preparada. El flujo (viscosidad) de la gutapercha caliente puede ser dependiente al rango de inserción; así, la viscosidad puede aumentar

(viscoplástica) o disminuir (tixotrópica) cuando se aumenta la profundidad, al igual que cuando se varía el rango de rapidez de inserción. Al tener rangos de inserción más rápidos se registra una mayor capacidad de replicación de la anatomía del conducto, pero se corre el peligro de tener, un mayor potencial de sobre-extensión. Para obtener una compensación entre estos dos factores críticos se recomienda utilizar rangos de inserción rápidos y espaciales en cuanto a llegar a una profundidad en el conducto ideal, de detenerse a 0.88 mm corto de la longitud de trabajo (medición posible, redondeando a 1 mm corta, de la constricción dentina cemento, medible colocando el tope de hule del núcleo transportador de gutapercha a dicha distancia), permitiendo que la gutapercha termoplastificada fluya hasta la longitud de trabajo deseada sin sacrificar la calidad de la replicación tridimensional de la región apical (Méndez, 2006). También Cohen y Hargreavers (2008) ratifican este planteamiento al señalar que la longitud de llenado y la obturación de las irregularidades mejoran proporcionalmente con la velocidad de inserción.

2.8. TINTA CHINA

La tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta. Ahlberg, en 1995, reportó valores más elevados en los patrones de filtración del azul de metileno en comparación con la tinta china en todos los grupos examinados. Este resultado es atribuido a que el azul de metileno es una sustancia ácida que tiene la capacidad de producir desmineralización de la dentina, lo que conlleva a que la sustancia penetre más a lo largo del conducto radicular (17).

2.9. DIAFANIZACIÓN

Hace mucho tiempo atrás a partir de los intentos de investigar la anatomía dental y su intricado sistema de conductos muchos investigadores iniciaron procesos de aclaramiento, decalcificación, inyección de metal fundido, seccionamiento longitudinal y otros que permitieran conocer a fondo la morfología interna dental La diafanización consiste en transparentar el diente a través del uso de sustancias químicas.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1. METODOLOGÍA:

Tipo de estudio

Se realizó una revisión sistemática con meta-análisis de varios artículos referentes a la microfiltración apical.

3.2. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó una revisión bibliográfica de los artículos publicados en los últimos 15 años.

3.3. BÚSQUEDA E IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS

La búsqueda de información se realizó en bases de datos Medline Pubmed (Publicaciones médicas), Science Direct, Lilacs y artículos de publicados, para seleccionar los estudios, se revisaron los artículos completos.

3.4. CRITERIOS INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de tamización o de inclusión

A través de la lectura analítica de los resúmenes y se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos originales in vitro.
- Publicados en español o en inglés o en otro idioma.
- Que contenga los términos de referente al título, palabras claves del trabajo.

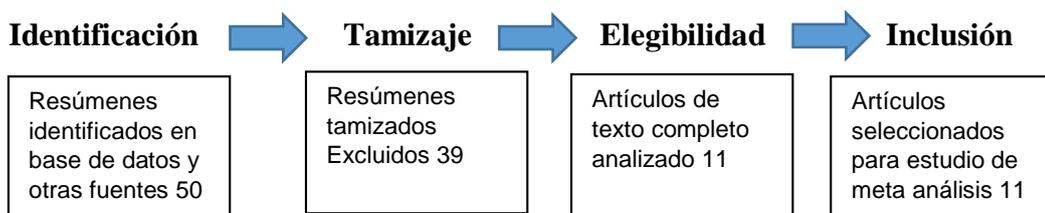
Criterios de exclusión

- Artículos no realizados in vitro.

3.5. PROCEDIMIENTO

Flujograma del proceso de revisión sistemática

El proceso operativo de la selección es:

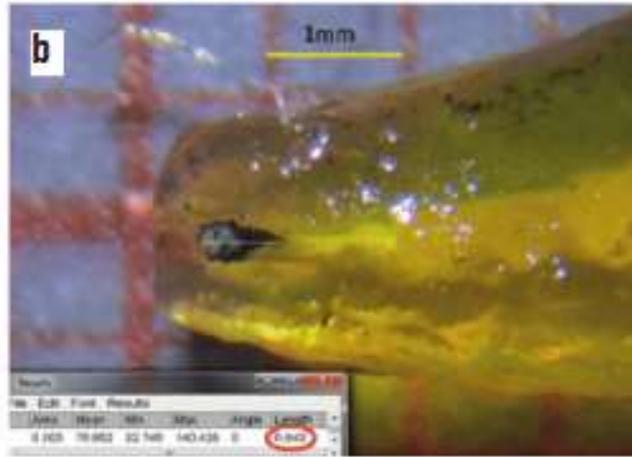
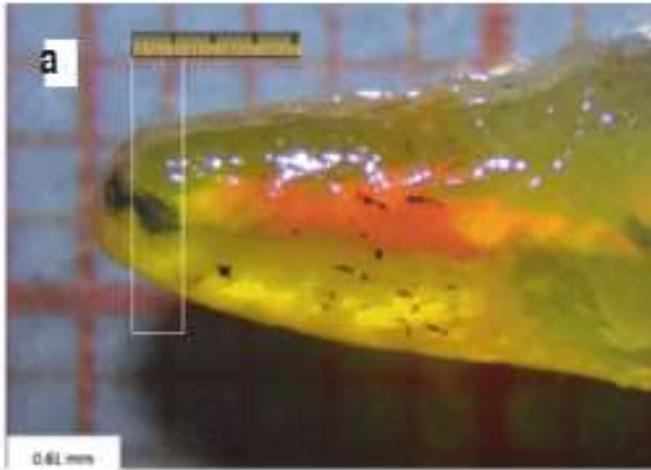


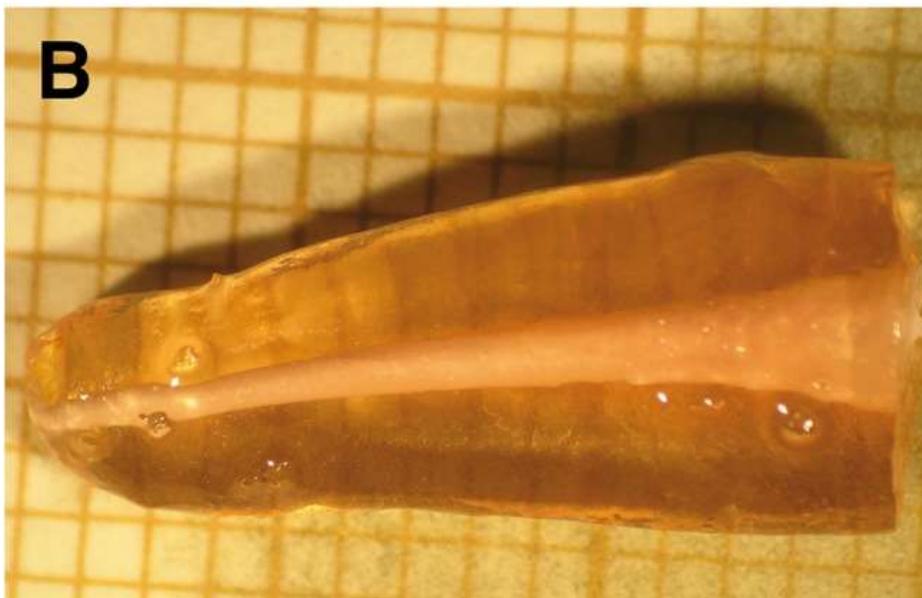
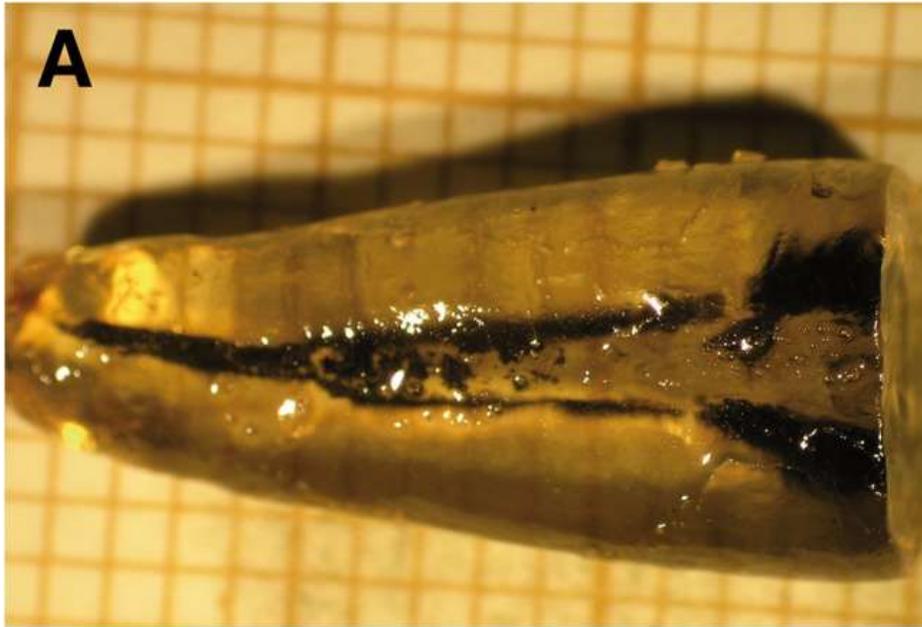
Flujograma de Revisión

CAPÍTULO IV
RESULTADOS DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Referencia	Título	Muestra	Resultado
Carla Cecilia Sáenz Castillo, Jorge Guerrero, Enrique Chávez Boladoll - 2009	Estudio comparativo de la microfiltración apical de tres sistemas de obturación endodóncica: Estudio <i>in vitro</i>	Cincuenta y cinco conductos radiculares de dientes humanos extraídos fueron preparados utilizando el sistema K3® VTVT. Se dividieron todos los especímenes en cinco grupos y fueron obturados (15 para AH Plus®, 15 para EndoRez®, 15 para GuttaFlow®, 5 controles positivos y 5 controles negativos).	A los 30 días el comportamiento también fue diferente entre los tres sistemas, el AH Plus® mostró tener la menor filtración con 2.02 milímetros, seguido por el GuttaFlow® con 2.08 milímetros y por último el EndoRez® con 2.52 milímetros
Cd. Carlos marcelo ponce de león díaz. 2014	Microfil tracion apical en dientes Monoradiculares obturados utilizando La tecnica de compactacion lateral, Compactación termo mecánica y la Tecnica de inyeccion termoplastificada. Estudio <i>in vitro</i>	Se utilizaron 33 dientes monoradiculares, 11 por cada grupo. Las muestras fueron instrumentadas usando la técnica ApicoCoronal (Escalonada), usando como irrigante el Hipoclorito de sodio al 2.5%, obturadas con cada una de las técnicas a evaluar acompañadas de un cemento sellador a base de Óxido de Zinc Eugenol (Endofill- Dentsply) para su posterior transparentación bajo la técnica de Robertson.	la técnica de inyección termoplastificada fue la que presentó un valor menor de microfiltración apical con una media de 0.18mm seguida por la técnica de compactación termomecánica con una media de 0.30mm y por último la técnica de compactación lateral fue la que presentó un valor mayor de microfiltración apical con una media de 0.34mm.
Viviana Marcela Hidalgo Moya, Isadora, Martini Garcia, Paola Andrea Mena Silva, Raquel Esmeralda Guillén Guillén - . 2018	Comparación <i>in vitro</i> del sellado apical entre dos sistemas de obturación termoplastificada: Guttacore y E&Q Master	Cuarenta piezas unirradiculares se instrumentaron con sistema rotatorio e irrigaron con hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTA al 17%. Las muestras se dividieron en dos grupos (n=20); se obturaron y colocaron en estufa incubadora a 37°C y 100% de humedad durante 3 días.	Los valores medios de microfiltración fueron 0,660 mm y 0,825 mm para GuttaCore® y E&Q Master®, respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ellas ($p=0,525$). GuttaCore® y E&Q Master® son sistemas de obturación que ofrecen un buen sellado apical no existiendo diferencia entre ellos.
Jacobo Iván ramos manotas Sandra del pilar Velandia vaca monica patricia lambraño pacheco. - 2014	Microfiltración de dos técnicas de obturación en dientes Instrumentados con sistema de lima única	Se realizó un estudio experimental en 80 raíces de molares, 40 raíces palatinas de molares superiores y 40 raíces distales de molares inferiores, recién extraídos para evaluar la microfiltración apical con dos técnicas de obturación: lateral y cono único previamente instrumentados con técnica reciprocante, las cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.	El análisis a través de ANOVA multifactorial no reflejó diferencias estadísticamente significativas para la comparación de microfiltración analizada de acuerdo a tipo de sistema rotatorio ($P=0,08$), obturación ($P=0,66$) o ubicación en el maxilar ($P=0,82$) de forma separada.
Octavio Manuel Rangel Cobos, Carlos Alberto Luna Lara,Héctor Téllez Jiménez, Alfonso Castañeda Martínez, Carlos Benítez Valle, Rogelio Oliver Parra – 2016	Microfiltración apical <i>in vitro</i> causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica.	90 raíces mesiales de molares inferiores fueron instrumentados con ProTaper a un calibre F3 y asignados aleatoriamente para su obturación a tres grupos (n = 30 raíces), grupo 1: condensación lateral clásica con gutapercha #30.02, grupo 2: cono único con gutapercha F3 y grupo 3: System B con gutapercha #30.02;	El método System B y condensación lateral clásica dejan una baja microfiltración apical y adecuada calidad de relleno comparada con la que se presenta con cono único utilizando como sellador óxido de zinc eugenol.
Cd. Carlos marcelo Ponce de león díaz. 2014	Microfil tracion apical en dientes Monoradiculares obturados utilizando La tecnica de compactacion lateral, Compactación termo mecánica y la Tecnica de inyeccion termoplastificada. Estudio <i>in vitro</i>	Se utilizaron 33 dientes monoradiculares, 11 por cada grupo. Las muestras fueron instrumentadas usando la técnica ApicoCoronal (Escalonada), usando como irrigante el Hipoclorito de sodio al 2.5%, obturadas con cada una de las técnicas a evaluar acompañadas de un cemento sellador a base de Óxido de Zinc Eugenol (Endofill- Dentsply) para su posterior transparentación bajo la técnica de Robertson.	la técnica de inyección termoplastificada fue la que presentó un valor menor de microfiltración apical con una media de 0.18mm seguida por la técnica de compactación termomecánica con una media de 0.30mm y por último la técnica de compactación lateral fue la que presentó un valor mayor de microfiltración apical con una media de 0.34mm.

Referencia	Título	Muestra	Resultado
C.D. Patricia Milagros Bambarén Juárez - 2014	Microfiltración apical en piezas dentarias Unirradiculares, obturadas con las técnicas de Compactación lateral y de compactación termo Mecánica usando tres cementos de obturación Radicular. Estudio <i>in vitro</i>	Se prepararon 60 piezas dentarias unirradiculares recientemente extraídas y donadas para el estudio, de conducto único, divididas en tres grupos de 18 piezas dentarias por cada cemento y dos grupos control de tres piezas cada uno.	Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos de cementos selladores ($p=0.036$), usando la Prueba de Kruskal Wallis. Presentaron de mayor a menor cantidad de microfiltración apical, el cemento a base de Óxido de Zinc - Eugenol (Endofill®), Resina Epóxica (AH-Plus®) y Silicona (Roeko Seal®), respectivamente y la técnica de obturación que resultó mejor fue la compactación lateral con el cemento a base de Silicona (Roeko Seal®), ya que produce una expansión volumétrica de 0.2% en ambientes húmedos a nivel apical, así como logra sellar herméticamente el conducto radicular, especialmente a nivel del ápice radicular.
Colán-Mora PM, García-Rupaya CR (2008)	Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares	165 piezas dentarias unirradiculares de conducto único completamente desarrollado	El mayor promedio de microfiltración apical fue con el cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Endofill®) 1,057±0,362 mm, el menor promedio fue 0,558±0,161 milímetros, obtenido con el cemento a base de resina epóxica (AH-Plus®); las piezas obturadas con el cemento a base de trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer®) presentaron un valor intermedio de microfiltración apical 0,654±0,23 milímetros.
C.d. mercedes rosario canchan casas - 2015	Microfiltración apical en conductos curvos obturados con las técnicas de compactación lateral y de Tagger.	Fueron utilizadas 22 raíces mesiales de primeras molares inferiores con curvatura moderada y severa según Schneider, divididas en dos grupos de 11 especímenes cada uno. Los conductos fueron instrumentados con la técnica de Step back, siendo preparados en cervical con la lima SX del sistema Protaper, y a nivel apical hasta la lima #30, obturados con las técnicas de Compactación Lateral y Tagger según corresponda.	El promedio de microfiltración apical en conductos curvos obturados con la Técnica de Compactación Lateral es de 0,214 mm+- 0,310 mm y el promedio de microfiltración apical en conductos curvos obturados con la Técnica de Tagger es de 0,109 mm +-0,197 mm, por lo tanto no hay diferencia en cuanto a la microfiltración apical en ambas Técnicas.
Bachiller: Dora Noelia Gómez Meza 2006	Estudio Comparativo de la Microfiltración Apical entre la Técnica de Tagger y la Técnica de Condensación Lateral en conductos radiculares curvos	Fueron utilizadas 30 raíces mesiovestibulares con conductos moderadamente curvos de primeras y segundas molares superiores, divididas en dos grupos de 15 especímenes cada uno.	1. La técnica de Tagger en este estudio presentó un promedio de microfiltración apical de 0,64 mm. Con un mínimo de microfiltración apical de 0,0 mm. y un máximo de microfiltración de 2,27 mm. 2. El promedio de microfiltración apical en este estudio para la técnica de Condensación Lateral fue de 1,1507 mm. Con un mínimo de microfiltración apical de 0,0 mm. y un máximo de microfiltración de 2,15 mm para la técnica de Condensación Lateral. 3. En el presente estudio se encontró filtración grado 0, grado 1, grado 2 y grado 3 en ambas técnicas de obturación.
Marisa Jara-Castro ¹ , Mónica Llanoz-Carazas ¹ , Jesús Inga-Chuco - 2014	Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico.	Se utilizaron 30 primeras premolares inferiores las cuales fueron divididas aleatoriamente en tres grupos de 10 para cada técnica de obturación.	Se realizó el análisis estadístico del Chi cuadrado y la prueba de comparación de proporciones con el test Z nivel de significancia del 5%. Grupo 3 (condensación lateral) grupo 2 (Híbrida de Tagger) grupo 1 (Beefill 2 en 1). A nivel del tercio cervical no hubo diferencias estadísticamente significativa entre los tres sistemas, $X^2=3.36$, $p=0.186$, se evidenció la presencia de vacíos solo en los grupos 2 y 3. A nivel del tercio medio $X^2=6.67$ encontrándose diferencias estadísticamente significativa en la calidad del sellado de Beefill con respecto a los otros $p=0.036$. A nivel del tercio apical $X^2=8.9$ encontrándose diferencias estadísticamente significativa en la calidad del sellado de Beefill con respecto a los otros $p=0.014$.







DISCUSIÓN

Estudio comparativo de la microfiltración apical de tres sistemas de obturación endodóncica: Estudio *in vitro* Carla Cecilia Sáenz Castillo, * Jorge Guerrero, Enrique Chávez Bolado. (18)

El propósito de este estudio fue comparar el grado de microfiltración apical entre tres sistemas de obturación de conductos radiculares.

Cincuenta y cinco conductos radiculares de dientes humanos extraídos fueron preparados utilizando el sistema K3® VTVT. Se dividieron todos los especímenes en cinco grupos y fueron obturados (15 para AH Plus®, 15 para EndoRez®, 15 para GuttaFlow®, 5 controles positivos y 5 controles negativos). Después de cumplido un período de 2 semanas para permitir el endurecimiento de los materiales, todos los especímenes fueron sometidos a un termociclado de 100 ciclos, luego las raíces fueron cubiertas con dos capas de barniz de uñas, excepto para el área alrededor del foramen apical. Posteriormente los especímenes fueron sumergidos en una solución de azul de metileno al 2% durante 7, 15 y 30 días. Después de cada período se midió la microfiltración. El porcentaje de penetración a los 7 días fue: EndoRez® 1.5 mm + 0.36, GuttaFlow® 1.24 mm + 0.24 y AH Plus® 2.08 mm + 0.37. A los 15 días fue: EndoRez® 2.34 mm + 0.29, GuttaFlow® 1.86 mm + 0.11 y AH Plus® 2.00 + 0.15. A los 30 días fue: EndoRez® 2.52 + 0.28, GuttaFlow® 2.08 mm + 0.25 y AH Plus® 2.02 mm + 0.22. Sólo existieron diferencias estadísticamente significativas entre el AH Plus® y el Gutta-Flow® a los 7 días ($p < 0.05$). De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, el GuttaFlow® mostró tener la menor

microfiltración a los 7 y 15 días; mientras que a los 30 días el AH Plus® mostró una menor microfiltración.

Comparación *in vitro* del sellado apical entre dos sistemas de obturación termoplastificada: GuttaCore y E&Q Master- Viviana Marcela Hidalgo Moya (20)

Comparar el sellado apical *in vitro* de los sistemas de obturación termoplastificada, GuttaCore® y E&Q Master®, desde la perspectiva de microfiltración. Métodos:

Cuarenta piezas unirradiculares se instrumentaron con sistema rotatorio e irrigaron con hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTA al 17%. Las muestras se dividieron en dos grupos (n=20); se obturaron y colocaron en estufa incubadora a 37°C y 100% de humedad durante 3 días. Cada muestra se cubrió con barniz de colores excepto 3 mm apicales para ser sumergidas en azul de metileno al 2% por 3 días, y centrifugados por 20 min a 3000 rpm.

Las muestras se lavaron y fracturaron axialmente para su análisis, mediante fotografías, en el estereomicroscopio. Para el análisis de datos se utilizó la prueba t de Student con un nivel de significancia del 5%. Resultados: Los valores medios de microfiltración fueron 0,660 mm y 0,825 mm para GuttaCore® y E&Q Master®, respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ellas ($p=0,525$).

Conclusión: GuttaCore® y E&Q Master® son sistemas de obturación que ofrecen un buen sellado apical no existiendo diferencia entre ellos.

Microfiltración de dos técnicas de obturación en dientes Instrumentados con sistema de lima única. - Jacobo Iván Ramos Manotas (21)

El objetivo principal de la terapia endodóntica no quirúrgica es obturar completamente el sistema de conductos radiculares luego de una correcta limpieza, desinfección y conformación, creando un medio no apto para el crecimiento bacteriano, razón por la cual el material y la técnica de obturación deben proveer un selle tridimensional que prevenga la filtración coronal y apical.

El sellado apical es importante para prevenir la penetración de fluidos tisulares al conducto radicular y también para prevenir la salida de bacterias fuera del conducto.

El fluido tisular proporciona suficientes nutrientes a las bacterias para sobrevivir y proliferar. La falta de sellado apical representa un potencial para una futura contaminación bacteriana y la medida de filtración apical se define como la penetración de la tinción en el sistema de conductos, al analizar la microfiltración de forma conjunta, se observó una mayor microfiltración para el sistema Recipro obturado con cono único y ubicado en maxilar superior con valor de $p=0.12$.

Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica. Octavio Manuel Rangel Cobos, Carlos Alberto Luna Lara, Héctor Téllez Jiménez, Alfonso Castañeda Martínez, Carlos Benítez Valle, Rogelio Oliver Parra – 2016 (22)

El objetivo de este estudio fue comparar la microfiltración apical in vitro, calidad de relleno y presencia de espacios vacíos en conductos radiculares obturados con los métodos de obturación cono único, condensación lateral clásica y System B. Material y métodos: Noventa raíces mesiales de molares inferiores fueron instrumentados con ProTaper a un calibre F3 y asignados aleatoriamente para su obturación a tres grupos (n = 30 raíces), grupo 1: condensación lateral clásica con gutapercha #30.02, grupo 2:

cono único con gutapercha F3 y grupo 3: System B con gutapercha #30.02; en todas las técnicas se usó una mezcla de óxido de zinc eugenol como sellador. Obturados los conductos las muestras se sumergieron en azul de metileno al 0.5%, se centrifugaron a 3,200 rpm durante cinco minutos, se diafanizaron y se llevaron al microscopio estereoscópico a 12.5x para la medición de microfiltración apical, calidad de relleno y presencia de espacios vacíos por un observador calibrado. Resultados: No se encontraron diferencias significativas en la microfiltración apical entre el grupo de condensación lateral clásica y System B ($p > 0.05$) siendo el cono único la técnica que presenta mayor filtración. La técnica que ofrece la menor cantidad de espacios vacíos y mejor calidad de relleno es System B. Conclusiones: El método System B y condensación lateral clásica dejan una baja microfiltración apical y adecuada calidad de relleno comparada con la que se presenta con cono único utilizando como sellador óxido de zinc eugenol.

Microfiltración apical en dientes monoradiculares obturados utilizando la técnica de compactación lateral compactación termo mecánica y la técnica de inyección termoplastificada estudio *in vitro*". Ponce de León, Carlos (19)

Evaluar la microfiltración apical en dientes monoradiculares obturados

Utilizando la técnica de compactación lateral, compactación termomecánica (Pac Mac - SybronEndo) y la técnica de inyección termoplastificada (Beefill VDW) en un estudio *in vitro*.

Materiales y Método: Se utilizaron 33 dientes monoradiculares, 11 por cada grupo. Las muestras fueron instrumentadas usando la técnica ApicoCoronal (Escalonada), usando como irrigante el Hipoclorito de sodio al 2.5%, obturadas con cada una de las

técnicas a evaluar acompañadas de un cemento sellador a base de Óxido de Zinc Eugenol (Endofill- Dentsply) para su posterior transparentación bajo la técnica de Robertson.

La evaluación de la microfiltración fue observada en el estereomicroscopio. Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal Wallis. ($p > 0.05$).

Resultados: la técnica de inyección termoplastificada fue la que presentó un valor menor de microfiltración apical con una media de 0.18mm seguida por la técnica de compactación termomecánica con una media de 0.30mm y por último la técnica de compactación lateral fue la que

Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico (27)

Marisa Jara-Castro¹, Mónica Llanos- Carazas¹, Jesús Inga-Chuco

Este estudio es una evaluación in vitro del sellado tridimensional del sistema de conductos radiculares realizados con tres técnicas de obturación: Condensación Lateral, Técnica Híbrida de Tagger y Termoplástica con Beefill 2 en 1, por tercios radiculares en dientes inferiores. Metodología: Se utilizaron 30 primeras premolares inferiores las cuales fueron divididas aleatoriamente en tres grupos de 10 para cada técnica de obturación. Se realizó la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular. Para la técnica Condensación Lateral y Beefill 2 en 1 se prepararon con el Sistema Mtwo, y para la técnica híbrida de Tagger se preparó con la técnica Crown Down de la Universidad de Oregon.

Se obturaron las muestras y se realizaron cortes transversales en tercio cervical (3 mm), medio (6 mm) y apical (9mm), y fueron llevados al microscopio estereoscópico.

Resultados: Se realizó el análisis estadístico del Chi cuadrado y la prueba de comparación de proporciones con el test Z nivel de significancia del 5%. Grupo 3 (condensación lateral) grupo 2 (Híbrida de Tagger) grupo 1 (Beefill 2 en 1). A nivel del tercio cervical no hubo diferencias estadísticamente significativa entre los tres sistemas, $X^2 = 3.36$, $p = 0.186$, se evidenció la presencia de vacíos solo en los grupos 2 y 3. A nivel del tercio medio $X^2 = 6.67$ encontrándose diferencias estadísticamente significativa en la calidad del sellado de Beefill con respecto a los otros $p = 0.036$. A nivel del tercio apical $X^2 = 8.9$ encontrándose diferencias estadísticamente significativa en la calidad del sellado de Beefill con respecto a los otros $p = 0.014$. Posteriormente se realizó la prueba de comparación de proporciones con el test Z confirmando la significancia de los hallazgos. La técnica termoplástica con Beefill 2 en 1, demostró una calidad de sellado óptimo, en los tres tercios observándose diferencias estadísticamente significativas en el tercio medio y apical $p < 0.05$.

Conclusión: La técnica termoplástica de ola continua con Beefill 2 en 1 presenta mejor calidad de sellado en los tres tercios, pues al ablandar la gutapercha por calor y al ser compactada, esta discurre por todo el conducto radicular.

Microfiltración apical en piezas dentarias unirradiculares, obturadas con las técnicas de compactación lateral y de compactación termo mecánica usando tres cementos de obturación radicular. Estudio *in vitro* – (23)

C.D. Patricia Milagros Bambarén Juárez

El propósito de este estudio fue comparar la microfiltración apical *in vitro* obtenida por los cementos de obturación a base de Óxido de Zinc - Eugenol (Endofill®), Resina Epóxica (Sealer 26®) y Silicona (Roeko Seal®). Se prepararon 60 piezas dentarias unirradiculares recientemente extraídas y donadas para el estudio, de conducto único,

divididas en tres grupos de 18 piezas dentarias por cada cemento y dos grupos control de tres piezas cada uno. Los controles positivos fueron piezas sin obturar y permeables los dos milímetros más apicales, mientras que a los controles negativos no se les instrumentó, solo se les impermeabilizó con barniz de uñas. Todas las piezas fueron sumergidas en tinta china, luego fueron descalcificadas y diafanizadas. La Microfiltración apical fue medida cada 0,5mm lineales utilizando el estereomicroscopio marca Boreal a 3x (aumento) y papel milimetrado, posteriormente, se les tomó fotos para observar el paso de tinta china que indicaría, la cantidad de microfiltración apical. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos de cementos selladores ($p=0.036$), usando la Prueba de Kruskal Wallis. Presentaron de mayor a menor cantidad de microfiltración apical, el cemento a base de Óxido de Zinc - Eugenol (Endofill®), Resina Epóxica (AH-Plus®) y Silicona (Roeko Seal ®), respectivamente y la técnica de obturación que resultó mejor fue la compactación lateral con el cemento a base de Silicona (Roeko Seal®), ya que produce una expansión volumétrica de 0.2% en ambientes húmedos a nivel apical, así como logra sellar herméticamente el conducto radicular, especialmente a nivel del ápice radicular.

Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares Colán-Mora PM, García-Rupaya CR. Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares. Rev Estomatol Herediana. 2008. (24)

El propósito de este estudio fue comparar la microfiltración apical in vitro obtenida por los cementos de obturación a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill®), resina

epóxica (AH-Plus®) y trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer®). Se prepararon 165 piezas dentarias unirradiculares recientemente extraídas y donadas para el estudio, de conducto único y de Clase I según la clasificación de Zidell, divididas en tres grupos de 53 piezas dentarias por cada cemento y dos grupos control de tres piezas cada uno. Los controles positivos fueron piezas sin obturar y permeables los dos milímetros más apicales, mientras que a los controles negativos no se les instrumentó, solo se les impermeabilizó con barniz de uñas. Todas las piezas fueron sumergidas en tinta china, luego fueron descalcificadas y diafanizadas. La microfiltración apical fue medida cada 0,5mm lineales utilizando un estereomicroscopio. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos de cementos selladores.

“Comparación in vitro del sellado apical entre dos sistemas de obturación termoplastificada; guttacre y eq master Viviana Marcela Hidalgo Moya (20)

El éxito de la terapia endodóncica; depende de un adecuado diagnóstico y tratamiento; dentro del tratamiento se encuentra la obturación, etapa importante en la cual se debe obtener un sellado hermético y tridimensional que, junto con un cemento sellador, logran impermeabilizar e impedir el paso de sustancias desde la región apical hacia el conducto evitando un posible fracaso de la terapia. Comparar in vitro el selle apical entre dos sistemas de obturación termoplastificada, Guttacre vs EQ Master, desde la perspectiva de microfiltración. La muestra estuvo conformada por 40 piezas unirradiculares, divididas en dos grupos (20 GuttaCore, 20 EQ Master), instrumentados con sistema Protaper rotatorio, e irrigados con hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTA al 17%. Las muestras fueron almacenadas en estufa incubadora a 37 °C y 100 % de

humedad durante 3 días, permitiendo el fraguado del cemento sellador (Adseal). Cada muestra se cubrió con esmalte de uñas excepto 3 mm apicales, y se sumergieron en azul de metileno al 2% por 3 días, después se sometió a centrifugación por 20 min a 3000 rpm. Las muestras fueron lavadas y fracturadas axialmente para su análisis en el estereomicroscopio. GuttaCore presenta ligeramente menor grado de microfiltración (Md: 0,66) que EQ Master (Md: 0,82) al comparar estos datos mediante T Student no muestran diferencias estadísticamente significativas. GuttaCore y EQ Master son sistemas de obturación que ofrecen un buen sellado apical.

Estudio Comparativo de la Microfiltración Apical entre la Técnica de Tagger y la Técnica de Condensación Lateral en conductos radiculares curvos Dra. Dora Noelia Gómez Meza (26)

El objetivo primordial de la terapia endodóntica es la obturación hermética y tridimensional del sistema de canales radiculares. El gran número de técnicas y materiales obturadores desarrollados estos últimos años nos demuestra que esa meta no ha sido olvidada. Este estudio in vitro tiene por objetivo comparar el sellado apical logrado por las técnicas de obturación radicular de Tagger y la Técnica de Condensación Lateral. Fueron utilizadas 30 raíces mesiovestibulares con conductos moderadamente curvos de primeras y segundas molares superiores, divididas en dos grupos de 15 especímenes cada uno. Los conductos fueron instrumentados empleando la técnica step-back y los conductos sellados en toda su longitud de trabajo y al ser obturados por las técnicas referidas. Se dejó secar la obturación por 5 días, y luego se colocaron 2 capas de esmalte de uñas en la superficie radicular excepto en 4 mm. De la zona apical, y posteriormente fueron colocadas las piezas en tubos de ensayo con

tinta china y colocada en la centrífuga por 5 minutos a 3000 rpm. y a inmersión pasiva por 72 horas. Pasado este tiempo fueron lavadas las piezas y se les retiró el esmalte con acetona al 99%. Para luego proceder a la desmineralización de los especímenes en ácido nítrico al 5% por 48 horas. A continuación se las deshidrató en alcohol ascendente al 75°, 85° y 96° por 5 horas cada uno, y finalmente en salicilato de metilo por 24 horas.

La filtración fue medida gracias al estereoscopio y a una escala milimetrada. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el X2 en donde no se encontró diferencia significativa en el sellado apical entre la técnica de obturación de conductos de Tagger y la técnica de obturación con Condensación Lateral de gutapercha en frío" en conductos radiculares con curvatura moderada debido a la menor filtración apical que se produjo con la técnica de Tagger. También se analizó la diferencia entre las medias con la prueba T de student donde se halló diferencia significativa entre ambas.

Microfiltración apical en conductos curvos obturados con las técnicas de compactación lateral y de tagger" Mercedes rosario Canchan Casas. 2015 (25)

Uno de los principales factores que llevan al fracaso de la endodoncia es la obturación incompleta del conducto radicular y la falta de sellado apical, por lo que constituye la mayor preocupación del odontólogo realizar una obturación ideal que asegure una prolongada y útil permanencia del diente tratado y evitar la microfiltración apical. Este estudio in vitro tiene por objetivo comparar la microfiltración apical en conductos curvos obturados con la Técnica de Compactación Lateral y Técnica de Tagger. Fueron utilizadas 22 raíces mesiales de primeras molares inferiores con curvatura moderada y severa según Schneider, divididas en dos grupos de 11 especímenes cada

uno. Los conductos fueron instrumentados con la técnica de Step back, siendo preparados en cervical con la lima SX del sistema Protaper, y a nivel apical hasta la lima #30, obturados con las técnicas de Compactación Lateral y Tagger según corresponda. Se esperó un tiempo de 5 días para que frágue adecuadamente el cemento, a temperatura ambiente luego se procedió a barnizar todo el diente excepto el tercio apical (4mm). La transparentación se realizó según la técnica de Robertson. La microfiltración fue medida con estereoscopio y a una escala milimetrada, fueron analizados mediante la Prueba de Mann - Whitney donde los resultados indican que el promedio de microfiltración apical en conductos curvos obturados con la Técnica de Compactación Lateral es de 0,214 mm+- 0,310 mm y el promedio de microfiltración apical en conductos curvos obturados con la Técnica de Tagger es de 0,109 mm +- 0,197 mm, por lo tanto no hay diferencia en cuanto a la microfiltración apical en ambas Técnicas.

CONCLUSIONES

Se concluye el promedio de microfiltración apical es 0.86 mm de filtración apical según revisión sistemática de este estudio. Se concluye que se debe realizar nuevos estudios con nuevos materiales que estén en el mercado para poder alcanzar una obturación lo más tridimensionalmente posible.

RECOMENDACIONES

Actualmente existen diversas técnicas y cementos de conducto que promueven la obtención de un sellado tridimensional en los estudios cabe resaltar que la medición fue en una sola dimensión y no en tres dimensiones como es la estructura tridimensional de la pieza dentaria.

Los tratamientos están sujetos a la destreza del operador y a la anatomía que puede presentar los conductos radiculares, se recomienda estudios con nuevos cementos que ofrece en mercado y hacer estudios en tiempos más prolongados al mes o dos meses después de obturado los conductos, puesto que los cementos tiene un grado de contracción donde puede visualizar un resultado más real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ingle JI. Endodoncia. 3a ed. México: Interamericana; 1992 p. 230-1.
2. Pineda M. Evaluación del sellado apical en la técnica de condensación lateral a base de ionómero de vidrio. *Odontología Sanmarquina* 2002; 1(10):23-8.
3. Cohen S&. Vías de la Pulpa. 10th ed. Barcelona: Elsevier; 2011.
4. Pineda M. Evaluación del sellado apical en la técnica de condensación lateral a base de ionómero de vidrio. *Odontología Sanmarquina* 2002; 1(10):23-8.
5. Hovland EJ, Dumsha TC. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. *Int Endod J.* 1985; 18(3):179-82.
6. Bates CF, Carnes DL, del Rio CE. Longitudinal sealing ability of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *J Endod.* 1996; 22(11):575-8.
7. Clinton K BaVTHD. Comparison of a Warm Gutta-Percha Obturation. *Journal of endodontics.* 2001 noviembre; 27(11).
8. Villena M. 2001 *Terapia Pulpar.* 1ra ed. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2001
9. Leonardo, M. endodoncia: tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Ed. Artes medicas latinoamericana Volumen 1 y 2.. Brasil 2005.

10. Wu M K, Fan B, Wessenlink P R 2000 b. Diminished leakage along root canals filled with gutta-percha without sealer over time: a laboratory study. *IntEndod J* 33 (2):121-5
11. Limkangwalmongko LS, Abbott P V , Sandler A B 1992. Apical dye penetration with four root canal sealers and gutta-percha using longitudinal sectioning. *J Endod* 18 (11):535-9
12. Ingle J Bakland, L. *Endodoncia* 5a edición Editorial Mc Graw Hill México. 2002.
13. Canalda S. Brau A *Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas* 1ra ed. Barcelona: Editorial Masson; 2001
14. Soares, Goldberg *Endodoncia Técnica y Fundamentos* 1ra ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2002.
15. Muñoz I. *Microfiltración apical en dos técnicas de obturación: condensación lateral y el sistema obtura ii®*. Odontólogo de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Endodoncia, Universidad Santo Tomás, sede Bogotá, 2006.
16. Canalda S. Brau A *Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas* 2da ed. Barcelona: Editorial Masson; 2006.
17. Ahlberg KMF. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and India ink in root-filled tooth. *IntEndodJ*. 1995; 28: 30-4.
18. Sáenz Carla (2009) *Estudio comparativo de la microfiltración apical de tres sistemas de obturación endodóncica: Estudio in vitro* (México) *Revista Odontológica*

Mexicana Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2009/uo093b.pdf>

19. Ponce de León, Carlos (2014) *Microfiltración apical en dientes Monoradiculares obturados utilizando La técnica de compactación lateral, Compactación termo mecánica y la Técnica de inyección termoplastificada. Estudio in vitro* (Perú) Tesis Facultad de Ciencias de la Salud universidad científica del sur http://repositorio.cientifica.edu.pe:8080/bitstream/handle/UCS/58/TE_PoncedeLeon-Diaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y

20. Hidalgo Viviana (2018) *Comparación in vitro del sellado apical entre dos sistemas de obturación termoplastificada: Guttacore y E&Q Master* (Perú) revistas investigación U.N. Mayor de San Marcos Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/15153>

21. Ramos Jacobo (2014) *Microfiltración de dos técnicas de obturación en dientes Instrumentados con sistema de lima única.* (Colombia) Universidad de Cartagena Facultad de Odontología Recuperado de <http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/2865/1/Microfiltracion%20de%20dos%20tecnicas%20de%20obturacion%20en%20dientes%20instrum entado%20con%20sistemas%20de%20lima%20unica.pdf>

22. Rangel, Octavio (2016) *Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica.* (México) Revista ADM Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od163f.pdf>

23. Bambarén, Patricia (2014) *Microfiltración apical en piezas dentarias Unirradiculares, obturadas con las técnicas de Compactación lateral y de*

compactación termo Mecánica usando tres cementos de obturación Radicular. Estudio in vitro (Perú) Tesis facultad ciencias de la salud Universidad científica del sur Recuperado de <http://repositorio.cientifica.edu.pe:8080/handle/UCS/136>

24. Colán-Mora (2008) *Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares* (Perú) Facultad de Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Recuperado de [file:///C:/Users/TACNA/Downloads/1849-3259-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/TACNA/Downloads/1849-3259-1-PB%20(2).pdf)

25. Canchan mercedes (2015) *Microfiltración apical en conductos curvos obturados con las técnicas de compactación lateral y de Tagger.* (peru) Facultad ciencias de la salud universidad científica del sur Recuperado de <http://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/UCS/38>

26. Gómez Noelia (2006) *Estudio Comparativo de la Microfiltración Apical entre la Técnica de Tagger y la Técnica de Condensación Lateral en conductos radiculares curvos* (Perú) U.N. Mayor de San Marcos Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1119/Gomez_md.pdf?sequence=1&isAllowed=y

27. Jara Marisa (2014) *Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico.* (Perú) Facultad de Odontología de la U. N. Mayor de San Marcos. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/11028>