UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

FILTRACIÓN MICROBIANA EN DIFERENTES TÉCNICAS DE OBTURACIÓN ENDODÓNTICA

TESIS QUE PRESENTA:

CD.SUGEY BELÉN RAMOS VEA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

DIRECTORES:

DR. ROSALÍO RAMOS PAYÁN

DRA. ELSA MARIBEL AGUILAR MEDINA

CULIACÁN DE ROSALES, SINALOA. DICIEMBRE 2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia.

A mi madre María Irma Vea Vea por su ejemplo de mujer, apoyo y cariño incondicional y por esa fortaleza interna que me ha sabido transmitir.

A mi padre Alberto Ramos Rocha, por su lucha constante para ayudarme a formarme como profesionista y ser mi ejemplo a seguir.

A mis hermanos:
Luis Alberto, Irma Melissa, Brisia Shiomara y Ana María Ramos Vea, que aún a la distancia son parte de mi incentivo para llegar a la meta.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, porque sus tiempos son perfectos.

A cada uno de mis maestros.
Dra Gloria Yolanda Castro, por su entrega y lucha constante para crecer como posgrado, por su buena disposición siempre. Un gran ejemplo.

Dr. Alfredo Ayala Ham, por su profesionalismo y conocimiento compartido.

Dra. Érika Silva Benítez, por su tolerancia, apoyo incondicional, entrega y gran corazón que la caracteriza y compartió.

Dra. Itzel Castro, por su amistad, cariño y apoyo constante.

Dr. José Geovanni Romero, por su carisma, su tiempo y compartirnos un poco de todo lo que sabe.

Dr. Eduardo Soto, por su ayuda siempre que se la requería y compartir sus conocimientos.

Dra. Marina Urías, Dra. Maribel Aguilar, Dr. Omar Cázares, Dr. Andrés Hach, Dr. Ángel Basurto, Dr. Fernando Beltrán, Dra. Ilsa Inzunza, Dr. Rosalío Ramos, Dra. Margarita Castro, por sus enseñanzas y apoyo.

A mis endo sisters, Angie Alarcón, Esmeralda Álvarez, Irene López, Wendy Ponce, Mitzely Quiroa, Isabel Romero, Karyna Valdez y Yareli Samaniego, por su gran apoyo y amor que me han brindado siempre, sus ocurrencias que hicieron más ligera la carga y convertir esta estancia en mi segundo hogar.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS vi
ÍNDICE DE TABLAS vii
1 RESUMEN 1
2 INTRODUCCIÓN 3
3 MARCO TEÓRICO 5
3.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN 6
3.1.1 GUTAPERCHA 9
3.1.2 RESILÓN 10
3.1.3 CEMENTOS 11
3.2 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN 13
3.2.1 TÉCNICAS CONVENCIONALES 14
3.2.2 TÉCNICAS TERMOPLASTIFICADAS 18
3.2.3 TÉCNICA MIXTA 22
4 JUSTIFICACIÓN 23
5 OBJETIVOS 25
5.1 OBJETIVO GENERAL 25
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 25
6 MATERIALES Y MÉTODOS 26
6.1 METODOLOGÍA 26
6.2 LUGAR DE REALIZACIÓN 26
6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN 26
6.4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 26
7 RESULTADOS 33

8 CONCLUSIONES 34

9 PROPUESTAS..... 34

10 REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS 35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Clasificación de materiales utilizados para obturación de conductos. (Cohen, 2004) 9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. PROPIEDADES DE UN MATERIAL DE OBTURACIÓN IDEAL 7

1 RESUMEN

Introducción. La obturación del conducto radicular corresponde a la fase final del tratamiento endodóntico y manifiesta la calidad del mismo. En la actualidad se han aprobado varias técnicas de obturación que han venido a mejorar el sellado hermético del conducto radicular; sin embargo, como estableció Kakehashi (1965), las bacterias son el principal factor causal de la enfermedad pulpar y perirradicular, aún cuando la endodoncia se ha realizado, éstas pueden filtrarse y ocasionar problemas. **Objetivo.** Realizar una revisión bibliográfica sobre la filtración microbiana con diferentes técnicas de obturación. **Materiales y Métodos.** Se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica electrónica en la base de datos de PubMed utilizando las palabras clave bacterial leakage root canal obturation techniques. Basado en nuestra estrategia de búsqueda, se encontraron 498 artículos, de los cuales 8 fueron incluidos en este estudio. **Resultados.** Se identificó que la técnica que produce menor filtración es System B, seguida por Lateral, Vertical, Resilón, Obtura II, Gutaflow y por último, Thermafil. **Conclusión.** Aún no existe una técnica que sea completamente hermética, pero podemos recomendar la obturación con System B ya que produce un mejor sellado apical, debido a que contiene una mayor cantidad de gutapercha dentro del conducto y evita en gran medida una mayor filtración apical en comparación con las otras técnicas revisadas en los diversos estudios analizados.

Palabras clave: fuga bacteriana, conducto radicular, obturación, técnicas**.**

ABSTRACT

Introduction. The root canal filling corresponds to the final phase of endodontic treatment and manifests it´s quality. At present, several techniques have been approved that improve shutter the sealing of the root canal, but as established by Kakehashi (1965), bacteria are the main factor of pulpal and periradicular disease, even when the endodontic has been made, these can filter and cause problems. **Objective.** the aim of this research is to conduct a literature review of microbial leakage using different obturation techniques. **Materials and methods**. A comprehensive electronic literature search was conducted in the PubMed database using the keywords bacterial leakage root canal obturation techniques. Based on our search strategy, 498 articles were found, of which 8 were included in this study. **Results.** It was identified that the technique that produces less filtration is System B, followed by Lateral, Vertical, Resilon, Obtura II, Gutaflow and finally, Thermafil. **Conclusion.** There is not an existing technique that is completely hermetic but we can recommend System B obturation. The reason for this is that System B obturation produces a better apical sealing because it contains a greater amount of gutta-percha inside the canal and avoids a higher apical leakage in comparison to the other techniques reviewed in the various studies analyzed.

Keywords: bacterial leakage, root canal, obturation, techniques.

2 INTRODUCCIÓN

La Endodoncia es el área de la Odontología que estudia la morfología, fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales.

Los objetivos principales de un buen tratamiento endodóntico son la limpieza, conformación y la obturación total del espacio preparado con un material inerte, dimensionalmente estable y biológicamente compatible.

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. Ésta 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 utilizando la mínima cantidad de cemento sellador.

El sistema de conductos radiculares es complejo y alberga numerosas irregularidades, que incluye aletas, deltas, istmos, conductos accesorios y laterales, su desinfección y obturación incompleta puede conducir a un fracaso endodóntico, por lo que la obturación tridimensional de este complejo sistema es imprescindible después de su adecuada limpieza y conformación para lograr el éxito clínico.

La obturación del conducto radicular manifiesta su calidad mediante su evaluación radiográfica aunque de carácter muy limitado constituye el único medio disponible en el momento. A lo largo de la historia se han utilizado desde láminas de oro, puntas de plata, bronce y un sin número de materiales, siendo la gutapercha (compuesta por 65% de óxido de zinc, 10% de sustancias radiopacas, 20% de gutapercha y 5% de plastificadores), la más utilizada en las diferentes técnicas de obturación del sistema de conductos.

Se ha ideado un sin número de técnicas de obturación para tratar de lograr un sellado hermético dentro del conducto radicular, como la técnica de condensación lateral, técnica de condensación vertical, técnica de obturación con guttacondensor, técnica Thermafill, entre otras.

Es justo decir que la obturación con la utilización de las técnicas más comunes son el eslabón más débil en la terapia endodóntica. Torabinajed demostró que cuando los conductos obturados fueron desafiados por bacterias, el 50% permite la penetración a través de toda la longitud del canal dentro de los 30 días. Mientras que Davalow menciona que la preocupación se debe dar a la calidad del sellado coronal. Si una restauración temporal está sujeta a filtración coronal, a continuación, cualquier técnica de obturación está expuesta a la contaminación.

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica de las principales fuentes y bases de datos biomédicas sobre la comparación de filtración bacteriana de los sistemas de obturación: System B, Guttacore, Técnica lateral y Endo@pex.

La búsqueda fue realizada en inglés principalmente por ser la lengua más común en el campo médico, utilizando las palabras claves: bacterial leakage root canal obturation techniques encontrándose 498 artículos, de los cuales se leyó el título y abstract, haciendo la eliminación de aquellos que no hablaran sobre las técnicas a evaluar y seleccionando sólo 8 artículos, siendo los relevantes para el objetivo de ésta revisión.

3 MARCO TEÓRICO

La Endodoncia es el área de la Odontología que estudia la morfología, fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales (Rodríguez-Ponce, 2003) (Soares-Goldberg, 2002).

Los objetivos principales de un buen tratamiento endodóntico son la limpieza, conformación y la obturación total del espacio preparado con un material inerte, dimensionalmente estable y biológicamente compatible. De todas las fases operatorias del tratamiento de conductos, la preparación biomecánica y la obturación del conducto radicular lo más hermética posible, se consideran fundamentales para tener el éxito en este tratamiento (Leonardo, 2005a) (Claudia Ivett Rodríguez Gorozpe, 2010).

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. Ésta 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 (García & Navarro, 2011) (Francesca Monticelli, 2007) (Giuliana Silva-León1, 2015).

Las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes: (García & Navarro, 2011)

- Debe ser realizada de forma tridimensional para lograr prevenir la percolación y microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido del sistema de conductos radiculares 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 cercano 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 dentinaria en cualquier nivel del sistema de conductos, 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 el comprobar que cumplan estas características para el éxito de nuestro tratamiento de conductos radiculares(García & Navarro, 2011).

3.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN

La función principal de los materiales de relleno del conducto radicular es evitar la invasión microbiana y la infección del sistema de conductos radiculares después de completado el tratamiento endodóntico. Esto se logra mediante la formación de un cierre hermético, permanente con la estructura dental circundante, sin dejar espacio para la invasión o colonización microbiana. Los materiales también pueden tener un efecto antimicrobiano directo y matar los microorganismos al entrar en contacto con ellos. Idealmente, la selección de materiales para diversas aplicaciones en endodoncia debe basarse en datos clínicos, científicamente válidos (Ørstavik, 2014) (M.A. Irala Almeida[1], 2010) (Hugo Roberto Muñoz, 2007).

Tabla 1. Propiedades de un material de obturación ideal (leonardo, 2005b)

PROPIEDADES BIOLÓGICAS	PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS
Buena tolerancia tisular	Facilidad de introducción en el conducto radicular
Ser reabsorbido en el periápice en caso de sobreobturaciones accidentales	Ser plástico en el momento de la introducción y sólido posteriormente
Estimular o permitir la aposición de tejido fibroso de reparación en el foramen	Propiciar buen tiempo de trabajo
Tener acción antimicrobiana	Permitir un sellado radicular los más hermético posible
No desencadenar respuesta inmune en los tejidos periapicales	No debe experimentar contracción
No ser mutagénico ni carcinogénico	No debe ser permeable
	Debe tener fluidez
	Tener buena viscosidad y adherencia
	No solubilizarse en el interior del conducto radicular
	No contraerse
	Tener PH próximo al neutro
	Ser radiopaco
	No manchar las estructuras dentales
	Ser susceptible de esterilización
	Ser fácil de remover

Grossman determinó 10 requisitos para un material de obturación ideal: (Fuentes, 2013) (James Kulild & Jake Collins, 2007)

1. Debe poder introducirse con facilidad en el conducto radicular.
2. Debe sellar el conducto en las direcciones lateral y apical.
3. No debe encogerse después de colocado.
4. Debe ser impermeable.
5. Bacteriostático, o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.
6. Radiopaco
7. No manchar la estructura dentaria.
8. No irritar tejidos periapicales.
9. Debe ser estéril, o poder esterilizarse con rapidez y facilidad antes de su inserción.
10. Debe poder retirarse con facilidad del conducto si fuese necesario (Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013)(Fuentes, 2013).

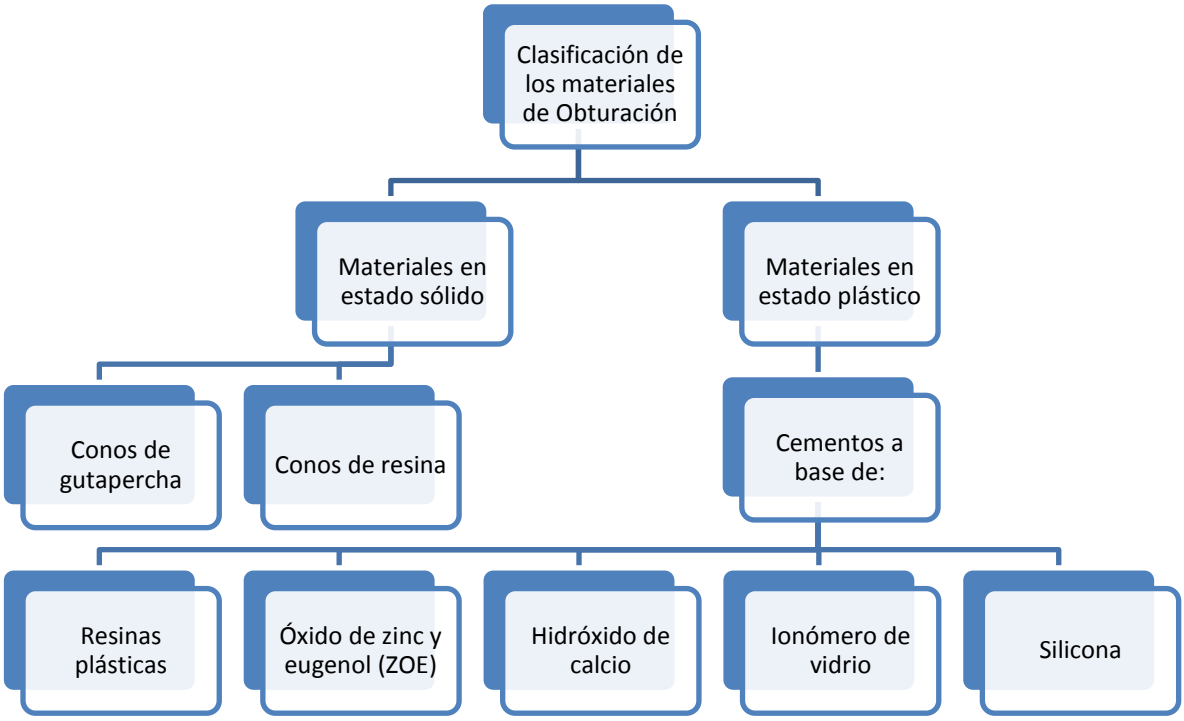

Figura 1 Clasificación de materiales utilizados para obturación de conductos (Cohen, 2004).

3.1.1 GUTAPERCHA

La gutapercha es el material más utilizado en la actualidad, es un polímero orgánico natural que proviene de un árbol de la familia de las Sapotáceas. (Spångberg, 1982). Los conos de gutapercha contienen aproximadamente 20% de gutapercha, 65% de óxido de zinc, 10% de sustancias radiopacas y 5% de plastificadores (Friedman, Sandrik, Heuer, & Rapp) (B., 2013) (Doky, 2010).

Se pueden encontrar en dos formas cristalinas, fase alfa (α) o beta (β). La forma α proviene directamente del árbol, es más fluida y se ablanda a temperatura más baja, sin embargo, la mayor parte de la gutapercha se encuentra disponible en fase β (Ingle, Bakland, & Hernández, 2004). Tradicionalmente la forma β de la gutapercha se ha utilizado para fabricar las puntas, ya que presentan mejor estabilidad, dureza y viscosidad reducida (Ingle et al., 2004) (C. E. B. D. L. EXCELENCIA, 2009) (Josette Camilleri, 2015).

Cuando la gutapercha es sometida a temperaturas altas alcanza una consistencia que muchas veces permite el desbordamiento del material hacia los tejidos perirradiculares provocando una reacción inflamatoria (Gound, Riehm, Makkawy, & Odgaard, 2000).

Sus principales ventajas son plasticidad, fácil manipulación, mínima toxicidad, radiopacidad y fácil eliminación con calor o disolventes entre sus desventajas se encuentra la falta de adhesión a la dentina y cuando se calienta, retracción al enfriarse (Goodman, Schilder, & Aldrich).

3.1.2 RESILÓN

Es una nueva resina sintética a base de un polímero de polyprolactona y ha sido desarrollado como sustituto de la gutapercha para ser usado con Ephiphany, un nuevo sellador resinoso en un intento de adherir la interfase del material sintético a base de polímeros que contiene el núcleo a la pared del conducto y al sellador. El propósito de esta técnica, que busca la adhesión entre la pared del conducto y los materiales del núcleo, es crear un “monoblock”. (Su-Jung Shin & Il-Young Jung, 2008).

Se presenta en los tamaños y formas estandarizadas ISO, conforme a la configuración de varios instrumentos rotatorios de níquel- titanio. Está disponible también en forma de pellets para las técnicas de inyección. El fabricante sostiene que las propiedades de manipulación son similares a las de la gutapercha y por ello puede ser usado con cualquier técnica de obturación.

El Resilón contiene polímeros de poliéster, vidrio bioactivo y rellenos radiopacos (oxicloruro de bismuto y sulfato de bario) con un contenido de relleno de aproximadamente 65%. Puede ser ablandado con calor o disuelto en solventes como el cloroformo. Esta característica le permite el uso de varias técnicas

comunes de tratamiento. Al ser un sistema a base de resinas, lo hace compatible con las técnicas comunes de restauración en las cuales los muñones y los postes son colocados con agentes adhesivos resinosos (C. e. b. d. Excelencia, 2009) (Gerhard Baumgartner, 2007) (Ryan M. Jack, 2008).

3.1.3 CEMENTOS

A pesar de que los cementos selladores dicen ser biocompatibles y bien tolerados por los tejidos perirradiculares, Peralta menciona, que todos presentan cierto grado de toxicidad cuando recién se realiza la mezcla, la cual disminuye al fraguado (Peralta Pérez, Uribe Querol, García Aranda, & Gutiérrez Opsina, 2006). La citotoxicidad, la genotoxicidad, la propiedad antimicrobiana y el potencial alergénico son parámetros que definen la biocompatibilidad de un cemento sellador (Lioni, 2010).

Las funciones principales de los cementos selladores es lograr el sellado del sistema de conductos, así como de las irregularidades que presenta. Además de los requisitos básicos para materiales de obturación, Grossman enumeró once requisitos y características del buen sellador de conductos radiculares (Grossman, 1982) (Burak Sagsen, 2006).

1. Debe ser adherente cuando se mezcle, para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.
2. Lograr un sellado hermético.
3. Ser radiopaco, a fin de poder observarse en la radiografía.
4. Las partículas de polvo ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido
5. No contraerse al fraguar.
6. No manchar la estructura dentaria.
7. Ser bacteriostático o por lo menos, no debe favorecer la reproducción de bacterias.

8. Fraguar con lentitud.
9. Ser insoluble en los líquidos bucales.
10. Ser bien tolerado por los tejidos, por consiguiente no irritar los tejidos periapicales.
11. Ser soluble en solvente, por si fuera necesario retirarlo del conducto radicular.

Agregando también que no debe provocar una reacción inmunitaria en los tejidos periapicales (Robert M. Block, 1977; Torabinejad, Kettering, & Bakland, 1979), así como no ser mutagénico ni carcinogénico (Harnden, 1981; Lewis BB, sep 1981).

3.1.3.1 CEMENTOS A BASE DE RESINAS PLÁSTICAS

Se indican con frecuencia por su excelente adherencia a la dentina y hay muchos estudios que atestiguan su satisfactoria capacidad de sellado marginal. Tiene excelente propiedades fisicoquímicas. Dentro de ellos encontramos el AH 26, AH plus, Topseal y Resilón. (Leonardo, 2005a).

3.1.3.2 CEMENTOS A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL

Sugeridos por Grossman en 1936, están formados por esos dos componentes, frecuentemente asociados a otras sustancias, con la finalidad de mejorar sus propiedades biológicas y físicoquímicas, tales como la radiopacidad, plasticidad, fluidez, adhesividad, tiempo de fraguado, tolerancia tisular y acción antimicrobiana. Encontramos el cemento de Grossman (Fillcanal), Rickert (Kerr Pulp Canal Sealer), Endomethasone (Leonardo, 2005a).

3.1.3.3 CEMENTOS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

Se crearon con la finalidad de reunir un cemento de obturación con las bases biológicas del hidróxido de calcio y las propiedades fisicoquímicas necesarias de

un buen cemento de sellado radicular. Dentro de ellos está Sealapex, Apexit y Sealer 26 (Leonardo, 2005a).

3.1.3.4 CEMENTOS A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO

Los cementos a base de ionómeros de vidrio se han aconsejado para la obturación debido a sus propiedades de adhesión a la dentina. El Ketac-Endo permite la adhesión entre el material y la pared del conducto. También es difícil tratar adecuadamente las paredes dentinarias en el tercio medio y apical con agentes adhesivos preparadores para recibir el sellador de ionómero de vidrio. Un inconveniente de los ionómeros de vidrio se refiere a su eliminación si es necesario repetir el tratamiento. Este cemento sellador tiene una actividad microbiana mínima (Cohen, 2011).

3.1.3.5 CEMENTOS A BASE DE SILICONA

En razón de la buena tolerancia tisular de la silicona y por su capacidad de sellar hasta en presencia de humedad, ese material se emplea en la composición de cemento para obturación de conducto radicular. El RoekoSeal, recientemente disponible en el comercio, es un cemento a base de silicona(Cohen, 2011).

3.2 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN

Hasta hace algunos años, el método más usado para la obturación de los conductos radiculares era la técnica de condensación lateral de conos de gutapercha por su relativa sencillez, bajo costo y trayectoria de buenos resultados. Dentro de sus desventajas está el tiempo que toma realizarla, la cantidad de

material que se pierde, además de la falta de adaptación de los conos entre si y a las paredes del conducto (Fuentes, 2013) (Nimet Gencoglu, 2003).

Es por esto que en los últimos años se han desarrollado sistemas de obturación que utilizan gutapercha termoplastificada concepto introducido por Yee y col. en 1977. Diversos estudios sostienen que estas técnicas reproducen las irregularidades del complejo sistema de conductos y pueden lograr un sellado igual o superior a otras técnicas de obturación. Uno de los principales problemas de las técnicas de obturación termoplástica es la extrusión que se puede producir, debido a su fluidez relativa y la falta de control del material. Algunos estudios sostienen que esto se debe, generalmente, a un error del clínico, al no lograr un tope apical definido que impida el flujo del material a los tejidos periapicales (Gutmann J.L, 1987) (Ulloa & Quesada, 2006) (Qiong Xu, 2007).

3.2.1 TÉCNICAS CONVENCIONALES

3.2.1.1 CONDENSACIÓN LATERAL ACTIVA

La técnica de la condensación lateral es la técnica más conocida y utilizada para obturar los conductos radiculares. Después de la preparación del conducto, se selecciona el cono principal; se confirma su posición en la longitud de trabajo radiográficamente, una vez ajustado el cono de gutapercha principal se elimina el barro dentinario (Smear Layer) utilizando solución de EDTA o ácido cítrico, se seca el conducto radicular y se prepara el cemento obturador.

El siguiente paso es colocar el cono principal recubierto con cemento en el conducto radicular, se utiliza un espaciador para los conos accesorios que deben ser posicionados lo más próximos al ápice radicular, el espacio creado con la retirada del espaciador debe rellenarse inmediatamente con un cono accesorio de

diámetro análogo al del espaciador, este procedimiento se repite hasta que el espaciador no pueda penetrar más allá del tercio cervical (Giudice-García A, 2011) (Marisa Jara-Castro1, 2014) (Li Peng, 2007).

3.2.1.2 CONDENSACIÓN VERTICAL

Se propuso a partir de la premisa que la compactación de la gutapercha calentada permitiría obtener mejor adaptación del material a las irregularidades de los conductos radiculares y se podrían obturar de forma más previsible conductos laterales, ramificaciones e istmos.

Se utiliza un cono de gutapercha con conicidad ligeramente inferior a la de la preparación del conducto, porque de esta manera, el ajuste del cono de gutapercha se producirá seguramente en el tope apical y no en otras partes del conducto.

La técnica se basa en el calentamiento del cono de gutapercha y su posterior compactación en sucesivas aplicaciones, por lo tanto, hay que seleccionar varios condensadores, de diferentes diámetros para que actúen en las diferentes partes del conducto. Una vez seleccionado el cono de gutapercha y los condensadores se inicia la obturación.

El cono de gutapercha principal recubierto por el cemento sellador, se coloca en el conducto radicular, se elimina la parte del cono de gutapercha que sobresale del conducto con un condensador calentado en la llama o con el dispositivo Touch and Heat (SybronEndo, Orange, CA, EEUU) (Doris Salcedo Moncada1, 2015).

Posteriormente, se calienta la gutapercha más coronal parte de la cual se elimina al calentarla, y se ejerce presión sobre la gutapercha en dirección apical con el condensador sin calentar, esto se repite sucesivamente utilizando condensadores

cada vez más finos, pues se trabaja cada vez más cerca de la parte apical de la preparación.

Cuando faltan cuatro milímetros de la longitud real de trabajo, se considera terminada la primera parte de la obturación, para obturar el resto del conducto pueden utilizarse técnicas como la inyección de gutapercha termoplástica, la técnica hibrida de Tagger, la condensación lateral activa o el sistema Thermafill (Giudice-García A, 2011) (Labarta AB 2013).

3.2.1.3 TÉCNICA POR CONO ÚNICO

Consiste en lograr la obliteración completa del conducto radicular instrumentado, mediante la utilización de un cono único de gutapercha y sellador. Está indicada en los casos de conductos muy amplios, en los cuales la obturación es realizada sobre la base de un cono único de gutapercha preparado en el mismo momento operatorio y de acuerdo con el calibre del conducto a obturar. En los de sección oval, el ajuste es deficiente y el sellador ocupa la mayor parte del conducto, con la consecuente deficiencia de sellado e incremento de la toxicidad.

La técnica consiste en calentar a la llama dos o más conos de gutapercha juntos, se los comprime entre dos losetas de vidrio y se retuercen para que formen un haz que se inserta en el conducto previamente preparado. A menudo, el método del cono único deja algún espacio en la mitad oclusal del conducto sin obturar densamente.

Podría ser necesaria una condensación lateral con el agregado de varios conos accesorios para obtener un conducto bien relleno (Giudice-García A, 2011).

3.2.1.4 TÉCNICA DE INFUSIÓN DE GUTAPERCHA

Consiste en preparar la cloropercha por disolución de gutapercha en cloroformo. La técnica se utiliza fundamentalmente cuando es imposible obtener un tope apical o constricción adecuada, como en un conducto inmaduro; puede ajustarse el cono de gutapercha a la medida, humedeciendo los 3 o 4 mm apicales con cloroformo y colocando luego el cono a presión en el conducto. Debido a la colocación y eliminación repetida de una punta con la porción apical reblandecida, el cono de gutapercha se va modificando hasta que encaja en el ápice(Giudice-García A, 2011).

3.2.1.5 TÉCNICA CON GUTAPERCHA EN FRÍO

Según el fabricante GuttaFlow es un sistema completamente nuevo de llenado de conductos radiculares, que combina dos productos en uno: la gutapercha en forma de polvo con un tamaño de partícula inferior a 30 micras y sellador. Este nuevo sistema de relleno con gutapercha fría de flujo libre-percha utiliza un sistema de aplicación que permite un procedimiento absolutamente simple, seguro e higiénico.

GuttaFlow es la primera Gutapercha no caliente de flujo libre que no se contrae. Permite una gran facilidad de manejo como punto principal (la condensación no es necesaria) tiene excelentes propiedades de flujo que permiten una óptima distribución en el canal radicular. Es extremadamente biocompatible y permite la preparación de un buen poste el cual se puede retirar fácilmente durante el retratamiento.

Además asegura un cierre muy ajustado del conducto radicular y es radiopaco para una correcta evaluación radiográfica. Según las indicaciones del fabricante: GuttaFlow, tiempo de trabajo 10-15 minutos, tiempo de fraguado 25-30 minutos.

GuttaFlowFAST, tiempo de trabajo 4-5 minutos, tiempo de fraguado de 25-30 minutos. GuttaFlow reduce el tiempo de trabajo para la sesión de tratamiento de conducto.

Esta ventaja en el tiempo se muestra durante la obturación de uno o dos conductos radiculares. El exceso de material al abrir la cavidad se puede quitar más rápidamente además del curado rápido. Una pasta temporal se puede colocar junto a GuttaFlowFAST en la sesión de tratamiento (Giudice-García A, 2011).

3.2.2 TÉCNICAS TERMOPLASTIFICADAS

3.2.2.1 CONDENSACIÓN VERTICAL DE ONDA CONTINUA

En los años noventa, Buchanan introdujo el System B (SybronEndo, Orange, CA, EEUU) para realizar la condensación vertical de manera más simple. La técnica presenta una serie de diferencias con relación a la técnica clásica de condensación vertical, cuando se utiliza el System B, el mismo instrumento es transportador de calor y condensador de gutapercha. A diferencia de la técnica tradicional, en la técnica de onda continua, se realiza toda la condensación vertical en una única etapa.

El System B consta de cinco condensadores de diferentes conicidades, 4%, 6%, 8%, 10%, 12% y uno con diámetro apical de 0,5 mm. El primer paso de la técnica corresponde a la selección del condensador que será utilizado, el cual será el que llegue hasta 5-7 mm antes de la longitud real de trabajo. De acuerdo con diversos autores se obtienen mejores resultados cuando el condensador llega hasta 3-5 mm antes de la longitud real de trabajo.

Después de secar el conducto radicular se introduce el cono de gutapercha, recubierto con cemento, hasta la longitud real de trabajo. Se programa el System B para la temperatura de 200°C y se calienta el condensador para cortar la gutapercha que sobresale del conducto. Posteriormente, con un único movimiento se calienta y condensa la gutapercha en dirección apical con el condensador calentado a 200°C.

Cuando el condensador llega a 3 mm del punto hasta donde debe penetrar, se deja de aplicar calor y se ejerce presión apical hasta que el condensador llegue a aproximadamente un milímetro del punto de penetración máximo predeterminado y se mantiene la presión en dirección apical durante unos diez segundos.
El condensador debe quedar a 1 mm de distancia de donde esté sujeto, de lo contrario no condensaría la gutapercha y podría provocar una fractura vertical al ejercer fuerza sobre la paredes del conducto radicular. Para retirar el condensador después de condensar la gutapercha, hay que calentarlo durante un segundo y se retira en dirección coronal.

En conductos ovalados puede colocarse un cono auxiliar, además del cono principal, para aumentar la cantidad de gutapercha en el interior del conducto y permitir la generación de fuerzas hidráulicas (Giudice-García A, 2011) (Egea, 2014) (Nancy Eraso-Martínez, 2012).

3.2.2.2 TÉCNICA DE INYECCIÓN DE GUTAPERCHA TERMOPLÁSTICA

La diferencia entre las técnicas de inyección de gutapercha termoplástica y la anterior es que el calentamiento de la gutapercha se realiza fuera del conducto radicular.
Las técnicas de inyección de gutapercha termoplástica se indican cuando:
- El conducto es muy amplio, como en los dientes con ápices inmaduros en los que se obtura previamente la parte apical con MTA

- En conductos radiculares en forma de C
- En dientes con reabsorción interna

El sistema también es de gran utilidad para obturar los tercios medio y coronal de conductos en los que se obtura el tercio apical con condensación vertical y también para obturar la totalidad de conducto radicular. Un problema de las técnicas de inyección de la gutapercha termoplástica es la falta de control apical. Por eso en muchos casos se utiliza para complementar otras técnicas utilizadas para obturar la porción apical del conducto (Giudice-García A, 2011).

3.2.2.3 SISTEMA OBTURA II

El sistema Obtura II (Obtura Spartan, Fenton MO, EEUU) utiliza una pistola cargada con un cartucho de gutapercha que se calienta a una temperatura de hasta 170°C. Se utilizan agujas aplicadoras de plata para introducir la gutapercha las cuales están conectadas a la pistola.

Esta aguja debe llegar entre 3-5 mm de la preparación apical utilizando una técnica segmentada, llevando sucesivas cantidades de gutapercha al interior del conducto radicular para posteriormente proceder a su condensación, o una técnica en la que se introduce la gutapercha en toda la extensión del conducto de una sola vez.

Se coloca cemento sellador en el interior del conducto, con cualquiera de las técnicas anteriormente citadas. En seguida se compacta la gutapercha en dirección apical con un único condensador seleccionado previamente. Es importante realizar una compactación correcta, pues la gutapercha termoplástica experimenta contracción al enfriarse.

Una vez terminada la compactación, se aplica nuevamente 3-4 mm de gutapercha y se continúa con la compactación mediante un condensador de mayor diámetro. Hay que repetir estos pasos hasta que el conducto quede completamente obturado.

En la técnica de obturación del conducto en una sola etapa, inyectamos la gutapercha a 3-5 mm de la preparación apical (tope) y la aguja va retrocediendo a medida que se llena el conducto. Una vez obturado por completo, se presiona en dirección apical con un condensador, hasta que la gutapercha se enfría, compensando así parcialmente la contracción de la gutapercha, que puede ser de hasta el 2% del volumen (Giudice-García A, 2011).

3.2.2.4 CONDUCTORES DE NÚCLEO O CENTRO SÓLIDO, ENVUELTOS CON GUTAPERCHA ALFA SISTEMA THERMAFIL

En 1978 se presentó un método simple de distribución o aplicación de la gutapercha termoplastificada en un conducto debidamente preparado y confeccionado. El desarrollo inicial de este sistema consistía en el uso de portadores (carriers) metálicos para la aplicación de la gutapercha blanda.

Este sistema posibilitaba la distribución del material con control apical razonable y con uniformidad de la densidad, lo que permite fácil adaptación a las paredes del conducto y flujo del material en las irregularidades que se presentan con gran frecuencia en el sistema de conductos radiculares.

Los obturadores endodónticos denominados Thermafil son constituidos por vástagos de acero inoxidable, titanio y plástico que tienen vástagos de plástico, recubiertos por una capa de gutapercha fase alfa. Después de la instrumentación, con la lima memoria se introduce el cemento en los conductos. El obturador elegido y plastificado en la longitud de trabajo es introducido en su eje mayor.

Se realiza el paso anterior y se corta el obturador con fresas de baja velocidad en la entrada de los conductos (Giudice-García A, 2011) (Gözde Kandemir Demirci, 2016) (Edgar Schäfer, 2016).

3.2.2.5 ENDO@PEX

Un cono de gutapercha pre-adaptado al tercio apical del conducto, se calienta por medio de un atacador que trasmite una onda continua de calor (200 ºC). Conforme el atacador va penetrando, presionando y calentando la gutapercha, ésta fluye y va rellenando el conducto tridimensionalmente, penetrando en los conductos laterales.

La gutapercha se calienta y fluye, rellenando el conducto tridimensionalmente y adaptándose a las irregularidades. Permite obturar muy bien:
- Conductos curvos.
- Conductos en C.
- Reabsorciones dentinarias.
- Reabsorciones apicales.
- Conductos laterales.
- Toda clase de conductos (Farzaneh M, 2004).

3.2.3 TÉCNICA MIXTA

3.2.3.1 TÉCNICA DE OBTURACIÓN MIXTA

Se comienza a llenar el conducto mediante la compactación lateral. Cuando se han colocado el cono maestro y varios conos accesorios, de modo que la masa se

encuentre firmemente alojada en la porción apical del conducto, se introduce un atacador caliente que cauteriza las puntas hasta aproximadamente 4-5 mm del ápice.

Se aplica compactación vertical ligera para mantener la integridad del tapón apical de gutapercha. El resto del conducto se llena después con gutapercha termoplastificada, inyectada según lo descrito (Hargreaves & Berman, 2016).

4 JUSTIFICACIÓN

Es posible que las diferentes técnicas de obturación empleadas en la actualidad en el tratamiento de conductos, no cumplan con los requisitos para una obturación ideal, ya que pueden permitir filtración de bacterias, lo cual representa un problema para el endodoncista debido al fracaso del tratamiento por filtración.

Por lo que se considera importante realizar una revisión de los diferentes estudios que se han publicado para evaluar la filtración bacteriana.

Los resultados de esta investigación permitirán a los futuros estudiantes de la Facultad de Odontología, a los alumnos de posgrado de Endodoncia y endodoncistas en general, que tengan un material de consulta fundamentado. De

esta manera, podrán decidir qué técnica de obturación emplear en sus tratamientos.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión bibliográfica sobre la filtración microbiana con diferentes técnicas de obturación.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1- Analizar las técnicas de obturación empleadas en el tratamiento de conductos.
2- Identificar la técnica que según la literatura presenta una menor filtración bacteriana.

6 MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 METODOLOGÍA

Se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica electrónica en la base de datos de PubMed utilizando las palabras clave bacterial leakage root canal obturation techniques. Basado en nuestra estrategia de búsqueda, se encontraron 498 artículos, de los cuales 8 fueron incluidos en este estudio, tomando como criterio de inclusión, aquellos que evalúan las técnicas de obturación System B, Thermafil, Guttacore y Endo@pex comparadas con alguna otra.

6.2 LUGAR DE REALIZACIÓN

Este trabajo se realizó en el edificio de la Facultad de Odontología en la Unidad de Posgrado, Especialidad en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Artículos que evalúan las técnicas de obturación System B, Thermafil, Guttacore y Endo@pex comparadas con alguna otra.

6.4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Andrea Ponce Bueno y col., realizaron un estudio en el que concluyen, que la técnica de compactación vertical con System B produce un mejor sellado apical comparativamente con la técnica de condensación lateral en frío, ya que ésta contiene una mayor cantidad de gutapercha dentro del conducto y evita en gran medida una mayor filtración apical.

Se utilizaron 30 dientes extraídos los cuales se instrumentaron con el sistema ProTaper, se dividieron en cuatro grupos: grupo 1: dientes obturados con System B. grupo 2: dientes obturados con técnica de compactación lateral en frío. grupo 3: control negativo. grupo 4: control positivo.

Se les dejó en tinta china y se les diafanizó. Los dientes fueron observados en un fotomicroscopio a un aumento de 5X. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en el grado de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y la técnica de obturación con System B la técnica de condensación lateral en frío filtró en mayor cantidad que la técnica de compactación con System B (Andrea Ponce Bueno, 2005).

En 2006 Ali Çag˘ın Yücel y cols., concluyeron que el System B y gutapercha ProTaper compactada lateralmente reduce la velocidad de penetración de bacterias del conducto radicular en el tiempo después de la obturación del conducto radicular en comparación con las otras técnicas probadas.

Se seleccionaron un total de ciento veinte dientes unirradiculares extraídos, incluyendo control negativo (n=10), control positivo (n=10) y grupos experimentales (n=100) todas las muestras se cortaron a 16 mm desde el vértice, se accedió a los canales y la longitud de trabajo se determinó mediante la inserción de una lima #10-K, los conductos fueron instrumentados mediante una técnica Crown-Down con limas rotatorias ProTaper. *Enterococcus faecalis* se utilizó para la determinación de la penetración bacteriana (Yücel & Çiftçi, 2006) .

Autores como Monterde M y cols., realizaron una comparación entre la técnica de condensación lateral del conducto radicular y otras técnicas de condensación en las que los cambios físicos (temperatura: Soft-Core, Obtura II) o químicos (condensación: Guttaflow, Resilón) pueden afectar la estabilidad dimensional de la obturación y favorecen así la microinfiltración apical.

En el que concluyeron que la técnica SoftCore mostró mayor microinfiltración apical que los otros sistemas. Se utilizaron 212 dientes uniradiculares, de los cuales, una vez instrumentados, se eligieron 6 como controles positivos y otros 6 dientes como controles negativos.

El resto de las muestras fueron asignadas al azar a 5 grupos de la siguiente manera: grupo 1: 40 dientes obturados con la técnica condensación lateral, grupo 2: 40 dientes obturados con Soft-Core, grupo 3: 40 dientes obturados con Obtura II, grupo 4: 40 dientes obturados con Guttaflow, grupo 5: 40 dientes obturados con Resilón. Cada muestra se colocó en un tubo de punta de papel vacío que contenía tinta negra.

Luego se realizó la transparencia de los dientes para evaluar la filtración. Se observó que los grupos se comportaron de forma diferente, con una importante dispersión que resultó ser mayor en el grupo Soft-Core y menor en el grupo Obtura II (Monterde M 2014).

Al comparar Beril Karagenc y cols., cuatro diferentes pruebas de microinfiltración (fugas de colorantes, pruebas electroquímicas, pruebas bacterianas y filtración de fluidos) para la evaluación del sellado coronal de los dientes obturados mediante Thermafil o técnica de condensación lateral, donde concluyen que se debe hacer más investigación sobre la importancia de las fugas hidraúlicas para el éxito inmediato y a largo plazo del tratamiento endodóntico.

Utilizaron 144 dientes anteriores con una sola raíz, se les retiró la corona y se instrumentaron con la técnica de retroceso. Se dividieron en 8 grupos, cuatro grupos fueron obturados con Thermafil y 4 utilizando la técnica de condensación lateral. La microinfiltración coronal se evaluó después de exponer un grupo de 15 dientes de cada una de las técnicas de obturación, a cada uno de las 4 pruebas de microinfiltración.

Los 24 dientes restantes se utilizaron como controles. En cada prueba, 3 dientes se designaron como controles negativos obturándolos con la técnica de condensación lateral. 3 dientes de cada grupo se dejaron sin obturar y se designaron como controles positivos.

El grupo de condensación lateral mostró una pérdida estadísticamente menor que el grupo de Thermafil en la prueba de filtración de fluidos. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de obturación utilizando la prueba electroquímica.

Las pruebas de fugas de colorantes no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Sin embargo, en el ensayo de filtración bacteriana, el grupo Thermafil mostró una pérdida estadísticamente menor que el grupo de condensación lateral(Beril Karagenç, 2006).

Sohrab Tour Savadkouhi y cols., realizaron una búsqueda bibliográfica electrónica en la base de datos de PubMed de estudios publicados *in vitro* y *ex vivo*, que evaluaron la fuga microbiana en endodoncia entre el 2005 y el 2016. 33 artículos relevantes fueron incluidos en el estudio.

Concluyeron que todas las técnicas de evaluación de fugas bacterianas tienen algunas limitaciones y pueden producir resultados diferentes en comparación con otros métodos de evaluación de microfiltración (es decir, penetración de colorantes, filtración de fluidos o pruebas electroquímicas).

En la mayoría de los estudios revisados, los resultados de SEM se correlacionaron con los de la prueba de fuga microbiana. La prueba microbiana de la fuga que usa saliva simula mejor el ajuste clínico en la evaluación de la fuga de las bacterias de especie simple o mezclada.

La mayor ventaja de la técnica de PCR es su alta especificidad para la detección de microorganismos diana y la disminución de los falsos resultados positivos, que se refieren a la presencia de bacterias residuales dentro del sistema de conducto radicular antes de la obturación (Sohrab Tour Savadkouhi 2016) .

En su investigación Ludovic Pommel y cols., utilizaron un sistema de filtración de fluidos para comparar la microinfiltración apical de raíces obturadas con System B, técnica de un solo cono, condensación lateral, condensación vertical y Thermafil. 50 dientes se dividieron en 5 grupos de 10 dientes cada uno. Después de la obturación, las raíces se insertaron en un tubo de silicona de 3 mm de diámetro interno.

El control negativo se realizó con una raíz, de la cual el ápice se cubrió con dos capas de esmalte de uñas para asegurar que no había fugas ni movimiento de fluido en ninguna parte dentro del dispositivo. El tiempo de medición fue de 24 hrs.

Los dientes se almacenaron en el mismo medio durante 1 mes, antes de una segunda medición de fugas. Como resultado en la comparación de fugas de 1 día, se dio una diferencia estadísticamente significativa entre las fugas de las raíces obturadas de las cinco técnicas.

La fuga inmediata de la técnica de un solo cono fue estadísticamente mayor que la de las otras cuatro técnicas que no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ellas. La comparación de fugas de un mes, mostró tres grupos con una fuga apical: la técnica de un solo cono mostró la mayor fuga, la condensación lateral mostró una fuga intermedia, mientras que la condensación vertical, Thermafil y el System B mostraron la fuga apical más baja. No hubo diferencias significativas entre los últimos 3 grupos mencionados (Ludovic Pommel, 2001).

En el 2010, Viviane Haiub Brosco y cols., evaluaron la presencia de infección dentinaria en los conductos radiculares, obturados con cuatro técnicas sometidas a la prueba de filtración bacteriana, mediante métodos histológicos.

Los conductos de las raíces palatinas de 160 molares fueron instrumentados y divididos en diferentes grupos según la técnica de obturación utilizada (condensación lateral, sistema MicroSeal, Touch‘n Heat y técnica híbrida de Tagger). Se utilizaron diez raíces adicionales como muestras de control.

Las raíces se esterilizaron en óxido de etileno y se montaron en un dispositivo para la evaluación de la fuga bacteriana utilizando la bacteria Enterococcus faecalis durante 120 días. Después de la prueba de fuga, se analizaron microscópicamente las raíces de la presencia de infección dentinaria en los conductos radiculares y en los túbulos dentinarios. Como resultado, 50 conductos (32.4%) presentaban fuga bacteriana y 118 (76.6%) mostraron presencia de bacterias en los conductos radiculares utilizando los criterios histológicos.

La técnica de condensación lateral permitió una menor penetración de las bacterias en los conductos radiculares y los túbulos dentinarios, seguido de Touch ‘n Heat, MicroSeal y Tagger (Viviane Haiub Brosco, 2010) .

Al comparar el sellado apical de la técnica de condensación lateral, Thermafil y obturación de un solo paso Hengameh Bakhtiar y cols., utilizaron sesenta y ocho incisivos laterales maxilares, a la longitud de 14 mm. Se dividieron en tres grupos (n=20), grupo 1: técnica de condensación lateral fría, grupo 2: sistema Thermafil, grupo 3: obturación de un solo paso. Se usaron cuatro dientes que fueron instrumentados pero no obturados como controles positivos, los dientes de control negativo (4 dientes) fueron instrumentados y obturados y sellados externamente con dos capas de esmalte.

Las raíces de 60 dientes (3 grupos) se sellaron con dos capas de esmalte, excepto por 3 mm alrededor del agujero apical. Se utilizó el modelo de microfiltración bacteriana de dos cámaras. Se inyectó un inóculo de *E. faecalis*. Los tubos se incubaron a 37°C durante 60 días.

Como resultado, todos los controles positivos demostraron la penetración bacteriana de un día, mientras que no se penetraron todas las muestras del control negativo durante todo el periodo de observación. Se observó una penetración total en el 45% del grupo de condensación lateral, 80% del grupo de Thermafil y 75% de los grupos de un solo paso (Hengameh Bakhtiar, 2012).

7 RESULTADOS

En la revisión bibliográfica realizada sobre técnicas de obturación en endodoncia se encontró y analizó la utilización de las siguientes: Obturación lateral, System B, Thermafil, Soft-core, Obtura II, Gutaflow, Resilón y cono único las cuales fueron empleadas en los diversos estudios revisados.

Se identificó que la técnica de compactación vertical con System B produce un mejor sellado que la técnica lateral en frío, debido a que contiene una mayor cantidad de gutapercha dentro del conducto; seguida de la comparación entre la técnica lateral y otras técnicas de condensación (Soft-Core, Obtura II, Guttaflow, Resilón) observándose una dispersión de 1.16 mm en el grupo Soft-Core, 0.49 mm de Guttaflow, 0.33 mm condensación lateral, 0.21 mm Obtura II y 0.15 mm de Resilón.

Así mismo, se evaluó el selle apical de la técnica lateral, Thermafil y de cono único. Los órganos dentales obturados con las técnicas Thermafil y cono único mostraron el tiempo de penetración más rápido, 80 y 75% respectivamente, mientras que la técnica lateral sólo filtró en un 45%.

Una explicación para la técnica de Thermafil podría ser que la gutapercha caliente usada en técnicas de obturación se ha mostrado que se contrae. El escaso sellado observado con la obturación de cono único puede estar relacionado con la propia técnica, ya que el cono de la gutapercha no se compacta, sino que sólo se inserta en la longitud de trabajo con una gran cantidad de sellador. El volumen del sellador requerido para la técnica de cono único es mayor que el volumen necesario para completar una técnica de compactación.

8 CONCLUSIONES

Hasta el momento, no existe una técnica que sea completamente hermética, ni que cumpla con todos los requisitos para lograr una técnica de obturación ideal, sin embargo, podemos recomendar la obturación con la técnica del sistema System B, ya que produce un mejor sellado apical, debido a que contiene una mayor cantidad de gutapercha dentro del conducto y evita en gran medida una mayor filtración apical en comparación con las otras técnicas revisadas en los diversos estudios analizados.

Se considera necesario hacer más investigación sobre la importancia de la filtración que se produce con diferentes técnicas de obturación y diversos materiales empleados, debido a que día a día surgen nuevos materiales y técnicas las cuales pudieran proporcionar mejores resultados en cuanto a la filtración bacteriana, lo cual es indispensable para el éxito inmediato y a largo plazo del tratamiento endodóntico.

9 PROPUESTAS

En base a los resultados obtenidos de esta revisión bibliográfica podemos observar que todas las obturaciones son filtrables independientemente de la técnica de condensación utilizada, por esta razón se considera de vital importancia que como especialistas en endodoncia dediquemos el tiempo necesario para explicar al paciente y al rehabilitador el papel que juega el colocar una restauración final apropiada dependiendo el caso para evitar la filtración bacteriana y con ello obtener el éxito del tratamiento endodóntico.

10 REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS

Andrea Ponce Bueno, J. C. I. C., § Fernando Sandoval Vernimmen,II Juan Carlos De los Reyes Bueno. (2005). Estudio comparativo de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y técnica de obturación con System B. *Revista Odontológica Mexicana, 9*.

B., D. F. (2013). Seminario de Obturación Termoplástica.

Beril Karagenç, D., Nimet Gençog˘lu, PhD, Mustafa Ersoy, DDS, Galip Cansever, PhD, Engr,dand Güven Külekçi, PhD, Istanbul, Turkey. (2006). UNA COMPARACIÓN DE CUATRO DIFERENTES PRUEBAS DE MICROINFILTRACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LA FUGA DE OBTURACIONES DEL CONDUCTO RADICULAR. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 102*.

Burak Sagsen, D., PhD,* Ozgür Er, DDS, PhD,* Yasemin Kahraman,* and Hasan Orucoglu, DDS, PhD†. (2006). Evaluation of Microleakage of Roots Filled With Different Techniques With a Computerized Fluid Filtration Technique. *Journal of Endodontics*.

Claudia Ivett Rodríguez Gorozpe, J. L. J. M., § Luis Manuel Perea MejíaII. (2010). Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Guttaflow. *Revista Odontológica Mexicana, 14*.

Cohen, S. (2004). *Vías de la Pulpa* (Vol. 8).

Cohen, S. (2011). *Vías de la pulpa*.

Doky, B. U. M.-C. M. (2010). Obturación con gutapercha termoplastificada. Reporte de dos casos clínicos. In 12 (Ed.): Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

Doris Salcedo Moncada1, M. P. G. d. R., Marisa Jara Castro3, Martha Elena Pineda Mejía4, Julieta Donayre Escriba5 e Isabel Rodríguez Rafael6 *. (2015). Evaluación de la calidad de obturación de la técnica de

condensación vertical de Mc Spadden modificada, la técnica termo plastificada de ola continua y condensación lateral. *theorēma 2*.

Edgar Schäfer, P. D., Caroline Schrenker, cand med dent, Jonas Zupanc, cand med dent, and Sebastian Bürklein, PD Dr. (2016). Percentage of Gutta-percha Filled Areas in Canals Obturated with Cross-linked Gutta-percha Core-carrier Systems, Single-Cone and Lateral Compaction Technique. *Journal of Endodontics*.

Egea, J. J. S. (2014). Obturación del sistema de conductos radiculares II. Técnica de condensación latera. Técnica de condensación vertical con onda continua de calor.

Excelencia, C. e. b. d. (2009). Obturación del sistema de conductos radiculares. *SOCIEDAD ARGENTINA DE ENDODONCIA SECCIONAL A.O.A.*

EXCELENCIA, C. E. B. D. L. (2009). ENDODONCIA. *SOCIEDAD ARGENTINA DE ENDODONCIA*.

Farzaneh M, A. S. (2004). Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *Journal of Endodontics, 30*.

Francesca Monticelli, D., MSc, PhD,*† Fernanda T. Sadek, DDS, PhD,* George S. Schuster, DDS, PhD,‡ Keith R. Volkmann, DMD, PhD,‡ Stephen W. Looney, BS, MS, PhD,§ Marco Ferrari, DDS, PhD,* Manuel Toledano, DDS, PhD,† David H. Pashley, DMD, PhD,‡ and Franklin R. Tay, BDSc(Hons), PhD*‡. (2007). Efficacy of Two Contemporary Single-cone Filling Techniques in Preventing Bacterial Leakage. *Journal of Endodontics*.

Friedman, C. E., Sandrik, J. L., Heuer, M. A., & Rapp, G. W. Composition and physical properties of gutta-percha endodontic filling materials. *Journal of Endodontics, 3*(8), 304-308. doi: 10.1016/S0099-2399(77)80035-6

Fuentes, D. D. (2013). *Seminario de Obturación Termoplástica.* Universidad de Valparaíso, CHILE.

García, A. G., & Navarro, J. T. (2011). Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana, 21*(3), 166-174.

Gerhard Baumgartner, m. d., Matthias Zehnder, Dr. med dent, PhD, and Frank Paqué, Dr. med dent. (2007). Enterococcus faecalis Type Strain Leakage through Root Canals Filled with Gutta-Percha/AH Plus or Resilon/Epiphany. *Journal of Endodontics*.

Giudice-García A, T.-N. J. (2011). Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana, 21*.

Giuliana Silva-León1, a., Zulema de los Ángeles Velásquez-Huamán2,a,b, Dora Jesús Maúrtua-Torres3. (2015). Evaluación “in vitro” de la resistencia a la penetración bacteriana usando dos técnicas de obturación y dos selladores endodónticos frente a una cepa de Enterococcus faecalis. *Rev Estomatol Herediana*.

Goodman, A., Schilder, H., & Aldrich, W. The thermomechanical properties of gutta-percha. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 37*(6), 954-961. doi: 10.1016/0030-4220(74)90448-4

Gound, T. G., Riehm, R. J., Makkawy, H. A., & Odgaard, E. C. (2000). A Description of an Alternative Method of Lateral Condensation and a Comparison of the Ability to Obturate Canals Using Mechanical or Traditional Lateral Condensation. *Journal of Endodontics, 26*(12), 756-759. doi: http://dx.doi.org/10.1097/00004770-200012000-00024

Gözde Kandemir Demirci, D., PhD, and Mehmet Kemal C¸alıs¸kan, DDS, PhD. (2016). A Prospective Randomized Comparative Study of Cold Lateral Condensation Versus Core/Gutta-percha in Teeth with Periapical Lesions. *Journal of Endodontics*.

Grossman, L. I. (1982). *Endodontic practice* (L. Febiger Ed. 10th ed.).

Gutmann J.L, R. H. (1987). Perspectives on root canal obturation with thermoplasticized injectable gutta-percha. *Int Endodontic journal, 20*, 261-270.

Hargreaves, K. M., & Berman, L. H. (2016). *Cohen. Vías de la Pulpa + ExpertConsult*: Elsevier Health Sciences Spain.

Harnden, D. G. (1981). Tests for carcinogenicity and miitagenicity 1. *International Endodontic Journal, 14*(1), 35-61. doi: 10.1111/j.1365-2591.1981.tb01057.x

Hengameh Bakhtiar, N. H., Peiman Mehrvarzfar, Kiarash Ghazvini, Mehdi Habibi, Hamid Jafarzadeh, Nafiseh Dastmalchi. (2012). In vitro Comparative Study of the Microbial Leakage of One-step, Thermafil and Lateral Condensation Techniques. *Journal Contemporary Dental Practice, 13*.

Hugo Roberto Muñoz, D., MSc, Gustavo Adolfo Saravia-Lemus, DDS, Werner E. Florián, DDS, and Julio F. Lainfiesta, DDS, MSc. (2007). Microbial Leakage of Enterococcus faecalis After Post Space Preparation in Teeth Filled In Vivo With RealSeal Versus Gutta-Percha. *Journal of Endodontics*.

Ingle, J. I., Bakland, L. K., & Hernández, J. L. G. (2004). *Endodoncia*: McGraw Hill.

James Kulild, D., MS,a Charles Lee, DDS,b James Dryden, DDS, MS,c, & Jake Collins, B., MS,d and Philip Feil, EdD,e Kansas City, MO. (2007). A comparison of 5 gutta-percha obturation techniques to

replicate canal defects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*.

Josette Camilleri, B., MPhil, PhD, FADM, FIMMM. (2015). Sealers and Warm Gutta-percha Obturation Techniques. *Journal of Endodontics*.

Labarta AB , G. A., Toro Spittia FS , Chavez Lobo S , Sierra LG (2013). Evaluación de la calidad de la obturación utilizando dos técnicas de obturación y dos cementos selladores. *Rev. Fac. de Odon. UBA*.

Leonardo, M. R. (2005a). *ENDODONCIATRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES PRINCIPIOS TÉCNICOS Y BIOLÓGICOS* (Vol. 2).

leonardo, m. r. (2005b). medicacion topica entre sesiones. *Endodoncia. Tratamiento de Conductos Radiculares. Principios Técnicos y Biológicos, 1*.

Lewis BB, C. S. (sep 1981). Formaldehyde in dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potential. *J Am Dent Assoc., 103*(3), 429-434.

Li Peng, D., MS, Ling Ye, DDS, PhD, Hong Tan, DDS, and Xuedong Zhou, DDS, PhD. (2007). Outcome of Root Canal Obturation by Warm Gutta-Percha versus Cold Lateral Condensation: A Meta-analysis. *Journal of Endodontics*.

Lioni, C. B. (2010). Agentes Selladores. Relacion entre la velocidad de reabsorción y la biocompatibilidad. *E.J.E.R., 2*(9), 462-485.

Ludovic Pommel, D., and Jean Camps, DCD, PhD. (2001). VACIADO APICAL IN VITRO DEL SYSTEM B COMPARADO CON OTRAS TÉCNICAS DE LLENADO. *J Endod, 27*.

M.A. Irala Almeida[1], C., G. Adorno2, J. Djalma Pecora3, M. Perdomo1, P.H. Pereira Ferrari4. (2010). Evaluación de la filtración bacteriana en conductos radiculares sellados por tres diferentes técnicas de obturación. *ENDODONCIA*.

Marisa Jara-Castro1, M. L.-C., Jesús Inga-Chuco1. (2014). Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico

Odontol. Sanmarquina.

Monterde M , P. A., Cabanillas C 1 , Zarzosa I , Victoria A . (2014). Estudio Comparativo en Vitro de Microfiltración Apical con Cinco Técnicas de Obturación: Condensación Lateral, Soft-Core®, Obtura II®, Guttaflow® y Resilon®. *Acta Stomatol Croata, 48*(2).

Nancy Eraso-Martínez, I. M.-B. (2012). LA OBTURACIÓN ENDODÓNTICA, UNA VISIÓN GENERAL. *Revista Nacional de Odontología V*.

Nimet Gencoglu, P., DMD, Istanbul, Turkey. (2003). Comparison of 6 different gutta-percha techniques (part II): Thermafil, JS Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B, and lateral condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*.

Ørstavik, D. (2014). Endodontic filling materials. *Endodontic Topics, 31*, 53–67.

Peralta Pérez, M., Uribe Querol, E., García Aranda, R. L., & Gutiérrez Opsina, G. (2006). Evaluación in vitro de la citotoxicidad de tres selladores endodóncicos sobre fibroblastos de ratón de la línea celular L929. *Revista Odontológica Mexicana, 10*(2), 63-68.

Qiong Xu, P., a Junqi Ling, PhD,b Gary S.P. Cheung, PhD,c and Yan Hu, PhD,d Guangzhou, Guangdong, China. (2007). A quantitative evaluation of sealing ability of 4 obturation techniques by using a glucose leakage test. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*.

Robert M. Block, D., R. Denby Lewis, DDS , Jimmy B. Sheats, DDS , Stephan H. Burke, BScorrespondence. (1977). Antibody formation to dog pulp tissue altered by N2-type paste within the root canal. *Journal of Endodontics, 3*(8), 309-315.

Rodríguez-Ponce, A. (2003). *Endodoncia Consideraciones Actuales* (PRIMERA ed.).

Ryan M. Jack, D., MS, and Gary G. Goodell, DDS, MS, MA. (2008). In Vitro Comparison of Coronal Microleakage between Resilon Alone and Gutta-Percha with a Glass-ionomer Intraorifice Barrier Using a Fluid Filtration Model. *Journal of Endodontics*.

Soares-Goldberg. (2002). *Endodoncia Técnica y Fundamentos*.

Sohrab Tour Savadkouhi , H. B., y Safoura Emami Ardestani. (2016). Evaluación in vitro y ex vivo de fugas microbianas en endodoncia: Una revisión de la literatura. *J Int Soc Anterior Comunidad Dent, 6*.

Spångberg, L. S. W. (1982). Endodontic filling materials (pp. 223-257).

Su-Jung Shin, D., MS,* Sang-Wook Jee, DDS, MSD,* Jin-Seon Song, BDS, MS, FRACDS,†, & Il-Young Jung, D., MSD, PhD,* Jeong-Heon Cha, PhD,* and Euiseong Kim, DDS, MSD, PhD*. (2008). Comparison of Regrowth of Enterococcus faecalis in Dentinal Tubules after Sealing with Gutta-Percha or Resilon. *Journal of Endodontics*.

Torabinejad, M., Kettering, J. D., & Bakland, L. K. (1979). Evaluation of systemic immunological reactions to AH-26 root canal sealer. *Journal of Endodontics, 5*(7), 196-200. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(79)80043-6

Ulloa, D. M. B., & Quesada, D. R. U. (2006). Comparación del Selle Apical de dos técnicas de obturación en endodoncia: Lateral modificada vrs. Ultrasonido.

Viviane Haiub Brosco, D., PhD,a Norberti Bernardineli, DDS, PhD,b Sérgio Aparecido Torres, DDS, PhD,c Alberto Consolaro, DDS, PhD,d Clóvis Monteiro Bramante, DDS, PhD,b Ivaldo Gomes de Moraes, DDS, PhD,b Ronald Ordinola-Zapata, DDS,a and Roberto Brandão Garcia, DDS, PhD,b. (2010). Bacterial leakage in obturated root canals—part 2: a comparative

histologic and microbiologic analyses. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*.

Yücel, A. Ç., & Çiftçi, A. (2006). Effects of different root canal obturation techniques on bacterial penetration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 102*(4), e88-e92. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2006.02.007