

**REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**“EFECTIVIDAD DE LAS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN ACTUALES
EN ENDODONCIA. REVISIÓN DE LITERATURA.”**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE DOCTOR EN
ODONTOLOGÍA**

Sustentantes

ANETTE ÁLVAREZ CASANOVA

JUAN ANTONIO CASANOVA YUBRÁN

Los conceptos emitidos en el presente trabajo final son de exclusiva responsabilidad del sustentante de la misma

Docente Especializado

Dra. Patricia Grau

Docente Titular

Dra. María Teresa Thomas

Santo Domingo, Agosto 2020

DEDICATORIA

Este paso tan importante se lo dedico a nuestra familia por ser nuestro apoyo durante esta trayectoria. A nuestros docentes, colegas, amistades y a todas las personas que de una forma u otra formaron parte del camino.

Anette Álvarez Casanova

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mi madre y mis abuelos en Cuba, nunca dudaron de mi y aquí esta el resultado. A mi padre que siempre me exigió ese 1% más cada día. A mi hermano, me perdí parte de tu crecimiento, pero te regalo la lección de que con constancia, empeño y dedicación todo es posible campeón. A mis suegros por todo su apoyo y cariño los cuales en poco tiempo se han convertido en parte importante de mi vida. Pero en especial te dedico esta tesis a ti Anette, mi compañera de tesis, de vida, de proyectos que se avecinan; mi copiloto, mi fuente de inspiración. Gracias a ti el camino ha sido más divertido y los momentos amargos un poco más dulces. Aún quedan sueños por cumplir y montañas que vencer y juntos podremos conseguirlo.

Juan Antonio Casanova Yubrán

AGRADECIMIENTOS

Dios: Durante estos años de carrera a la distancia Dios me enseñó a confiar en El aun cuando el camino era gris, por eso le agradezco a el primeramente por haber sido mi motor, por haberme llevado de la mano, por haber sido mi guía y mi luz en la oscuridad. Por haberme dado la oportunidad de haber llegado hasta este momento, sin Dios no lo hubiera logrado.

Juan Antonio Casanova Yubrán: Mi esposo, mi mejor amigo, mis ojos, mis oídos, mas que agradecerte a ti le doy gracias a Dios por haber permitido esta unión. No estaba supuesta a encontrarte pero Dios tenía otros planes. ¿Quién iba a decir que vendría persiguiendo un sueño para que Dios cambiara por completo ese pensar y me guiara hacia otro camino donde estarías tú?. Desde el primer día que comenzamos esta carrera juntos jamás me has soltado de la mano. Me has ayudado a levantarme, a caminar a tu lado, creíste en mi en todo momento y me enseñaste a creer en mí, me motivaste y me ayudaste a enfrentar mis miedos mientras estabas a mi lado. Gracias por sacrificarte para ayudarme, gracias por tus consejos, por tu amor, tu entrega y dedicación. Este camino no lo hubiese querido caminar con nadie más que contigo.

Ana Alvarez: Mamá, me hiciste una promesa el día que me alejé de ti físicamente para perseguir un sueño y lo cumpliste al pie de la letra. No hubo un semestre que no te tuviera visitándome, dándome aliento, dándome fuerzas, cuidándome, acompañándome. Gracias por haber cumplido esa promesa que fue la fuerza que me dejaste para quedarme sola aquel día en el que nos separamos. Gracias por tus consejos, por estar a la espera de mis buenos días, de mis buenas noches, de

que nota saqué en un examen o cómo me fue en una cirugía. Eres mi ejemplo a seguir, fuiste mi fuerza terrenal, el motivo por el cual cuando me caía me volvía a levantar. Nadie merece más agradecimiento que tú. Estoy agradecida con Dios de que te permita verme llegar aquí porque este es tu logro. Gracias por quererme tanto, gracias por tu corazón enorme, por tus sacrificios, por tu bondad, por todo tu amor. Gracias por cuidar de Mia y Simba en mi ausencia. Te quiero con todo mi corazón. Quiero que sepas que esto es por ti y para ti.

Yordanis Perez: Papito, gracias por haberme escogido para ser tu hija, guiarme, aconsejarme, mimarme, y sobre todo por llenar mi corazón con ese amor de padre que solo hubiese querido recibir de ti, gracias a Dios por haberte puesto en mi camino y gracias por tu apoyo incondicional hacia todos mis sueños.

Anais Alvarez: Tía de mi corazón, mi segunda mamá. Gracias por haberte preocupado por mí todos estos años, por haber sacrificado tanto por darme sorpresas y visitarme, por esperarme siempre con el mayor de los abrazos y la comida preferida mía para hacerme sentir en casa rapidito. Gracias por todo el apoyo que me diste, fue más de lo que te puedes imaginar. ¡Qué la vida me alcance para agradecértelo!.

Anaisy Alvarez: Mi hermana del alma, gracias por estar presente, por ayudarme, por darme aliento, por arrodillarte en oración por mí carrera todos estos años, este logro te lo debo en parte a ti por haber intercedido por mí en oración con Dios. Gracias por escoger días significativos para pasarla conmigo, por darme la sorpresa (como nos gustan las sorpresas en esta familia), pero cada sorpresa era un estímulo, o un impulso a seguir, llenaba mi corazón, lo recargaba y me daba fuerzas para seguir adelante. Gracias porque sin ti, esta meta no hubiera sido posible.

Abel Perez Alvarez: Mi hermano querido, cuánta falta me hiciste ese primer año de la carrera sin ti. Gracias a Dios que permitió que me siguieras los pasos y te acerco nuevamente a mi. Fuiste mi compañía, mi apoyo, mi consejero, el padrino de mi boda, y lo que falta. Te debo tanto mi hermano, quiero que sepas lo agradecida que estoy contigo por haber escogido seguirme. Llegaste para llenar mis días de felicidad, de compañía, se acabaron los días tristes porque te tenía a ti a mi lado. Gracias le doy a Dios por haber permitido que esto fuera posible. Tenerte conmigo fue mi mayor bendición.

Al resto de mi familia: Mi abuela (mima), gracias por haber sido mi cómplice todas las veces que regresaba a casa de sorpresa y por no perderte un viaje de visita a verme, a mi abuelo (Pipo), te dedico este logro a ti que estuviste todo el tiempo apostando por mí. Creíste en mí y solo le pedías a Dios poderme ver graduada. Ha llegado el momento Pipo, esto es para ti. A mis abuelos Germán y Digna, a mis tíos, primos (de Cuba y de USA), gracias por esperar con ansias mi regreso de vacaciones para verme y compartir conmigo. Un especial agradecimiento a mi suegra y el resto de la familia de Juan (también mi familia), los que desde Cuba recorrieron este camino con nosotros, a mis suegros en Miami y a mi cuñado, gracias por el apoyo y por decir presente todos estos años. Gracias Dios por mi familia, la de sangre y la que me regalaste porque son únicos y permitiste que jugaran un papel muy importante en este proceso para que las fuerzas jamás me faltaran.

Daniela Carralero Somoza: Mi mejor amiga, a ti gracias por estar en todo momento, gracias a Dios por haberte puesto en mi camino para ser mi compañía en un país ajeno, agradezco el día en el que te hablé para saludarte, desde ese día hemos sido inseparables, me viste reír, llorar, me viste quejarme, celebrar, caerme,

levantarme, fracasar, triunfar, y en todos los momentos profesionales y personales estuviste, escuchando cada nota que obtenía, alentando a mejorar, o felicitándome por el logro, te interesaste por saber cada detalle de mi carrera sin importar que fuera diferente a la tuya quisiste entenderlo todo para cuando yo te hablara poderme contestar con base. Gracias por tu interés. Gracias por haberme escogido a mi también para ser parte de tu familia. A tu mamá Natacha Somoza, gracias por haberme brindado tu corazón, tu casa, tu familia, tu cariño, tu ayuda incondicional. Estaré eternamente agradecida por haberme acogido cuando más lo necesité. Daniela, gracias infinitas.

Colegas: Neira Gordo, gracias por haber caminado juntas en equipo, esta carrera sin ti no hubiese sido lo mismo, ¡cuánto apoyo nos dimos!. Al resto de mis compañeros, gracias a la vida por habernos dado la oportunidad de crecer y aprender juntos, ¡Lo logramos!.

Dra. Gilda Almodovar, Dra. Ana Almodovar, Dra. Angely Hernandez, Dra. Vilma Soto, Dr. Pavel Rodríguez: Gracias maestros, por sus enseñanzas, gracias por habernos educado con amor y cariño pero ante todo con respeto. Siempre me transmitieron conocimiento desde un corazón noble, con ganas de ayudar, de enseñar, de compartir tanto conocimiento. Agradezco todo lo aprendido de parte de todos ustedes y los llevaré por siempre en mi corazón.

Dra. Patricia Grau: Nuestra docente especializada. Gracias por su apoyo durante estos dos semestres que emprendimos el camino hacia nuestra tesis de grado. Cada mensaje de aliento nos sacó una sonrisa, a veces hasta carcajadas. Gracias por motivarnos y por estar disponibles para nosotros en todo momento durante este proceso tan importante.

Dra. Maria Teresa Thomas: Gracias por habernos dicho "sí". Estaremos eternamente agradecidos con usted por haber aceptado con la mejor disposición emprender este viaje con nosotros. Gracias por sus consejos y por su ayuda incondicional.

Anette Álvarez Casanova

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer en primer lugar Dios, por haberme bendecido con la oportunidad de haber escogido esta hermosa carrera. A mis padres, mis suegros y familia en general por el apoyo que de una manera u otra me han brindado en este procesos. A mi esposa por caminar conmigo de la mano en cada momento apoyándonos y dándonos ánimos el uno al otro, el proceso ha sido mas fácil gracias a ti. Quisiera agradecer a la Dra Maria Teresa Thomas por habernos extendido su mano y sin dudar ni un segundo aceptar ser nuestra tutora de tesis; de igual manera un agradecimiento especial a la Dra Patricia Grau por todo su apoyo y paciencia para que este proceso tan estresante para muchos fluyera de la mejor manera posible. No pudiera terminar, sin antes agradecer a todas esas personas que de una manera u otra han formado parte especial en mi formación como profesional, doctores/as de los que he aprendido mas allá de la carrera y que siempre han estado dispuestos a ayudar, enseñar y en ocasiones hacer críticas constructivas. Para ellos, un fuerte abrazo y un agradecimiento infinito. Por último, pero no menos importante gracias a todos los amigos que me han acompañado a lo largo de estos 4 años, ha sido un verdadero placer compartir con ustedes esta hermosa experiencia.

Juan Antonio Casanova Yubrán

RESUMEN

La obturación del conducto es la última fase de un tratamiento endodóntico, una vez culminada la preparación químico-quirúrgica se debe proceder a obturar el sistema de conductos radiculares con materiales biocompatibles, inertes y/o antisépticos. Una obturación exitosa requiere del uso de materiales y técnicas capaces de rellenar de forma adecuada y homogénea el sistema de conductos radiculares para prevenir la reinfeción. Esto también implica una adecuada restauración coronaria para prevenir la micro filtración bacteriana desde la cavidad oral. El objetivo de esta revisión de literatura fue evaluar la utilización de las diferentes técnicas de obturación actuales en endodoncia y su efectividad. Fueron incluidos artículos de la base de datos de diferentes repositorios como Pubmed, google académico entre otros, con el uso de la combinación de las palabras claves. Se puede interpretar entonces, que todas las técnicas de obturación funcionan y cada una tienen sus ventajas y desventajas, dependiendo de la experiencia y/ habilidad del profesional clínico. En la actualidad se utilizan diversas técnicas de obturación. más utilizadas por los operadores son las siguientes: la compresión de gutapercha fría (técnica de condensación lateral); la compactación de gutapercha caliente la elección de estos dependerá de cada caso clínico, así como de la habilidad y destreza desarrollada por el operador para manejar determinado sistema o técnica.

Palabras clave: técnicas, obturación, efectividad, endodoncia.

ABSTRACT

Obturation of the root canal is the last phase of an endodontic treatment. Once the chemical-surgical preparation is completed, the root canal system must be closed with biocompatible, inert and / or antiseptic materials. A successful obturation requires the use of materials and technical capabilities to adequately and homogeneously fill the root canal system to prevent reinfection. This also implies an adequate coronary restoration to prevent bacterial micro filtration from the oral cavity. The objective of the literature review was avoided by the use of the different current obturation techniques in endodontics and their effect. They were includes articles from the database of different repositories such as Pubmed, google academic among others, with the use of the combination of classic classics. It can be interpreted, then, that all the obturation techniques work and each one has its advantages and disadvantages, limitations of the experience and skill of the clinical professional. Various shutter techniques are currently used. more compressions by operators are as follows: compression of cold gutta-percha (posterior condensation technique); The compilation of gutperper cientiente the choice of these will depend on each clinical case, as well as the ability and skill developed by the operator to handle the system or specific technique.

Key words: techniques, obturation, effectiveness, endodontics.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
3. OBJETIVOS	19
3.1 GENERAL:	19
3.2 ESPECÍFICOS:	19
4. MARCO TEÓRICO	20
4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	20
4.2. REVISIÓN DE LITERATURA	21
4.2.1 Técnicas de Obturación en endodoncia.	21
4.2.2 Técnica de condensación lateral en frío:	21
4.2.3 Técnica de condensación vertical de gutapercha caliente:	24
4.2.4 Técnica de condensación vertical de onda continua.	29
4.2.5 Técnicas de inyección de gutapercha termoplastificada:	31
4.2.6 Técnicas de gutapercha termoplastificada con núcleo sólido:	34
4.2.7 Técnica híbrida de Tagger:	36
4.2.8 Técnica híbrida modificada:	36
4.2.9 Accidentes ocurridos durante el empleo de la técnica de obturación	37
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS	39
5.5.1 Tipo de estudio	39
6. DISCUSIÓN	41
7. CONCLUSION	45
8. RECOMENDACIONES	47
9. PROSPECTIVA	48
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Condensadores de Schilder.	24-25
Figura 2. Evaluación radiográfica	26-27
Figura 3. Pasos a seguir durante la técnica de condensación	27
Figura 4. Condesación Vertical con Calor	27-28
Figura 5. Obtura II	32
Figura 6. Condensadores Obtura II	32

1. INTRODUCCIÓN

La obturación del conducto es la última fase de un tratamiento endodóntico, una vez culminada la preparación químico-quirúrgica se debe proceder a obturar el sistema de conductos radiculares con materiales biocompatibles, inertes y/o antisépticos.^{1 2}

Al rellenar todo el espacio intrarradicular tridimensionalmente con un material latente y biocompatible, es posible segregar totalmente los conductos del resto del cuerpo es decir aislar por completos los conductos del resto del organismo, para evitar la entrada de microorganismos y sus endotoxinas a los tejidos periapicales y previenen una respuesta provocativa y el accidente del tratamiento endodóntico. El sistema asegura la inmutabilidad de la pieza dental en la boca y se evitan afectaciones en la funcionalidad o más bien de la estética. ^{3 4}

Considerándose está como la última fase del tratamiento de conductos radiculares, demostrándose mediante estudios de Cohen et al.,⁴ que la mayoría de los accidentes o fracasos endodónticos surgen producto de la mala manipulación de las diferentes técnicas, es decir no cumplen los principios básicos para realizar una exitosa obturación.

La técnica o sistema de obturación que se emplee dependerá de los conocimientos, destreza y recursos disponibles, teniendo en cuenta las características anatómicas a la que se enfrente con el objetivo de conseguir una obturación lo más tridimensionalmente posible. ^{5 6 7}

Las consideraciones al momento de obturar con respecto al límite apical son las mismas que se aplicaron en la preparación de los conductos radiculares y que

fueron establecidas por la conductimetría. Recordemos que debemos situarnos lo más cercanos al límite del conducto radicular y cementerio, llamado límite CDC o campo de acción del endodoncista. ^{8 29}

Una obturación exitosa requiere del uso de materiales y técnicas capaces de rellenar de forma adecuada y homogénea el sistema de conductos radiculares para prevenir la reinfección. Esto también implica una adecuada restauración coronaria para prevenir la micro filtración bacteriana desde la cavidad oral. Ha sido demostrado que un tratamiento endodóntico es dependiente de ambas: la calidad de la obturación y la restauración final. ^{24 26}

La calidad de la obturación endodóntica es generalmente evaluada usando imágenes radiográficas. Además, durante las fases del tratamiento de preparación y obturación del conducto, el criterio clínico será muy importante para alcanzar una adecuada obturación del sistema de conductos radiculares. ^{12 13}

Este trabajo final de grado está dividido en seis (6) capítulos para su mayor entendimiento descritos de la manera siguiente: Iniciando con la introducción y el planteamiento del problema en donde se exponen la sistematización que llevara al logro de los objetivos los cuales se contestarán en el transcurso y desarrollo de la presente revisión literaria, luego se prosigue con la elaboración del marco teórico es decir el desarrollo de los diversos antecedentes históricos de las diferentes técnicas de obturación existentes hasta los artículos más recientes en donde se describan las técnicas de obturación utilizadas en el campo de la endodoncia. El capítulo 5 es la hipótesis que se pretenden comprobar, el capítulo 6 es una descripción bien detallada de cómo fue realizado el estudio, finalizando con los resul-

tados obtenidos que son comparados con la literatura científica actual en la discusión.

Con esta revisión de literatura se pretende analizar las diferentes técnicas de obturación existentes y su manejo correcto ,describiendo la efectividad y los resultados a largo plazo, al igual establecer las ventajas y desventajas de este procedimiento.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo principal de la terapia endodóntica, es lograr una obturación tridimensional (3D), permanente y compacta del conducto radicular debidamente adecuado y preparado. Previniendo que haya microfiltración y el paso de microorganismos hacia los tejidos periapicales, favoreciendo el proceso de cicatrización de los mismos. Por lo cual, en este trabajo se recopilará información de la literatura sobre las variadas técnicas de obturación para poder compararlas y medir su eficacia. ¹

La obturación endodóntica es el último paso del tratamiento de conductos radiculares y no por ello el de menor importancia. Está comprobado que la mayoría de re-
veces endodónticos se vinculan con obturaciones deficientes, es decir, aquellas que no cumplen los principios básicos de una óptima obturación.²

La evolución de técnicas y sistemas de obturación en las dos últimas décadas se considera como un gran adelanto en cuanto a simplificación, mejora y sellado homogéneo del sistema de conductos. La técnica o sistema que empleemos dependerá de nuestros conocimientos, destreza, recursos y materiales, así como también de la dificultad y variedad anatomía de conductos radiculares en la que estamos trabajando. ³

En la actualidad, aunque existe un gran número de investigaciones al respecto, al odontólogo se le hace difícil escoger una técnica de obturación como la mejor. Esto se debe a que varios estudios a nivel mundial ratifican que en cuanto a la microfiltración apical no existen diferencias relevantes. Como se expondrá a continuación hay técnicas que le posibilitaran al odontólogo y el paciente terminar su procedimiento endodóntico con mayor rapidez, así como técnicas de obturación

que requieren de una experiencia vasta para poder ejecutarlas las mismas de la manera adecuada. Por lo que resulta imperante conocer los pro y contra de cada una de ellas, a fin de lograr el éxito endodóntico deseado.

Es por ello surgen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las técnicas más empleadas en la actualidad en el campo de la endodoncia?
2. ¿Cuál es el grado de eficacia del sellado de las diversas técnicas?
3. ¿Cuáles son los resultados a largo de plazo por la utilización de las mismas?
4. ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de las diferentes técnicas de obturación utilizadas en la endodoncia actualmente?
5. ¿Cuáles son las estrategias de las técnicas de obturación empleadas en el campo de la endodoncia para facilidad de manejo del operador?

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

Contrastar la efectividad de las técnicas de obturación actuales empleadas en endodoncia mediante una revisión literaria de artículos indexados.

3.2 ESPECÍFICOS:

Describir las técnicas de obturación más empleadas en la actualidad en endodoncia.

Determinar la eficacia del sellado de las diversas técnicas.

Exponer los resultados a largo plazo.

Establecer las ventajas y desventajas de las técnicas de obturación en endodoncia.

Analizar las estrategias de las técnicas de obturación empleadas en el campo de la endodoncia para facilidad de manejo del operador.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La obturación del conducto radicular es la última fase del tratamiento endodóntico y sin duda el paso que garantizara el éxito del mismo. Diversos estudios han demostrado que la mayoría de fracasos endodónticos ocurren debido a la ejecución defectuosa de las técnicas de obturación ya que no cumplen los principios básicos de una óptima obturación.^{6 4}

El material ideal a utilizar en este proceso debe ser radiopaco, antimicrobiano, insoluble a líquidos tisulares, biocompatible; que no irrite los tejidos periapicales promoviendo su cicatrización y reparación. Debe poseer fluidez, tener capacidad de adaptación a la pared del conducto radicular; gran estabilidad dimensional, además de facilidad para ser manipulado y retirado en casos de retratamientos o preparaciones para la colocación de retenedores intrarradiculares. Se debe evitar que sea corrosivo u oxidante, no debe teñir la dentina y, por último, debe ser un material de bajo costo.^{9 10}

Actualmente con los avances que rodean el campo de la odontología podemos encontrar gran cantidad de materiales de obturación; esto no significa que estos satisfacen todos estos criterios, sin embargo, es la gutapercha el material de elección. Se han sugerido diversas alternativas para reemplazarla, pero ningún otro material ha mostrado estar en condiciones de sustituirla.^{14 15}

A lo largo de la historia diversos investigadores han desarrollado técnicas y sistemas de obturación, los cuales han proporcionado facilidad a la hora de realizar el tratamiento endodóntico tanto a operadores como a pacientes; permitiendo al

odontólogo poder utilizar una técnica sobre otra dependiendo de la complejidad del caso que llegue a su consulta.

4.2. REVISIÓN DE LITERATURA

4.2.1 Técnicas de Obturación en endodoncia.

De la misma forma en que existe variedad de técnicas de instrumentación endodóntica, existen un gran número de técnicas de obturación empeladas según el material usado o de acuerdo a condiciones del conducto en tratamiento, pero todas persiguen el mismo objetivo, reunir calidad con practicidad. ¹³

4.2.2 Técnica de condensación lateral en frío:

Propuesta inicialmente en 1914, su efectividad comprobada, relativa sencillez, capacidad para el control del límite apical y el manejo de un instrumental simple hacen que sea la técnica más utilizada. Se considera una técnica patrón cuya efectividad se compara con otras técnicas más novedosas. ^{14 15 16}

La condensación lateral en frío es una técnica de obturación radicular muy difundida. Permite controlar la adaptación apical del material de obturación, pero presenta una escasa deformación plástica de la gutapercha en frío lo que no permite su adaptación a las irregularidades del conducto. ¹⁷

Procedimiento

Se selecciona el cono principal, se seca el conducto mientras se hacen las preparaciones para cementar el cono de obturación, debe colocarse un cono de papel absorbente en el conducto para absorber la humedad o sangre que pueda estar acumulada. El cono de papel más grande debe usarse primero seguida por conos de papel de menor calibre hasta alcanzar la longitud total. ¹⁸

Se dispone de una loseta y una espátula estéril para la unión homogénea del cemento respetando las indicaciones del fabricante en cada caso. El cemento a emplear debe tener una consistencia cremosa y estará listo para su uso cuando forme un hilo de al menos una pulgada al levanta la espátula de la mezcla. El cemento a colocarse en abundancia para asegurar que el mismo impregne la pared del conducto. El cono principal el cual se mide con anterioridad, se cubre con el cemento y se lleva lentamente a la longitud de trabajo, el mismo actúa como lubricante. ¹⁸

Luego que este verificado el ajuste del cono principal ya cementado, el extremo que sobra se elimina con un instrumento previamente calentado, posteriormente se utiliza un espaciador previamente medido y se coloca en el conducto al lado del cono principal. Empleando un movimiento vertical rotatorio se dirige lentamente hacia la porción apical. Seguidamente, se retira el espaciador empleando el mismo movimiento recíproco y se introduce el primer cono auxiliar hasta alcanzar la profundidad máxima dejada por el espaciador.

La obturación del conducto se estima completa una vez el espaciador no pueda penetrar más allá de la línea cervical. Llegado a este punto, el exceso de los conos accesorios (penachos), se cortan utilizando un instrumento caliente. Luego se compacta para lograr la compresión más tensa posible de la masa de gutapercha y proveer un sellado más eficaz contra la filtración coronal.

Ventajas del manejo ante el operador

Las principales ventajas que han demostrado diversas literaturas son las siguientes:

Debido a su viabilidad y fácil manejo demostrada, la sencillez, el control de los límites apicales de la obturación y la utilización correcta de los instrumentos básicos han decidido su inclinación preferida, convirtiéndola en la estrategia más utilizada.¹⁹

Es eficaz para casi todos los conductos radiculares y requiere una preparación de estos en forma de embudo con una matriz apical sobre dentina sana. Ha sido utilizada por mucho tiempo y ha sido el patrón con el que se comparan otras técnicas.

Desventajas

Entre las desventajas se presentan dificultades en el factor de tiempo ya que la técnica requiere de mucho tiempo para emplearse, producción de numerosas irregularidades como la carencia de masas homogéneas de gutapercha presentada en estudio de Smith et al creando así posibilidades de vacíos mayores.¹⁸

La condensación lateral en frío es una técnica de obturación radicular muy difundida. Permite controlar la adaptación apical del material de obturación, pero presenta una escasa deformación plástica de la gutapercha en frío lo que no permite su adaptación a las irregularidades del conducto.¹⁷

Con la intención de mejorar ampliamente objetivo de sellado tridimensional y respetando todos los principios de una óptima obturación y consecuente reparación de los tejidos, es que se proponen nuevas técnicas alternativas como las ejecutadas a base de gutapercha caliente pasando a ser dos de las mejores técnicas utilizadas. El reblandecimiento mediante calor tiene como finalidad optimizar su

adaptación a las irregularidades de la anatomía interna de los conductos radiculares.^{2 19 15}

La técnica de la condensación lateral frío de gutapercha 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 mediante la radiografía²⁰. Una vez ajustado el cono de gutapercha principal después de su remoción debemos eliminar el barro dentinario (Smear Layer) utilizando solución de EDTA o ácido cítrico. Después de seleccionar el cono principal y el espaciador con el conducto radicular sin Smear Layer seco, colocamos el cemento endodóntico.

4.2.3 Técnica de condensación vertical de gutapercha caliente:

Fue propuesto en 1967 por Schilder, con la finalidad de que la obturación resultante de la conformación del conducto se realice de forma tridimensional. Propuso la fijación con gutapercha caliente en el conducto y condensada verticalmente, para de esta manera garantizar que las vías de salida del conducto se obturen con una medida más prominente de gutapercha y menor cantidad de sellador. La condensación vertical con gutapercha caliente se considera la mejor estrategia para sellar la estructura de la tubería, ya que proporciona un sellado apical superior.¹³

Figura 1. Condensadores de Schilder.



Fuente: Endodoncia,
Editorial Masson, 2001.

Procedimiento

Este procedimiento se compone de una gran cantidad de 9 condensadores (condensadores Schilder), el tamaño de los instrumentos va de 8 medidas a 0,4 mm e incrementa de 0,1mm por instrumento a el calibre de 12. Estos espaciadores incluyen marcas intermedias de 5mm, por lo que es posible controlar la longitud adicionalmente dentro del conducto. Se utilizan 3 espaciadores que son algo más pequeños en diámetro que la distancia a través del conductor ampliado.

El más pequeño debe alcanzar hasta 4-5mm desde la abertura apical, sin ser insertado en el conducto y en el tercio coronal, el espaciador más grueso debe tener la opción de trabajar sin contactar los divisores del canal radicular. Se elegirá un espaciador más delgado para el tercio central del conducto.

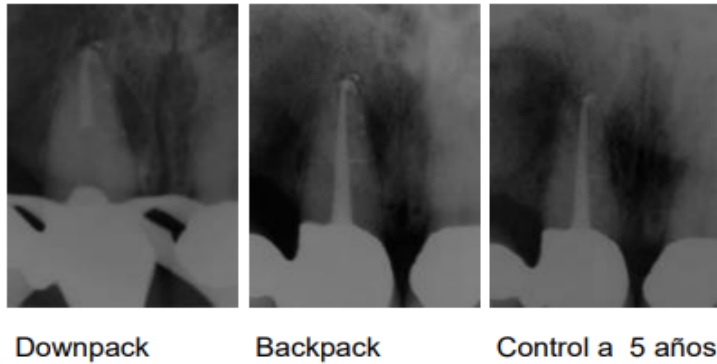
En esta segunda etapa, se adapta un retenedor intrarradicular o se procede a completar la obturación del espacio que resta en sentido ápico coronal ¹⁵, correspondientes a los tercios medio y cervical.

El espaciador se recoge antes de probar el cono primario, para calentar la gutapercha se puede utilizar un espaciador calentado con un quemador de licor y una vez que el segmento apical se ha cerrado, se continúa llenando la parte coronal con secciones de gutapercha de 2-4mm. Sin embargo, esos aparatos de calentamiento se han mejorado enormemente, por ejemplo, el Touch n 'Warmth 5004 (Tecnología analítica), que calienta la gutapercha a un límite de 45 ° C y, a lo largo de estas líneas, se plastifica por porciones se recomienda calentar la gutapercha con aparatos especiales, como por ejemplo Touch N Heat (Sybron Endo), System B (Sybron Endo) Down Pak (Hu-Friedy), entre otros, permitiendo plastificarla por segmentos ¹³. El Touch n 'Warmth fue utilizado por Johan Masreillez en 1982 para evacuar el encendedor y lidiar con la temperatura el cual produce calor eléctrico momentáneo, ensamblándolo hacia el final de una punta única.

Para ello, se emplea una pistola de gutapercha, como por ejemplo el Sistema Obtura II (SybronEndo, Orange, CA, EUA), o el Sistema Obtura III – Calamus Dual (Dentsply Tulsa Dental). Ambos utilizan una cánula de inyección que calienta la gutapercha condensada apicalmente permitiendo además una buena adherencia de la gutapercha condensada. ^{12 17}

Entre sus signos, se hace referencia a su manejabilidad en la evacuación de la abundancia de gutapercha en la cámara, retratamientos, liberación de núcleos y relajación de la gutapercha en el método de acumulaciónn vertical.

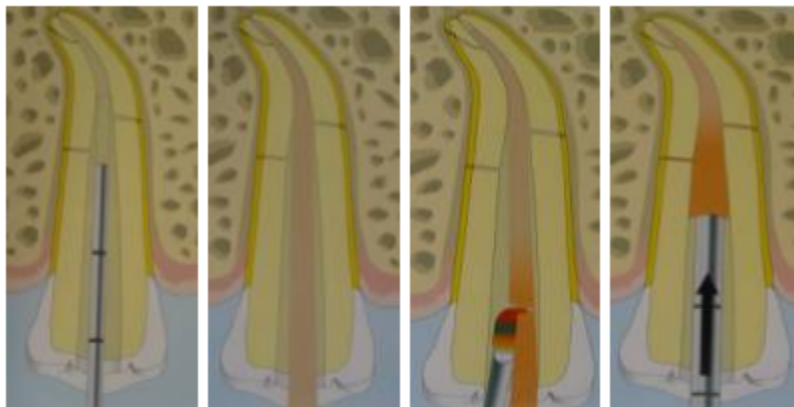
Figura 2. Evaluación radiográfica



Fuente: Caso Clínico Editorial Masson, 2001.)

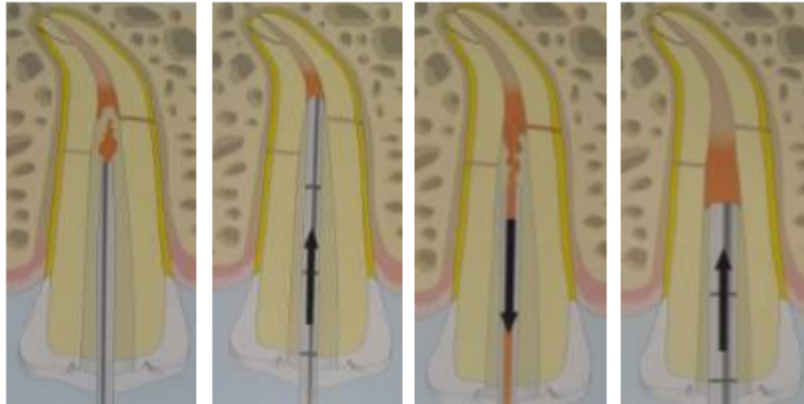
La introducción se realiza con una fuerte presión dirigida hacia el tercio apical hasta que se enfríe la gutta-percha para evitar una contracción durante la fase de enfriamiento ²⁶. Es importante obtener una radiografía para asegurar una obturación de calidad apical.

Figura 3. Pasos a seguir durante la técnica de condensación



Fuente: Editorial Masson

Figura 4. Condensación Vertical con Calor



Fuente: Editorial Masson

Ventajas

- Se ha tenido en cuenta que este tipo de técnica crea menos preocupación es decir menos estrés en el operador al momento de manejarla que el procedimiento de acumulación horizontal, manteniendo una distancia estratégica de la posibilidad de roturas.
- Medida más notable de roturas en la dentina que la acumulación lateral.
- Obtura los conductos accesorios.
- Obturación homogénea.

Desventajas

- Vacíos generados mediante la falta de control adecuado de la profundidad de inserción del obturador.
- El condensador pequeño es poco eficaz.
- Un condensador que aparece apicalmente puede comenzar desde la raíz.

Sin embargo, muchas técnicas han sido propuestas para mejorar la buena adaptación de los materiales de obturación en el espacio radicular, autores como Perry et al,^{22 23} muchas técnicas han sido propuestas para mejorar la buena adaptación de los materiales de obturación en el espacio radicular pero los métodos más recomendados siguen siendo los mismos en base a gutapercha termo plastificada, la compactación lateral de gutapercha en frío y actualmente el uso del cono único de gutapercha.

La técnica de compactación lateral es el método de obturación más común y aceptado. Pero existen nuevas técnicas de obturación que usan gutapercha reblandecida para mejorar el relleno de todo el espacio del conducto y de los istmos.

Brothman, demostró que la compactación vertical con gutapercha caliente duplicó la obturación del número de conductos laterales, en relación con la técnica de compactación lateral²²

4.2.4 Técnica de condensación vertical de onda continua.

La técnica de condensación vertical por onda continua utiliza un método similar para el calor como la estrategia Schilder; sin embargo, lo controla por medio de un dispositivo graduable. Depende de la facilidad del manejo de la gutapercha mientras se plastifica en lugar del peso aplicado sobre el material obturador, razón por la cual hay una transmisión incesante de calor, para relajar la gutapercha que fluye a lo largo del canal radicular y su variedades anatómicas, sellándolo perfectamente.

Desarrollada por Buchanan, es una evolución de la técnica de condensación vertical de gutapercha caliente. Se basa en la utilización de un transportador de calor eléctrico System B® (SybronEndo, Orange, Flores & Pastenes CA. EUA)

con diversas puntas flexibles en diferentes conicidades, de 4%, 6%, 8%, 10% y 12%.¹³

Procedimiento

La técnica se lleva a cabo aplicando previamente el cemento sellador en las paredes del conducto radicular y luego llevando cuidadosamente el cono a la longitud de trabajo. Con la pieza de mano caliente, se aplica una presión de condensación vertical de hasta 3-4 mm de la longitud de trabajo. El calor de la punta del condensador se desactiva para proceder a la acumulación vertical con la punta del frío. En ese punto, eleve la temperatura de la pantalla a 300°C y promulgue la punta por un momento para tener la opción de evacuar la punta del condensador de la tubería sin expulsar la gutapercha compactada.^{10, 15}

Ventajas y desventajas

En conductos curvos, el ingreso de los instrumentos hasta la profundidad deseada es más difícil, siendo necesaria una mayor preparación de los segmentos cervical y medio pudiendo causar un debilitamiento de las paredes radiculares³¹ Existe una mayor dificultad en el tratamiento de piezas dentarias de gran longitud por una difícil adaptación en niveles deseados, siendo inviable la utilización de esta técnica.^{24, 26.}

La gutapercha reblandecida por el calor y condensada al mismo tiempo logra penetrar espacios muy pequeños como istmos, conductos laterales, deltas apicales, etc.²⁹

4.2.5 Técnicas de inyección de gutapercha termoplastificada:

Fue presentada en el año 1977 por un grupo en una reunión de Harbara / Forsyth, este tipo de técnicas mayormente son conocida debido a la cantidad de marcos de alta temperatura y baja temperatura, debido a la medida de temperatura que se necesita para suavizar la gutapercha y difundirla en el conducto radicular. El uso de esta estrategia es valioso para canales en forma de C, resorciones internas, canales laterales y extras. La viabilidad de esta técnica depende del dominio de la misma, que requiere preparación en dientes separados o modelos antes de aplicarlo a los pacientes lo que exige un entrenamiento en dientes extraídos o modelos antes de aplicarla a pacientes.

Es una variación de las técnicas termo plastificadas. Se emplea un cemento sellador de conductos colocándolo previamente en las paredes del conducto radicular con una lima o puntas de papel ¹⁵ Los inconvenientes o desventajas de esta técnica es la posible extrusión de la gutapercha y del sellador más allá del foramen apical produciendo una respuesta inflamatoria del periápice, así como daño al periodonto por calor.

Sistema Obtura II (Obtura Corporation)

Es un requisito previo que los conductos que se van a cerrar con este marco tengan una forma de embudo y una red apical, el moldeo apropiado es fundamental para que el material reblandecido fluya.

La gutapercha viene como forma de balas con una estructura beta que está incrustada en un marco de transporte de calentamiento, como un dispositivo de llenado, se calienta a una temperatura entre 185 ° C a 200 ° C, las puntas de los instrumentos vienen en varios calibres y se introducen en el canal hasta la union

del tercio con el tercio apical. Es necesario realizar el ajuste de puntas al igual que se requieren condensadores para decidir la mejor profundidad posible.

Figura 5. Obtura II



Figura 6. Condensadores Obtura II



Aplicación de la gutapercha sin condensación vertical:

Medir la aguja, colocándola a 3 mm de la longitud de trabajo, aplicando el cemento sellador a una longitud similar a la que debe ingresar la aguja de infusión. Siempre que se transmita a toda la actividad, podría superar el periapice a la hora de la infusión; en ese punto coloque la temperatura en el engranaje entre 185 ° y 200 ° C, situando la aguja dentro de la cavidad e infundiendo gradualmente la gutapercha. En este proceso, la presión con la aguja debe ser evadida.

Durante la aplicación, la masa infundida empuja con ternura la aguja hacia el segmento coronal del conducto y se restringe infundiendo (inyectando) gutapercha de manera constante hasta que la vía de agua de la raíz esté totalmente ce-

rrada. Es importante que la preparación apical debe ser lo más ajustada posible para abstenerse de sobre obturaciones ^{15 19}.

Variación de la técnica:

Se puede realizar una acumulación lateral del tercio apical, cortando la gutapercha a este nivel e infundiendo luego la gutapercha termoplástica con el marco de obturación. ¹⁶

Sistema Ultrafil® 3D (Coltene Whaledent, Cuyahoga Falls, EE. UU.):Es un marco de infusión de gutapercha termoplástica a baja temperatura que consta de una jeringa de infusión. El último está repleto de cánulas de gutapercha que se calentaron con anterioridad en un asador único. Para este marco, es concebible elegir entre tres tipos de gutapercha que son: la disposición fuerte (cánula azul) que sustenta la gutapercha con mayor rapidez; la disposición estándar (cánula blanca) que presenta menos constricción al enfriarse; y la disposición Endoset® con un perfil de cementación mezclado.

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

- Dificultad al momento de manejarla.
- Tiempo de ejecución de larga duración.

- Requiere una preparación muy divergente temiéndose que el diente se debilite.
- El método presenta un exceso de potencia en el diente, lo que provoca que los focos en ese conducen a roturas verticales.
- Obtenga una cantidad excesiva de calor de la utilización constante de instrumentos calientes para relajar la masa de gutapercha.

4.2.6 Técnicas de gutapercha termoplastificada con núcleo sólido:

Sistema Thermafil® (Dentsply Maillefer):

Son ejes de plástico recubiertos con lienzo de gutapercha en etapa alfa (α). Utiliza un horno excepcional que al calentar los vastagos suavizando la gutapercha para sellar el canal del conducto en una sola etapa.

Los conductos uniradiculares de gran medida deben estar instrumentados en aproximadamente hasta una lima numero 60 o 70 para una buena fijación y tratamiento del marco de obturación.

El cemento sellador debe aplicarse mientras se presenta este sistema, luego se realiza una pausa de 3 minutos y con una fresa larga de carburo, la punta del Thermafil se corta a la entrada del conducto. ^{15, 24, 25, 26}

Samadi et al realizaron un estudio in vitro sobre la adecuación de tres técnicas de obturación. Evaluaron el porcentaje de la zona de obturación con gutapercha: grupo I, marco Thermafil® (Dentsply Maillefer); grupo II, acumulación vertical y grupo III, acumulación paralela. Bajo fotografía de estereomicroscopía, se examinaron las áreas cruzadas del tercio apical de cada grupo. Se descubrieron con-

trastes apreciablemente críticos: una mejor área de obturación con gutapercha en el grupo I en ese momento por el Grupo II, y finalmente el Grupo III ³³

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

Ventajas del uso para operadores.

Una de las principales y única ventaja más bien de esta técnica es que permite obturar los conductos radiculares de forma rápida y sencilla sin muchas dificultades de por medio con resultados finales equivalentes a los de la condensación lateral.

Desventajas de esta técnica

- Sobre extensión de la gutapercha inherente en comparación con la gutapercha termoplástica.
- Dificultad para colocar postes.
- Se tienen que realizar retratamientos.
- Costo de realización muy elevado.

Otros sistemas:

Quik-fill (JS Dental), compuesto por núcleos de titanio envueltos de gutapercha en fase alfa (α) ²⁷. Micro-Mega® (HEROfill ®) con núcleos de plástico todos recubiertos con una capa de gutapercha en fase alfa.

GT Obturators (Dentsply/Maillefer), similar al sistema Thermafil, presentando núcleos de plástico ⁹. Soft-Core™ (SybronEndo), gran flexibilidad para desplazarse en conductos curvos. Sus núcleos son más delgados que los de Thermafil, lo cual permite una mayor flexibilidad utilizando; además, un solo tamaño de conicidad universal ³⁴.

La principal desventaja de este sistema es la presencia de núcleos sólidos es decir es la proximidad de centros complejos de plástico o metal que evitan el desbloqueo de la gutapercha en casos de retratamiento o en la situación de un retenedor intraradicular. Debido a este impedimento, se introdujo otro material que reemplaza el centro de plástico con un vástago de gutapercha de alta oposición entrelazado, llamado GuttaCore (Dentsply Tulsa Dental Specialities)

4.2.7 Técnica híbrida de Tagger:

Se basa en condensar lateralmente a nivel apical, con un espaciador digital fino, el cono principal de gutapercha. Se encaja en el espacio abierto por él un cono auxiliar y entre los conos de gutapercha se introduce el compactador termomecánico Engine Plugger (el instrumento se asemeja a una lima tipo k invertida).

Se basa en la condensación lateral a nivel apical, con un fino espaciador avanzado digital, el cono principal de la gutapercha. Un cono auxiliar está incrustado en el espacio abierto por él y el compactador termomecánico Engine Plugger incrustado entre los conos de gutapercha.

Este último compactador se utiliza en un contra-borde de baja rotación consolidando la acumulación de frío lateral dinámico en el nivel apical, arrastrado por termocompactación en el centro y los tercios cervicales (10).

4.2.8 Técnica híbrida modificada:

Posteriormente, Tagger et al. propusieron una alteración o más bien una modificación a la técnica original, que consiste en hacer otra dispersión paralela después de utilizar el termocompactador, seguido por la adición de un par de conos de gutapercha, en ese punto reutilizando el termocompactador con el punto de mejorar el espesor del relleno.. Este movimiento también se puede utilizar en la

modificación de otros procedimientos de obturación, particularmente en la eliminación de porosidades y en el llenado grueso y homogéneo de canales con curvas controladas y repercusiones en el área apical.

Además, esta técnica reduce significativamente el tiempo operatorio en un 40%, en comparación con la técnica de compactación lateral (27,31).

Se utilizan compactadores semejantes a una lima Hedström invertida Gutta Condensor® (Maillefer), semejantes a los de Ransom & Randolph (13).

Actualmente se fabrican también instrumentos con aleación de níquel-titanio basados en el mismo principio como el Gutta Condensor® (Maillefer) (13).

4.2.9 Accidentes ocurridos durante el empleo de la técnica de obturación

La limpieza y preparación adecuadas son la clave para la prevención de los problemas al momento de la obturación del sistema de conductos radiculares. Por lo general la obturación refleja la calidad de la preparación. Los errores más comunes durante la obturación son la sobre obturación, la sobre extensión y la sub obturación. (33)

La subobturación del conducto se puede producir por distintas razones ya sean restos de barrillo dentinario, formación de escalones, falta de ensanchado, conducto demasiado curvo, o selección incorrecta del cono. A excepción de la última situación, todas las demás se solucionan con una correcta instrumentación del conducto. (34)

Sobre obturación y sobre extensión

Para una adecuada comprensión de la naturaleza de los problemas de sobre obturación y sobreextensión debe realizarse una distinción entre ellas. La sobre obturación implica que el sistema de conductos ha sido obturado en tres dimensiones y un excedente de material se extruye a través del foramen apical; la sobreextensión se limita exclusivamente a la extrusión de la dimensión vertical del material de obturación, ésta no implica la obturación tridimensional, es sólo el desplazamiento del material de obturación fuera de la constricción apical. (36)

La incorporación de dos pasos simples en el procedimiento del tratamiento de conductos radiculares, disminuye significativamente la posibilidad de obturaciones anómalas; en primer lugar; el confirmar y el mantener la longitud de trabajo del conducto durante todo el procedimiento de instrumentación, y en segundo, obtener radiografías durante las fases iniciales de la obturación para permitir medidas correctivas si es lo indicado.⁽³⁷⁾

Es de notar que la gutapercha es una sustancia bacteriostática y es tolerado bastante bien por los tejidos perirradiculares. Los selladores pueden provocar una respuesta inflamatoria inicial, pero los macrófagos rápidamente fagocitan el exceso de material extruido.

Dentro de la bibliografía revisada la sobre obturación de un conducto no lleva al fracaso endodóntico, sin embargo se ha demostrado que retrasa el proceso de recuperación, y aunque hay quienes han intentado introducir técnicas que incluyen la sobre obturación como método de obturación, no existen estudios recabados y de largo plazo para comprobar resultados.

Las principales causas de sobre obturación y sobre extensión según Gutman cuando se utilizan técnicas de condensación lateral y vertical son:

- Instrumentación excesiva más allá de la constricción apical.
- Errores durante la limpieza y conformación, como deformaciones en la zona apical, perforaciones o desgarros. Excesiva fuerza de compactación.
- Excesiva cantidad de sellador.
- Utilización de un cono maestro demasiado pequeño.
- Excesiva penetración del instrumento compactador.
- Cualquier combinación de las causas mencionadas.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.5.1 Diseño de Estudio.

El diseño de estudio es no experimental. Según Hernández & Sampieri (2012) es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones". En un experimento, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos.

5.5.2 Tipo de estudio

El estudio es de tipo exploratorio. Según el autor Arias (2012), define: La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos, ya que tiene como objetivo examinar un tema o problema de investigación del cual, aunque existen vario, aún existen varias dudas al respecto.

Las fuentes utilizadas en esta investigación fueron las secundarias. La información se recopiló en un análisis exhaustivo de artículos, libros e investigaciones previas realizadas. Para lo cual se utilizaron diversas bases de datos como Google Académico, PubMed, SciELO, MEDLINE, LILACS entre otras sin usar restricción de idioma.

El método que se utilizará es la síntesis. Según Gonzalez (2015) la síntesis es una técnica de reducción textual que debe respetar las ideas esenciales del autor original, por lo tanto, no expresa conceptos propios. Se realizó una tesis de cada artículo científico encontrado resaltando los aspectos más importantes que llevaron a responder los objetivos planteados anteriormente.

6. DISCUSIÓN

Los estudios analizados en esta revisión de literatura mostraron las técnicas de obturación más utilizadas en el campo de la endodoncia incluyendo las ventajas y desventajas de la misma.

Se han recomendado varias técnicas de obturación a lo largo del tiempo, cada una presentando sus referencias de facilidad, eficiencia o superioridad. La elección del clínico para la técnica de obturación se basa en varios factores, entre los que destacan la facilidad operativa y la calidad del sellado logrado.

Perry et al,^{22 23} sin embargo mantienen que existen numerosas técnicas para llenar los conductos radiculares. En algunos de ellos, se usa gutapercha fría; en otros se calienta y se adapta dentro del conducto radicular.^{13 19 15}

Borget et al.³⁸, describen que hoy en día se utilizan mayormente dos técnicas básicas de obturación basadas en gutapercha y cemento endodóntico recomendadas por las escuelas brasileñas: la compresión de gutapercha fría (técnica de condensación lateral); la compactación de gutapercha caliente.

La técnica de condensación lateral por su eficacia comprobada, sencillez, control del límite apical de la obturación y el uso de un instrumental simple han determinado la preferencia de su elección, convirtiéndose en la técnica más utilizada. Es eficaz para casi todos los conductos radiculares y requiere una preparación de estos en forma de embudo con una matriz apical sobre dentina sana.

Brothman⁹ demostró que la compactación vertical con gutapercha caliente duplicó la obturación del número de conductos laterales, en relación con la técnica de

compactación lateral²² El reblandecimiento mediante calor tiene como finalidad optimizar su adaptación a las irregularidades de la anatomía interna de los conductos radiculares (2, 19, 15).

La gutapercha reblandecida por el calor y condensada al mismo tiempo logra penetrar espacios muy pequeños como istmos, conductos laterales, deltas apicales, etc. Se ha demostrado la mejor adaptación de la gutapercha caliente a las paredes del conducto, siendo las principales críticas el nivel de extrusión apical y la falta de homogeneidad radiográfica en comparación con la técnica convencional.^{39 40}

El uso actual de las técnicas con gutapercha caliente permite al operador lograr un llenado tridimensional de todo el conducto radicular, siempre y cuando conozca las características y manejo de la gutapercha en su estado alfa y amorfo.

Gaur T, et al. (41) Compararon dos técnicas de obturación en frío, compactación lateral y cono único, analizando los cortes transversales realizados mediante un software de tomografía computarizada, la evaluación se realizó cuantificando los pixeles obtenidos en los cortes, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa.

Kulid J, et al. (42) mencionan que todas las técnicas de obturación mediante termoplastificación reproducirán los defectos e irregularidades del sistema de conductos,

Sahni P, et al. (43) Comparó una obturación de onda continua contra la técnica de cono único, concluyendo que la técnica plastificada con calor otorga una obturación con menos espacios.

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. La gutapercha es el material más utilizado y más estudiado a lo largo de la historia de la obturación de conductos, y sigue vigente debido a sus múltiples propiedades y su bajo costo, pese a su gran desventaja de no poseer propiedades adhesivas. ⁴³

La calidad de la obturación en la técnica de cono único puede verse comprometida con el tiempo, o la degradación podría ser más rápida cuando se utiliza un sellador relativamente más soluble en comparación con las técnicas de compactación vertical.

Rangel et al ⁴⁴ radican que si bien en la actualidad ninguna asociación de materiales y técnicas ha conseguido un sellado hermético, se ha observado que las técnicas de compactación con calor se han incorporado satisfactoriamente al campo de la endodoncia debido principalmente a su buena capacidad de relleno en el interior del sistema de conductos radiculares en donde los métodos de obturación en frío difícilmente conseguirán una obturación tridimensional, dejando esta acción a las buenas propiedades de escurrimiento de los selladores endodóncicos. ⁴⁴

Se puede interpretar entonces, que todas las técnicas de obturación funcionan y cada una tienen sus ventajas y desventajas, dependiendo de la experiencia, habilidad del profesional clínico y complejidad anatómica del diente a tratar.

7. CONCLUSION

Luego de la revisión de la literatura correspondiente se puede concluir lo siguiente:

En la actualidad se utilizan diversas técnicas de obturación. El mejor sistema de obturación a emplear es aquel que ha sido elegido de acuerdo a la anatomía del conducto radicular a tratar, a la técnica que se utilice para su instrumentación, así como la habilidad y experiencia del operador para su uso.

Actualmente las técnicas de obturación más utilizadas por los operadores son las siguientes: la compresión de gutapercha fría (técnica de condensación lateral); la compactación de gutapercha caliente las cuales permiten al operador lograr un rellenado tridimensional de todo el conducto radicular, siempre y cuando conozca las características y manejo de la gutapercha en su estado alfa y amorfo.

Entre las ventajas encontradas de ambas técnicas radican principalmente la de condensación lateral: la sencillez, y facilidad lograr controlar el límite apical de la obturación siempre y cuando determinando el instrumental correcto para su aplicación sencillez, convirtiéndose en la técnica más utilizada.

El hallazgo encontrado, y según la metodología utilizada, los estudios analizados, ofrecen resultados que comprueban la efectividad las técnicas utilizadas. La gutapercha es el material más utilizado y más estudiado en el campo de la endodoncia la obturación de conductos, y sigue siendo utilizado debido a sus múltiples propiedades y su bajo costo, pese a su gran desventaja de no poseer propiedades adhesivas.

Las diversas técnicas de obturación que existen han sido estudiadas por diversos autores mencionados anteriormente en el apartado de discusión, se han comparado entre sí y generan diversas opiniones acerca de su efectividad, ventajas y desventajas. Sin embargo, la elección de estos dependerá de cada caso clínico, así como de la habilidad y destreza desarrollada por el operador para manejar determinado sistema o técnica.

8. RECOMENDACIONES

Incentivar a los diferentes profesionales del área de la endodoncia a verificar estudios comparativos en donde se evalúen los pro y los contra de las diferentes técnicas de obturación existentes.

Se recomienda que las técnicas de obturación del conducto sea realizada por especialistas únicamente para así evitar la frecuencia de errores a la hora de aplicar cualquiera de las mismas o en su defecto que sea realizada bajo supervisión de uno.

Se recomienda que para garantizar resultados, la calidad de la obturación tiene que ser evaluada tridimensionalmente, utilizando diferentes radiografías y cortes sagitales.

Se recomienda que se realicen más estudios comparativos sobre las diferentes técnicas existentes. .

9. PROSPECTIVA

- Realizar un nuevo estudio demostrativo a largo plazo donde se recojan datos que permitan evaluar las desventajas y ventajas de cada técnica de obturación .
- Investigar sobre los nuevos materiales implementados en las diferentes técnicas de obturación que hay en el mercado actualmente.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Logroño Villalva, C. E. (2017). *Comparación de las técnicas de obturación empleadas en endodoncia, (técnica de cono único, condensación lateral, termoplastificada y técnica con portador thermafil con núcleo de gutapercha y plástica) y medir su eficacia mediante la revisión bibliográfica y de artículos indexados desde el 2002 hasta la fecha* (Bachelor's thesis, Quito).
2. Vieira R, Ferreira F, Campolina M, Húngaro M, Cavalini B, Gomes I et.al. Filling Effectiveness and Dentinal Penetration of Endodontic Sealers: A Stereo and Confocal Laser Scanning Microscopy Study. *Brazilian Dental Journal*. 2015 junio. 26(5): 541-546. 4.
3. Estrada M, López B. Do Thermoplastic Materials Improve the Obturation of the Root Canal? Bibliographic Review of the Different Techniques Available in the Market. *J Dent Health Oral Disord Ther*. 2018 January; 9(1): 00323
4. Hargreaves K, Bernan L, Cohen S. *Vías de la pulpa*. 11ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016. <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1325/1070>
5. Tomson RM, Polycarpou N, Tomson PL. Contemporary obturation of the root canal system. *Brazilian Dental Journal*. 2014 Mar; 216(6): 315-22
6. Flores-Flores, A. G., & Pastenes-Orellana, A. (2018). Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. *Revista KIRU*, 15(2).

7. Hargreaves K, Bernan L, Cohen S. Vías de la pulpa. 11^a ed. Barcelona: Elsevier; 2016.
8. Li G, Niu L, Zhang W, Olsen M, De-Deus G. Ability of New Obturation Materials to Improve the Seal of the Root Canal System – A Review. *Acta biomaterialia*. 2014 Dec; 10(3): 1050-1063.
9. Canalda S, Brau A. Endodoncia: Técnicas Clínicas y Bases científicas. 3^a ed. Madrid: Editorial Elsevier Masson; 2014.
10. Tomson RM, Polycarpou N, Tomson PL. Contemporary obturation of the root canal system. *Brazilian Dental Journal*. 2014 Mar; 216(6): 315-22.
11. Moeller L, Wenzel A, Wegge-Larsen A, Ding M, Kirkevang L. Quality of root fillings performed with two root filling techniques. An in vitro study using micro-CT. *Acta Odontológica Scandinavica*. 2013; 71(3-4): 689-696.
12. Libonati A, Montemurro E, Nardi R, Campanella V. Percentage of Gutta-percha-filled Areas in Canals Obturated by 3 Different Techniques with and without the Use of Endodontic Sealer. *J Endod*. 2018 March; 44 (3): 506-509.
13. Lima M, Endodoncia – Ciencia y Tecnología. Tomo Sao Paulo. Editorial Amolca; 2016.
14. Chemim H, Figueiredo W, Vinicius M, Carlos R. Técnicas de obturação endodónticas. *Revista Faipe*. 2017 June; 3(2): 30-58.
15. Olczak K, Pawlicka H. Evaluation of the Sealing Ability of Three Obturation Techniques Using a Glucose Leakage Test. *Biomed Res Int*. 2017 Jun; Volume 2017, Article ID: 2704094

16. Soares, G. &. (2018). *Endodoncia, Técnicas y Fundamentos*. Buenos Aires : Médica Panamericana.
17. Almenar, Amelia; Forner, Leopoldo. ***Endodoncia (Madr.)***; 34(3): 129-136, *jul.-sept. 2016. ilustración*
18. Smit, R., & Weller, n. (2000). effect of varying the depth of heat application on the adaptability of gutta-percha during warm vertical compaction. *Journal of Endodontics*, 668-671.
19. Lopes H, Siqueira J. *Endodontia - Biología e Técnica*. 4ª ed. Sao Paulo: Ed. Elsevier; 2015
20. Estrela C. *Ciencia endodóntica*. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2015. p.562.
21. Beer R., Barman M., Kim S. *Atlas de Endodoncia*. Editorial Masson 1ra edición. Pág. 165-193 Cohen S., Burns R. *Vías de la Pulpa*. Editorial Harcourt 7ma edición. Cap. 9 Pág. 258-361.
22. Perry, C; Kulild, J.C y Walker, M.P. Comparison of Warm Vertical Compaction Protocols to Obturate Artificially Created Defects in the Apical One-third. *Journal of Endodontics*. 2015; 39(9):1176-1178.
23. Schäfer, E; Kester, M. y Bürklein, S. Percentage of Gutta-percha-filled areas in canals instrumented with nickel-titanium systems and obturated with matching single cones. *Journal of Endodontics*. 2015; 39(7):924-928.
24. Shafer E, Schrenker C, Zupanc J, Bürklein S. Percentage of Gutta-percha Filled Areas in Canals Obturated with Cross-Linked Gutta-percha Core-carrier Systems, Single-Cone and Lateral Compaction Technique. *Journal Endodontol*. 2016 February; 42(2): 294-298.

25. Vittoria G, Pantaleo G, Blasi A, Spagnuolo G., Landolo A, Amato M. Thermafil: A New Clinical Approach Due to New Dimensional Evaluations. *Open Dent Journal*. 2018 Feb; 12: 173-180.
26. Gok T, Akcay I, Davut I, Keles A. Evaluation of Different Techniques for Filling Simulated C-Shaped Canals of 3-dimensional Printed Resin Teeth. *Journal Endod*. Sep 2017; 43(9): 1559-1564.
27. Gupta R, Dhingra A, Panwar N. Comparative Evaluation of Three Different Obturating Techniques Lateral Compaction, Thermafil and Calamus for Filling Area and Voids Using Cone Beam Computed Tomography: An In vitro study. *J Clin Diagn Res*. 2015 Aug; 9(8): ZC15-ZC17.
28. Lopes H, Siqueira J. *Endodontia - Biología e Técnica*. 4ª ed. Sao Paulo: Ed. Elsevier; 2015.
29. Gómez M, Valencia O, Pinilla J, Estévez R, Cisneros R. Revisión crítica actualizada sobre la obturación con el sistema thermafil y su sucesor: gutta-core. *Rev. Cient. Dent*. 2014 Enero-Abril; 11(1): 21-31.
30. Marques-Ferreira M, Abrantes M, Ferreyra H-D, Caramelo F, Botelho M-F, Carrilho E-V. Sealing efficacy of system B versus Thermafil and Guttacore obturation techniques evidenced by scintigraphic analysis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2017 Jan; 9(1): e56-e60.
31. Soo W, Thong Y, Gutman J. A comparison of four gutta-percha techniques in simulated C-shaped KIRU. 2018 abril - jun; 15(2): 85-93

32. Samadi F, Jaiswal JN, Saha S, Garg N, Chowdhary S, Tripathi VP et al. A comparative evaluation of efficacy of different obturation techniques used in root canal treatment of anterior teeth: An in vitro study. *Int J Clin Pediatr Dent.* Jan-Apr; 2014; 7(1): 1-5.
33. Muliyar S, Shameem KA, Thankachan RP, Francis PG, Jayapalan CS, Hafiz KAA. Microleakage in Endodontics. *Journal of International Oral Health: JIOH.* 2014 Nov-Dec; 6(6): 99-104.
34. Kerr Corporation. Soft core carrier based obturator [Internet]. 2018. [Citado: 20/12/2017]. Disponible en: <https://www.kerrdental.com/soft-core-carrier-based-obturator>.
35. Jara M, Llanos M, Inga J. Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico. *Rev. Odont. S M.* 2014; 17(2): 57-61.
36. Machado, L. (2016). *Endodoncia Ciencia y tecnología.* S/C.
37. Rodríguez, C., & Oporto, G. (2015). Implicancias de las Clínicas de la Contaminación microbiana por *Enterococcus faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados. *Revista Odontológica Mexicana*, 181–186
38. BORGES, DCPC; LOPES, RCP; TAVARES, WLF Técnica de etiquetado híbrido: La elección de los estudiantes del Instituto de Estudios de la Salud Belo Horizonte, MG: Instituto de Estudios de la Salud - IES, 2015
39. Fuentes D., Seminario de Obturación Termoplástica Universidad de Valparaíso Chile [Seriada en línea]1(1): 1-33.2013 Disponible en www.post-gradodentologia.cl/.../Seminarios/2013.../PptObturacionTermoplastica. pdf

40. Peng L 1 , YE L. , Tan H. , Zhou X., Resultado de la obturación del conducto radicular mediante gutapercha caliente frente a la condensación lateral en frío: un meta-análisis. J Endod. [Seriada en Línea] ; 33 (2): 106-9. 2017 Disponible en : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17258624>
41. Kulild J, Lee C, Dryden J, et al. A comparison of 5 gutta-percha obturation techniques to replicate canal defects. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2017;103:e28-e32
42. Sahni P, Brown C, Legan J, et al. Comparison of rotary instrumentation and Continuous Wave Obturation to Reciprocating Instrumentation and Single Cone Obturation with a Hydrophilic Sealer J Endod 2018; 34:99-101.
43. Vieira, D. (21 de Marzo de 2014). Clínicas Propdental. Recuperado el 05 de 01 de 2020, de Clínicas Propdental Web Site: <https://www.propdental.es/blog/obturacion-de-los-conductos-radiculares>
44. Rangel, O., Luna, C., Téllez, A., & Ley, M. (2018). Obturación del sistema de conductos radiculares: Revisión de Literatura. Revista ADM, 75(5), 269-272. Recuperado el 05 de 01 de 2020, de [https://www. medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od185f.p](https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od185f.p)