

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

TÉCNICAS DE OBTURACIÓN EN ENDODONCIA: REVISIÓN BILIOGRÁFICA

Liseth Karina Cedeño Mogollón, Kelly Johanna Eugenio Méndez

Proyecto de grado para optar el título de Odontólogas

Directora
Bibiana Yorley Blanco Fuentes
Especialista en Endodoncia

Codirector
Harold Torres Pinzón
Especialista en Ciencias Odontológica

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2016

Dedicatoria

A Dios

Por permitir llegar hasta el final de este trabajo para poder culminar un gran objetivo como profesionales siempre dándonos inteligencia, sabiduría y entendimiento.

A nuestros padres

Por el apoyo incondicional que siempre nos dieron por medio de consejos, valores que eran nuestra motivación de seguir luchando hasta conseguir nuestros objetivos.

Agradecimientos

Damos gracias primordialmente a Dios por darnos la inteligencia, sabiduría, paciencia, entendimiento y la capacidad para ejercer este proyecto.

A nuestros padres por todo su apoyo, comprensión y confianza.

A nuestros compañeros de trabajo por el compromiso y empeño que le pusimos cada uno de nosotros para sacar adelante y ejercer este proyecto.

A la Doctora Especialista en Endodoncia Bibiana Blanco por su constante ayuda y guía en el proyecto.

Al Doctor Especialista en Ciencias Odontológicas Harold Torres Pinzón por su constante entrega y esmero a la realización de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
1. Introducción	7
1.1. Planteamiento del Problema	8
1.2. Justificación	9
2. Marco Teórico	10
2.1. Obturación del espacio radicular	10
2.2. Objetivos principales de la obturación	10
2.3. Consideraciones con Respecto al Limite Apical de la Obturación	11
2.4. Materiales obturadores	12
2.5. Clasificación de los materiales obturadores	13
2.5.1. <i>Materiales Sólidos</i>	13
2.5.2. <i>Pastas medicamentosas</i>	14
2.5.3. <i>Cementos</i>	14
2.5.3.1. <i>Cementos con base de óxido de zinc</i>	14
2.5.3.2. <i>Cementos con base de hidróxido de calcio</i>	15
2.5.3.3. <i>Cementos selladores de ionómero de vidrio</i>	15
2.5.4. <i>Resinosos</i>	16
2.5.5. <i>Bioceramic</i>	16
2.6. Técnicas de obturación	16
2.6.1. <i>Método de Condensación Lateral En Frío</i>	17
2.6.2. <i>Método De Condensación Vertical Caliente</i>	17
2.6.3. <i>Termocompactadores</i>	18
2.6.4. <i>Condensador Canal Finder (Condensador Automatizado)</i>	19
2.6.5. <i>Técnicas de Gutapercha Termoplásticas</i>	19
2.6.6. <i>Plastificación Ultrasónica</i>	20
2.6.7. <i>Otros Sistemas</i>	21
3. Objetivos	22
3.1. Objetivo general	22
3.2. Objetivos específicos	22
4. Materiales y Métodos	23
4.1. Tipo de estudio	23
4.2. Población	23
4.3. Criterios de Selección	23
4.4. Variables	23
4.5. Procedimiento	24
4.6. Instrumento Recolector	25
4.8. Criterios Bioéticos	25
5. Resultados	25
5.1. Términos de búsqueda	25
6. Discusión	34
6.1. Conclusiones	34
7. Referencias Bibliográficas	35

RESUMEN

Introducción: La obturación es un conjunto de procedimientos realizados con el fin de concluir clínicamente la terapia endodóntica en lo que respecta a la manipulación del conducto radicular. La ausencia de conocimiento tanto teórico como práctico sobre las diferentes técnicas utilizadas para el sellado de los conductos radiculares, puede ocasionar complicaciones al momento de llevar a cabo un tratamiento. Se realizó este estudio, con el propósito de analizar las diferentes técnicas de obturación utilizadas en la práctica de endodoncia y brindar una información elemental al profesional de odontología. **Materiales y métodos:** Se realizó una Revisión Bibliográfica de la literatura, valorando también información disponible en diferentes bases de datos y sitios Web, en relación a las técnicas de obturación en Endodoncia. Literatura científica y artículos publicados en diferentes bases de datos (PUBMED, SCIELO y Dentistry & Oral, Science Source) y sitios web, que nos facilitaron la búsqueda de la temática propuesta; incluyendo publicaciones sin límite de años de publicación. **Conclusión:** El material más usado para la obturación radicular sigue siendo la gutapercha, a pesar de sus desventajas, no ha podido ser reemplazado por otro material que de iguales o mejores resultados. Los sistemas de gutapercha termoplastificada pueden dar buenos resultados con respecto a técnica de obturación de conductos laterales, obturando deltas apicales, esto ofrece una mejor adaptación al tercio apical y menor tiempo de trabajo. La ventaja principal de estas técnicas es que se pueden utilizar en canales con diferentes características anatómicas brindando un selle del canal principal y accesorios; desventaja: altas temperaturas.

Palabras claves: Obturación, Endodoncia, Técnicas.

ABSTRACT

Introduction: The seal is a set of procedures performed in order to complete Endodontic therapy clinically in regards to the handling of the root canal. The absence of both theoretical and practical knowledge about the different techniques used for sealing of root canals, can cause complications at the time of carrying out treatment. This study, in order to analyze the various obturation techniques used in the practice of Endodontics and provide a basic information for dental professional was made. **Materials and methods:** was a literature review of the literature, also valuing information available in different databases and Web sites, in relation to shutter in endodontic techniques. Scientific literature and articles published in different databases (PubMed, SCIELO and Dentistry & Oral, Science Source) and websites, which provided us with the search for the proposed theme; publications including unlimited years of publication. **Conclusion:** The most used for the root filling material remains the gutta-percha, despite its disadvantages, has not been able to be replaced by other material of equal or better results. Gutta-percha termoplastificada systems can give good results with respect to technique of obturation of lateral canals, clogging apical deltas, this offers a better adaptation to the apical one-third and less time working. The main advantage of these techniques is that you can use in channels with different anatomical offering features a seal of the main channel and accessories; disadvantage: high temperatures.

Key Words: Obturation, Endodontic, Techniques.

1. Introducción

La obturación es un conjunto de procedimientos realizados con el fin de concluir clínicamente la terapia endodóntica en lo que respecta a la manipulación del conducto radicular. Está claro que nunca podremos considerar un procedimiento quirúrgico concluido mientras no se observe un conjunto de situaciones que involucren la reparación apical y otros procedimientos operatorios relacionados con la restauración coronal que, en conjunto, propiciaría el restablecimiento completo del diente en sus funciones en el sistema estomatognático (1).

De acuerdo a la asociación americana de endodoncia (AAE), una obturación adecuada se define y se caracteriza por el selle 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 (2).

Con respecto a los objetivos de la obturación, merece ser destacado especialmente el mantenimiento de la desinfección, obtenida durante la preparación química de los conductos, ya que, después de su realización, el número de bacterias presentes en el interior de los conductos disminuye considerablemente. Esta condición es obtenida con la acción de instrumentos endodónticos que actúan mecánicamente en la pared del conducto radicular en conjunto con las sustancias químicas que disminuyen la contaminación de los túbulos dentinarios (1).

Actualmente se cuenta con muchas técnicas, dispositivos y materiales para lograr la obturación del conducto radicular, con el fin de lograr el selle. En la antigüedad, para este fin, se utilizaron materiales como: amalgamas, parafina, puntas de plata, pastas a base de óxido de zinc y pastas yodo formadas. Cada uno proporcionó en su momento el selle del conducto, con algunas ventajas y desventajas. Hoy en día, el material de primera elección es la gutapercha, ya que ha demostrado propiedades y muchas ventajas dentro del conducto radicular (3).

El tratamiento del conducto radicular está influenciado por la eficiente instrumentación biomecánica para obtener una superficie libre de residuos, desinfección, y disolución de materia orgánica, eliminando bacterias patógenas y para obtener un espacio un tridimensional sellado y obturación del canal radicular (4).

El objetivo principal de este estudio es analizar las ventajas y desventajas de las diferentes técnicas de obturación en endodoncia, por lo que se considera importante realizar un estudio extenso mediante una revisión bibliográfica.

1.1. Planteamiento del problema. En la actualidad, el éxito de la terapia endodóntica se relaciona con el aumento de la permeabilidad dentinaria, mediante acciones mecánicas y químicas, para que sea posible conseguir la descontaminación del sistema de conductos radiculares y la remoción de los subproductos bacterianos que estén allí presentes. Por lo tanto, las maniobras de obturación buscan el cierre del sistema de conductos radiculares abiertos con la preparación química, aislando el medio interno del medio externo. De esta forma, es en el momento de la obturación, mediante el sellado realizado, que se mantiene la condición de limpieza adquirida. Esto se hace tratando de

perpetuar un cambio del ecosistema, promoviendo condiciones locales que imponen el desarrollo de posibles colonias de bacterias sobrevivientes (1).

Las bacterias residuales que no se eliminan con la instrumentación mecánica, ni con la solución irrigadora, ni con la medicación intraconducto se multiplican y pueden conducir al fracaso de la terapia endodóntica. Una vez finalizada la preparación del conducto radicular y finalizado el tiempo para que la medicación intraconducto, si era necesaria, haya alcanzado su objetivo, se puede proceder a la obturación endodóntica (3).

Tradicionalmente se realiza la condensación lateral como la técnica estándar de obturación una vez finalizada la preparación biomecánica del conducto radicular, se selecciona el cono de gutapercha principal, se confirma su posición en la longitud de trabajo mediante la radiografía. Se elimina el barrillo dentinario utilizando solución de EDTA al 17% por 3 minutos, se irriga y seca el conducto radicular. Se introduce el cono principal con el cemento sellador. Se selecciona el espaciador que adapte a 0.5 o 1 mm de la longitud de trabajo. El espacio creado con el retiro del espaciador debe rellenarse inmediatamente con un cono accesorio de diámetro análogo al del espaciador. Este procedimiento se repite hasta que el espaciador no encuentre espacio para penetrar más allá del tercio cervical (5).

La microfiltración apical se entiende como la penetración de fluidos, bacterias y sustancias químicas dentro del conducto radicular. La microfiltración en la interface del material de obturación y las paredes del conducto radicular, este espacio puede ser el producto de la deficiente adaptación del material de relleno a las paredes dentinarias, la solubilidad del material o la estabilidad dimensional del sellador. Se pueden dar dos interfaces potenciales de microfiltración entre la gutapercha y el sellador o entre el sellador y las paredes del conducto (6).

En la actualidad, se está utilizando una técnica de obturación (gutapercha termoplastificada), fabricada y distribuida por varias casas comerciales, la cual consiste en la utilización de un equipo que inyecta la gutapercha caliente con el fin de obturar correctamente el tercio cervical y medio. Dicho esto, cabe destacar que los profesionales de la salud bucal han optado por la utilización de las técnicas combinadas, especialmente aquellas que permiten un mejor sellado apical (5).

Lo anteriormente expuesto plantea la siguiente pregunta de investigación; ¿Cuáles son las técnicas de obturación ideales actualmente utilizadas en tratamientos de endodoncia?

1.2. Justificación. Al transcurrir los años, los profesionales en el área de la odontología han presentado cierta preocupación con respecto a la obturación de los conductos radiculares. La endodoncia, es la rama de la odontología que estudia los problemas pulpares y el tratamiento correspondiente, dicha rama, ha buscado permanentemente mejorar el conocimiento y práctica de los materiales selladores del conducto radicular y los instrumentos que se implementan en dicha actividad. El papel de la obturación es impedir la colonización y la invasión de microorganismos en los tejidos periapicales y controlar su potencial de virulencia. La tridimensionalidad del selle apical depende de la técnica de obturación y del cemento utilizado, ya que son los dos factores que en conjunto minimizan el paso de bacterias hacia el periápice (3).

Las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes: 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 sellado adecuado y radiográficamente el relleno debe extenderse lo más cerca posible de la unión cemento dentinaria y observarse denso (7).

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 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 a la vez cumplan estas características para el éxito de nuestro tratamiento de conductos radiculares (2).

La ausencia de conocimiento tanto teórico como práctico, sobre las diferentes técnicas utilizadas para el sellado de los conductos radiculares, puede ocasionar complicaciones al momento de llevar a cabo un tratamiento de conducto radicular, utilizando cualquier técnica de obturación. En este caso, el profesional debe analizar el diagnóstico de la pieza dental afectada, antes de realizar el tratamiento. Entre las complicaciones que se presentan, se destacan: fractura de instrumentos como, limas, fresas y condensadores, esto puede ocurrir por emplear fuerzas inadecuadas de rotación de cada instrumento, ya sea con métodos eléctricos o manuales (8).

Por esta razón surge el interés de realizar este estudio, con el fin de analizar las diferentes técnicas de obturación utilizadas en la práctica de endodoncia ya que muchas veces la elección de una mala técnica por parte del odontólogo podría causar complicaciones a futuro en los pacientes que reciben el tratamiento de conducto o en ocasiones el fracaso de la misma, esto porque el profesional muchas veces se limita a la información y no se actualiza constantemente con las investigaciones realizadas. Así mismo, el resultado de este estudio tiene como finalidad brindar al odontólogo una información elemental sobre estas técnicas.

2. Marco Teórico

2.1. Obturación del espacio radicular. El estudio de Washington sobre fracasos y éxitos endodónticos sugiere que la percolación de exudado periapical hacia el conducto incompletamente obturado constituye la causa más importante de fracaso. Casi el 60% de los fracasos considerados en este estudio fueron al parecer causados por obturación incompleta del espacio radicular (9).

Dow e Ingle demostraron in vitro la posibilidad de filtración apical usando un isótopo radiactivo. Después de obturar los conductos radiculares de dientes extraídos, Dow colocó los dientes en yodo radioactivo. En aquellos dientes con un sello del agujero apical a puerta de líquidos y un espacio del conducto bien obliterado no hubo penetración del yodo radiactivo (9).

En el caso de los conductos mal obturados, lo cual se hizo internacionalmente, se observó mediante autoradiografías una gran penetración del yodo hacia el conducto. Con base en este estudio, es posible formular la hipótesis de que la penetración del yodo radioactivo hacia un conducto radicular mal obturado in vitro es analogía de la filtración o percolación de líquidos in vivo hacia el conducto en dientes despulpados con obturación incompleta del conducto radicular (9).

En la actualidad, se especula que el trasudado que continuamente se filtra hacia el conducto no obturado o mal obturado proviene indirectamente del suero sanguíneo y consta de proteínas hidrosolubles diversas, enzimas y sales; también se especula que el suero es atrapado en el fondo del saco del conducto mal obturado, lejos de la influencia del torrente circulatorio y que experimente degradación en este lugar. Posteriormente, cuando el suero degradado se difunde con lentitud hacia los tejidos periapicales, actúa como un irritante físico químico para producir la inflamación periapical característica de la periodontitis apical (9).

2.2. Objetivos principales de la obturación

- **Mantenimiento de la desinfección.** Obtenida durante la preparación química, ya que, después de su realización, el número de bacterias presentes en el interior de los conductos disminuye considerablemente. El alcance de la desinfección adecuada es imprescindible para el éxito del tratamiento, ya que la permanencia de microorganismos puede posibilitar el desarrollo de una nueva infección y, en consecuencia, una patología periapical (10).
- **Acción antimicrobiana.** Es una propiedad, tan deseada en el pasado, hoy es bastante discutible por presentar una actividad que en teoría sería fundamental para el éxito, pero que por otra parte puede volverse un factor de agresión en la región apical, ya que la presencia de estímulos constantes podrá comprometer todo el proceso de la reparación. La importancia de la acción antimicrobiana, se basa en el hecho de que es posible que las bacterias permanezcan en el sistema de los conductos radiculares, aún después de la finalización de la intervención endodóntica (10).

Los microorganismos tienen el rol más importante en la permanencia de periodontitis apical después del tratamiento de endodoncia, estas bacterias presentes al momento de la obturación radicular, pueden sobrevivir en el conducto tratado induciendo la inflamación del tejido periodontal, por eso es fundamental conocer la microbiota relacionada con la enfermedad endodóntica y periodontal, para poder manejarla de la mejor manera posible, ya que el objetivo del tratamiento endodóntico debería ser erradicar los microorganismos del sistema de los conductos, evitando la contaminación y la sobreinfección durante el tratamiento utilizando todo tipo de soluciones y medicamentos que permitan lograr el éxito en el tratamiento (11).

- **Acción inflamatoria.** Este hecho tiene como preocupación el control de las traumas causados en la región periapical, originadas por el mismo tratamiento, los cuales pueden ser ejemplificados por las maniobras en la técnica de obturación, medicación; y hasta la inserción del material obturador que puede ser considerado un cuerpo extraño. Así mismo la acción inflamatoria es bastante útil, ya que en niveles aceptables para ejercer su acción básicamente en el periodo postoperatorio constituye una acción de inicio rápido y de corta duración (12).

- **Sellado hermético.** Entre los medios interno y externo. Esta condición también deberá evitar la permanencia de espacios vacíos, ya que este hecho es bastante comprometedor en lo que respecta al éxito de la terapia endodóntica. Sabemos que estos espacios hacen posible la penetración y fijación de los exudados. Estos elementos, debido a su rica composición proteica, crean condiciones favorables para la proliferación bacteriana y/o liberación de restos necróticos y de sustancias tóxicas. Estos factores pueden comprometer el periodonto de soporte a través del foramen apical y esta circunstancia llevará a un cuadro inflamatorio aún mayor y de difícil tratamiento, formando así un círculo vicioso de infección (12).

2.3. Consideraciones con Respecto al Límite Apical de la Obturación. Los límites anatómicos del espacio pulpar son la unión de la dentina con el cemento en sentido apical, y la cámara pulpar en sentido coronario. Sin embargo, persiste el debate con respecto al límite apical ideal de la obturación del conducto radicular (13).

El límite de la obturación debe ser el mismo utilizado por la preparación, es decir, aquel que fue establecido en la conductometría y que debe situarse cerca del límite entre el conducto radicular y el conducto cementario. De esta forma, lo importante es obturar el mismo punto en el que el conducto fue instrumentado, no dejando áreas instrumentadas sin rellenar, lo que podría permitir la aparición de espacios vacíos comprometiendo así uno de los objetivos principales de la obturación (13).

Considerada un accidente, la sobreobturación tiene un pronóstico menos favorable, pudiendo en algunos casos ser catalogada como una de las causas de los fracasos del tratamiento. Este hecho se basa en la presencia de un cuerpo extraño promoviendo agresión por mucho tiempo, desencadenando así una reacción inflamatoria debido a la reabsorción del material extravasado (14).

La sobreobturación puede ser evitada mediante la observación de algunos factores de orden práctico y clínico. Debe ser tomada en cuenta, por ejemplo, la presencia de olor y sangrado en el momento del secado del conducto y la prueba del cono. En ese caso, debemos reconsiderar mediante la observación el límite preestablecido de trabajo. Esto puede ocurrir aunque la imagen presente un límite adecuado, debido a la presencia de reabsorciones y desvíos del cono dentario, que muchas veces no pueden ser detectados clínica o radiográficamente (14).

2.4. Materiales obturadores. De los materiales a ser utilizados durante el procedimiento de obturación se exige una serie de propiedades que pueden ser divididas en biológicas y químico-físicas. El dominio y el conocimiento de estas propiedades son imprescindibles en la selección del material a ser utilizado, ya que en todo momento encontramos nuevos materiales y formulaciones (15).

- **Propiedades biológicas.** Buena tolerancia tisular, es decir, el material debe ser bien aceptado por el organismo no pudiendo desarrollar ningún tipo de reacción (inflamación o alergia); el material debe ser reabsorbido en casos de extravasación accidental, lo que permite la remoción

por parte del organismo del agente agresor, sea físico o químico, de la región apical; estimular o permitir la reparación de la región periapical, esta es una propiedad muy importante, ya que la sustancia no puede ser un agresor y dificultar la reparación, así como debe poseer una acción antiinflamatoria exacerbada que retrasaría este proceso; acción bactericida o bacteriostática, para que los posibles microorganismos que resistieron la reparación sean eliminados, dificultando su supervivencia sea por acción directa, impidiendo su nutrición o hasta estimulando la respuesta inmune (15).

- **Propiedades físico-químicas.** Facilidad de inserción y remoción cuando sea necesario; buen tiempo de trabajo, para que podamos realizar una buena técnica de obturación; propiciar un buen sellado, impidiendo la acumulación de líquidos y la consecuente invasión bacteriana; estabilidad dimensional, sin sufrir grandes expansiones y contracciones; poseer buena fluidez, para que pueda rellenar todo el sistema de conductos radiculares (canales laterales y accesorios); poseer buena viscosidad y adherencia; radiopacidad, lo que permite controlar la obturación tanto en cuanto al control longitudinal, como su relleno del conducto en forma uniforme; no manchar el diente; ser estéril o con posibilidad de esterilización, disminuyendo así la posibilidad de contaminación (15).

2.5. Clasificación de los materiales obturadores. La cantidad de materiales empleados para obturar los conductos radiculares es muy grande; dichos materiales varían desde el oro hasta las plumas. Grossman clasifica los materiales de obturación aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas (16).

2.5.1. Materiales sólidos

- **Conos de Gutapercha.** La gutapercha ha sido el material de obturación de elección en endodoncia desde su introducción por Bowman en 1867. Viene en tres tipos distintos: forma alfa, beta y amorfa. Aunque otros materiales y técnicas han sido usados para superar algunas de las desventajas inherentes a la gutapercha, ninguna llega a reunir los once requisitos para un material de obturación ideal del conducto radicular establecido por el Dr. Louis Grossman (16).

La gutapercha es un polímero natural isopreno, tiene su origen en la resina (savia) que exuda de los árboles de la familia Palaquium que crecen mayormente en el sudeste de Asia. La gutapercha natural es muy similar al caucho natural; ambos son polímeros isoprenos complejos, caracterizados por cadenas largas de carbono. Cuando sale del árbol se encuentra en una fase alfa, comercialmente se encuentra en fase beta así la gutapercha es sólida, dúctil y maleable, pero puede volverse quebradiza, con el paso del tiempo (16).

Hoy en día, se sabe que a mayor pureza de la gutapercha (fase α), mayor es su adhesividad y mayor su fluidez, pero menor es su estabilidad dimensional. Ya la presencia de aditivos, es especial el óxido de zinc, permite a este material una mayor estabilidad dimensional a costa de una menor adhesividad y fluidez (16).

La forma beta β de la gutapercha se funde cuando es calentada por encima de los 65°C, si se le enfría muy lentamente la forma alfa α vuelve a cristalizar. El enfriamiento habitual conduce a recristalización de la forma beta β . Aunque las dos formas tienen las mismas propiedades mecánicas, la gutapercha alfa α sufre menor contracción cuando es calentada y luego enfriada, por lo que tiene más estabilidad dimensional y, por lo tanto, es la que se utiliza en las técnicas termoplásticas (16).

- **Conos con agentes antisépticos.** Con la idea de mejorar la desinfección obtenida durante la preparación y evitar una recontaminación posterior del sistema de conductos radiculares, algunas otras sustancias son incluidas en los conos. Además de la composición básica, otros agentes con propiedades antibacterianas pueden ser agregados, como el yodoformo, hidróxido de calcio, clorhexidina y yodopolivinilpirrolidona. Con relación a esta adicción, sabemos que la acción de estos medicamentos sólo se obtiene cuando se realiza un contacto directo con el área contaminada y con la consecuente disociación de los agentes antimicrobianos. De esta forma, pareciera ser un riesgo la colocación de los mismos en el momento de la obturación, tomando en cuenta que el aislamiento del medio interno quedará comprometido a partir del momento en el que se produciría una disociación del medicamento, que llevará a la aparición de los espacios vacíos en el interior de la obturación (16).

- **Conos de plata.** Estas puntas fueron utilizadas por un periodo prolongado en las décadas de 1950 a 1970. Junto con el surgimiento de materiales comprobados como mejores, su facilidad de inserción, especialmente en conductos curvos y con atresia (indicación principal) han hecho que fueran utilizados por algún tiempo (16).

Sus principales contraindicaciones, se refieren al hecho de que no poseen buena adaptación marginal y con posibilidad de corrosión haciendo que la recontaminación sea muy frecuente. Ingle, afirma que, probablemente, la mayor causa de fracasos del tratamiento con los conos de plata no estaba en la obturación, pero si en la preparación del conducto, ya que los conos de pequeño calibre alcanzaban con facilidad el límite establecido y, sumándole la falta de conocimiento de la época, los conductos eran poco instrumentados. Otra propiedad que los conos de plata no poseen, es la facilidad de remoción, ya que a pesar de las técnicas que recomendaban la confección de un asa torciendo la punta del cono en la cámara coronal, al jalar esta asa, con una pinza hemostática, normalmente se produce una fractura debido a su corrosión, siendo muy difícil la remoción de este fragmento (16).

2.5.2. Pastas medicamentosas. Las pastas, en forma general, no son ya utilizadas como materiales obturadores, por el simple hecho de ser reabsorbibles, además de poseer como característica que la diferencian de otros cementos, el hecho de no fraguar. Las más conocidas son las pastas con base de yodoformo, de hidróxido de calcio y de asociaciones de antibióticos (16).

2.5.3. Cementos

2.5.3.1. Cementos con base de óxido de zinc

- **Cemento Grossman.** Este cemento se ha usado por mucho tiempo, tiene su base en óxido de zinc y eugenol, es decir que están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla de óxido de zinc con el eugenol. Las distintas fórmulas patentadas contienen además otros componentes como algunas sales metálicas para crear una imagen radiopaca, resina blanca para mejorar la adherencia y plasticidad. Se han agregado sustancias para modificar sus propiedades, pero siempre sobre la base de óxido de zinc y eugenol (17).

La popularidad de este cemento resulta por su plasticidad y su lento tiempo de fraguado, este cemento tiene un buen potencial de sellado apical y pequeños cambios volumétricos después de fraguado. Sin embargo, el eugenolato de zinc se puede descomponer en presencia de agua y existirá una pérdida continua de eugenol, convirtiéndolo en un material inestable. Sin embargo, esta característica hace que las extrusiones del material fuera del ápice sean absorbidas por el cuerpo fácilmente. Este cemento es soluble en cloroformo, tetraclorato carbónico, xylol y otros (17).

- **Cemento de Rickert®.** Este cemento fue desarrollado en la década de 1930 y es uno de los más conocidos. Su uso, el cual es muy difuso, se debe al gran éxito de la aplicación clínica, teniendo buenas propiedades de estabilidad dimensional y fluidez, debido principalmente a la presencia de plata precipitada, de allí la necesidad de espátularlo en placa de vidrio pulida y espátula flexible, en su composición, además de la plata y del óxido de zinc, posee un antiséptico representado por el di-yodo-timol y resina blanca. A demás de esto, en el líquido se sustituye al eugenol con aceite de clavo, el cual posee una agresividad significativamente menor (17).

- **Cemento de N-Rickert®.** Es la modificación más difundida del cemento de Rickert®. A este material se le agrega 2% de delta-hidro cortisona a su fórmula original. Este agregado mejora las condiciones clínicas posoperatorias, facilitando el proceso de reparación postratamiento, sin que haya una interferencia en las propiedades físico-químicas de este cemento. Algunos estudios muestran inclusive que esta inclusión hace que las propiedades de fluidez se hayan optimizado (17).

- **Endomethasone®.** Es un cemento con base de óxido de zinc-eugenol con buenas propiedades, pero con el inconveniente de poseer muchos aditivos, es decir, que posee 2 antiinflamatorios (Dexametasona y Acetato de hidro cortisona) y 2 antisépticos (Di-yodo-timol y Paraformaldehído). Esta serie de aditivos, con la idea de atenuar la respuesta y mejorar la tolerancia, acaban por hacer este cemento más agresivo, promoviendo una respuesta exacerbada si hubiera extravasación, lo cual debe evitarse (17).

2.5.3.2. Cementos con base de hidróxido de calcio

- **Sealapex®.** Probablemente, este sea el más difundido de los cementos con base de hidróxido de calcio. Es un cemento con presentación pasta/pasta, en la que una es la base y la otra es el catalizador. Este cemento, como todos los otros con base de hidróxido de calcio, presentan buenas cualidades biológicas, como puede observarse en los ensayos de Guttmann & Fava (1991) (1). Que demostraron éxito clínico a partir de su utilización en los dientes con lesión. Su manipulación debe ser realizada en un blog de papel que acompaña el producto, colocando proporciones iguales de las 2 pastas y aglutinando hasta formar una pasta homogénea, debiendo alcanzar la consistencia semejante a la del cemento de Grossmann (4).

2.5.3.3. *Cementos selladores de ionómero de vidrio.* Los ionómeros de vidrio se han aconsejado para la obturación debido a sus propiedades de adhesión a la dentina. El Ketac-Endo (3M Espe, Minneapolis, MN) 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 tiene una actividad antimicrobiana mínima (29).

2.5.4. Resinosos

- **Resinas epóxicas** (Sealler 26®). Este cemento es una asociación de hidróxido de calcio en una base de cemento resinoso. Ha mostrado ser uno de los 2 cementos menos citotóxicos en comparación con el N-Rickert® y el Fill Canal®, a pesar de ser resinoso. Los trabajos han demostrado buen sellado apical, mejor que el Sealapex® y que el Apexit® (17).
- **Resinas polivinílicas** (Diaket®). Es un cemento resinoso que posee una agresividad que está representada por un infiltrado inflamatorio, caracterizado inclusive por necrosis del muñón pulpar, que persiste después de un periodo prolongado. Junto con esto, tenemos el problema del tiempo de trabajo muy corto, especialmente cuando el conducto presenta alguna humedad (17).
- **Resilon** (Resilon®). Es similar a la gutapercha en sus propiedades físicas y permite obturar el sistema de conductos con las mismas técnicas (condensación lateral activa, condensación vertical con calor e inyección termoplástica) (17).

El Resilon® es un material obturador resinoso, recientemente aprobado por la FDA, en el cual el cono obturador está compuesto por una resina y no por gutapercha, con la finalidad de formar un monobloque con el cemento obturador y, con eso, desarrollar la capacidad de adhesión a la dentina (17).

Para su utilización, se recomienda un lavado previo del conducto y la preparación de las paredes con ácido con una base de EDTA y un primer específico del cemento. Posteriormente, se introduce

en el conducto con un cono de diámetro semejante al de la última lima utilizada, es decir, que se siguen los pasos de la técnica convencional, ya que, después de haber sido insertados los conos principales y secundarios, toda la masa se polimeriza (17).

2.5.5. Bioceramic. El sellador (BC) está compuesto de óxido de zinc, silicatos cálcicos, fosfato cálcico monobásico, Ca (OH) y varios obturadores espesantes. Se distribuye en una jeringa premezclada con puntas intraconducto calibradas. Como sellador hidrofílico, utiliza la humedad del conducto para completar la redacción de fraguado y no se retrae al fraguar. Es biocompatible y tiene propiedades antimicrobianas durante la redacción de fraguado. El fabricante propone colocar el sellador del tercio coronal a la mitad del conducto y luego asentar el cono de gutapercha maestro (29).

2.6. Técnicas de obturación

2.6.1. Método de Condensación Lateral En Frío. En el momento de la obturación, ante un límite adecuado y un material obturador seleccionado, se procede a la obturación propiamente dicha que debe ser realizada siguiendo los pasos descritos a continuación (18).

- **Selección del cono principal.** Debe ser seleccionado de acuerdo con el último instrumento utilizado en la preparación del conducto (18).
- **Secado del conducto.** Mientras se hacen las preparaciones para cementar la punta de obturación, debe colocarse una punta de papel absorbente en el conducto para absorber la humedad o sangre que pueda estar acumulada. Las puntas de papel más grandes deben usarse primero seguida de las puntas de papel de menor tamaño (18).
- **Colocación del sellador.** Se utiliza una loseta y una espátula estéril para el mezclado del cemento según las indicaciones del fabricante. El cemento debe ser de consistencia cremosa y debe formar un hilo de al menos una pulgada cuando se levante la espátula de la mezcla. El sellador debe colocarse en abundancia para asegurar que impregna la pared del conducto (9).
- **Colocación de la punta principal.** La punta primaria previamente medida está a ahora cubierta con el cemento y se lleva lentamente a la longitud de trabajo total. El sellador actúa como lubricante (18).
- **Obturación con compactación lateral.** Una vez verificado el ajuste del cono principal cementado, el extremo sobrante debe eliminarse con una tijera para permitir la visualización del campo y el uso del espaciador con paso siguiente. El espaciador previamente medido se introduce entonces en el conducto al lado de la punta primaria, y con un movimiento vertical rotatorio se desplaza lentamente hacia apical hasta penetrar por completo, con su vástago marcado con un tope de silicona. A continuación se retira el espaciador con un movimiento recíproco e inmediatamente se inserta la primera punta auxiliar hasta la profundidad máxima del espacio dejado por el espaciador. La obturación se considera completa cuando el espaciador no puede penetrar la masa

de obturación más allá de la línea cervical. En ese momento las puntas salientes se cortan del orificio del conducto con un instrumento caliente. La compactación vertical con un condensador grande asegurara la comprensión más tensa posible de la masa de gutapercha y proporcionara un sellado más eficaz contra la filtración coronal (18).

2.6.2. Método De Condensación Vertical Caliente

- **Touch'n'Heat.** La gutapercha caliente reblandecida puede condensarse fácilmente hacia apical en las irregularidades del sistema de conductos radiculares. El objetivo de esta técnica es llevar continua y progresivamente una onda de gutapercha caliente a lo largo de la longitud del cono principal comenzando coronalmente y terminando apicalmente. Los condensadores de Schilder se seleccionan y se preajustan 1/3 para la longitud coronal (ancho) y 1/3 para la longitud media y apical (estrecho) (9).
- **System B.** La tecnología analítica ha introducido el System B modelo 100 como fuente de calor. Este instrumento tiene una pantalla digital de temperatura y un control de resistencia variable que permite al usuario alcanzar una temperatura deseada (9).

El System B también se basa en la técnica de Schilder. Estos transportadores de calor están diseñados como condensadores que concentran el calor en la punta del transportado. La punta de los condensadores puede calentarse a 200°C reblandeciendo la gutapercha en ½ segundo. Una onda de calor (250 – 300°C) se produce conforme el condensador es forzado a través del cono ya ajustado y se utiliza para introducir la gutapercha en el conducto. Cuando el condensador se aproxima al ápice, se libera el botón de calor y se mantiene la presión apical con el condensador por 10 segundos para aminorar la contracción que ocurre durante el enfriamiento. Nuevamente se pulsa el botón de calor mientras se mantiene la presión. Enseguida se produce una onda de calor (300°C en 5 segundos) que separa inmediatamente el condensador de la masa de gutapercha apical. De este modo puede retirarse rápidamente. El conducto se obtura hacia atrás con sistema Obtura (9).

Endotwinn. Es un instrumento avanzado disponible para calentar y compactar la gutapercha u otros materiales de obturación termoplásticos. Consiste en un botón único controlado con la regulación automática avanzada de la temperatura que proporciona el calor requerido. Puede aplicar vibración para la compactación mejor durante el proceso de obturación entero. El sistema endotwinn consiste en una pieza de mano inalámbrica recargable, una base de carga y un adaptador de pared (9).

2.6.3. Termocompactadores

- **Termocompactadores de níquel titanio New Mc Spadden.** Se asemeja a una lima H reversa que se acopla en una pieza de mano de tipo cerrojo rota a 8.000 – 20.000 RPM y genera

calor friccional que ablanda la gutapercha y fuerza el material apical y lateralmente. Mientras se rellena el conducto el compactador es obligado a retroceder coronalmente (9).

- **Gutacondensador maillefer.** Maillefer modifico el instrumento de tipo Hedstrom como un condensador de gutapercha. Tiene menos número de hojas de condensación agudez acentuada y surcos más profundos. Es utilizado para la obturación hacia arriba de los conductos ya obturados en el tercio apical por cualquiera de las técnicas (compactación vertical caliente, compactación seccional, compactación seccional en frío) (9).
- **Zipperer.** Este termocompactador se asemeja a una lima K invertida. Utilizado para obturar hacia arriba los conductos ya obturados en el tercio apical (9).

2.6.4. Condensador Canal Finder (Condensador Automatizado). Es un atacador flexible sucesivo con forma de telescopio. Se utiliza en una pieza de mano canal finder que produce un movimiento vertical rápido que varía entre 0,3 y 1,0 mm. El procedimiento inicia con la colocación de sellador con el condensador, colocación del cono principal, inserción del condensador con vibración vertical, los bordes de las hojas del condensador enganchan la gutapercha, compactación vertical y lateral de la gutapercha, adición de puntas de gutapercha accesorias cada vez que el condensador se utiliza para la compactación (19).

Este método tiene algunas discrepancias y no es seguido comúnmente. El uso de esta técnica, no calienta, ni plastifica la gutapercha (9).

2.6.5. Técnicas de Gutapercha Termoplásticas

- **Ultrafill.** Aquí la gutapercha viene pre empacada en cánulas con agujas de calibre 22 incorporadas. El material es manipulado por etapas, se ablanda en una temperatura de aproximadamente 158° a 194°F (70-90°C) en una unidad de calentamiento especial por 15 minutos. Estas cánulas calentadas son conectadas con una jeringa especial esterilizable para el dispensado en el conducto radicular. Ultrafill está disponible en tres tipos de cánulas que contiene gutapercha con distintas viscosidades: regularset, blanco (fluidez excelente, tiempo de fraguado: 30Min); firmset, azul (flujo excelente, tiempo de fraguado: 4 Min); endoset, verde (capacidad de flujo medio, tiempo de fraguado: 2Min) (19).
- **Sistema Obtura.** La gutapercha está disponible en barras (fases β) que son insertadas en el sistema de transmisión de calor parecido a un dispositivo calafateo. Con una demanda creciente de esta técnica, las variaciones en la consistencia de la gutapercha están disponibles. Estas variaciones fueron diseñadas para mejorar el flujo y regular la viscosidad (19).

La gutapercha se calienta aproximadamente a 185 – 200°C pero la temperatura de la gutapercha que sale de la punta de la guja estará en el rango de 62 a 65 °C. La aguja de plata diseñada para dispensar la gutapercha reblandecida está disponible en calibre 20 (lima de tamaño 60) y calibre 23 (lima de tamaño 40) (19).

- **PAC – 1600.** Esta jeringa nueva y más segura facilita la aplicación clínica de la técnica de moldeado por inyección termoplástica usando gutapercha estándar. Se asemeja exactamente al dispositivo usado por Yee y Cols. Las agujas de plata flexibles de diferentes tamaños (18,20 y 25) se utilizan para inyectar la gutapercha con un promedio menor de 2º segundos y toma alrededor de 2 minutos para endurecerse siendo un tiempo adecuado para la condensación manual (18).
- **Inject-R-Fill.** Un tubo de metal miniatura que contiene gutapercha convencional y embolo, simplifica la compactación vertical caliente mediante la alteración del proceso de obturación hacia arriba. La técnica permite el dispensado de una sola inyección de gutapercha para la obturación hacia arriba una vez que el segmento apical del conducto haya sido obturado (19).
- **Unidad de obturación fluida calamus.** La pieza de mano diseñada ergonómicamente y el manguito táctil de fácil activación del sistema de dispensado de obturación fluida calamus permite el control sobre la fluidez y la temperatura del material de obturación en el conducto. La pieza de mano delgada, semeja a un bolígrafo, es cómoda de sostener y está diseñada para permitir la sensación táctil, la visibilidad y el acceso. La activación del manguito alrededor de la circunferencia de la pieza de mano permite iniciar fácilmente el flujo del material de obturación al presionar cualquier porción plana del mismo. Al soltar el manguito se detiene el flujo. Los cartuchos de gutapercha simple calamus están diseñados para ser usados en un solo paciente. Son conveniente, descartables y reducen el riesgo de contaminación cruzada cuando son utilizados según lo indicado (20).
- **Sistema microseal.** La técnica desarrollada por el Dr. John McSpadden, e introducida en 1996, consta de un espaciador de níquel titanio, un condensador NiTi, un calentador de la gutapercha, una jeringa para dispensar la gutapercha y una formulación especial de gutapercha disponible en conos o en cartuchos. Se considera una técnica de compactación termomecánica que utiliza un instrumento rotatorio para plastificar la gutapercha y desplazarlo dentro del conducto radicular apical y lateralmente. El sistema microseal puede preservar una preparación conservadora y proporcionar una penetración adecuada mediante los instrumentos de obturación en el tercio apical. Obtura todas las dimensiones del sistema de conductos independientemente de la morfología del conducto usando una técnica de cono principal que sea familiar, controlable y clínicamente confiable (21).
- **Trifecta and successFil.** Esta técnica combina el dispensado de la gutapercha successfil a la extensión apical de la preparación usando un transportador seguido por el uso de la gutapercha inyectable ultrafil. El sistema ultrafil consiste en cánulas previamente llenadas de gutapercha descargable con una aguja calibre 22 incorporada, una jeringa de presión inalámbrica y un calentador portátil. La gutapercha está disponible en tres viscosidades: regular, firme y endoset para proporcionar un grado de versatilidad a la obturación de los conductos (20).
- **Obturación Soft Core.** El obturador soft core es simplemente un transportador plástico radioopaco cubierto con gutapercha termoplástica. El portador plástico está disponible en tamaños ISO 20-100. Un obturador Soft Core es un núcleo de plástico biocompatible, enumerado por tamaño según los estándares ISO y cubierto con gutapercha termoplástica. Una sola unidad es todo lo que se necesita para obturar totalmente el conducto radicular. El verificador está hecho de

plástico y tiene la dimensión exacta del tamaño del núcleo del obturador. Tanto el obturador como el verificador de tamaño tienen topes de goma para indicar la medida de la longitud de trabajo. El obturador Soft Core está disponible en los siguientes tamaños: número 20,25,30,35,40,45,50,55,60,70,80,90,100 (20).

2.6.6. Plastificación Ultrasónica

- **Cavitron con inserto Pr-30.** Recomendado inicialmente por Moreno en 1977 quien utilizó un escarificador Cavitron con un inserto P30. Se puede usar solamente en los dientes anteriores (22).
- **ENAC.** En esta unidad el espaciador está incorporado y penetra la gutapercha más fácilmente que el espaciador digital, además la difusión energética conduce a una masa más homogénea con menos tensión y menos microfiltración apical (22).

2.6.7. Otros Sistemas

- **Resilon.** Es un sistema de obturación a base de resina introducido como alternativa a la gutapercha. Consiste en un material con núcleo de resina blanco (Resilon) compuesto de polimerasa de poliéster, resina metacrilato bifuncional (Epiphany). El sistema Resilon consiste en conos maestros en diferentes conicidades, sellador de curado dual, una resina fina, un imprimador de autograbado y barras inyectables para la obturación hacia arriba. Con este sistema de obturación, el imprimador se adhiere a la pared dentinaria, mientras que el sellador se enlaza al imprimador y a las puntas de obturación formando un “Monobloque”; esta configuración elimina la contracción y las brechas subsecuentes, también disminuye significativamente la filtración, fortalece la raíz y aumenta la resistencia a la fractura radicular (23).
- **Gutta Flow.** El Gutta Flow une la gutapercha y el sellador en un producto y tiene las propiedades de un material con características de flujo excelente, ausencia de contracción y biocompatibilidad óptima. Para la dosificación exacta y un buen mezclado se desarrolló una capsula especial con la cual no hay lugar para la contaminación. Permite un manejo muy simple, puesto que solamente requiere una punta principal (23).
- **Sistema Endo REZ.** Es un juego de curado dual de dos partes; sellador endodóntico y obturador a base de resina UDMA, el mismo tipo de resinas usadas hoy en día como cementos óseos ortopédicos de modo que su biocompatibilidad está garantizada. Exhibe la misma radiopacidad que el Sistema Active GP, simplificando así la interpretación radiográfica. Se dice que este sistema ayuda en la obturación con desplazamiento de aire (ADO), la técnica de obturación de más rápido crecimiento (24).

El Endo REZ Dual Cure se mezcla fácil, mediante una boquilla de auto mezclado unida directamente a una jeringa Skinni única. El diámetro preciso de la jeringa Skinni garantiza que la

cantidad exacta de presión sea aplicada al Endo REZ para permitir la aplicación segura y controlada en el conducto (25).

- **Sistema Active GP.** En este sistema el ionómero de vidrio está incorporado en la gutapercha (8%). Es un sistema altamente radioopaco usado como técnica de cono único con el sistema EndoSequence. Se utiliza el sellador Active GP; se prepara una superficie altamente activa para adherirse químicamente al sellador de ionómero de vidrio Active GP (26).

El sellador Active GP ha sido formulado con una hora de trabajo extendido de 12 minutos. Los tamaños de las puntas de gutapercha Active GP son consistentemente exactos y verificados por la medición a laser para igualar su sistema de lima EndoSequence de conicidad 0,04 o 0,06 (27).

- **Obturación apical con virutas de dentina.** La formación de un tapón de dentina apical durante la preparación del conducto con las virutas de dentina superpuestas constituye la “nueva técnica” de obturación. El resultado es un “sellado biológico” en vez de un sellado mecanoquímico. El hecho de que las esquirlas de dentina estimulan la osteogénesis o cementogénesis está bien documentado. Gottlieb y Orban observaron la formación de cemento alrededor de las virutas de dentina en la LPD ya en 1921. Baume y Cols describieron el cierre con “osteodentina” pero una calcificación incompleta a través de todas sus secciones histológicas seriadas (28).

Una vez que el conducto esté completamente desbridado y conformado y la dentina ya no está “contaminada”, se usa una fresa Gates-Glidden o una lima Hedstroem para producir el polvo dentinario en la posición central del conducto. Entonces se empuja estas virutas de dentina apicalmente con el tope y luego con la punta roma de un cono de papel. Finalmente se empaquetan en lugar en el ápice usando una lima previamente medida de un tamaño mayor que el último instrumento de ensanchado. Entre 1 a 2 mm de virutas deben bloquear el agujero. Lo categórico de la dentina se prueba por la resistencia a la perforación con una lima #15 o 20. La obturación final con gutapercha se compacta entonces contra el tapón (29).

3. Objetivos

3.1. Objetivo general. Unificar la información encontrada sobre las técnicas de obturación en endodoncia con el fin de brindar una idea clara y completa al profesional de odontología.

3.2. Objetivos específicos. Analizar las ventajas y desventajas de las diferentes técnicas de obturación en endodoncia mediante una revisión bibliográfica.

4. Materiales y métodos

4.1. Tipo de estudio. Se realizará una Revisión Bibliográfica de la literatura, valorando también información disponible en diferentes bases de datos y sitios Web, en relación a las técnicas de obturación en Endodoncia.

4.2. Población. Literatura científica y artículos publicados en diferentes bases de datos (PUBMED, SCIELO y Dentistry & Oral, Science Source) y sitios web, que nos faciliten la búsqueda de la temática propuesta; incluyendo publicaciones sin límite de años de publicación.

Esto con el propósito de identificar la mayor cantidad de artículos originales sobre ensayos clínicos relacionados con el tema.

4.3. Criterios de Selección

- **Criterios de inclusión**

- Libros y artículos obtenidos a partir de bases de datos electrónicas disponibles y accesibles en la USTA.

- Libros y artículos que nos proporcionen información publicada en el idioma español, inglés y portugués.

- Libros y artículos que proporcionen información sobre las técnicas de obturación en tratamientos de Endodoncia.

- Artículos publicados de forma completa.

- Artículos publicados en literatura científica nacional e internacional.

- **Criterios de exclusión.**

- Artículos que no sean obtenidos de las bases de datos mencionadas, debido a que la búsqueda exhaustiva excluye literatura con poca credibilidad.

4.4. Variables

Año de publicación: variable cualitativa, nominal, dependiente.

Autores: variable cualitativa, nominal, dependiente.

País: variable cualitativa, nominal, dependiente.

Idioma: variable cualitativa, nominal, dependiente.

Fuentes bibliográficas: variable cualitativa, nominal, dependiente.

Técnicas de obturación: variable cualitativa, nominal, dependiente.

Descripción de la técnica: variable cualitativa, nominal, dependiente.

Ventajas de la técnica: variable cualitativa, nominal, dependiente.

Desventajas de la técnica: variable cualitativa, nominal, dependiente.

4.5. Procedimiento. Para llevar a cabo este proyecto se iniciará indagando la información científica completa acerca de las técnicas de obturación de elección en Endodoncia, en diferentes bases de datos, sitios Web y libros en la cual se seleccionaran artículos publicados son límite de años, idioma inglés, español y portugués. Seguido de esto se organizará la documentación encontrada con el fin de distinguir los documentos principales de los secundarios y finalmente se llevará a cabo la consolidación de la información y unificación de las técnicas de obturación con sus ventajas y desventajas.

- **Descriptores temáticos para revistas.** La recopilación de la bibliografía se llevó a cabo consultando diferentes bases de datos electrónicas, utilizando palabras o algunos descriptores relacionados con el tema a investigar.

Los descriptores temáticos se utilizaron en idioma inglés, español o portugués en forma individual o combinándolos entre sí, según la base de datos a consultar, para lograr un número de publicaciones en modalidad de artículos que presenten mayor coherencia con el tema revisado y que tuviese la información adecuada para ser seleccionados.

Con el fin de delimitar la búsqueda de la información pertinente, se consideraron los siguientes límites, de acuerdo con las posibilidades de uso en las bases de datos bibliográficas.

- **Valoración de artículos como fuentes de información.** Para valorar cada fuente de información que se consultó, se revisaron sus características específicas, siempre que fuera posible su verificación.

Finalmente, se procedió a la selección de los artículos, teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad especificados anteriormente.

- **Valoración del nivel de evidencia científica.** Se realizó la selección de los artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad para ser valorados.

- **Base de datos.** por medio de términos controlados se realizara una búsqueda sistemática electrónica en las siguiente base de datos: **PubMed, Scielo y Dentistry & Oral Science Source.**

4.6. Instrumento Recolector. Se realizará un archivo de los artículos seleccionados en una memoria USB para la lectura y la realización de resúmenes sobre las técnicas de obturación en endodoncia y su metodología.

4.8. Criterios Bioéticos. Esta revisión bibliográfica es una investigación sin riesgo según la RESOLUCION N° 008430 DE 1993 (4 DE OCTUBRE DE 1993) Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud del artículo 11 debido a que no se realizara ninguna intervención en seres vivos; sin embargo se van a tener en cuenta los lineamientos que la ley 1403 estipula sobre la propiedad intelectual de los artículos que se van a incluir durante la revisión, razón por la cual todos los artículos serán referenciados de acuerdo a las normas internacionales de referenciación de Vancouver.

5. Resultados

5.1 Términos de búsqueda. La recopilación de los datos se llevó a cabo por medio de 3 bases de datos electrónicas disponibles en la Universidad Santo Tomás, aplicando las palabras claves del tema, utilizándolas de manera individual y combinándolas entre sí, para alcanzar el mayor número de artículos publicados que fueran coherentes con el tema y tuvieran la información apta para el estudio realizado. Identificándolas por el tema, autores, revista y año de publicación).

Las bases de datos utilizadas fueron:

- Scielo - Acceso Libre
- Dentistry & Oral Sciences Source
- PubMed (Medline) - Acceso LibreScience Direct

Los artículos recopilados unifican su información en lo siguiente:

1. Técnica de obturación con gutapercha por condensación lateral

Resumen de la técnica:

1. Una vez concluida la preparación biomecánica del conducto correctamente, se irriga y se seca con una punta de papel.
2. Se elige un cono de gutapercha estandarizado del mismo calibre que la lima más amplia que fue utilizada hasta la longitud de la conductometría (lima maestra), desinfectándola con hipoclorito de sodio.

3. Se introduce la punta de gutapercha al conducto hasta la longitud de trabajo (conductometría) y se verifica su ajuste vertical y lateral con sensación de resistencia táctil y radiográficamente (prueba de punta).
4. Se marca o se corta el cono de gutapercha a nivel del borde oclusal externo.
5. Se mezcla el cemento sellador y se coloca en el conducto mediante lima o léntulo. La consistencia es parecida a la del cemento que se utiliza para cementar prótesis fija, que hace hebra al separarlo de la loseta. La cantidad que se introduce es tal que la pared del conducto quede recubierta en su totalidad.
6. Con un poco de cemento sellador en la punta del cono se introduce nuevamente al conducto con movimientos de vaivén hasta que llegue a la marca que se hizo (paso 4).
7. Utilizando un espaciador, se produce lateralmente lugar para introducir una punta de gutapercha accesoria (no estandarizada) con un poco del cemento sellador. Se repite este paso hasta que se llena el conducto.
8. Se toma una radiografía (prueba de obturación o de penacho) con objeto de verificar si existen espacios o sobreobturación. En caso de estar todo correcto, se continúa con los pasos siguientes.
9. Se corta el exceso de los conos de gutapercha (penacho sobresaliente de la cámara pulpar) con un instrumento Glick 1 caliente haciendo condensación vertical con el lado obturador del mismo Glick 1.
10. Limpiar la cámara pulpar de los restos de cemento sellador y gutapercha humedeciendo una torunda en cloroformo o xylol para completar la limpieza.
11. Sellar la cámara pulpar con un cemento temporal para posteriormente restaurarlo definitivamente.
12. Retirar el dique de hule y tomar dos radiografías finales (orto radial y disto radial).

- **Ventajas de esta técnica**

- Técnica menos sensible, de fácil manipulación.
- No hay costo adicional.

- **Desventajas de esta técnica**

- Requiere de mucho tiempo.
- Se requieren muchos conos.
- Las regularidades del conducto son difíciles de rellenar.
- Las posibilidades de vacíos son mayores.

2. Técnica de obturación con gutapercha por condensación vertical.

Resumen de la técnica:

1. Una vez concluida la preparación biomecánica del conducto correctamente, se irriga y se seca con una punta de papel.
2. Se miden los obturadores de Schilder que se van a emplear primero, esto es, los de diámetro más amplio que quepan en el conducto.

3. Se elige una punta de gutapercha no estandarizada que ajuste aproximadamente en el tercio apical.
4. Se le cortan a dicho cono 2 o 3 mm de la punta, se coloca en el conducto y se toma una radiografía. El resultado es satisfactorio cuando la punta ajusta en el conducto 2 o 3 mm antes del ápice.
5. Se marca o se corta el cono de gutapercha a nivel del borde oclusal externo.
6. Se mezcla el cemento sellador y se coloca en el conducto mediante una lima. En este caso el cemento tiene una consistencia mucho más espesa que en la técnica de condensación lateral y la cantidad que se introduce es mucho menor.
7. Con muy poco cemento sellador en la punta del cono, se introduce nuevamente al conducto con movimientos de vaivén para que fluya el exceso de cemento, hasta que llegue a la marca.
8. Con un instrumento Glick 1 caliente, se corta el exceso del cono de gutapercha que sobresale del conducto radicular y con el lado del obturador del mismo instrumento Glick 1 se ejerce una condensación vertical.
9. Con el instrumento transportador de calor más grueso y calentado al rojo cereza, se retira una porción de la gutapercha al introducirlo en la masa del material e inmediatamente se condensa verticalmente con los obturadores de Schilder fríos y de la medida adecuada. Se repite esta operación disminuyendo el tamaño de los transportadores de calor y de los obturadores para no tocar, en lo posible, las paredes laterales del conducto.
10. Se toman radiografías transoperatorias para verificar que la masa plastificada de gutapercha está llenando el espacio del tercio apical del conducto.
11. El resto del conducto se obtura con trozos de gutapercha que se reblandecen en la flama colocándolos en el conducto y obturándolos verticalmente.
12. Limpiar la cámara pulpar de los restos de cemento sellador y gutapercha humedeciendo una torunda en cloroformo o xylol para completar la limpieza.
13. Sellar la cámara pulpar con un cemento temporal para posteriormente restaurarlo definitivamente.
14. Retirar el dique de hule y tomar dos radiografías finales (orto radial y disto radial).

- **Ventajas de esta técnica**

- Las obturaciones más compactas y que fluyen hacia los espacios más inverosímiles, pueden lograrse con este método.
- Con esta técnica se consigue obturar el conducto con más densidad de gutapercha y obliterar más conductos accesorios y secundarios que con la condensación lateral.

- **Desventajas de esta técnica**

- Difícil de ejecutar, por lo que existe la posibilidad real de que se forme un grupo elitista en torno a la técnica.
- Tiempo largo necesario para aplicarla.
- Como requiere una preparación tan divergente, se teme que el diente se debilite.
- Cuando se intenta colocar un poste en el conducto ensanchado, existe poca posibilidad de emplear un poste paralelo, el cual se ha demostrado es el más retentivo y seguro.

- La técnica introduce demasiada fuerza en el diente, lo cual provoca tensiones que llevan a la fractura vertical.
- Genera demasiado calor por el uso constante de instrumentos calientes para ablandar la masa de gutapercha.

3. Técnica de obturación con gutapercha por condensación seccional. Deriva su nombre del uso de una sección de un cono de gutapercha para obturar una sección del conducto radicular.

Resumen de la técnica:

La pared del conducto se recubre con sellador. Un condensador que pueda ser insertado a 3 o 4 mm del ápice es esterilizado. Un cono de gutapercha del número del conducto preparado se corta en secciones de 3 o 4 mm de largo. La sección apical se monta en el condensador caliente y es llevado al conducto a la profundidad ya medida y es condensado verticalmente. Se separa cuidadosamente el condensador para evitar desalojar la gutapercha y se toma una radiografía para revisar la posición del cono. La siguiente sección se sumerge en eucaliptol, se calienta ligeramente sobre la flama y se añade a la sección previamente colocada bajo presión vertical para condensar la obturación. Todo el conducto se llena de esta manera.

- **Ventajas de esta técnica**

- Obtura el conducto tanto lateral como apicalmente.

- **Desventajas de esta técnica**

- Consume demasiado tiempo.
- Es difícil retirar la gutapercha si se sobreobtura.
- Es difícil lograr una condensación sin espacios entre las secciones de gutapercha.

4. Técnica de obturación con gutapercha por compactación (técnica McSpadden o condensación termomecánica). El método de compactación introducido por John T. McSpadden, inventor e investigador, en 1979 utiliza el calor para disminuir la viscosidad de la gutapercha y aumentar su plasticidad. El calor es creado rotando un instrumento compactante en un contrángulo de baja velocidad a 8,000 a 10,000 r.p.m. junto a conos de gutapercha dentro del conducto. El compactador cuyas espirales son parecidas a las de una lima Hedström invertida, genera un calor friccional que obliga a la gutapercha reblandecida a fluir hacia la zona apical y lateral.

Actualmente esos instrumentos son fabricados con la aleación NiTi.

Resumen de la técnica:

Utilizando la técnica de retroceso, el conducto debe ser ampliado por lo menos hasta el número 45. Se insertan los conos de gutapercha cortos del ápice y junto un compactador de acuerdo al

ancho y largo del conducto, entre la pared del conducto y el cono de gutapercha. Se lleva el compactador hasta 1.5 mm antes del ápice, esto evita sobreobturar el conducto.

- **Ventajas de esta técnica**

- Facilidad de elección e inserción del cono de gutapercha.
- Poco tiempo para la técnica.
- Obturación rápida tanto lateral como apical del conducto incluyendo espacios irregulares si se utiliza sellador.

- **Desventajas de esta técnica**

- Imposibilidad de utilización en conductos angostos.
- Frecuente fractura de compactadores.
- Frecuente sobreobturación.
- Encogimiento de la gutapercha cuando se enfría.

5. Técnica de obturación con gutapercha termoplastificada

Resumen de la técnica:

La obturación del conducto mediante el uso de gutapercha termo ablandada inyectable juntamente con una jeringa de presión fue introducida en 1977. Posteriormente se han fabricado ingeniosos sistemas de inyección a baja temperatura (70°C) y es posible que en un futuro no lejano el relleno de conductos consista en la inyección de un material obturador ideal.

- **Ventajas de esta técnica**

- Resulta en el movimiento de la gutapercha y el sellador en los túbulos dentinarios.
- Se ha demostrado que la adaptación de la gutapercha inyectada a las paredes de los conductos es mejor que la compactación lateral.

- **Desventajas de esta técnica**

- Potencial para la extrusión de la gutapercha y el sellador más allá del agujero apical.
- Posibilidad de daño por calor al periodonto.

6. Técnica de obturación con gutapercha químicamente plastificada o Soludifusión

Resumen de la técnica:

Debido a que el aceite de eucalipto no disuelve la gutapercha tan rápidamente como lo hace el cloroformo, el cono de gutapercha reblandecido puede ser usado para pincelar la pared del conducto radicular con una capa delgada de gutapercha. Después el mismo cono puede ser

reintroducido y comprimido con espaciadores y condensadores para sellar el tercio apical, los conductos laterales y accesorios.

- **Ventajas de esta técnica**

- Obturación de conductos delgados y con anatomía aberrante.
- Obturación de conductos laterales y accesorios.

- **Desventajas de esta técnica**

- Falta de control apical y frecuente sobreobtusión, por tanto, irritación periapical.
- Encogimiento de la gutapercha una vez evaporado el solvente, por tanto, el sellado apical y lateral no son perfectos.

7. Técnica de obturación con el uso de ultrasonido. Moreno de México en 1977, utilizó una unidad de raspaje ultrasonido (Cavitron o Cavi-Endo de Denstply) con el fin de proporcionar calor para maleabilizar la gutapercha y obtener un mayor grado de compactación.

Resumen de la técnica:

La lima acoplada a la entrada PR 30 de la unidad ultrasónica es colocada a lo largo del cono de gutapercha primario y es introducida hasta una distancia de 5 mm menos que la longitud operatoria. La energía térmica ultrasónica liberada por el movimiento vibratorio de la lima ablanda la gutapercha. Cuando se retira la lima se inserta de inmediato el espaciador con el objeto de crear espacio para la colocación de conos auxiliares.

- **Ventajas de esta técnica**

- Instrumenta e irriga el canal de forma rápida, suave y eficiente.
- Produce menor fatiga para el paciente y el profesional
- Aumenta las propiedades de limpieza y desinfección en la instrumentación.
- Remueve obstrucciones causadas por cuerpos extraños, conos de plata, pines proteicos.
- Remueve obturaciones antiguas del canal radicular.

- **Desventajas de esta técnica**

- Mayor desgaste de las paredes dentinarias.
- Necesidad de un período de entrenamiento.
- Posibilidad de que los detritos sean empujados para el periápice.
- flujo irrigante pobre en canales curvos.
- No abre espacio en profundidad, apenas en lateralidad.

8. Técnica con Thermafil (DENSTSPLYMAILLEFER). Ben Johnson propuso un sistema de obturación sencillo y novedoso, recubrir con gutapercha termoplastificada un vástago metálico o de plástico, comercializados en diferentes calibres y con conicidad 0,04. La gutapercha es más pegajosa y fluida que la tradicional.

El calibre del obturador a usar se selecciona de acuerdo con las dimensiones del conducto radicular, con la ayuda de instrumentos especiales llamados verificadores. Una vez introducido en el conducto, el verificador debe ajustarse, sin presiones excesivas al diámetro y longitud del conducto. El Thermafil escogido tendrá el mismo número del verificador.

En el tercio cervical del conducto se debe colocar una pequeña cantidad de sellador endodóntico con buena fluidez.

El Thermafil escogido se coloca en un horno (ThermaPrep) y después de un tiempo fijo de calentamiento se le retira y se le inserta en el conducto, con lentitud y firmeza.

Se corta el vástago plástico a la entrada del conducto con una fresa esférica y la gutapercha se compacta en sentido vertical con los atacadores adecuados.

Cuando es necesario, la obturación de los tercios cervical y medio puede complementarse con conos accesorios. Este sistema dificulta la colocación de postes, al quedar el vástago rígido en el interior del conducto a pesar de que se ha descrito una técnica para poder eliminar parte del vástago. Los vástagos de plástico comprendidos entre los calibres 25 y 40 están fabricados con un plástico insoluble, mientras que a partir del 45 se pueden diluir con disolventes orgánicos.

- **Ventajas de esta técnica**

- Esta técnica permite obturar los conductos radiculares de forma rápida y sencilla con resultados equivalentes a los de la condensación lateral.

- **Desventajas de esta técnica**

- Los de sobreextensión de la gutapercha inherente a la gutapercha termoplástica.
- Dificultad para colocar postes.
- Realizar retratamientos.
- Elevado costo.

9. Successfull. Sistema muy semejante al Thermafil. La diferencia estriba en que la gutapercha (en fase alfa) no recubre las limas, sino que se dispensa en una jeringa. La jeringa se calienta en un horno específico. En el momento de la obturación, se recubre una lima del número adecuado (la última utilizada a la longitud de trabajo) con la gutapercha y se lleva al interior del conducto como si fuese un Thermafil. Los resultados son idénticos a los del Thermafil. Tiene un costo más bajo respecto al Thermafil, aunque es muy engorroso de utilizar.

- **Ventajas de esta técnica**

- Bajo costo.
- Tiempo de obturación corto.
- Permite obturar el conducto, como si fuera una obturación lateral.

- **Desventajas de esta técnica**

- Difícil manipulación
- Sobre extensión de la gutapercha inherentes a la gutapercha termoplástica
- Dificultad para colocar postes
- Dificultad para realizar retratamientos

10. System B (ANALYTIC TECHNOLOGY). Está constituido por una pieza de mano acoplada a un generador de calor en la que se insertan atacadores especiales de diferente calibre.

El procedimiento de obturación implica ubicar el cono principal con previa colocación de una pequeña cantidad de sellador endodóntico. A continuación se introduce el atacador seleccionado en el conducto radicular y al mismo tiempo se presiona el interruptor colocado en la pieza de mano, lo cual elevará la temperatura alrededor de 200 °C.

Durante la maniobra de introducción del atacador caliente se producirá el ablandamiento y la compactación de la gutapercha que tiende a fluir y ocupar los espacios del sistema de conductos. Alcanzada la profundidad deseada se desactiva el interruptor y el instrumento se enfría de inmediato.

Con el atacador frío se mantiene la presión en ese punto durante 10 segundos. Luego se acciona de nuevo el interruptor y el atacador calentado se despegará de la gutapercha, se le retira del conducto y la gutapercha de la porción apical se compacta con los instrumentos adecuados.

Es una técnica con muchas similitudes a la condensación vertical de gutapercha, pero con mayor control en la aplicación del calor.

- **Ventajas de esta técnica**

- Adaptación apropiada a las paredes.
- Eliminación de vacíos.
- Fluye en los conductos laterales y accesorios.

- **Desventajas de esta técnica**

- Fractura.
- Los espaciadores se tuercen.
- El System B puede producir una obturación aceptable y ocasiona menos calor.
- La obturación es más rápida.

6. Discusión

El contenido de los artículos utilizados para esta revisión, no difiere en las técnicas de obturación de conductos anteriormente mencionadas, más bien sugieren y llegan a consenso sobre la descripción de dichas técnicas.

Esto llama la atención, porque es difícil encontrar en la literatura concertación para realizar procedimientos puntuales como la obturación; además conlleva a pensar que la literatura científica en el área de la endodoncia va por el camino de la unificación de criterios por lo menos en lo que concierne a estas técnicas.

Este panorama permite al odontólogo general poder realizar culminación del tratamiento de una manera más apropiada y segura, no obstante el correcto diagnóstico y preparación de los conductos radiculares es clave para el éxito del tratamiento endodóntico.

6.1. Conclusiones. El material más usado para la obturación radicular sigue siendo la gutapercha, a pesar de sus desventajas, no ha podido ser reemplazado por otro material que de iguales o mejores resultados. Existen muchos sistemas de obturación con gutapercha en el mercado, y su selección finalmente va a depender del operador y de su experticia.

Los sistemas de gutapercha termoplastificada pueden dar buenos resultados con respecto a técnica de obturación de conductos laterales, obturando deltas apicales, esto ofrece una mejor adaptación al tercio apical y menor tiempo de trabajo. Además sirven en casos clínicos donde no se puede realizar la técnica de condensación lateral, como reabsorciones radiculares internas, conductos en “C” o paredes dentinarias debilitadas.

La ventaja principal de estas técnicas es que se pueden utilizar en canales con diferentes características anatómicas brindando un selle del canal principal y accesorios.

La desventaja principal es su experticia y nivel de información para realizarla por parte del profesional lo cual se limita exclusivamente a uso por especialista para obtener los resultados apropiados o éxito en el tratamiento.

Los tratamientos de conducto, en todas sus etapas son importantes. Se debe realizar una buena conformación y una minuciosa limpieza del sistema de conductos, para completar el tratamiento con una obturación radicular hermética y tridimensional, logrando así el éxito deseado, obteniendo buenos resultados a corto, mediano y largo plazo.

7. Referencias bibliográficas

1. Lima Machado M.E., Endodoncia de la biología a la técnica. Caracas: Amolca, 2009: 321-353.
2. Giudice García A., Torres Navarro J. Obturación en endodoncia: Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Rev Estomatológica Hereditaria, [Internet]. 2011, 21(3):166-174. Disponible en:
<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/232/199>
3. Eraso Martínez N., Muñoz Bolaños I. La obturación endodóntica, una visión general. Rev Nacional de Odontología, [Internet]. 2012, Vol.8-núm.15. Disponible en:
<http://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/276>
4. Martinez Molero P., Una alternativa de irrigación en los tratamientos de conducto: Hidróxido de sodio. Universidad Autónoma de Nuevo León, Noviembre 1999, [Internet], disponible en:
<http://eprints.uanl.mx/7667/1/1020130172.PDF>
5. Jara Castro M., Llanoz Carazas M., Inga Chuco J. Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico. Rev Investigacion UNMSM, [Internet], 2014, Vol.17 - núm.2, Disponible en:
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/11028>
6. Romero Romero G.E., Ramos Manotas J., Díaz Caballero A.. Comparación in vitro de la microfiltración apical del MTA ProRoot y Angelus en dientes monorradiculares. Av Odontoestomatol [Internet]. 2012 Jun [citado 2016 Jun 26] ; 28(3): 125-131. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852012000300003&lng=es.
7. Núñez, C. O., Botia, A. L., de Temiño Malo, P. R., & de la Macorra García, J. C. (1987). Técnicas de obturación en endodoncia. Rev. Esp. Endodoncia, 5(111), 91-104.
Núñez, C. O., Botia, A. L., de Temiño Malo, P. R., & de la Macorra García, J. C. (1987). Técnicas de obturación en endodoncia. Rev. Esp. Endodoncia, 5(111), 91-104.
8. Schilder, Preparación del conducto radicular en las pulpectomías, Endodoncia ©2013. Editorial Médica Panamericana, [internet], ver en
: http://bibliotecas.unr.edu.ar/muestra/medica_panamericana/9789500604024.pdf
9. Ingle I., Raymond G. Zidel, Endodoncia, 3ra. ed. Editorial Interamericana. Pp. 913, 1991.
10. West JD, Roane JB. Sistema de limpieza y conformación de los conductos radiculares. En Cohen S, Burns RC editores. Vías de la pulpa 7ma. Madrid: Harcourt Brace, 1999: 203- 257.

11. De-Deus G, Brandão MC, Fidel RAS, Fidel SR. The sealing ability of GuttaFlow™ in oval-shaped canals: an ex vivo study using a polymicrobial leakage model. *Int Endod J* 2007; 40:794–9.
12. Camejo MV. Efecto de algunas técnicas utilizadas en la realización del tratamiento de conductos radiculares en la microfiltración coronaria. *Acta Odontológica Venezolana - VOLUMEN 47 No 1 / 2009*.
13. Ferrari, P. P. Evaluación de la filtración bacteriana en conductos radiculares sellados por tres diferentes técnicas de obturación. *Endodoncia*. 2010, 28(3), 127-134.
14. Betancourt H P, Aracena R D, Bustos M L. Estudio Comparativo In vitro de la Calidad de Obturación del Sistema ProTaper Universal Manual, Versus el Sistema de Condensación Lateral. *Int. J. Odontostomat*. [Internet]. 2011 Abr [citado 2016 Abr 19]; 5(1): 49-53. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000100007&lng=es.
15. Lasala A. *Endodoncia*. 4ta ed. Barcelona: Masson-Salvat; 1992. p. 409-467.
16. Keçeci AD, Çelik Ünal G, Şen BH. Comparison of cold lateral compaction and continuous wave of obturation techniques following manual or rotary instrumentation. *Int Endod J* 2005; 38:381–8.
17. Taylor G. Técnicas avanzadas para la preparación y obturación intracanalicular en la terapéutica endodóncica sistemática. En *Clínicas Odontológicas de Norteamérica*, Ed. Interamericana. 1984, Vol. 4, Págs. 811-812.
18. García, A. G., & Navarro, J. T. Obturación en endodoncia-Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Revista Estomatológica Herediana*. 2014, 21(3), 166
19. Hernández, V. S.; Piñeiro, M. S.; Aracena, R. S. & Alcántara, D. R. Comparison of the sealed quality of the root canals filled with a Flow System Technique versus lateral compaction technique. *Av. Odontoestomatol.*, 24(4):255-60, 2008.
20. Branco Barletta, F., & Barbosa Lagranha, S. Análisis comparativo in vitro de diferentes técnicas de desobturación de conductos radiculares. *Endodoncia*. 2002, 20(3), 189-196.
21. Canalda Sahli, C., & Aguadé, B. *Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas*. Barcelona: Masson, 2006.
22. Glosson, C. R.; Haller, R. H.; Dove, S. B. & del Rio, C. E. A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand, Ni-Ti engine-driven, and K-Flex endodontic instruments. *J. Endod.*, 21(3):146-51, 1995.
23. Hernández, V. S.; Piñeiro, M. S.; Aracena, R. S. & Alcántara, D. R. Comparison of the sealed quality of the root canals filled with a Flow System Technique versus lateral compaction technique. *Av. Odontoestomatol.*, 24(4):255-60, 2008.

24. Gilbert SD, Witherspoon DE, Berry CW. Coronal leakage following three obturation techniques. *Int Endod J*. 2001; 34:293–9.
25. Núñez, C. O., Botia, A. L., de Temiño Malo, P. R., & de la Macorra García, J. C. (1987). Técnicas de obturación en endodoncia. *Rev. Esp. Endodoncia*, 5(111), 91-104.
26. Martínez A, Hernández S, Villaseñor J, Wong J, Valle C, Cortes L. Estudio comparativo de filtración apical entre las técnicas de obturación lateral y vertical en endodoncia. *Revista Oral* [serial on the Internet]. (2010, Mar), [cited April 19, 2016]; 11(33): 573-576. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source.
27. Hilú, R., & Balandrano, F. (2009). El éxito en endodoncia. *Endodoncia*, 27(3), 131-138.
28. Pérez-Ceballos J. Retratamiento de un primer molar superior con técnica de instrumentación rotatoria Ni-Ti y obturación con ProRoot-MTA y Germ isol. *Medicina Oral* (16656024) [serial on the Internet]. (2007, Apr), [cited April 19, 2016]; 9(2): 38-40. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source.
29. Nageswar Rao R., *Endodoncia Avanzada*, Editorial Caracas Amolca, Capitulo 19 Pagina 198-221, 2009.
30. Cohen S., *Vías de la pulpa*, Editorial Elsevier España, Décima edición, Capitulo 10 Pagina 359-361, 2011.