



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TÉCNICA DE OBTURACIÓN PARA CONDUCTOS
RADICULARES: ONDA CONTINUA, EN 3D.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

CARLOS ANTONIO MARTÍNEZ VALENCIA

TUTOR: C.D. GERLING GÓMEZ GALLEGOS

ASESORA: Esp. GRISSEL BERENICE LÓPEZ LÓPEZ

2017

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Enriqueta Trejo Guerrero, ami te amo.

*“Porque, sin buscarte te encuentro por todos lados,
principalmente cuando cierro los ojos.”*

J. Cortázar.

A mis padres:

Reyna Valencia y Alfredo Martínez, les agradezco mucho su infinito apoyo, amor y sacrificio. Cuando me equivoco me ayudan, cuando dudo me aconsejan y siempre que llamo están a mi lado. Por permitirme soñar, los amo mucho.

A mis hermanos:

Diana y Ernesto, gracias por su paciencia, por su amor y por compartir conmigo grandes momentos. Siempre juntos.

A mi familia:

Gracias a toda mi familia, abuelo, abuelita, tíos, tías, primos y primas por su cariño, consejos y por estar a mi lado.

A mis amigos:

Por compartir risas, enojos y tantos momentos especiales que llevo en mi mente y en mi corazón. En especial a Mitzy “El verdadero amor es como una bonita canción. Si no es especial, lo olvidas, pero si te enamora de verdad, te gustará el resto de tu vida.”

A mis profesores:

Gracias a todos por su conocimiento y su paciencia, en especial al C.D. Gerling Gómez Gallegos y a la Esp. Grissel Berenice López López por formar parte de este trabajo, gracias por sus conocimientos.

A la UNAM – Facultad de Odontología:

Es un orgullo ser parte de la máxima casa de estudios, gracias por permitirme cumplir mi sueño.

¡Gracias a todos!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN
ANTECEDENTES
PROPÓSITOS
OBJETIVOS

TÉCNICA DE OBTURACIÓN PARA CONDUCTOS RADICULARES: ONDA CONTINUA, EN 3D.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES.

1.1 CONCEPTO DE OBTURACIÓN	10
1.2 PRINCIPIOS DE LA OBTURACIÓN	11
1.3 OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN	12
1.4 REQUISITOS DEL CONDUCTO RADICULAR PARA LA OBTURACIÓN	14
1.5 MATERIALES DE OBTURACIÓN	15
1.5.1 GUTAPERCHA	18
1.5.2 CEMENTO SELLADOR	24
1.6 OBTURACIÓN IDEAL DE CONDUCTOS RADICULARES	29

CAPÍTULO 2. TÉCNICA DE OBTURACIÓN: ONDA CONTINUA.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA	31
2.1.1 OBTURACIÓN DEL TERCIO APICAL	33
2.1.2 OBTURACIÓN DEL TERCIO MEDIO Y CORONAL	37
2.2 CARACTERÍSTICAS	39
2.3 VENTAJAS	40
2.4 DESVENTAJAS	41
2.5 CALOR INTRACONDUCTO, CONSECUENCIAS	41

CAPÍTULO 3. SISTEMAS DE OBTURACIÓN ONDA CONTINUA.

3.1 UNIDAD DE CALOR TOUCH 'N HEAT	43
3.2 SYSTEM B	48
3.3 ELEMENTS	53

CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	58



INTRODUCCIÓN

El éxito o el fracaso del tratamiento de conductos radiculares depende principalmente de cinco factores, los cuales son: el diagnóstico del tejido pulpar para determinar el tratamiento, el acceso, la conformación, la limpieza y la obturación del sistema de conductos radiculares.

La obturación tiene como principal objetivo formar un sellado hermético a nivel del CDC (Conducto-Dentina-Cemento) que sea estable y tridimensional, ya que tiene que ocupar el espacio conformado por la preparación realizada en el conducto.

La anatomía del sistema de conductos radiculares es una de las principales causas de fracasos en el tratamiento, ya que puede presentar conductos laterales, accesorios y delta apical, dificultando los objetivos principales de la obturación, provocando una reinfección por el crecimiento de los microorganismos que hayan quedado dentro de estos conductos.

A lo largo de los años se han implementado técnicas de obturación que mejoran el sellado hermético y tridimensional, como es el caso de la técnica de obturación por onda continua, que utiliza un condensador y una fuente de calor controlada, efectuando simultáneamente el calentamiento y la compactación de la gutapercha, permitiendo que fluya a lo largo del conducto radicular y sus variaciones anatómicas, sellándolo adecuadamente.

Existen diversas técnicas de obturación de conductos radiculares, pero no debemos olvidar las indicaciones y contraindicaciones que presentan, así como la habilidad y experiencia del odontólogo para efectuar las técnicas, siempre cumpliendo con los objetivos de la obturación de los conductos radiculares.



ANTECEDENTES

La obturación de los conductos radiculares se describió por Pieter Van Forest, en 1602, especificando que el diente tenía que ser trepanado y la cámara pulpar llenada con triaca. En el siglo XVIII, Pierre Fauchard describió otra técnica, en la que se introducía dentro del conducto radicular mechas de flor de naranjo humedecidas con aceite de clavo. ⁽¹⁾

En 1847 Hill creó el primer material para obturar los conductos radiculares, llamándolo “empaste de Hill”, el cual consistía principalmente en gutapercha, carbonato de calcio y cuarzo. ⁽¹⁾

En 1887 se fabricaron las primeras puntas de gutapercha por S.S. White Company. ⁽²⁾

Rollins, en 1893, propuso un tipo de gutapercha que contenía óxido de mercurio puro (bermellón), pero fue muy criticado ya que la cantidad de óxido de mercurio puro resultaba tóxica. ⁽³⁾

Con la introducción de las radiografías en el área odontológica, en 1895, se evaluaron las obturaciones de los conductos radiculares y se concluyó que se necesitaba material de relleno adicional para llenar los espacios observados, dando lugar a los cementos selladores y con esto nuevas técnicas de obturación. ⁽¹⁾

Trisbitsch y Jasper introducen los conos de plata para obturar los conductos radiculares y fueron utilizados como material primario de obturación en la década de 1950 y 1960, actualmente están en desuso ya que estudios demostraron poca adaptación al conducto radicular, entre otras desventajas. ⁽⁴⁾



El método más empleado para la obturación de los conductos radiculares es la técnica de condensación lateral, por ser una técnica sencilla, de bajo costo y buenos resultados. ⁽²⁾

Por otra parte, la técnica de compactación vertical fue propuesta en 1967 por Herbert Schilder, con el objetivo de que la obturación subsiguiente a la conformación del conducto se realice de manera tridimensional y propuso la obturación con gutapercha caliente en el conducto, condensada en sentido vertical para asegurar que las vías de salida del conducto se obturen con mayor cantidad de gutapercha y menor cemento sellador. ⁽⁵⁾

Buchanan, en 1996, describe una técnica de obturación de conductos radiculares, constituida por una pieza de mano, acoplada a un generador de calor, en la que se insertan atacadores especiales de diferentes calibres, y la nombro condensación central mediante una onda continua. ⁽²⁾



PROPÓSITOS

Con esta revisión bibliográfica se pretende describir a detalle la técnica de obturación de conductos radiculares onda continua, sus características, ventajas y desventajas. Así como los sistemas de obturación que utilizan esta técnica (Unidad de calor Touch 'n Heat, System B y Elements).



OBJETIVOS

Identificar las características de una obturación “ideal” del sistema de conductos radiculares, definir el concepto, características, objetivos de la obturación y conocer los diferentes materiales de obturación.

Describir a detalle la técnica de obturación para conductos radiculares onda continua, así como sus ventajas y desventajas.



TÉCNICA DE OBTURACIÓN PARA CONDUCTOS RADICULARES: ONDA CONTINUA, EN 3D.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES

1.1 CONCEPTO DE OBTURACIÓN

De acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia (AAE), una obturación adecuada se define y se caracteriza por el llenado tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cercano posible de la unión cemento-dentina. (Fig. 1) 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⁾

Grossman define a la obturación de conductos radiculares como el sellado del conducto de manera hermética para eliminar el acceso a los tejidos periapicales. ⁽⁶⁾

Otra definición, dice que se denomina obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada, y del espacio creado durante la preparación del conducto. ^{(7) (8)}



Fig. 1 Obturación del sistema de conductos radiculares de un primer molar superior diafanizado. (Fuente: http://dentimarc.com/files/4713/4329/6693/endo_art126.jpg.)



La obturación de un conducto radicular significa rellenarlo en toda su extensión, desde la apertura coronaria hasta la terminación apical con un material inerte o antiséptico, que el sellado sea hermético y permanente sin interferir en el proceso de reparación periapical, y de ser posible estimular dicho proceso. (4) (9)

Con lo mencionado anteriormente podemos definir que la obturación de conductos radiculares es el sellado hermético y tridimensional, limitado anatómicamente por la entrada de los conductos radiculares hasta la unión conducto-dentina-cemento (CDC), dada por materiales biocompatibles, que permitan la cicatrización del tejido periapical. (2) (4) (10)

1.2 PRINCIPIOS DE LA OBTURACIÓN

Hace años que se conoce el papel primordial de la preparación de los conductos radiculares en el logro de un exitoso tratamiento endodóncico, incluso si se demora la obturación, ya que es de vital importancia la eliminación del contenido de los conductos radiculares (restos pulpares, bacterias y materiales de obturación). (10)

La obturación es la última etapa, la cual, desde un punto de vista técnico, pone fin a la instrumentación del conducto a través del llenado y sellado con un material obturador. Por lo tanto, es necesario destacar que el tratamiento no debe ser tomado en cuenta como concluido mientras no sean observados un conjunto de condiciones como la reparación periapical. (6)

De esta forma, la finalización del proceso solo se producirá cuando el diente en cuestión retome sus funciones dentro del sistema estomatognático. (9)

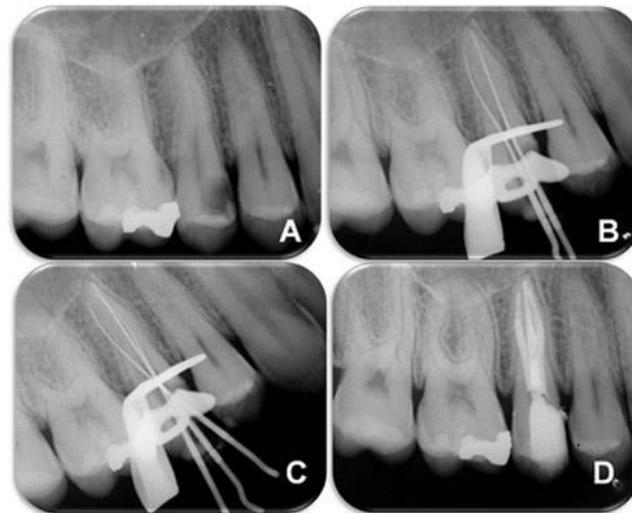


Fig. 2 A) Radiografía periapical para diagnóstico. B) Radiografía periapical de exploración, demostrando dos conductos radiculares. C) Radiografía periapical conductométrica mostrando la presencia de tres conductos radiculares, siendo dos vestibulares y un palatino; D) Radiografía periapical de la obturación final. (Fuente: Borges AH, Goncales D, Miranda FL, Faitaroni LA, Mamede L, Ricci. LE. Estudio de las variaciones anatómicas de los premolares: reporte de cuatro casos clínicos. Acta odontológica Venezolana. 2013 Agosto; 51(4).)

1.3 OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN

El principal objetivo de la obturación consiste en aislarlos por completo del resto del organismo, para mantener los resultados de su preparación. (Fig. 2) De acuerdo con Laurichesse y Breillat pueden describirse un objetivo técnico y otro biológico. ⁽¹¹⁾ ⁽¹²⁾

- Objetivo técnico:

La obturación debe ser una barrera física que impida el paso de microorganismos. La literatura ha demostrado que, independientemente de la técnica y/o material utilizado en la obturación, el sellado apical siempre presenta cierto grado de filtración (Nabeshima, 2013). ⁽¹²⁾

El objetivo técnico de la obturación es un sellado hermético y tridimensional adecuado, en su totalidad, con un material que sea estable y que se mantenga de forma permanente, sin sobrepasar sus límites anatómicos, hablando de un sellado coronoapical, poniendo énfasis en la calidad de la obturación a lo largo de toda la extensión del conducto, ya que la filtración de fluidos y bacterias es más elevada en la cavidad bucal. ⁽²⁾

- Objetivo biológico:

Es bien sabido que la instrumentación del conducto radicular no genera esterilización, y las bacterias remanentes podrían estar alojadas dentro de los túbulos dentinarios (Fig. 3) (Ricucci et al. 2009; Vieira et al. 2012). ⁽¹²⁾



Fig. 3 Fotografía tomada del microscopio óptico. Se observa la penetración bacteriana a través de los túbulos dentinarios. C = Conducto radicular, TD = Túbulos dentinarios. (Fuente: Borges AH, Goncales D, Miranda FL, Faitaroni LA, Mamede L, Ricci. LE. Estudio de las variaciones anatómicas de los premolares: reporte de cuatro casos clínicos. Acta odontológica Venezolana. 2013 Agosto; 51(4).)

Por lo tanto, el objetivo biológico de la obturación de conductos radiculares es mantener un buen sellado hermético, así como llenar los espacios vacíos, para evitar la proliferación de bacterias. ⁽¹³⁾

Al no llegar productos tóxicos al periápice, se dan las condiciones apropiadas para la reparación periapical. Los propios medios de defensa del organismo podrán eliminar las bacterias, componentes antigénicos y restos de tejido necrótico que quedarán junto al ápice completando la cicatrización y reparación. ⁽¹⁰⁾

1.4 REQUISITOS DEL CONDUCTO RADICULAR PARA LA OBTURACIÓN

El sistema de conductos radiculares debe de estar libre de infiltrado inflamatorio, ausencia de algunos signos como: dolor a la palpación y percusión, movilidad, edema, exudado (hemorrágico, seroso o purulento) y fístula ya que estos son indicadores de un proceso infeccioso activo. ⁽¹⁰⁾

El conducto radicular debe conformarse de una manera consistente con los dictados de una obturación tridimensional (forma cónica). (Fig. 4) ^{(2) (14)}



Fig. 4 Entrada de los conductos radiculares limpios y conformados. (Fuente: <http://www.endoreport.com/wp-content/uploads/2015/07/canales.jpg>.)



Es fundamental que no haya indicios de procesos inflamatorios agudos. ⁽¹²⁾

La experiencia ha demostrado que en tales casos la obturación del conducto radicular suele aliviar los síntomas. Sin embargo, es riesgoso obturar un conducto radicular que se sabe infectado. Ingle y Zeldow describieron que las molestias que se presentaban en el periodo postoperatorio aumentaban en casos de obturación de conductos radiculares infectados. ⁽³⁾

1.5 MATERIALES DE OBTURACIÓN

La mayoría de las técnicas de obturación emplean un núcleo central, que debe llenar la mayor parte del conducto radicular y un cemento sellador, que busca proporcionar adhesión del material sólido a las paredes del conducto radicular. ⁽²⁾

Para poder ser considerados adecuados materiales de obturación tiene que cumplir con propiedades biológicas y físico-químicas las cuales se describirán a continuación. ⁽¹⁰⁾

- Propiedades biológicas

Las propiedades biológicas de los materiales de obturación tienen que ver con la respuesta de los tejidos vivos cuando entran en contacto con el material. ^{(10) (15)}

- Buena tolerancia tisular – El material debe ser aceptado por el organismo sin generar reacciones inflamatorias o algún tipo de reacción alérgica. ^{(10) (15)}



- Reabsorción/solubilidad – En caso de propagación accidental, se produzca su remoción por parte del organismo. ⁽¹⁰⁾ ⁽¹⁵⁾
- Bactericida/ Bacteriostático – Para que las bacterias resistentes a la preparación y desinfección del conducto sean eliminadas por acción directa o bien por falta de nutrientes. ⁽¹⁰⁾ ⁽¹⁵⁾
- Estimulación de la reparación periapical o bien que no impida ni dificulte la reparación. ⁽¹⁰⁾ ⁽¹⁵⁾
- Propiedades físico-químicas
 - Facilidad de inserción y remoción – Se refiere a una técnica de obturación en forma práctica y simple, y a su remoción ante la posibilidad de un retratamiento por su contaminación durante o después de la preparación radicular, así evitar iatrogenias por perforaciones y desviaciones radiculares en el intento de remover el material. ⁽¹⁰⁾
 - Tiempo de trabajo adecuado – Este tiempo debe ser suficiente para ejecutar toda la fase de obturación con tranquilidad para que sea ejecutada con calidad. ⁽¹⁰⁾ ⁽¹⁵⁾
 - Buen sellado – Es el principal objetivo de la obturación, el cual busca impedir la acumulación de líquidos en espacios vacíos y la penetración bacteriana a la región periapical. ⁽¹⁰⁾ ⁽¹⁵⁾
 - Estabilidad dimensional – Los materiales de obturación deben poseer estabilidad dimensional sin sufrir grandes expansiones y contracciones en el conducto, generadas por cambios de



temperatura o bien por químicos, estos cambios dimensionales pueden romper el sellado en la obturación. ⁽¹⁰⁾

- Ecurrimiento – Se refiere a la capacidad del material para desplazarse hacia áreas de difícil acceso, y así podrán llenar todo el sistema de conductos radiculares, como conductos laterales, secundarios y hasta túbulos dentinarios, donde el material sólido no penetra. ⁽¹⁰⁾
- Adherencia/adhesión – los cementos proporcionan adhesión, no solo entre los materiales sólidos, sino también a la pared del conducto radicular, generando un sellado en la obturación. ⁽¹⁰⁾
- Radiopacidad – La Radiopacidad debe ser mayor a la dentina y permitir la observación de la obturación en la radiografía, demostrando posibles fallas y el control en su límite longitudinal. ⁽¹⁰⁾
- No teñir el diente – Los materiales no deben tornar oscura la dentina por impregnación y transiluminación. No obstante, una buena limpieza de la cámara pulpar podrá evitar este problema. ⁽¹⁰⁾
- Ser estéril o fácil desinfección – Los métodos químicos son los indicados para la descontaminación de los materiales termosensibles como la gutapercha. Se indica la inmersión en solución de gluconato de clorhexidina al 2% por 1 minuto o bien hipoclorito de sodio al 5% por 1 minuto. ⁽²⁾⁽¹⁰⁾

Aunque ningún material cumple a la perfección con todos los requisitos, la gutapercha y varios cementos selladores se adaptan a ellos bastante bien. Por lo general, se utiliza un material central que constituye el núcleo y un material de mayor plasticidad, un cemento sellador para ocupar el espacio



entre el material del núcleo y las irregularidades del sistema de conductos radiculares. ⁽¹⁰⁾

La obturación del sistema de conductos radiculares con gutapercha y un sellador es el método biológicamente más adecuado y seguro a largo plazo. ⁽³⁾

1.5.1 GUTAPERCHA

La gutapercha fue introducida a la endodoncia por Bowman en 1867 como material obturador de conductos radiculares, este proviene del látex de un árbol de la familia de las Sapotáceas. ^{(12) (16)}

La gutapercha es el principal material usado para la obturación de los conductos radiculares, prevaleciendo hasta nuestros días como el más usado. ^{(10) (16)}

Los conos de gutapercha contienen aproximadamente 20% de gutapercha, 65% de óxido de zinc, 10% de sustancias radiopacas como sulfato de bario y 5% de plastificadores como ceras y resinas. ^{(3) (16)}

Sus principales ventajas son: plasticidad, fácil manipulación, bajo costo, mínima toxicidad, estabilidad dimensional, radiopaca y fácil eliminación con calor o solventes. ^{(2) (16)}

Las desventajas incluyen falta de adhesión a la dentina (Fig. 5), contracción después del enfriamiento, si la punta se sitúa más allá del ápice o la unión C-D-C del diente, produce una irritación mecánica que dificulta la reparación, quedando recubierta por tejido fibroso. ^{(2) (10)}

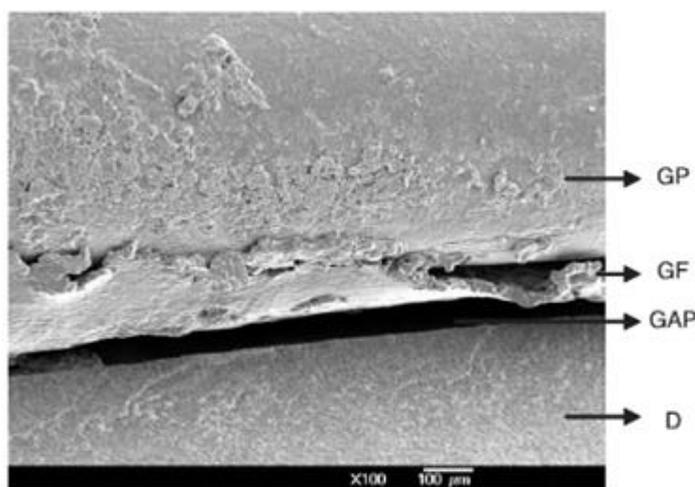


Fig. 5 Microfotografía tomada a 100 X donde se muestra el espacio formado entre la dentina y la gutapercha. GP = gutapercha, GAP = Espacio, D = dentina. (Fuente: <http://www.endoreport.com/wp-content/uploads/2015/07/canales.jpg>.)

La gutapercha se presenta en dos formas cristalinas fase α y β . En la fase β sin calentar el material es una masa sólida que puede condensarse. Al calentar el material cambia a la fase α , se vuelve flexible y pegajosa, y puede fluir bajo presión, ⁽²⁾ al calentarse, ocurre la transformación de una fase a otra. La transición de la fase β a α se produce cerca de los 46°C con temperaturas alrededor de 54 a 60°C, adopta una forma amorfa y al enfriarse en condiciones normales se restablece la fase β . La cristalización de la fase α se logra enfriando la gutapercha lentamente. ⁽¹²⁾

Cuando la gutapercha en forma α es calentada y enfriada, experimenta menos contracción, por lo que ofrece más estabilidad dimensional para ser usada en las técnicas de termoplastificación. ⁽²⁾

Actualmente los fabricantes comercializan la gutapercha en fase α para su uso específicamente en técnicas de termocompactación, ya que la capacidad de fluidez en esta fase es superior a la fase β . (Zhang et al. 2011)

⁽²⁾ (16)

Los conos de gutapercha se rigen por las especificaciones de la Organización Internacional de Estandarización (ISO) y se comercializan en tamaño estandarizado y no estandarizado (convencional).^{(2) (16)}

Las puntas estandarizadas, van desde el calibre 15 al 140 con una conicidad de 0.02 mm (Fig. 6), con las mismas dimensiones que los instrumentos de acero inoxidable y de níquel-titanio.^{(2) (16)}

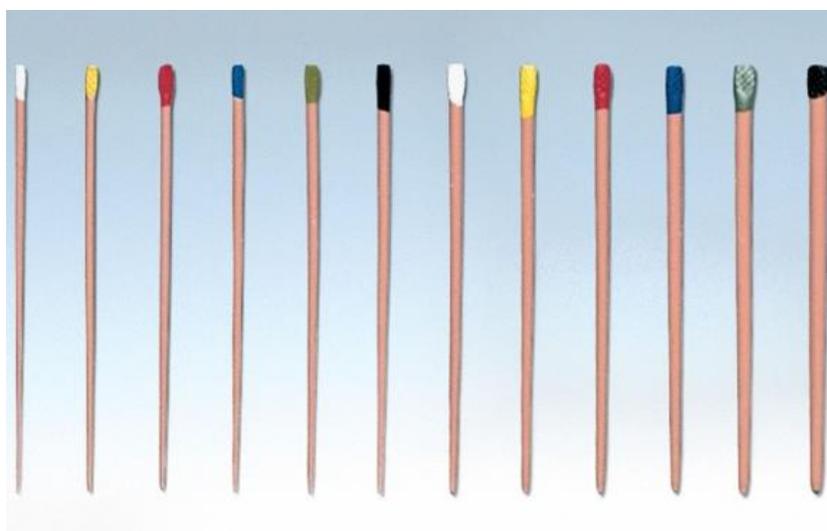


Fig. 6 Puntas de gutapercha estandarizadas calibre 15 al 80. (Fuente: http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520_html_24f12103.jpg.)

Las puntas convencionales, poseen calibres variables de acuerdo a la nomenclatura, se refiere a las dimensiones de la punta y del cuerpo (Fig. 7), son más rígidas ya que presentan un mayor contenido de óxido de zinc.^{(12) (17)}

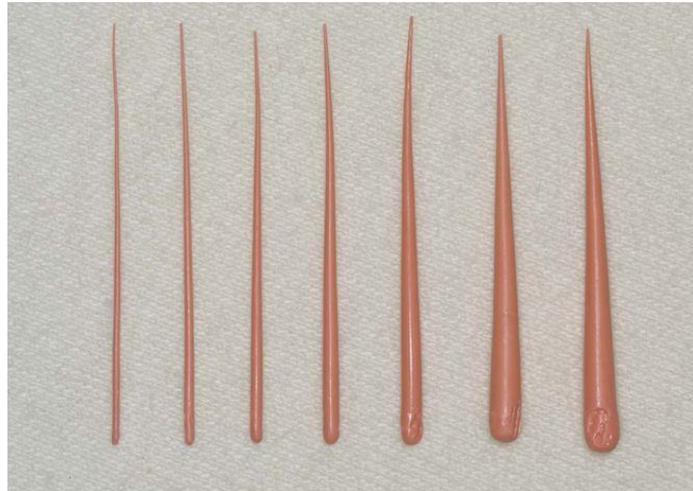


Fig. 7 Puntas de gutapercha convencionales: extra fine, fine fine, fine, medium fine, fine medium, medium y large. (Fuente: http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520_html_24f12103.jpg.)

Los conos de gutapercha también son confeccionados con diferentes índices de conicidad (Fig. 8), 2% (conicidad de las limas manuales) de 4% y 6% (conicidad de algunos sistemas rotatorios).⁽¹²⁾



Fig. 8 Puntas de gutapercha con conicidades 2%, 4% y 6%. (Fuente: http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520_html_24f12103.jpg.)

Las puntas de gutapercha deben ser desinfectadas antes de su uso mediante la inmersión en NaOCl al 5% durante 1 minuto. ⁽²⁾

Se han introducido sistemas de obturación a base de resinas como una alternativa a la gutapercha. El Resilon (Fig. 9) es un material obturador a base de un polímero sintético termoplástico adaptado para uso odontológico. ^{(2) (18)}

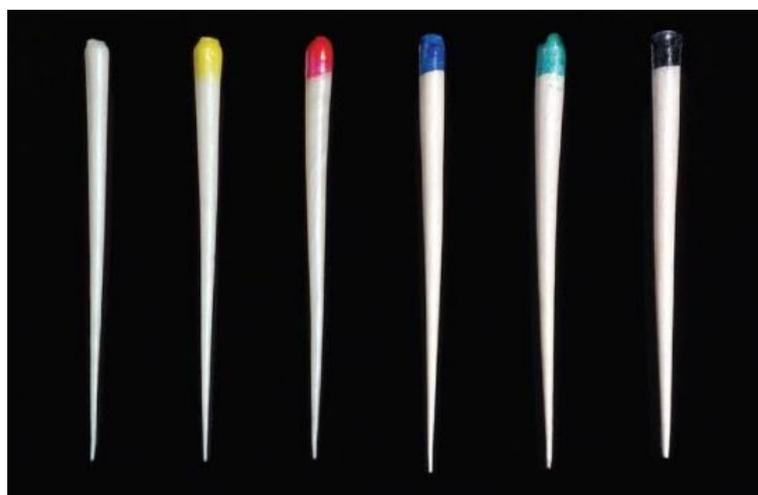


Fig. 9 Puntas de Resilon. (Fuente: http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520.html_24f12103.jpg.)

El resilon está compuesto por un polímero sintético, vidrio bioactivo, hidróxido de calcio, un relleno radiopaco de oxychloride de bismuto y sulfato de bario. ^{(2) (18)}

Es termoplástico y se comporta igual que la gutapercha, con características similares y en caso de retratamiento se retira fácilmente mediante calor o de solventes como el cloroformo. Las principales características del resilon son: fortalecer la raíz, es resistente a la microfiltración y bacteriostático. ⁽¹⁸⁾

Puede ser utilizado en la técnica de onda continua, con un ajuste en la temperatura de 180°C, se presenta en forma de puntas estandarizadas de conicidad 2%, 4% y 6%, puntas convencional desde XF a L de conicidades de 4%, 6%, 8%, 10% y 12%, puntas Autofit y cartuchos para Obtura II y para Elements (SybronEndo).⁽²⁾⁽¹⁰⁾

Se utiliza con un sellador llamado Epiphany (Fig. 10). Presenta un efecto de inhibición bacteriana debido al vidrio bioactivo y al hidróxido de calcio, es biocompatible, soluble en cloroformo y proporciona un sellado corono apical adecuado.⁽²⁾⁽¹⁰⁾



Fig. 10 Sistema Epiphany con imprimador, resina fluida y puntas de Resilon estandarizadas. (Fuente: http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520.html 24f12103.jpg.)

Un estudio retrospectivo comparó las tasas de éxito y fracaso entre la obturación de gutapercha y la obturación con resilon y el análisis estadístico



indicó que los resultados eran indistinguibles. Otro estudio demostró que 82 casos clínicos seleccionados aleatoriamente tratados con resilon mostraron tasas de éxito al cabo de un año comparables a los casos tratados con gutapercha. ⁽²⁾

1.5.2 CEMENTO SELLADOR

El principal objetivo de los cementos endodóncicos es sellar la interfase existente entre el material núcleo de la obturación y las paredes dentinarias del conducto radicular, con la finalidad de conseguir una obturación tridimensional, hermética y estable. ⁽¹⁰⁾

Los cementos selladores también llenan los espacios, irregularidades del conducto radicular, los conductos laterales y accesorios. ⁽²⁾

Grossman enumeró 11 requisitos que debe cumplir un cemento sellador de conductos, a los que Ingle y West añadieron 2 más. ^{(2) (10)}

- Pegajoso, una vez mezclado para adherirse al material del núcleo y a la dentina del conducto radicular.
- Proporcionar un sellado hermético.
- Radiopaco para facilitar la visualización en las radiografías.
- Las partículas del cemento deben ser muy finas para un mezclado adecuado.
- No sufrir contracción al fraguar.
- No teñir la estructura dental.
- Acción bacteriostática.
- Fragar lentamente.
- Insoluble a los fluidos tisulares.



- Biocompatible con los tejidos perirradiculares.
- Soluble en un solvente común.
- No generar una reacción inmunitaria.
- No debe ser mutagénico ni carcinogénico.

- Clasificación de los cementos selladores

Los cementos selladores se clasifican en función a su componente principal:

- Cemento sellador de óxido de zinc y eugenol. (Fig. 11 B)

Son los más antiguos, presenta un ligero efecto de inhibición bacteriana al mismo efecto de protección celular. ⁽¹⁰⁾

Estos cementos selladores experimentan reabsorción si pasan a los tejidos perirradiculares, tienen un tiempo de fraguado largo, se pueden disolver y pueden teñir la estructura dental. ⁽²⁾

- Cemento sellador de hidróxido de calcio. (Fig. 11 A)

Los cementos selladores a base de hidróxido de calcio fueron concebidos con el objetivo de reunir en un cemento las propiedades del hidróxido de calcio puro. ⁽²⁾

La propuesta de este cemento sellador era una actividad antimicrobiana y potencial osteocementogénico. Estos efectos son cuestionables, ya que para la liberación de hidróxido de calcio tendría que ser soluble, y no cumpliría con los requisitos de un cemento obturador. ⁽¹²⁾



Fig. 11 A



Fig. 11 B

Fig. 11 A) Cemento sellador de hidróxido de calcio. Fig. 11 B) Cemento sellador de óxido de zinc y eugenol. (Fuente: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/selladores.html>.)

Con respecto al sellado, los cementos a base de hidróxido de calcio en general no presentan adhesión superior a ninguno de los otros grupos de cementos endodóncicos. (Desai y Chandler, 2009)⁽¹⁹⁾

- Cementos selladores libres de eugenol

Desarrollado a partir de un apósito periodontal (Nogenol) es un cemento sellador que no presenta los efectos irritantes del eugenol, está compuesto por óxido de zinc, sulfato de bario y oxiclورو de bismuto.⁽²⁾

- Cemento sellador de ionómero de vidrio. (Fig. 12 A)

En 1992, Ray y Seltzer proponen los cementos endodóncicos a base de ionómero de vidrio, ya que poseen propiedades de adhesión a la dentina, presentan compatibilidad tisular superior a la de los cementos a base de óxido de zinc y eugenol (kolokuris et al. 1996; Leonardo et al. 1998) y un efecto antimicrobiano mínimo.⁽¹²⁾

Un inconveniente de los cementos selladores a base de ionómero de vidrio se refiere a su eliminación si es necesario repetir el tratamiento. (2)



Fig. 12 A



Fig. 12 B

Fig. 12 A) Cemento sellador de ionómero de vidrio. Fig. 12 B) Cemento sellador a base de resina. (Fuente: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/selladores.html>.)

- Cementos selladores a base de resina (Fig. 12 B)

Cementos endodóncicos que mejoran el sellado en las paredes dentinarias a través de la adhesión, ofreciendo una adhesión superior a la de otros grupos de cementos. Sin embargo, los cementos resinosos presentan una irritación intensa en los tejidos periapicales durante las primeras horas de su colocación. (12)

Se han introducido otros cementos selladores a base de resina (Epiphany y RealSeal) para ser utilizados con un nuevo núcleo central, Resilon. Los fabricantes de este producto mencionan que se unen a la pared del conducto y al material central (Resilon) para crear un monobloque. (2)

- Cementos selladores a base de silicona (Fig. 13)

En función a las características de la silicona, tolerancia tisular y su capacidad selladora se desarrolló un cemento que tuviera como base este material. ⁽¹²⁾

Compuesto principalmente de polivinilsiloxano, este material se expande ligeramente después de fraguar. Las pruebas sugieren que el material llena las irregularidades del conducto con constancia, además de presentar una excelente capacidad selladora y adicionalmente es biocompatible. (Nawal et al. 2011)



Fig. 13 Cemento sellador a base de silicona. (Fuente: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/selladores.html>.)

- Cemento sellador de biocerámica

Este cemento sellador está compuesto de óxido de zinc, silicatos cálcicos, fosfato cálcico monobásico, hidróxido de calcio, y agentes obturadores y espesantes. Se distribuye en jeringas premezcladas con puntas intraconducto calibradas. ⁽²⁾

El fraguado de este cemento sellador se produce como consecuencia del contacto con la humedad presente en los túbulos dentinarios. Es un material biocompatible y presenta propiedades antimicrobianas durante el fraguado. ⁽¹²⁾

1.6 OBTURACIÓN IDEAL DE CONDUCTOS RADICULARES

La Guide to Clinical Endodontics de la American Association of Endodontists resume el tratamiento endodóncico contemporáneo y sus características. El tratamiento de conductos radiculares de los dientes permanentes, tiene que ser química, mecánica y biológicamente aceptables, para favorecer la curación y la reparación de los tejidos perirradiculares. ^{(2) (20)}

El tratamiento se realiza bajo condiciones asépticas y de aislamiento con dique de goma, aunque la anatomía y morfología del sistema de conductos radiculares es variable, el conducto radicular debe reflejar la forma del conducto original, se debe conseguir un sellado del sistema de conductos radiculares hasta la unión cemento-dentina-conducto. (Fig. 14) ^{(2) (21)}



Fig. 14 Obturación correcta del sistema de conductos radiculares. (Fuente: Gutmann J, Kuttler S, Niemczyk S. Root canal obturation: An update. Academy of General Dentistry. 2010.)



Las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes. ⁽²⁾

- Debe ser realizada de forma tridimensional para prevenir la percolación y microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido del sistema de conductos radiculares y también en sentido contrario. ⁽²⁾ ⁽²⁰⁾
- 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 para lograr un sellado adecuado. ⁽²¹⁾
- Radiográficamente el relleno debe extenderse lo más cerca posible de la unión cemento-dentina y observarse denso. El conducto obturado debe reflejar una conformación que se aproxime a la morfología radicular. Así mismo, debe mostrar una preparación continua en forma de embudo y estrecha en el ápice, sin excesiva eliminación de estructura dentinaria en cualquier nivel del conducto, porque el material obturador no fortalece la raíz ni compensa la pérdida de dentina. ⁽²¹⁾

La evaluación del tratamiento endodóntico se basa en la radiografía postoperatoria o final, evaluando los criterios como longitud, conicidad, densidad, eliminación de la gutapercha y sellador de la cámara pulpar y la colocación de una restauración provisional adecuada, para su restauración definitiva. ⁽²⁾ ⁽²⁰⁾

CAPÍTULO 2. TÉCNICA DE OBTURACIÓN: ONDA CONTINUA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

Esta técnica fue propuesta por Buchanan en 1996, a la cual llamo condensación central mediante una onda continua, es promovida por la casa comercial Sybron Dental. ⁽²⁾ ⁽²²⁾

Es una variación de la técnica de condensación vertical de Schilder, utilizada de la misma manera con calor, pero lo controla por medio de un dispositivo graduable en vez de usar la llama. Se basa en la fluidez de la gutapercha al plastificarse más que en la presión que se ejerza sobre el material obturador. El sistema se basa simplemente en la transmisión continua de calor, para reblandecer la gutapercha permitiendo que fluya a lo largo del conducto radicular y sus variaciones anatómicas, sellándolo adecuadamente. ⁽¹²⁾ ⁽²²⁾



Fig. 15 System B. (Fuente:
http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520.html_24f12103.jpg.)

Se basa en el diseño de un transportador de calor eléctrico. Se precisa un dispositivo compuesto por condensadores, sujetos a una pieza de mano con un muelle a modo de interruptor, conectada a una unidad central mediante un cable y calentados a 200°C para plastificar la gutapercha y 180°C para el resilon o RealSeal. (Fig. 15) ⁽¹⁰⁾

Los condensadores (Fig. 16) se presentan en las siguientes dimensiones: 30/.04, 40/.06, 50/.08, 60/.10 y 70/.12. ⁽¹⁰⁾



Fig. 16 Atacadores System B. (Fuente: http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520.html_24f12103.jpg.)

Davalou y cols. encontraron que el nivel de filtración apical en los conductos obturados con la técnica de onda continua fue de 1mm en la mayoría de los conductos y ninguno superó los 2mm, (Fig.17) por lo cual demuestra que el grado de filtración apical es menor con esta técnica. ^{(23) (24)}

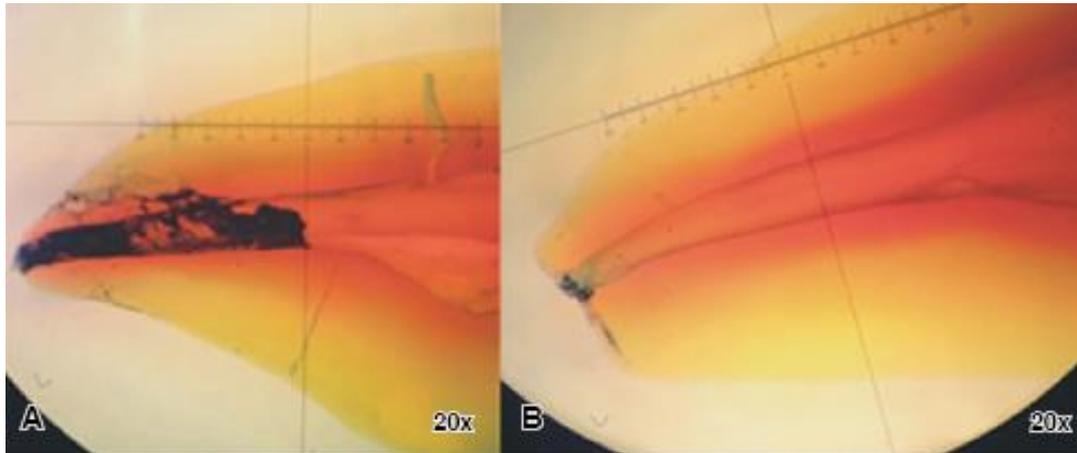


Fig. 17 Imagen de microfiltración apical (estereomicroscopia). A. Se observa un conducto obturado y filtración apical. B. se observa una obturación adecuada y muy poca filtración apical. (Fuente: Sánchez J, Guerrero J, Elorza H, Aranda. RG. Influencia del hidróxido de calcio como medicación intraconducto en la microfiltración apical. Revista Odontológica Mexicana. 2011 Octubre; 15(4).)

Yared y cols. determinaron que en las obturaciones realizadas con la técnica de onda continua existe un menor cambio dimensional a través del tiempo. ⁽²³⁾

2.1.1 OBTURACIÓN DEL TERCIO APICAL

Para producir el sellado tridimensional se escoge un cono de gutapercha no estandarizado o estandarizado que se ajuste bien al tercio apical, se comprueba radiográficamente su ajuste y se comienza con la secuencia.

⁽²⁵⁾

La técnica en secuencia es:

- 1- Después de ajustar el cono maestro adecuado a la longitud de trabajo real, seleccionar el condensador del dispositivo que debe quedar de 3-5mm corto que la longitud de trabajo, (Fig.18) ajustando ese nivel con un tope de silicón. ⁽²⁾ ⁽²⁵⁾



Fig. 18 Espaciador ajustado a 5mm de la longitud de trabajo. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

- 2- Se introduce la punta de gutapercha impregnada de cemento sellador. ⁽²⁾

- 3- Se programa la unidad a 200°C, se presiona el muelle y el condensador se calienta en 3 segundos, cortar la parte del cono de gutapercha que sobresale del conducto. ⁽²⁵⁾
- 4- Se va penetrando en el interior del conducto hasta que alcance el tope fijado (Fig.19). Mediante otra presión del muelle, la temperatura desciende rápidamente. ^{(2) (25)}
- 5- Se continúa la presión con el condensador frío para rellenar bien la zona apical del conducto, manteniendo el condensador durante 10 segundos. ^{(2) (25)}
- 6- Se activa nuevamente el muelle 1 segundo para calentar el condensador, esto permite que la gutapercha se separe del condensador y se retire del conducto radicular. ^{(2) (25)}

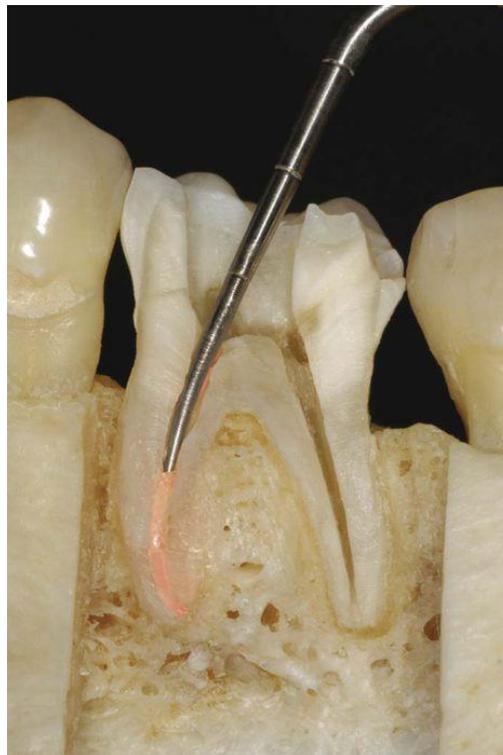


Fig. 19 Fotografía donde se observa la gutapercha termoplastificada en el tercio apical. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

7- Con ello se ha conseguido el Down pack u obturación de la zona del tercio apical del conducto. ⁽¹⁰⁾

8- Se realiza la prueba de obturación mediante una radiografía. (Fig.20)
(10)



Fig. 20 Radiografía donde se observa la obturación del tercio apical o Down pack.
(Fuente: González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).)

La finalidad de esta técnica es obturar adecuadamente el tercio apical sellando conductos laterales y accesorios de manera más sencilla. (Fig.21)

(26) (27)

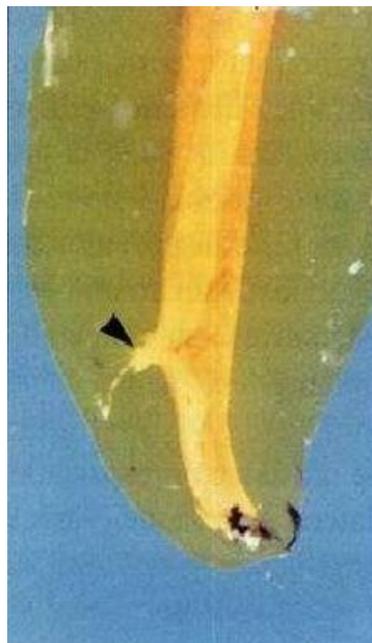


Fig. 21 Fotografía donde se muestra la obturación de un conducto lateral. (Fuente: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/selladores.html>.)

2.1.2 OBTURACIÓN DEL TERCIO MEDIO Y CORONAL

El resto del conducto se obtura en sentido apico-coronal o backfill con una punta accesoria a la que se le corta el extremo apical y se calienta con los condensadores graduados a 100°C y se compacta mediante un condensador manual. ⁽¹⁰⁾ ⁽²⁵⁾

La obturación del tercio medio y cervical se realiza con la técnica de inyección termoplástica (Fig.22), Obtura II o Ultra fil 3D. ⁽²⁾



Fig. 22 Obturación del tercio medio y cervical con técnica de inyección termoplástica.
(Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

Al finalizar la obturación del tercio medio y cervical, se toma la radiografía final, (Fig.23) donde se observa el nivel de la obturación. ⁽¹⁶⁾

Actualmente existen sistemas 2 en 1, down pack y backfill, como el sistema Elements, Calamus y Beefill 2in1, con condensadores o pluggers para el down pack y gutapercha inyectada para el backfill. ⁽²⁾



Fig. 23 Radiografía donde se muestra la obturación del tercio medio y cervical o backfill.
(Fuente: González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).)

2.2 CARACTERÍSTICAS

Estudios han demostrado que la gutapercha termoplastificada ocupa fácilmente las irregularidades del conducto, de esta manera replica las complejidades del sistema de conductos radiculares. ⁽²⁸⁾

La técnica de obturación para conductos radiculares onda continua tiene como finalidad obturar el tercio o zona apical del conducto, obliterando conductos laterales y conductos delta apical de un modo más sencillo que la condensación vertical de gutapercha caliente. ⁽¹⁰⁾



La técnica de compactación vertical con onda continua produce un mejor sellado apical comparativamente con la técnica de condensación lateral en frío, ya que ésta contiene una mayor cantidad de gutapercha dentro del conducto y evita en gran medida una mayor filtración apical. ⁽²³⁾

Con la técnica de compactación vertical con onda continua se utiliza menor cantidad de gutapercha, lo cual representa un beneficio económico a través del tiempo. Con la ayuda de tecnología y con la experiencia en el manejo de la técnica, esta se puede realizar con mayor seguridad, facilidad y en menor tiempo. ⁽²³⁾

2.3 VENTAJAS

- Una obturación homogénea en todo el sistema de conductos radiculares. ⁽¹⁰⁾
- Un mejor sellado apical. ⁽¹⁰⁾
- Eliminación de vacíos dentro del conducto radicular. ⁽¹⁰⁾
- La gutapercha termoplastificada fluye en los conductos laterales, accesorios y delta apicales. ⁽²⁾
- El mismo instrumento es transportador de calor y condensador de gutapercha. ⁽²⁹⁾
- Se realiza la condensación vertical en una única etapa. ⁽²⁹⁾
- Mayor adaptación a la dentina del sistema de conductos radiculares. ⁽³⁰⁾



2.4 DESVENTAJAS

- Fractura radicular por compactación o fuerza excesiva. ⁽¹⁰⁾
- Extrusión de cemento sellador o gutapercha del sistema de conductos radiculares. ⁽²⁶⁾
- Los condensadores se tuercen por la temperatura. ⁽¹⁰⁾
- Incremento de la temperatura en la superficie radicular. ⁽¹⁰⁾

2.5 CALOR INTRACONDUCTO, CONSECUENCIAS

Debido a la aparición de nuevos instrumentos y mecanismos de obturación de los conductos radiculares y sobre todo los que producen calor, como son las técnicas de gutapercha termoplastificada es necesario saber si este calor puede ser dañino para los tejidos del periodonto (cemento, ligamento y hueso). ⁽³⁰⁾

Un considerable incremento en la temperatura se ha observado in vitro durante la obturación de conductos radiculares con técnicas de gutapercha termoplastificada, este incremento de temperatura no puede extrapolarse a lo que sucede en la clínica, ya que in vivo el calor se disipa más rápidamente debido a la acción de la circulación sanguínea, la conductividad térmica de la membrana periodontal y el hueso alveolar. ⁽³⁰⁾

En 1991, Castelli y cols. demostraron que el aumento de la temperatura que se produce cuando se utiliza una técnica de obturación con calor, específicamente al utilizar el condensador Endotec, este es neutralizado por la dentina. ⁽³⁰⁾



La dentina es un pobre conductor de temperatura que va a producir un efecto de aislamiento hacia los tejidos periodontales evitando el daño de los mismos. ⁽³⁰⁾

En 1972, Matthews & Hirsch observaron que la fosfatasa alcalina presente en el tejido óseo, es inactivada rápidamente in vitro cuando se alcanzan temperaturas de 56°C, y por ello alcanzar esta temperatura puede dañar el tejido óseo. ⁽³⁰⁾

En 1983, Eriksson & Albrektsson realizaron un estudio donde observaron el nivel máximo de temperatura que soporta el tejido óseo antes de dañarse y concluyeron que al someter el tejido óseo 33 a 50°C por un minuto o a 47°C por 5 minutos, este pierde su funcionalidad y puede sufrir el fenómeno de reabsorción siendo reemplazado por células de tejido graso. Así, es ampliamente reconocido que la temperatura crítica para producir daños en el tejido óseo es de 47°C, siendo el factor tiempo muy importante. ⁽³⁰⁾

Esta temperatura es 8°C menor a la temperatura en la cual la fosfatasa alcalina sufrirá desnaturalización y sólo 10°C mayor a la temperatura normal del cuerpo humano. Así, los daños al tejido periodontal cuando se utiliza gutapercha termoplastificada pueden evitarse cuando se controla debidamente la técnica y el tiempo. ⁽³⁰⁾

En un estudio realizado por Lipski y cols., en el cual se pretendía medir el aumento de la temperatura en la superficie radicular externa de dientes durante la utilización de cuatro técnicas de obturación diferentes: con obturadores Thermafil y Soft-Core (de núcleo sólido) en comparación con gutapercha termoplastificada de baja temperatura inyectada en un conducto radicular preparado (Ultrafil y Trifecta), se encontró que la obturación con gutapercha de núcleo sólido (115°C) y la gutapercha inyectable de baja temperatura (90°C) produce un incremento en la temperatura menor a 10°C. ⁽²⁾⁽³⁰⁾

En otro estudio in Vitro en donde se midió simultáneamente la temperatura producida dentro del conducto y en la superficie radicular al momento de inyectar gutapercha termoplastificada con el sistema Obtura II, a temperaturas de 160°, 185° y 200°C, dentro de un conducto previamente preparado se encontró un rango de temperatura intraconducto de 40. 21° a 57. 24°; mientras que en la superficie radicular un rango de 37. 22° a 41.90°C. Así, el aumento en temperatura sobre la superficie radicular estuvo bajo el nivel crítico de 10°C. ⁽³⁰⁾

Por lo cual las técnicas de gutapercha termoplastificada son ampliamente aceptadas y utilizadas sin causar daño a los tejidos periodontales. ⁽²⁾

CAPÍTULO 3. SISTEMAS DE OBTURACIÓN POR ONDA CONTINUA

3.1 UNIDAD DE CALOR TOUCH 'N HEAT



Fig. 24 Unidad de calor Touch 'n Heat. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)



La unidad Touch 'n Heat (Fig.24) se utiliza con la técnica de Schilder, es un dispositivo electrónico, desarrollado específicamente para la compactación vertical de la gutapercha caliente. ⁽²⁾

Exhiben las mismas propiedades térmicas que el transportador de calor original usado por Schilder en 1967, pero tiene la ventaja de generar calor automáticamente en la punta del instrumento, con un rango en la temperatura de 0 a 200 °C, la gutapercha reblandecida por el calor se condensa fácilmente hacia la zona apical del sistema de conductos radiculares. ^{(2) (3)}

El objetivo principal 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 apical. ⁽¹⁰⁾

- Downpack

1. Las paredes preparadas del conducto se recubren primero con cemento sellador. ⁽²⁾

2. El cono principal seleccionado es una punta de gutapercha no estándar cuya punta apical está seccionada (Fig.25). Se ajusta hasta alcanzar la resistencia apical al ser retirado a 1 mm de la longitud de trabajo corto. ⁽²⁾
⁽¹⁰⁾

3. La gutapercha que protruye del orificio del conducto se corta con un instrumento caliente. ⁽²⁾

4. El condensador más ancho se utiliza ahora para compactar la gutapercha en el conducto, entre 2-3 mm usando movimientos verticales. ^{(2) (7)}



Fig. 25 Selección de los conos de gutapercha no estandarizados 1 mm corto de la longitud real de trabajo. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

5. El instrumento de transferencia del calor, calentado a un color rojo cereza, se hunde nuevamente en la masa de gutapercha a una profundidad de 3-4 mm y se retira rápidamente (Fig.26) (esta temperatura asegura que una masa de gutapercha sea removida con el transportador). ⁽²⁾
6. El condensador apropiado preajustado se utiliza entonces según lo ya descrito. Esta adaptación tridimensional y el movimiento apical y lateral de la gutapercha se denominan onda de condensación. ⁽²⁾



Fig. 26 Termoplastificación de la gutapercha con unidad Touch 'n Heat. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

7. Rara vez es necesario compactar a menos de 5 mm de la longitud de trabajo. Un condensador preajustado más pequeño se coloca progresivamente más profundo en la preparación produciéndose así una segunda onda de condensación. ⁽²⁾
8. Introducir el compactador vertical realizando presión apical para evitar la contracción de la gutapercha al enfriarse (Fig.27). ⁽²⁾



Fig. 27 Condensación de la gutapercha en sentido apical. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

9. Comprobar radiográficamente que se ha conseguido la obturación correcta del tercio apical (Fig.28).⁽¹⁶⁾



Fig. 28 Obturación del tercio apical (Downpack) con unidad Touch 'n Heat. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

- Backfill.

La obturación del tercio medio y cervical se realiza con la técnica de inyección termoplástica, Obtura II o Ultra fil 3D. ⁽²⁾

3.2 SYSTEM B



Fig. 29 System B. (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

Sistema de compactación vertical de gutapercha termoplastificada basado en el concepto de la “ola continua de calor” de Stephen Buchanan. El System B (Fig.29) también se basa en la técnica de Schilder. ⁽¹⁰⁾

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. El System-B dispone de piezas extraíbles y se pueden esterilizar, así como de conectores eléctricos médicos. El mango está recubierto por un material aislante de última generación para evitar quemaduras. ⁽²⁸⁾

Para la compactación de la gutapercha se dispone de varios Pluggers, que pueden ser eléctricos (acoplados al System B) o manuales (Fig.16). ⁽²⁾

Estos transportadores de calor están diseñados como condensadores que concentran el calor en la punta del transportador y pueden calentarse a 200°C reblandeciendo la gutapercha en medio segundo. Una onda de calor se produce conforme el condensador es forzado a través del cono ya ajustado y se utiliza para introducir la gutapercha en el conducto. ⁽²⁹⁾

La ola continua de calor consiste en el desplazamiento y calentamiento de la gutapercha hacia el interior del conducto radicular en un solo movimiento sencillo y continuo, desplazando un plugger caliente con conicidad hacia apical, compactando la gutapercha y consiguiendo una obturación tridimensional. ^{(2) (10)}

Con este sistema se producirá el reblandecimiento de la gutapercha, y mediante su compactación, ésta tenderá a fluir y a ocupar los espacios del sistema de conductos radiculares. ⁽¹⁰⁾

- Descripción de la técnica del System-B

1. Comprobación del Plugger y del Compactador manual. Debemos verificar que ambos lleguen hasta la profundidad que deseamos (a unos 5mm del ápice). (Fig. 30)



Fig. 30 Ajuste del plugger (Fuente: Propia)

2. Colocar el cemento sellador dentro del conducto radicular.
3. Ubicar el cono maestro de gutapercha. (Fig. 31)



Fig. 31 Cono maestro con cemento sellador. (Fuente: Propia)

4. Comprobar que la temperatura este a 200°C.
5. Llevar el Plugger del System B hasta 5mm antes del ápice. (Fig. 32)



Fig. 32 Penetración del plugger hasta el tope ajustado. (Fuente: Propia)

6. Compactar con el plugger en frío durante 10 segundos.
7. Calentar el Plugger de nuevo durante 1 segundo y retirarlo. (Fig. 33)



Fig. 33 Plugger con gutapercha al momento de retirarlo. (Fuente: Propia)

8. Introducir el compactador vertical realizando presión apical para evitar la contracción de la gutapercha al enfriarse. (Fig. 34)



Fig. 34 Condensación vertical de la gutapercha. (Fuente: Propia)

9. Comprobar radiográficamente que se ha conseguido la obturación correcta del tercio apical (Fig.35).



Fig. 35 Prueba de obturación o Downpack. (Fuente: González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).)

La técnica Touch 'n Heat y System B, dan como resultado más del 90% de masa de gutapercha en la mayoría de los tercios radiculares, pero también hay espacios presentes y sellador en los 2-3 mm de la obturación. Sin embargo, usando la técnica de onda continua, el proceso de obturación se terminó más rápido y con menores incrementos de temperatura en los tejidos periodontales (máximo 4°C).⁽³¹⁾

3.3 ELEMENTS



Fig. 36 Sistema de obturación Elements (Downpack y Backfill). (Fuente: Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.)

En el año 2004 fue presentado el sistema de obturación Elements por SybronEndo (Fig.36), el cual a diferencia de su antecesor (System B), presenta una pieza de mano para la dispensación de gutapercha termoplastificada. ⁽²⁶⁾

El sistema Elements se divide en dos partes:

- System B: obturación del tercio apical del conducto (Downpack)
1. Comprobación del Plugger y del Compactador manual. Debemos verificar que ambos llegan hasta la profundidad que deseamos (a unos 5mm del ápice). (Fig. 37)



Fig. 37 Plugger a 5mm del ápice. (Fuente: González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).)

2. Colocar el cemento sellador dentro del conducto radicular.
3. Ubicar el cono maestro de gutapercha. (Fig.38)

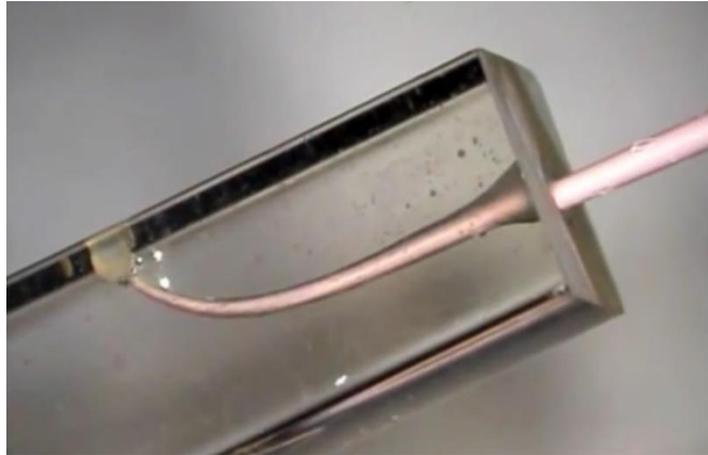


Fig. 38 Cono maestro ajustado. (Fuente: González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).)

4. Comprobar que la temperatura este a 200°C.
5. Llevar el Plugger del System B hasta 5mm antes del ápice. (Fig. 39)



Fig. 39 Penetración de Plugger hasta el tope ajustado. (Fuente: González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).)

6. Compactar con el plugger en frío durante 10 segundos.
7. Calentar el Plugger de nuevo durante 1 segundo y retirarlo.

8. Introducir el compactador vertical realizando presión apical para evitar la contracción de la gutapercha al enfriarse. (Fig. 40)

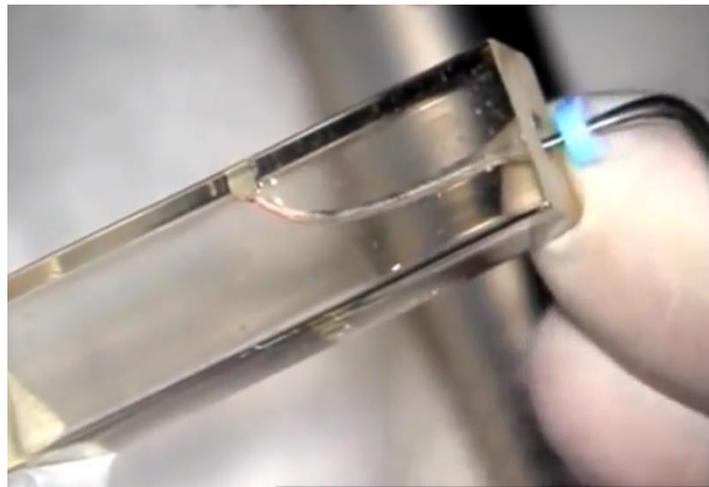


Fig. 40 Compactación vertical. (Fuente: González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).)

9. Comprobar radiográficamente que se ha conseguido la obturación correcta del tercio apical.

- Extruder: obturación del tercio medio y coronal del conducto (Backfill).

Sistema de obturación para realizar el backfill. Consiste en una pistola con forma de lapicero, situada en la parte derecha del sistema. La gutapercha se presenta en cartuchos desechables, disponibles en 20, 23 y 25 Gauge (Calibres 80, 64 y 50). La termoplastificación de la gutapercha en el Extruder es de 100°C. ⁽²⁶⁾



CONCLUSIONES

El principal fracaso del tratamiento de conductos radiculares se debe a una obturación incompleta, por esta razón es importante realizar un sellado tridimensional de todo el sistema de conductos radiculares.

- No existe ningún material de obturación que cumpla con todos los requisitos, pero la gutapercha y varios cementos selladores se adaptan bastante bien, debemos considerar las ventajas y desventajas para seleccionar el mejor según el caso.
- El uso actual de las técnicas con gutapercha termo-plastificada 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.
- En este trabajo se concluye, que la técnica de obturación onda continua produce un mejor sellado apical, ya que ésta contiene una mayor cantidad de gutapercha dentro del conducto y evita en gran medida una mayor filtración apical.
- Se utiliza menor cantidad de gutapercha comparativamente, lo cual representa un beneficio económico a través del tiempo, sin olvidar que los sistemas que utilizan onda continua tienen un precio elevado.
- Con la experiencia en el manejo de la técnica, se puede realizar con mayor seguridad, facilidad y en menor tiempo.



BIBLIOGRAFÍA

1. Bueno R. Manual de endodoncia. Parte 2: Historia de la endodoncia. Rev OperDent Endo. 2006; 5(21).
2. Hargreaves SCKM. Cohen. Vías de la pulpa. 10th ed. México: Elsevier; 2011.
3. Ingle J, Barckland L. Endodoncia. 5th ed. México: Mc Graw Hill; 2004.
4. Walton R, Torabinejad M. Endodoncia. Principios y práctica clínica. 4ta ed. México: Elsevier; 2010.
5. Castañeda MA, Hernandez HSE, Robles VJF, Velazquez WJT, Benitez VC, Barajas CLL. Estudio comparativo de filtración apical entre las técnicas de obturación lateral y vertical en endodoncia. oral. 2010; 11(33).
6. Grossman LI. Obturación del conducto radicular Buenos Aires: Editorial Mundi; 1973.
7. Lasala A. Endodoncia. 4th ed. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas; 1992.
8. Dentimarc. [Online].; 2017 [cited 2017 Febrero 21. Available from: http://dentimarc.com/files/4713/4329/6693/endo_art126.jpg.
9. Leonardo M, Leal J, Simoes A. Endodoncia. Tratamiento de los conductos radiculares Buenos Aires: Panamericana; 1991.
10. Canalda C, Brau E. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. 3 ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
11. Borges AH, Goncales D, Miranda FL, Faitaroni LA, Mamede L, Ricci. LE. Estudio de las variaciones anatómicas de los premolares: reporte de cuatro casos clínicos. Acta odontológica Venezolana. 2013 Agosto; 51(4).
12. Lima MD. Endodoncia ciencia y tecnología Colombia: AMOLCA; 2015.



13. Rodríguez C, Jácome JL, Perea LM. Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados. *Revista Odontológica Mexicana*. 2010 Marzo; 14(1).
14. Endoreport. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 16. Available from: <http://www.endoreport.com/wp-content/uploads/2015/07/canales.jpg>.
15. Racciatti G. Agentes selladores en endodoncia. *Journal of Endodontics*. 2003 Abril; 1(03).
16. Barzuna U, Cuan. M. Obturación con gutapercha termoplastificada. Reporte de dos casos clínicos. *Odovtos*. 2010 Mayo;(12).
17. Convdocs. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 16. Available from: http://lib.convdocs.org/pars_docs/refs/134/133520/133520_html_24f12103.jpg.
18. Truque P, Silva-Herzog D, Pozos. A. Resilon: Nuevo sistema de obturación en endodoncia: caso clínico y revisión de literatura. *ADM*. 2008 Marzo-Abril; LXV(2).
19. Muños RR. FES Iztacala. [Online].; 2011 [cited 2017 Marzo 28. Available from: <http://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas12Obturacion/selladores.html>.
20. Asociación Americana de Endodoncistas. Obturación del sistema de conductos radiculares. Sociedad Argentina de Endodoncia. 2009 Junio.
21. Gutmann J, Kuttler S, Niemczyk S. Root canal obturation: An update. *Academy of General Dentistry*. 2010.
22. Leal CS, Apicella MJ, Mines P, Yancich PP, Parker. MH. Comparison of the obturation density of cold lateral compaction versus warm vertical compaction using the continuous wave of condensation technique. *Journal of endodontics*. 2005; 31(1).



23. Ponce A, Izquierdo JC, Sandoval F, Reyes. JCDI. Estudio comparativo de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y técnica de obturación con System B. Revista Odontológica Mexicana. 2005 junio; 9(2).
24. Sánchez J, Guerrero J, Elorza H, Aranda. RG. Influencia del hidróxido de calcio como medicación intraconducto en la microfiltración apical. Revista Odontológica Mexicana. 2011 Octubre; 15(4).
25. Baugh D, Wallace. J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literature. Journal of endodontics.. 2005; 31(5).
26. González JA, Mercadé M, Roing. M. Sistema de obturación de conductos Elements. Rev Oper Dent Endod. 2008;(5).
27. Guess GM, Edwards KR, Yang ML, Iqbal MK, Kim S. Analysis of continuous wave obturation using a single cone and hybrid technique. Journal of endodontics. 2003; 29(8).
28. Gencoglu N, Orucoglu H, Helvacioğlu. D. Apical leakage of different gutta-percha techniques: thermafil, js quick-fill, soft core, microseal, system B and lateral condensation with a computerized fluid filtration meter. European journal of dentistry. 2007; 1(2).
29. Giudice A, Torres. J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Estomatol Herediana. 2011; 21(3).
30. Blacio B, Fabricio. N. Ventajas y desventajas de la técnica de condensación termoplástica en piezas anteriores. Universidad de Guayaquil. 2012 Junio.
31. Silver GK, Love RM, Purton. DG. Comparison of two vertical condensation obturation techniques: Touch 'n Heat modified and System B.. International Endodontic Journal. 1999; 32(4).
32. <http://www.dentistaschile.cl/wp-content/endodoncia.jpg>. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 11. Available from: <http://www.dentistaschile.cl/wp-content/endodoncia.jpg>.