



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

APLICACIONES DEL SISTEMA DE GUTAPERCHA
TERMOPLASTIFICADA
OBTURA II

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

José Luis Cortés Parra

DIRECTORA:

Mtra. Patricia Eugenia Cacho Galindo

MÉXICO D. F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres; José Luis y Martha, por su sustento brindado todo éste tiempo, ya que sin ellos no hubiese podido alcanzar ésta meta, los quiero demasiado.

A mi hermano, Luis Alejandro, por existir, porque por él puedo decir que soy mejor persona cada día.

A mis abuelitos; Beto (q. e. p. d.) y Toño, por creer en mí, y ser los mejores modelos, junto con mi padre, para ser un buen hombre.

A mi tía Rosario P., por sus consejos y buen trato hacia para conmigo.

*A la Dra. Patricia Cacho por su tiempo, ayuda e interés en éste trabajo.
Gracias por su apoyo.*

A la Dra. Amalia Ballesteros, por ser mi mentora, un modelo a seguir, mi gran maestra.

A mis amigas, Ingrid, Cristina y Adriana, al igual que mis amigos Héctor, Lenin y Luis Miguel, por brindarme su amistad durante muchos años.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES.....	7
ANTECEDENTES.....	8
<i>Gutapercha.....</i>	<i>8</i>
<i>Biocompatibilidad de la gutapercha.....</i>	<i>13</i>
<i>Técnica de obturación vertical.....</i>	<i>15</i>
<i>Técnica de inyección termoplastificada.....</i>	<i>16</i>
<i>Principios de la obturación.....</i>	<i>18</i>
CAPÍTULO 2. SISTEMA OBTURA II.....	21
SISTEMA OBTURA II.....	22
<i>Descripción del Sistema Obtura II. Unidad de Control.....</i>	<i>25</i>
<i>Pieza de mano.</i>	<i>26</i>
<i>Control de la infección.....</i>	<i>27</i>
<i>Preparación del Sistema Obtura II.....</i>	<i>27</i>
<i>Control de la temperatura y cargado de la gutapercha.....</i>	<i>29</i>
<i>Consistencia e inyección de la Gutapercha.</i>	<i>31</i>
CAPÍTULO 3. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CON EL SISTEMA OBTURA II.....	33
TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CON EL SISTEMA OBTURA II. <i>Técnica convencional.....</i>	<i>34</i>
<i>Indicaciones.</i>	<i>37</i>

<i>Técnica Híbrida (Gutapercha químicamente plastificada con Obtura II).</i>	38
<i>Técnica Híbrida: Touch N' Heat/Obtura II.</i>	39
<i>Técnica Híbrida: Sistema B/Obtura II.</i>	42

CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN DEL SELLADO RADICULAR

CON EL SISTEMA OBTURA II.....47

EVALUACIÓN DEL SELLADO RADICULAR

CON EL SISTEMA OBTURA II. *Evaluación clínica y radiográfica.*.....48

<i>Temperaturas radiculares asociadas con gutapercha termoplastificada.</i>	49
---------------------------------------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO 5. APLICACIONES DE SISTEMA OBTURA II.....51

APLICACIONES DE SISTEMA

OBTURA II. *Resorción interna.*.....52

<i>Dilaceraciones y conductos laterales.</i>	56
----------------------------------------------------	----

<i>Dientes con ápice abierto.</i>	57
-----------------------------------------	----

<i>Calcificaciones.</i>	58
-------------------------------	----

<i>Aplicaciones quirúrgicas. Sellados retrógradas.</i>	59
--------------------------------------------------------------	----

<i>Obtura II y Resilon.</i>	64
-----------------------------------	----

CONCLUSIONES.....68

CONCLUSIONES.....	69
-------------------	----

FUENTES DE REFERENCIA.....70

INTRODUCCIÓN

La Endodoncia abarca muchos aspectos, pero cuando se trata de la Endodoncia práctica; el debridamiento total del espacio pulpar, la creación de un sellado apical y la obturación completa del sistema de conductos radiculares constituyen los objetivos principales.

Es indispensable que el cirujano dentista tenga los conocimientos y la habilidad para lograr a la perfección cada uno de estos objetivos, cabe mencionar que la inadecuada instrumentación y conformación de los conductos radiculares influirá en la obturación de estos, por tanto en el sellado y el éxito del tratamiento.

La meta final de la terapia endodóntica, es la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, esto significa que el diente debe pasar a un estado lo más inerte posible para el organismo, impidiendo la reinfección y el crecimiento de los microorganismos que hayan quedado en el conducto, así como la creación de un ambiente biológicamente adecuado y tenga lugar la cicatrización de los tejidos.

Aunque la técnica de obturación de condensación lateral de conos de gutapercha pueda emplearse en todos los casos clínicos, hay situaciones especiales que otros procedimientos aportarían mejores resultados, situando como ejemplo, las resorciones internas, en las cuales, la técnica de gutapercha termoplastificada obturan mucho mejor la cavidad de resorción que la de condensación lateral, produciendo, una obturación poco homogénea, la cual, no tiene un sellado tridimensional. El Sistema Obtura II

pertenece a las técnicas termoplastificadas para la obturación, que ha tenido mejores resultados en dicho proceso, y en la actualidad se combina con otras técnicas ya sean químicas, térmicas o convencionales



CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

A partir de la generalización de la técnica de compactación vertical de la gutapercha (Shilder, 1967) se desarrollaron una gran variedad de técnicas de obturación vertical que emplean la gutapercha termoplastificada. Estas buscan crear una obturación personalizada para cada conducto radicular, lo que genera una obturación tridimensional que acompaña a su anatomía.¹

Las técnicas de gutapercha termoplastificadas están indicadas en especial para la obturación de conductos amplios, con afractuosidades en sus paredes, istmos, reabsorciones internas, etc. Estas técnicas se agrupan en dos apartados: las técnicas termodinámicas, las cuales tratan del ablandamiento de la gutapercha por acción del calor producido por la fricción de instrumentos especiales y al mismo tiempo se compactan en el conducto radicular; y las técnicas térmicas inyectables y no inyectables, en donde dentro de la primera se encuentra el Sistema de Obturación de Gutapercha Termoplastificada Obtura II. Este es un sistema de inyección que utiliza una pistola o pieza de mano y agujas aplicadoras de diferentes calibres, para llevar la gutapercha al interior del conducto radicular. Esto permite una introducción del material ablandado y en forma suave dentro del canal radicular por compactación con instrumentos manuales.¹

Gutapercha

Se considera el material de elección, sin importar el método que se utilice para obturar el sistema de conductos radiculares. La gutapercha fue introducida en Gran Bretaña como una curiosidad exótica. Antes de su uso en odontología, se utilizaba en la industria para la fabricación de corcho,

fibras o hilos, instrumentos quirúrgicos, ropa, pipas, protección para buques, tiendas, sombrillas, pelotas de golf y para reemplazar papel.

Por su inalterabilidad en agua fría, especialmente en agua salada durante el siglo IX fue utilizado como aislante para los cables del telégrafo. Posteriormente su uso fue descartado en la industria ya que tuvo mayor éxito la vulcanización del caucho que la gutapercha. Es por ello que su plasticidad y relativa baja temperatura se situaban mejor en otras situaciones, y fueron estas cualidades las que llamaron la atención en odontología y se conoce en esta área desde hace más de 100 años.

Hill, en 1847 desarrolló la primera gutapercha o “empaste de Hill” como material para obturar el conducto radicular, patentándola en 1848. Ya en 1867 Bowman la propuso, como material de primera elección. Esta reportado por Perry en 1883, su uso combinando alambres de oro cubiertos por gutapercha o tiras de gutapercha enrolladas en puntas y empaquetadas en el canal radicular. En 1887 se comenzó a fabricar las primeras puntas de gutapercha por la S.S., White Company y a proponerse diferentes formulaciones, pero fue con la introducción de las radiografías, que surgió la necesidad de adicionar un material que rellenara los espacios vacíos y se pensó en el uso de cementos selladores, para lo cual surgieron los compuestos fenólicos o derivados del formaldehído. En 1914 Callahan, propuso el reblandecimiento y la disolución de la gutapercha y de ahí en adelante surgieron muchos materiales propuestos como agentes selladores utilizados junto con la gutapercha.^{2,3}

La gutapercha es un polímero orgánico natural con un peso molecular de 10^4 hasta 10^6 . Este producto es producido por los árboles de la familia Sapotaceae, principalmente del género Palaquium o Payena, originario de las islas del Archipiélago Malayo.

La gutapercha químicamente pura existe de dos formas cristalinas: alfa y beta y pueden ser convertidas una a la otra y viceversa dependiendo de la temperatura.

En cuanto a las propiedades físicas, existen muy pocas diferencias, se relaciona más a los diferentes niveles de enfriamiento a partir del punto de fusión.²

La forma alfa proviene directamente del árbol, aunque la forma disponible como se encuentra comercializada es la estructura beta. Actualmente se está adoptando la forma cristalina alfa, debido a que la fase alfa sufre una menor contracción y las presiones durante la compactación, pueden compensar mejor cualquier contracción que se produzca. Este cambio parece lógico, ya que al calentar la fase beta (37°C), la estructura cambia a alfa (42 °C - 44°C) y finalmente a una mezcla amorfa (56 °C- 64 °C) y como consecuencia la gutapercha sufre una contracción o encogimiento significativo.³

La acción térmica produce modificaciones en la forma de cristalización de la gutapercha, confiriéndole características térmicas y volumétricas diferentes (Goodman y col. 1974).⁴

Por ejemplo, si la gutapercha alfa se somete a una temperatura de fusión de 65°C, obtenemos una gutapercha amorfa que al ser enfriada normalmente adopta una nueva forma cristalina llamada gutapercha beta. En cambio, con el enfriamiento lento de la gutapercha amorfa, se produce la recristalización de la misma obteniendo nuevamente gutapercha alfa.⁴

La modificación en la orientación de las cadenas moleculares altera las características térmicas del material y por ello la gutapercha beta tiene una

diferente temperatura de fusión que la gutapercha alfa. Temperatura de fusión de la gutapercha alfa: 65°C, temperatura de fusión de la gutapercha beta: 56°C. El incremento de calor más allá de éstos niveles, transforma a la gutapercha beta nuevamente en amorfa.⁴

Shilder y col. (1974), realizaron un análisis diferencial calorímetro con microscopia de barrido, observando que entre 42°C y 49°C ya se producía la transformación de la gutapercha beta en alfa, en tanto el pasaje de la gutapercha alfa en amorfa tenía lugar entre los 53°C y 59°C.⁴

La composición química de la gutapercha, varia dependiendo la casa fabricante. Normalmente, tienen entre un 19-22% de gutapercha, 59-75% de óxido de zinc y en pequeños porcentajes ceras y resinas, agentes colorantes, antioxidantes y sales metálicas. Se ha comprobado que los altos índices de óxido de zinc le confieren una actividad antimicrobiana o como mínimo inhiben el crecimiento bacteriano. En un estudio realizado por la Universidad de NorthWestern se encontró que este contenido incrementa la fragilidad de los conos y reduce su resistencia a la tensión a diferencia de otro estudio que reporta que el contenido de gutapercha es el que le confiere fragilidad a las puntas.^{2,3}

La gutapercha se encuentra disponible en forma de conos con tamaños estandarizados (siguen las normas de la ISO con respecto a las limas) y no estandarizados (extra-fino, fino-fino, medio-fino, fino-medio, medio, medio, medio-grande, grande y extra-grande). Estos últimos se utilizan como accesorios en algunas técnicas de obturación, sin embargo son los de primera elección en la técnica de compactación vertical con gutapercha plastificada con calor. Existen otras formas disponibles dependiendo la técnica de obturación, pueden ser en forma de bolitas o de cánulas (técnica

termoplastificada) y otras en formas de jeringas calentables (termomecánica) (Fig. 1.1 y 1.2).

La gutapercha como material de obturación, presenta muchas ventajas: facilidad de compactación y su adaptación a las irregularidades del conducto, puede ser reblandecida con calor o solventes químicos (xilol, cloroformo, benceno), es inerte, buena estabilidad dimensional, no alergénico, radiopaco y de remoción fácil. Pero también presenta desventajas como la carencia de rigidez y adherencia, y la necesidad de tope apical ya que puede ser desplazada fácilmente mediante presión.^{2,3}

Indicaciones para el uso de gutapercha, como material de obturación de conductos radiculares:

1. En dientes que requieran núcleo, para el refuerzo de la restauración coronaria.
2. Siempre que se trabaje con paredes irregulares o configuraciones no circulares (ovalada, en forma de riñón, en "moño") ya sea debido a la anatomía del conducto o como resultado de la preparación.
3. Cuando se prevee la presencia de un conducto lateral o accesorio y cuando se determina la presencia de foraminas apicales múltiples o en casos de resorción interna.
4. En conductos extremadamente anchos, porque es posible fabricar un cono de gutapercha adaptado al caso individual tratado.

La obturación de los conductos radiculares con gutapercha y un sellador es el método biológicamente más adecuado y más seguro a largo plazo. Existen diferentes técnicas de aplicación de la gutapercha como la técnica de cono único, cono seccionado, condensación lateral, vertical, termomecánica y las termoplastificadas.^{2,3}



(Fig. 1.1 y 1.2). Diferentes formas comerciales de la gutapercha.

Biocompatibilidad de la gutapercha

Se define como compatible a una sustancia que tiene aptitud o proporción para unirse o concurrir en un mismo lugar o sujeto, que es capaz de mezclarse sin sufrir cambios químicos destructivos ni mostrar antagonismo mutuo. Se dice de los elementos de una mezcla farmacéutica debidamente constituida y, que además, denota la capacidad de dos entidades biológicas para existir juntas sin anulación ni efectos deletéreos en su función. La respuesta del organismo frente a una sustancia determinada se expresa por el grado de inflamación que ésta origina. La inflamación es el mecanismo de reacción del tejido vascularizado frente a una injuria o agresión local. La reparación es el resultado de este proceso cuando el agente agresor ha sido eliminado y le permite al tejido agredido recuperar su fisiología.⁵

Hunter en 1957, destacó la buena tolerancia de la gutapercha al implantarla en tibia de cobayo. Spangberg y Langeland (1973), observaron en cultivos de tejidos (células HeLa y fibroblastos) una acción tóxica mínima por efecto de la gutapercha.⁴

En sobreobturaciones accidentales, el material aunque biológicamente bien tolerado, produce físicamente una irritación que entorpece la reparación de los tejidos apicales y periapicales.⁴

En éstas circunstancias, la gutapercha tiende a ser reabsorbida muy lentamente por los macrófagos, en un intento del organismo por allanar el camino al paso del tejido cicatrizal.⁴

La obturación de los conductos radiculares, lo más hermética posible y dentro de un límite adecuado, es factor relevante para el éxito en el tratamiento de conductos. Leonardo divide las propiedades de los materiales obturadores en fisico-químicas y biológicas. Dentro de las primeras tenemos: facilidad de inserción, ser plástica en el momento de la inserción, poseer buen tiempo de trabajo, propiciar un buen sellado en todos los sentidos, no sufrir contracciones, etc. Dentro de las propiedades biológicas tenemos: buena tolerancia tisular, ser reabsorbido en el ápice en caso de su extravasamiento accidental, estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel del ápice y tener acción antimicrobiana.⁵

Se ha buscado la sustancia ideal, que cumpla con estas condiciones. Maisto y Lasala los clasifican en dos grande grupos: Materiales en estado sólido, donde se han usado conos de gutapercha y plata; y Materiales en estado plástico, donde tenemos a las pastas y cementos.⁵

La gutapercha es una sustancia vegetal extraída en la forma de látex. En la actualidad, los conos de gutapercha poseen también materiales agregados como el óxido de zinc, carbonato de calcio, sulfato de bario, etc. Son usados y aceptados por su buena biocompatibilidad.^{2, 5}

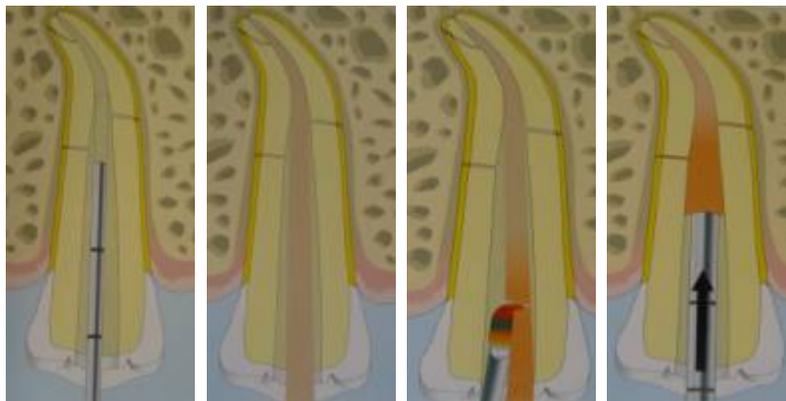
Técnica de obturación vertical

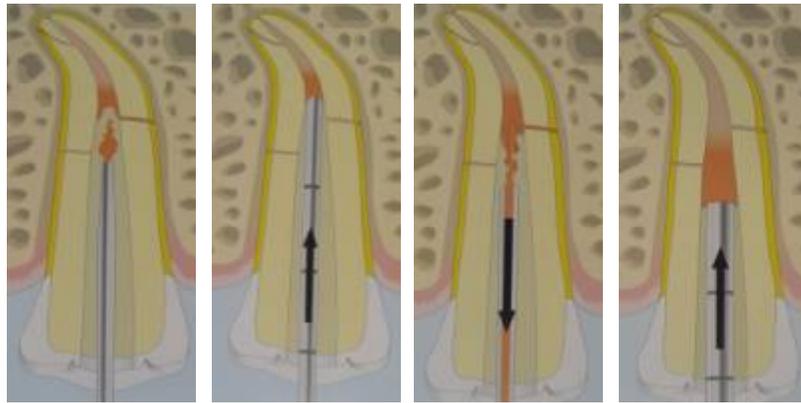
Fue propuesta en 1967 por Schilder, con el objetivo de que la obturación subsiguiente a la conformación del conducto se realice de manera tridimensional. Propuso la obturación con gutapercha caliente en el conducto y condensada en sentido vertical y así asegurar que las vías de salida del conducto se obturen con mayor cantidad de gutapercha y menor de sellador.²

La condensación vertical con gutapercha caliente es considerada como el mejor método para obturar el sistema de conductos (Fig. 1.3 y 1.4). ya que provee un mejor sellado apical. Se ha reportado que esta técnica produce menor cantidad de estrés que la técnica de condensación lateral evitando la posibilidad de fracturas. Sin embargo, Wollard et al. demostraron que la técnica de condensación vertical, producía una mayor cantidad de cracks en la dentina que la condensación lateral.⁶

PASOS A SEGUIR DURANTE LA TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL

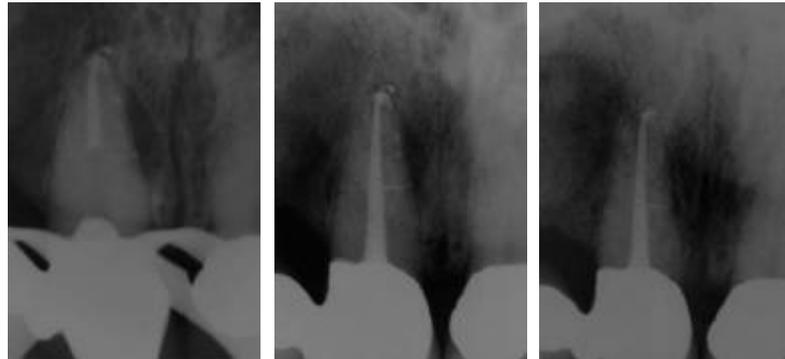
(Figuras tomadas de Atlas de Endodoncia. Editorial Masson, 2000)





(Fig. 1.3) Condensación vertical con calor

(Caso clínico, tomado de Atlas de Endodoncia. Editorial Masson, 2000)



Downpack

Backpack

Control a 5 años

(Fig. 1.4) Evaluación radiográfica

Técnica de inyección termoplastificada

Fue introducida en 1977 por un grupo de Harvard/Forsyth, este tipo de técnicas se les conoce también como sistemas de alta temperatura y de baja temperatura, debido a la cantidad de temperatura que se necesita para reblandecer la gutapercha y distribuirla en el conducto radicular. Como ejemplos tenemos el Sistema Thermafil (Fig. 1.5), el Sistema Ultrafil (Fig. 1.6), y el Sistema Obtura II (Fig. 1.7). El uso de esta técnica es útil para los

canales en forma de C, reabsorciones internas, canales laterales y accesorios y forámenes arborizados. La eficacia de esta técnica depende del dominio de ella, lo que exige un entrenamiento en dientes extraídos o modelos antes de aplicarla a pacientes.⁷

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.¹

SISTEMA THERMAFIL



Horno calentador



Portadores

(Figuras tomadas de Atlas de Endodoncia. Editorial Masson, 2000)

(Fig. 1.5). Sistema Thermafil

SISTEMA ULTRAFIL



Figuras tomadas de Atlas de Endodoncia. Editorial Masson, 2000

(Fig. 1.6). Sistema Ultrafil

SISTEMA OBTURA II



Sistema Obtura II (Figura tomada de Atlas de Endodoncia. Editorial Masson, 2000)
(Fig. 1.7). Sistema Obtura II

Principios de la obturación

Es muy importante mencionar que la obturación debe conformarse tridimensionalmente (Schilder 1967) y que esta dependerá significativamente de la calidad de la limpieza y conformación del canal, así como de los materiales utilizados, su uso y la interpretación radiográfica del proceso.⁷

La inhabilidad para rellenar el conducto tridimensionalmente consistirá en la formación de espacios tanto apical como coronalmente o internamente dentro de la masa de gutapercha, produciendo vías de filtración, que favorecerán el crecimiento bacteriano o la re-infección.⁷

Lo anterior está confirmado por el estudio de Washington, realizado por Ingle el cual aborda los éxitos y fracasos endodónticos, sugiriendo que la incompleta obturación del conducto constituye la principal causa de fracaso endodóntico en un 60%.⁹

¿Cuál debe ser la extensión adecuada de la obturación del conducto radicular?, esto ha sido tema de discusión constante. Se sabe que los límites anatómicos del espacio pulpar son la unión cemento-dentinaria en la parte

apical y la cámara pulpar en la porción coronal. Kuttler, claramente demostró que la unión de la dentina con el cemento se encuentra a 0.5 - 0.7mm de la superficie externa del agujero apical y que mas allá de esto continúan las estructuras periodontales. Es por ello que desde hace más de 50 años aproximadamente, se prescribe que este sea el límite hasta donde debe extenderse la obturación del conducto radicular. Sin embargo, muchos no están de acuerdo con esta afirmación, y prefieren obturar hasta la superficie externa radiográfica de la raíz o después de esta, con el fin de producir una pequeña sobre obturación periapical.⁷

Los objetivos de la obturación se resumen en eliminar todas las filtraciones provenientes de la cavidad oral o de los tejidos periapicales en el sistema de conductos radiculares y sellar dentro del sistema todos los agentes irritantes que no puedan eliminarse por completo durante el procedimiento de limpieza y conformación del conducto (Fig. 1.8). La razón fundamental es que esta comprobado que la eliminación parcial del tejido pulpar, los microorganismos y sus productos son la principal causa de la necrosis pulpar y la posterior extensión al tejido periapical.⁷

Previo a la obturación de los conductos, algunos recomiendan la remoción del barrillo dentinario, que no es más que la combinación de detritos orgánicos e inorgánicos presentes en las paredes del canal seguido al debridamiento. Técnicamente este barrillo impide la penetración y adhesión del material obturador dentro de los túbulos dentinarios, por lo que la retención o remoción de este, puede influir la calidad de la obturación. Se han realizado numerosos estudios sobre la microfiltración a través de la obturación de los conductos radiculares, para esto se han utilizado diferentes métodos como la penetración de tintas, radioisótopos, penetración bacteriana, etc. En un estudio realizado con dos diferentes métodos (penetración de tinta china y bacteriana) se demostró la presencia de

filtración bacteriana en casos obturados con técnicas de gutapercha termoplastificada y sin remoción del barrillo dentinario, a diferencia de aquellos obturados en ausencia de este.¹⁰

Un conducto radicular puede obturarse cuando se ha ensanchado lo suficiente, no existe evidencia de exudado o hemorragia y se encuentra asintomático. Aunque si la molestia es leve se hace una excepción a esta última norma.²

Es de primordial importancia un excelente sellado coronal, post-tratamiento endodóntico, escogiendo un adecuado cemento temporal, que no permita la filtración hacia los conductos radiculares, así como el interés por parte del paciente y del operador en enfatizar la importancia en realizar la restauración definitiva a la menor brevedad posible.²



(Fig. 1.5).Objetivo de una buena obturación. Buen sellado observado radiográficamente.



**CAPÍTULO 2:
SISTEMA OBTURA II**

SISTEMA OBTURA II

En 1977, Yee et. al. y un grupo en Harvard-Forsyth desarrolló un prototipo de jeringa de presión, donde la gutapercha era expulsada hacia el conducto después de haberla precalentado a una temperatura de 160°C. A ésta temperatura, la gutapercha fluye a través de una aguja de jeringa calibre 18. A partir de éste primer modelo se desarrolló un sistema más eficiente, el cual se patentó. En la actualidad, a través de otras mejoras, el aparato se comercializa como Obtura II Heated Guta Percha System.¹(Fig. 2.1).



(Fig. 2.1).Sistema Obtura II

Es requisito que los conductos que se vayan a obturar con este sistema tengan forma de embudo y un tope apical, la conformación adecuada es indispensable para que fluya el material reblandecido. La gutapercha viene en forma de balas con estructura beta que se insertan en un sistema de distribución de calentamiento. Las puntas aplicadoras vienen en diferentes calibres (20, que es equivalente al calibre de una lima 60; y 23, que es equivalente al calibre de una lima 40),. Es necesario preajustar las puntas aplicadoras así como los condensadores para determinar la profundidad apropiada (Fig. 2.2). Estos últimos son necesarios para adaptar la gutapercha a las complejidades del conducto radicular. ¹



(Fig. 2.2). Condensadores (Obtura/Spartan)



(Fig. 2.3). Agujas aplicaopdras



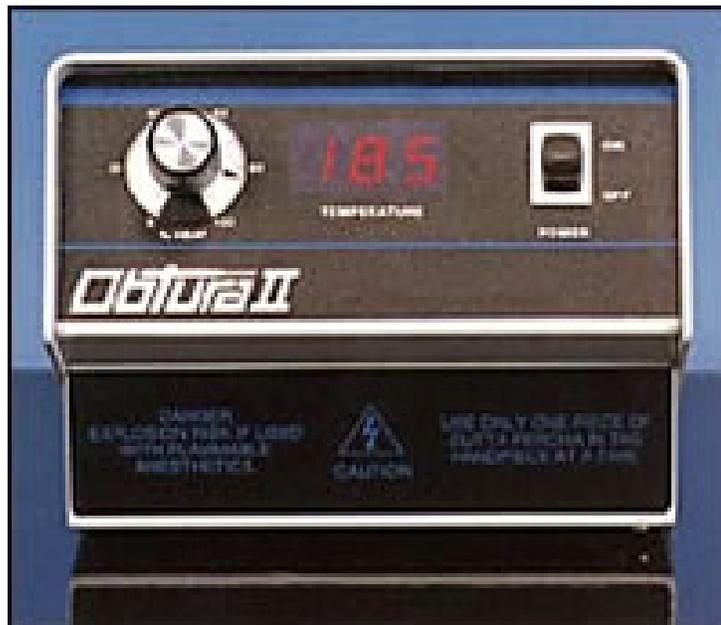
(Fig. 2.4). Cartuchos o "pellets" de gutapercha

Esta técnica ha demostrado ser muy efectiva en casos de reabsorciones internas comparada con la técnica de condensación lateral y Thermafil. Stamos y Wilson demostraron que la inyección de gutapercha termoplastificada muestra mejores resultados cuando se combina con compactación vertical.¹¹

Descripción del Sistema Obtura II

Unidad de Control

La unidad de control (Fig. 2.5), proporciona la energía eléctrica de baja tensión necesaria para calentar la gutapercha en la pieza de mano y supervisa la temperatura alcanzada en la cámara de calentamiento. Esto es facilitado por una lectura digital de la temperatura de la cámara de calentamiento, permitiendo que el usuario fije exactamente la temperatura deseada. La unidad de control contiene el switch de la energía, el control de calentado, una lectura digital de la temperatura, y el tablero de circuito que proporciona energía al elemento de calentamiento e interpreta las señales de control de dar vuelta al calentador por intervalos y de exhibir la temperatura.¹²



(Fig. 2.5). Unidad de control

Pieza de mano

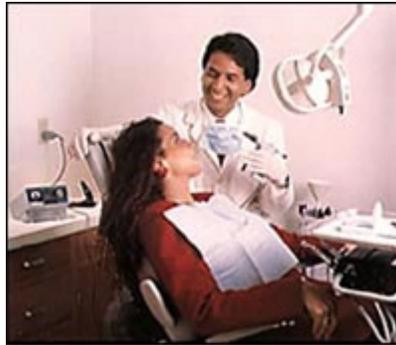
La pieza de mano o pistola de los instrumentos del Sistema Obtura II responde a dos propósitos principales. (Fig. 2.6). Primero, contiene la cámara de calentamiento en la cual el gutapercha está termoplastificada para la inyección. Ésta es simplemente una porción del barril calentado eléctricamente. En segundo lugar, proporciona los medios mecánicos de inyectar la gutapercha calentada sobre el diente. Esto ocurre a través de un mecanismo de “émbolo-trinquete-conducido”, similar a un arma de calafateo usado en el hogar. Las dos funciones principales de la pieza de mano se desempeñan de manera independiente. aunque, en frío, la gutapercha solidificada congelará el mecanismo de émbolo. La pieza de mano consiste en un barril del acero inoxidable, rodeado por un elemento de calentamiento, y un mecanismo del disparador que proporciona la fuerza expresiva para la gutapercha a través de un mecanismo del trinquete, montada todo en una manija plástica. Un sensor está también presente supervisar la temperatura en la cámara de calefacción.¹³



(Fig. 2.6).Pieza de mano

Control de la infección

En la limpieza de la pieza de mano se puede utilizar cualquier desinfectante superficial comercialmente disponible. Un forro plástico o el "clean pack" se puede utilizar como cubierta de la infección de la barrera. Utilice solamente una extremidad de la aguja aplicadora por paciente y deseche o esterilice el protector termal después de cada uso.¹³



(Fig. 2.7).El control de infección es parte integral del Odontólogo

Preparación del Sistema Obtura II

Existe una parte esencial del uso del Sistema Obtura II, y es no intentar operarlo cuando la unidad esta a temperatura ambiente, ya que la gutapercha solidificada contenida en la cámara de calentado o térmica puede congelar todas las partes móviles del sistema. Al suceder esto, si se fuerza el gatillo aplicador, éste puede resultar dañado.¹³

El primer paso, es fijar la aguja aplicadora (Fig. 2.8), insertando el extremo pequeño a través de la tuerca de fijación. Se debe de asegurar que, tanto la entrada como la rosca de la tuerca, estén perfectamente limpias y libres de gutapercha. Después se debe enroscar la tuerca fijadora a la cámara de

calentamiento asegurándose que la aguja aplicadora quede recta. La temperatura de la aguja fluctúa 120° C de la cámara de calentamiento a la extremidad de la aguja. Los aplicadores para el Sistema Obtura II no están diseñados para otros usos.¹³(Fig. 2.9 y 2.10).



(Fig. 2.1). Aguja aplicadora

Estas agujas son diseñadas para un fácil acceso al conducto radicular, pero para un mejor manejo clínico, en el “kit” del Sistema Obtura II” se provee de una herramienta que facilita la flexión de la aguja. (Fig. 2.11). No hay que torcer la aguja porque ésta puede sufrir una fractura. La aguja puede ser doblada hasta unos 90° dos veces, y después de usarla, se desecha, haciendo éste procedimiento para cada paciente.¹⁴



(Fig. 2.9 y 2.10). Fijación de la aguja aplicadora

Una vez ensamblado el aplicador y asegurado con una llave que viene en el “kit”, se coloca una protección de material plástico, el cual evitará el trasladar el calor generado en la pieza de mano a cualquier tejido ya sea bucal o facial del paciente, manos del operador o cualquier superficie circundante.¹³



(Fig. 2.11).Flexión de la aguja aplicadora

Control de la temperatura y cargado de la gutapercha

Al prender la unidad de control del Sistema Obtura II, la pantalla digital mostrará la temperatura de la cámara de calentado de la pieza de mano. Después de tres minutos esta temperatura se estabilizará. Se ajustará inicialmente la temperatura aproximadamente a unos 185°C. Una vez que la unidad ha registrado la temperatura de operación, se podrá cargar en la cámara de calentamiento los cartuchos o “péllets” de gutapercha.¹³

Para cargar los cartuchos, “pellets” o cilindros de gutapercha, primero se debe de localizar el botón de seguridad que se encuentra en la parte posterior y superior de la pieza de mano, de color cromado (Fig. 2.14). , se presiona para poder retraer el cilindro-gatillo, permitiendo que se abra el compartimiento de la cámara de calentamiento, posteriormente, se carga sólo un cartucho individual. Se regresa a su posición original el cilindro-

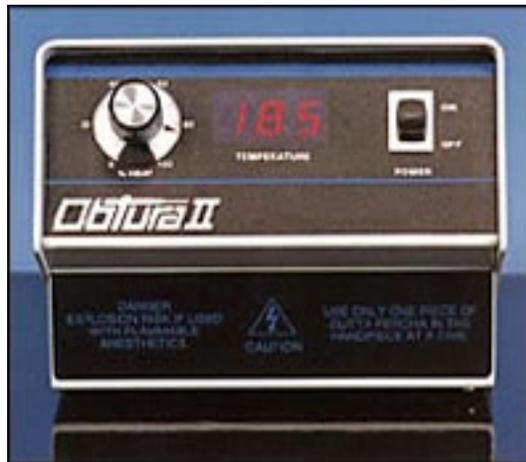
gatillo, para cerrar la cámara. Inmediatamente, la gutapercha es termoplastificada y lista para su inyección.¹³(Fig. 2.15).



(Fig. 2.14 y 2.15). Cargado de la gutapercha en la pieza de mano

Después de esto, se procede a ajustar la temperatura que alcanzará la cámara de calentamiento de la pieza de mano. Algunos autores recomiendan el utilizar el Sistema Obtura II con una temperatura dentro de un rango de 160°C a 200°C. La casa comercial recomienda el operar el Sistema Obtura II a los 185°C, pero la experiencia del clínico indicará la temperatura ideal basándose esto en la consistencia de la gutapercha.¹⁴(Fig. 2.16)

Cuando existe un sobrecalentamiento en la cámara de calentamiento, o existe una interrupción en la fuente de poder, la pantalla digital mostrará la leyenda “888” el cual indicará que existe un problema en la unidad. Al suceder esto, la indicación es “resetear” o volver a prender la unidad. Si la pantalla indica esto de nueva cuanta, se requiere regresar la unidad a la fábrica para su reparación.¹⁵



(Fig. 2.16).Ajuste de la temperatura

Consistencia e inyección de la gutapercha

Cuando la gutapercha tiene la consistencia deseada, ésta fluye lentamente dentro de la aguja aplicadora. La temperatura de trabajo determina la viscosidad de la gutapercha termoplastificada. La temperatura aumenta o decrece dando vuelta a la perilla de control de calor para proporcionar la viscosidad deseada.¹⁶ Si se desea un flujo creciente de la gutapercha entonces se recomienda el aumentar el tiempo de calentamiento en la temperatura a más de 15 minutos, sin embargo, no se recomienda esta acción calentar la gutapercha por más de una hora, ya que esta pierde sus propiedades. Una forma de darse cuenta que la gutapercha se sobrecalentó, es que la gutapercha que se utiliza y se distribuye para el Sistema Obtura II es de color rosa, y al sufrir un sobrecalentado, ésta se torna de color café. Cuando la gutapercha tiene una adherencia a superficies secas y puede convertirse en una hebra fina cuando se oprime el gatillo se dice que está lista para su inyección intraconducto.¹³

El proceso de inyección de la gutapercha se inicia al oprimir el gatillo y ésta fluye a través de la aguja aplicadora hasta el conducto radicular. Un cartucho de gutapercha es suficiente para obturar cualquier forma o configuración de conductos radiculares.. Tan pronto la obturación sea completada, es recomendado el eliminar todo residuo de la gutapercha de la pieza de mano, y si se requiere, volver a cargar otro cartucho o “pellet” de gutapercha.¹³



**CAPÍTULO 3:
TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CON
EL SISTEMA OBTURA II**

TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CON EL SISTEMA OBTURA II

Técnica convencional

Aunque al principio se esperaba poder utilizar “la pistola de gutapercha” para obturar tridimensionalmente el conducto, pronto resultó evidente que se requería sellador y condensación adicional.¹

Para realizar la obturación con éste método primeramente se ajusta el aparato a la temperatura deseada en la unidad de control (185°C) y la gutapercha se inserta en la cámara de la pistola o pieza de mano para ser plastificada por 2 minutos. La gutapercha sale de la punta a una temperatura entre 62°C- 65°C a 74°C.¹¹

Preparación del condensador. Normalmente se utilizan sólo tres instrumentos para completar la condensación, que éstos pueden ser un condensador y dos condensadores digitales. Por ejemplo, en un conducto limpio y conformado a nivel apical con un calibre 40-45 y 60-70 hacia cervical, se puede utilizar un condensador # 8 de Schilder y condensadores digitales de calibre 40-45 como únicos instrumentos para condensar. Se debe colocar tope en los condensadores y ajustarlos a una medida de 2 a 3mm cortos de la conductometría real. Mondragón señala ajustar un condensador manual o digital de 3 a 5mm de la longitud de trabajo.¹

Sellador. Se toma un poco de sellador y se lleva dentro del conducto con una punta de papel o una lima. Se debe untar solo en las paredes del conducto. Si existe exceso de gutapercha, ésta ocasionalmente puede

“enfriar” la aguja aplicadora y dificultar la extrusión de la gutapercha de ella. Algunos clínicos prefieren no usar sellador en la obturación, pero el Sistema Obtura II y algunos artículos científicos recomienda utilizarlo para un mejor sellado.¹³

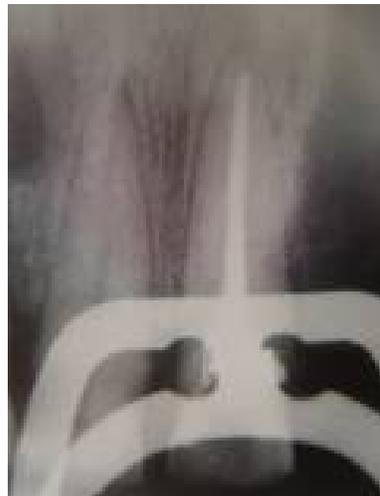
Cumplido al tiempo de plastificación de la gutapercha, se extrae una pequeña cantidad para probar su viscosidad y se lleva la aguja aplicadora hacia el conducto radicular.¹³

Sellado apical. Se inserta la aguja aplicadora dentro del conducto radicular hasta que por medio de ésta se sienta resistencia o un tope, sin esforzarse. La aguja se deberá encontrar aproximadamente en el tercio medio radicular. Al igual que los condensadores, se puede colocar un tope en la aguja y debe de estar a 3mm de la conductometría real.¹² Después de esto, se inyecta la gutapercha ya termoplastificada sin presión y suavemente, sólo una porción e inmediatamente después, se condensa hasta que los toques de los condensadores estén en su referencia anatómica del diente, y la gutapercha llegue hasta el tope apical. Se evalúa la obturación por medio de una radiografía. Tener un retraso en la condensación, provoca una solidificación temprana de la gutapercha y provoca un sellado corto. El oprimir con mayor fuerza requerida provoca sobreobturaciones.¹

Sellado del cuerpo del conducto, rellenado o “backfilling”. Después de que el sellado apical es evaluado radiográficamente y la gutapercha se solidificó, se continúa con el sellado del conducto al inyectar más gutapercha termoplastificada y condensándola. La condensación debe ser rápida ya que la gutapercha se solidifica rápidamente una vez colocada en el conducto. Posteriormente, se verifica por medio de una radiografía la obturación.¹³

Mondragón nos dice que una vez determinado el ajuste de la punta y el condensador se coloca el sellador, aproximadamente a esa misma longitud con la punta situada en el canal se inyecta lentamente la gutapercha evitando la presión apical sobre la aguja aplicadora. Más o menos en 2-5 segundos se rellena la porción apical y se empieza a retirar la punta del conducto y una vez afuera se procede a la compactación vertical. Después se rellena la porción coronal con segmentos adicionales y compactación vertical, la aguja deberá ser retirada y después condensada verticalmente con el condensador previamente ajustado, esto deberá hacerse rápidamente ya que la gutapercha enfría al cabo de 1 minuto.¹

La condensación resulta necesaria para cerrar espacios y brechas o burbujas, además de impulsar la gutapercha hacia los lados y en sentido vertical, compensando la retracción por enfriamiento de la gutapercha. (Fig. 3.1). El conducto es obturado por segmentos de aproximadamente 4mm, seguido de condensación vertical de la masa termoplastificada.¹



(Fig. 3.1). Obturación con Sistema Obtura II
Técnica convencional.

Otro método de obturación, y que es uno de los más utilizados, consiste en colocar en primer lugar una punta maestra adaptada al término apical, con sellador, para después colocar la punta de la aguja obtura para descargar un bolo de gutapercha caliente alrededor de ella. De inmediato se condensa el material en sentido vertical y lateral, luego se añade y se compacta más gutapercha termoplastificada.¹⁷

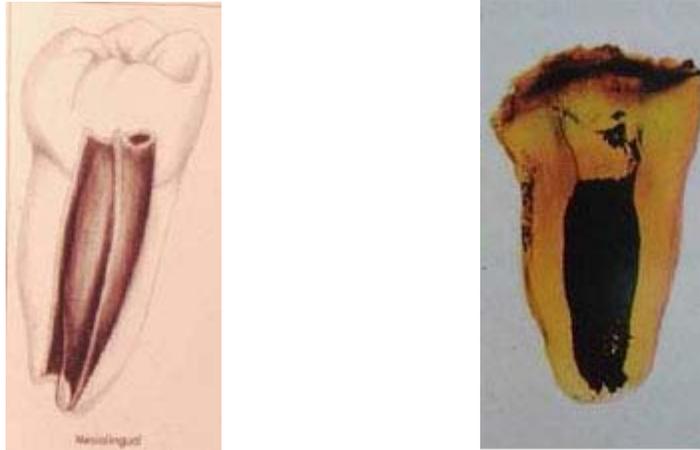
La condensación vertical es muy importante efectuarla antes de la inyección de la gutapercha para cerrar espacios, para tener una masa más homogénea y tener un mejor sellado con las paredes del conducto.¹¹(Fig. 3.2 y 3.3).



Comparación entre el sistema Obtura II sin compactación (Fig. 3.2), y con Compactación (Fig. 3.3).

Indicaciones

- Dientes con resorción interna.
- Conductos en forma de C.
- Conductos con preparaciones cónicas bien definidas.
- Conductos accesorios.



(Fig. 3.4). Molares con conductos en forma de "C".

Técnica Híbrida (Gutapercha químicamente plastificada con Obtura II)

La gutapercha puede ser plastificada por solventes tales como cloroformo, eucaliptol o xylol. La gutapercha resultante ligeramente viscosa y muy plástica puede ser forzada en conductos finos y tortuosos donde otros tipos de conos sólidos no pueden ser introducidos.⁶ La eucapercha ha sustituido a la cloropercha puesto que esta última ha sido denunciada como carcinogénica. La eucapercha es una pasta hecha por la solución de gutapercha en el aceite de eucalipto caliente (eucaliptol).¹ (Fig. 3.5)

Adaptación del condensador. Debe extenderse a 3mm de la longitud de trabajo, fijando un tope en el condensador a esa longitud.²

Selección del cono. Se escoge el cono principal a 1mm de la longitud de trabajo y se confirma radiográficamente, se retira y corta el extremo apical (3mm), Se calienta un poco la punta del condensador-transportador y se adapta el cono seccionado y se comprueba o se ajusta el condensador con todo y el trozo del conducto a la medida de la conductometría real.²

Sellado apical. Se coloca cemento en las paredes del conducto y el segmento de gutapercha se introduce en la solución de cloropercha o eucapercha, se lleva al extremo apical del conducto haciendo girar el condensador para desprenderla y se compacta. Siempre se toma una radiografía para confirmar la buena obturación apical.⁷

Rellenado del conducto o "backfilling". Después de la confirmación radiográfica, se lleva al conducto gutapercha termoplastificada por medio del Sistema Obtura II. Se oprime el gatillo para que fluya la gutapercha, para después compactarla rápidamente y así evitar su solidificación. Al final se comprueba la obturación mediante una radiografía.¹



(Fig. 3.5) Eucaliptol. Para conformar la eucapercha

Técnica Híbrida: Touch N' Heat/Obtura II

El Touch n' Heat 5004 (Analytic Technology) fue introducido por Johan Masreillez en 1982, con el propósito de eliminar el mechero y obtener control de la temperatura (Fig. 3.6). Este aparato produce calor eléctrico instantáneo, concentrándolo al final de una punta especial. Dentro de sus indicaciones se menciona su utilidad en la remoción de excesos de gutapercha en cámara pulpar, retratamientos, desobturación para núcleos y reblandecer la gutapercha en la técnica de condensación vertical. el Touch n' Heat, que

calienta la gutapercha como máximo 45 °C y de este modo se plastifica por segmentos.⁷



Touchn' Heat (Analytic Technology) Comando de activación por contacto en el mango.

(Fig. 3.6). Sistema Touch n' Heat

Sellado apical. Después de la instrumentación, se escoge el condensador más fino que debe llegar a una distancia de 4-5mm de la constricción apical y una punta de gutapercha no estandarizada, que corresponda a la forma cónica del conducto, se prueba a la longitud de trabajo y se comprueba radiográficamente. Se retira del conducto y en ese momento se nota una resistencia apical (tugback). Se cortan 0.5-1mm del extremo. (Fig. 3.7 y 3.8).¹⁸

La última lima K utilizada se recubre con cemento y se introduce a la longitud de trabajo.¹⁸

Una vez colocado el cemento y la punta principal, comienza la primera fase, downfilling o downpack. Se secciona con calor la gutapercha a la altura del conducto, haciendo la primera condensación con el condensador más grueso. (Fig. 3.9 y 3.10).¹⁸

Después de la primera condensación vertical, se introduce el espaciador caliente (Touch n' Heat), se interrumpe el abastecimiento de calor, el metal

se enfría y se elimina una pequeña cantidad de gutapercha pegada a la superficie, permitiendo introducir a más longitud el condensador más pequeño y se condensa la gutapercha. Esta y el cemento se distribuyen en tres dimensiones. (Fig. 3.11 y 3.12).¹⁸

En el último proceso de calentamiento, el espaciador térmico alcanza la zona apical. El condensador más delgado se introduce hasta como máximo 5mm de la constricción apical y durante la condensación obtura pequeñas ramificaciones del delta apical. (Fig. 3.13 y 3.14).¹⁸

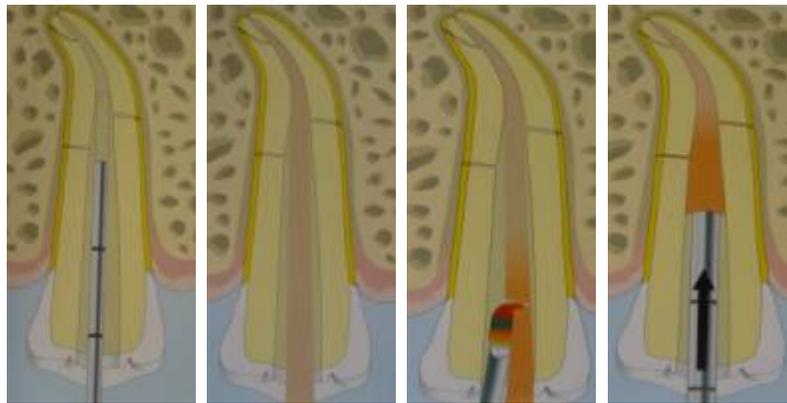


Figura 3.7 Figura 3.8 Figura 3.9 Figura 3.10

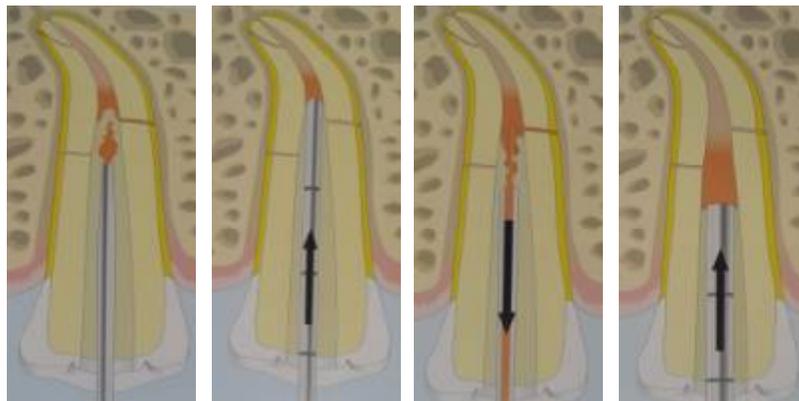
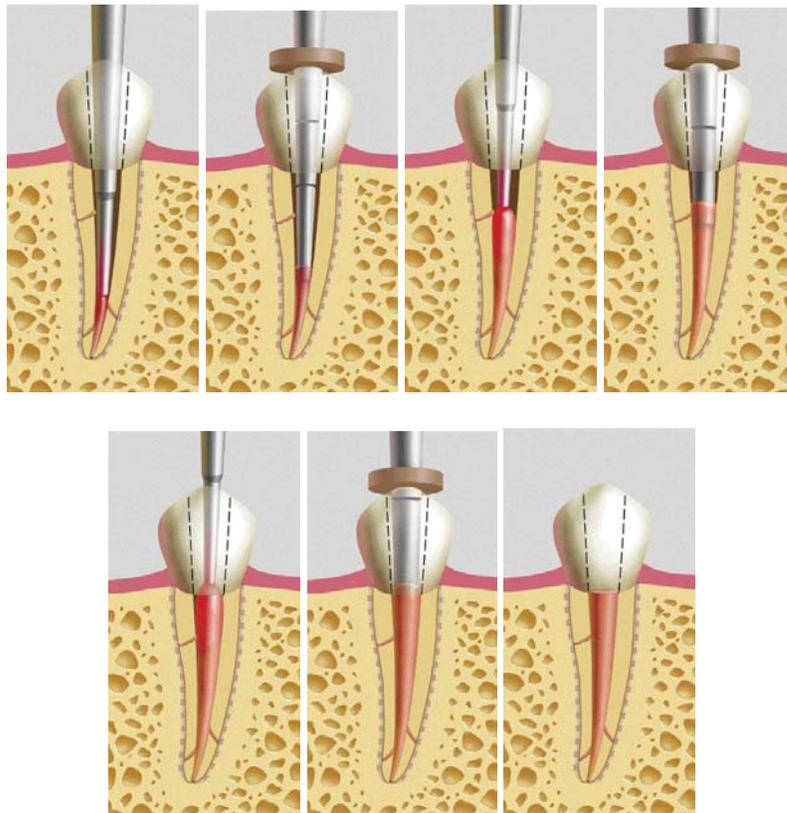


Figura 3.11 Figura 3.12 Figura 3.13 Figura 3.14

Sellado del conducto o backfilling. Después de la comprobación radiográfica de un sellado apical satisfactorio, se procede a sellar el conducto por medio del Sistema Obtura II. Este procedimiento se lleva a cabo mediante la inserción de la aguja aplicadora del Obtura en el conducto, y oprimiendo el gatillo de la pieza de mano. La consistencia de la gutapercha debe de ser fluida. La obturación debe de ser continua, por porciones, proseguida de una condensación vertical de cada porción.¹⁸ (Fig. 3.15) El Dr. Glassman recomienda para ésta acción el uso de los condensadores de Schilder. Una vez colocada en el conducto, la gutapercha se solidifica haciendo que la condensación sea lo más rápida posible. Finalmente se requiere tomar una radiografía para la verificación de la obturación.¹⁸

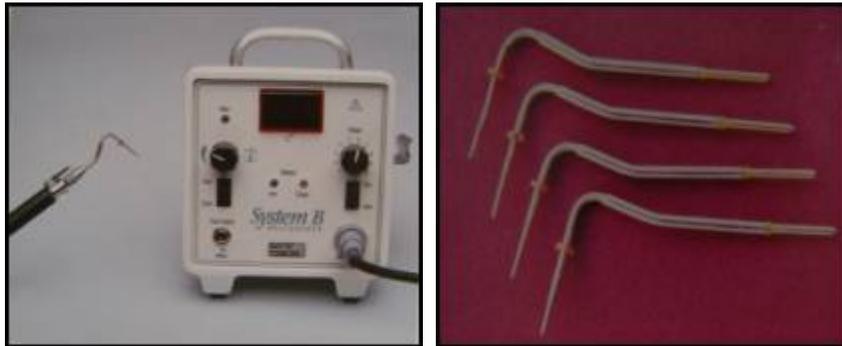


(Fig. 3.15). Después del sellado apical, se sella el conducto por porciones, hasta tener una obturación homogénea.

Técnica Híbrida: Sistema B/Obtura II

Fue propuesto por Buchanan con el nombre de condensación central mediante una onda continua. Consiste en una pieza de mano acoplada a un generador de calor en la que se insertan atacadores especiales de diferente calibre y la distribución en forma homogénea de la gutapercha en el tercio apical del sistema endodóntico.¹⁹(Fig. 3.16)

El correcto uso de este aparato simplifica la técnica de condensación vertical. Sin embargo, también presenta limitaciones evidentes cuando existen preparaciones muy estrechas de los conductos, dificultando la introducción de los aplicadores de calor (Fig. 3.17), impidiendo transferir la temperatura adecuada en el tercio apical.¹⁹



Fuente de calor y pieza de mano.

Condensadores utilizados con el System B

(Figuras tomadas de de Endodoncia, Técnicas y fundamentos. Editorial Médica Panamericana, 2002)

(Fig. 3.16) Sistema B

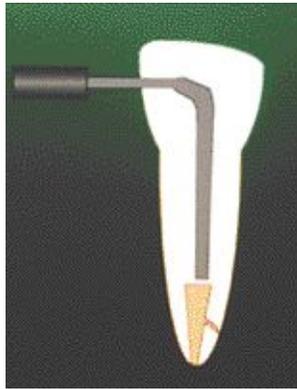


Compactadores calibrados como fine, fine-medium, medium, medium-large.

(Fig. 3.17) Compactadores del sistema B

Sellado apical. El procedimiento de obturación implica ubicar el cono principal a 4 o 5mm corto respecto a la longitud de trabajo con previa colocación de una pequeña cantidad de sellador endodóntico. A continuación se introduce el atacador seleccionado en el conducto radicular (4-5mm del ápice) y al mismo tiempo se presiona el interruptor colocado en la pieza de mano, lo cual elevará la temperatura. En la pantalla de la unidad aparecerá una temperatura de 200°C a 220 °C. Durante la maniobra de introducción del instrumento caliente se producirá el ablandamiento y la compactación de la gutapercha que tiende a fluir y ocupar los espacios del sistema de conductos. Una vez alcanzada la profundidad deseada se desactiva el interruptor y el instrumento se enfría de inmediato. Con el instrumento frío se mantiene la presión en ese punto durante 10 segundos. Luego se acciona de nuevo el interruptor y el atacador calentado se despegará de la gutapercha, se le retira del conducto y la gutapercha de la porción apical se compacta con los instrumentos adecuados. Es una técnica muy parecida a la condensación vertical de gutapercha, pero con mayor control en la aplicación del calor.^{20, 21}

(Fig. 3.19)

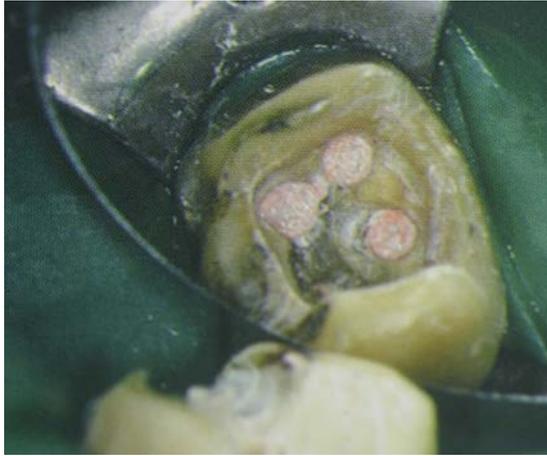


(Fig. 3.19) Sellado apical utilizando el Sistema B

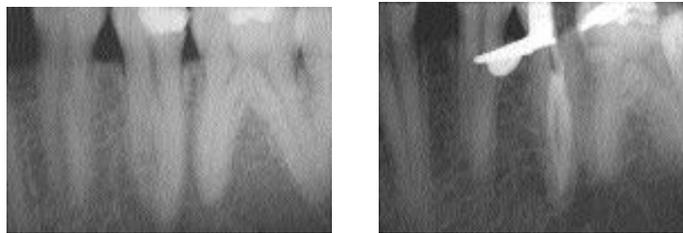
Sellado del conducto o backfilling. Este sellado es muy similar al de las técnicas híbridas anteriores. Resumiendo, al tener un sellado apical adecuado, se procede a depositar gutapercha termoplastificada en el conducto (Fig. 3.20). Kratchman señala que las agujas aplicadoras se deben de pre-doblar en un ángulo de 45° a 60° , para que la gutapercha fluya mejor. También señala, que la aplicación de la gutapercha debe de ser una sola intención, y que de inmediatamente después de la inyección, se utilicen condensadores “S” de la casa comercial Obtura Corporation para su condensación en dirección apical (Fig. 3.21), oprimiendo por 3 segundos para evitar vacíos en la obturación.²¹ (Fig. 3.22)



(Fig. 3.21) Condensadores “S”. Obtura Corporation



(Fig. 3.20). Sellado del conducto o "backfilling"



(Fig. 3.21). 2º Premolar inferior izquierdo con trifurcación en los conductos (cortesía del Dr. Kevin Edwards). Radiografía inicial y de media obturación utilizando la técnica híbrida Sistema B/Obtura II.



CAPÍTULO 4:
EVALUACIÓN DEL SELLADO RADICULAR
CON EL SISTEMA OBTURA II

EVALUACIÓN DEL SELLADO RADICULAR CON EL SISTEMA OBTURA II

Evaluación clínica y radiográfica

Las técnicas de obturación de gutapercha termoplastificada inyectada se han perfeccionado durante el paso de los años. Las técnicas de gutapercha calentada (baja o alta temperatura) han demostrado y producido una mejor calidad en la obturación de los conductos radiculares que la técnica de condensación lateral, especialmente la técnica utilizando alta temperatura. El Sistema Obtura II tiene una calidad significativamente superior que los métodos de condensación lateral y ha demostrado una mejor adaptación en la forma tridimensional del canal radicular.²²

Tani-Ishii y Tanaka demostraron que el uso del Sistema Obtura II es especialmente benéfico en la adaptación en los canales sumamente irregulares. Ellos hicieron un estudio "in vivo" donde se demostró que, la obturación con éste sistema en diferentes niveles del conducto (obturación corta, obturación en el límite apical y sobreobturación) en pacientes con una salud periapical, no se presentó en un seguimiento de diez años, alguna lesión en ésta zona, al igual que ninguna sintomatología. Clínicamente, el exceso de material más allá del foramen apical es una invasión innecesaria para los tejidos circundantes. Fortuitamente, en éste estudio, la tolerancia tisular es alta en los materiales usados para el sellado radicular. Se observó que lo que se extruye en la técnica no es gutapercha, sino que es sellador, y éste usualmente es reabsorbido por el organismo en un periodo de 3 meses, y la prognosis es generalmente buena. En el mismo estudio, se observó que

en dientes que presentaban lesiones periapicales, que tuvieron los mismos tres niveles de obturación (corto en el límite y sobreobturado), en un periodo de seguimiento de un año, no presentaron un incremento en el tamaño de la lesión, y además, en algunos presentaron una disminución significativa en el diámetro de la lesión observado radiográficamente.²²

Kakehashi indica que existe una fuerte correlación entre la infección presentada en el conducto radicular y la aparición de una lesión periapical. Dado esto, es de suponer, que al tener una buena limpieza y conformación del conducto radicular, al igual que un excelente sellado del mismo con la técnica del Sistema Obtura II, la lesión sanará al no existir una reinfección en el conducto. La extrusión de material en la obturación del conducto con ésta técnica, no tiene un impacto en el proceso de sanado o curación de la lesión periapical. El resultado en el tratamiento de raíces que presentan periodontitis apical no dependen del nivel del sellado en relación al ápice radicular.²²

Temperaturas radiculares asociadas con gutapercha termoplastificada

La técnica de gutapercha termoplastificada utilizando el Sistema Obtura II ha demostrado una estabilidad dimensional, buena adaptación a las paredes del conducto radicular, así como un sellado homogéneo. Sin embargo, es de suponerse que al utilizar altas temperaturas, pueda ocasionar lesiones en el ligamento periodontal, cemento radicular o hueso alveolar. Es aceptado que un incremento de 10°C sobre la temperatura normal del cuerpo puede causar daños a las estructuras circundantes del diente. Weller y Koch han medido la

temperatura producida por el Sistema Obtura II en el interior del conducto, y ellos indican, que ésta oscila entre los 40° y los 57°C, y en la superficie externa radicular la temperatura se encuentra en un rango entre 37° a 42°C.²³

Sweatman, et. al. estudiaron la temperatura alcanzada de dientes a una temperatura de 20°C, obturados con el Sistema Obtura II “in vitro” con una temperatura mostrada en la unidad de control de 185°C, llegando a un resultado en el cual indican, que a nivel apical obtuvieron un incremento de temperatura de 5.22°C, y que en la superficie exterior al mismo nivel el aumento fue de 3.63°C. Un modelo “in vitro” presenta diferencias significativas comparado con un modelo “in vivo”. En dientes de perros obturados con Obtura II, se encontró un incremento de temperatura en el hueso alveolar de 1.1°C. En el estudio presentado por Sweatman, el incremento de temperatura en la superficie externa radicular fue de 3.63°C a 6.2°C. Estas temperatura tanto las del modelo “in vivo” como el del “in vitro”, varían como resultado de diferentes factores como: el tipo de sellador, grosor de la dentina, mecanismos vasculares para regular la temperatura interna, o pequeñas hemorragias. Weller y Koch concluyen que las temperaturas alcanzadas con éste sistema de obturación, no rebasan los 10°C y, por ende, no producen daño tisular.²³



**CAPÍTULO 5:
APLICACIONES DE SISTEMA
OBTURA II**

APLICACIONES DE SISTEMA

OBTURA II

Resorción interna

La causa más común de fracasos en endodoncia es la obturación incompleta de los conductos radiculares. En la última década se han desarrollado múltiples técnicas para mejorar la calidad de sellado radicular. La gutapercha cumple con la mayoría de las características de un material de obturación ideal, por esto es que los distintos sistemas de obturación la ocupan en sus diferentes fases. Puede ser ablandada y compactada y se adapta bien a las irregularidades del conducto manteniendo su estabilidad dimensional.²⁴

La resorción interna supone un reto para el endodoncista al momento de tratar y obturar el conducto radicular. Se describe como un proceso patológico iniciado dentro del espacio pulpar con pérdida de dentina. Se observa como un ensanchamiento oval del conducto radicular, usualmente asintomático, detectable a la radiografía de rutina, siendo los incisivos superiores los de más alta incidencia y la Endodoncia el único tratamiento efectivo. De etiología desconocida, se ha asociado a una inflamación crónica de larga duración en la pulpa. Un traumatismo, la preparación traumática de cavidades y pulpitis crónica persistente pueden ser los mecanismos desencadenantes de reabsorción interna.²⁴

Existen diferentes factores que interfieren en la calidad de la obturación final en dientes con resorción interna, como son la compleja anatomía del sistema de conductos radiculares, la cual varía en cada diente; el tipo de preparación biomecánica realizada, ya que las técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada necesitan una mayor conicidad en la preparación para lograr una mejor condensación y adaptación, permitiendo que la gutapercha reblandecida fluya dentro del conducto. Del mismo modo influye la habilidad del operador en el uso de cada una de las técnicas de obturación, la selección y uso adecuado del instrumental, el conocimiento de la tecnología aplicada y la experiencia clínica previa al momento de utilizar cada una de las técnicas de obturación evaluadas.²⁴

Las resorciones internas no pueden ser instrumentadas del todo, y esto último hace requerir una buena irrigación para un mejor tratamiento de conductos. Una vez obtenido esto, el sellado del conducto radicular usando el Sistema Obtura II con cualquiera de las técnicas mencionadas anteriormente. La fluidez y moldeabilidad de la gutapercha termoplastificada permiten un sellado en éste tipo de cavidades.²⁵

La Dra. Sánchez y el Dr. Bustos estudiaron, en dientes extraídos con cavidades realizadas en el conducto radicular de éstos simulando resorciones internas, el sellado de éstas cavidades concluyendo que tanto para la observación radiográfica como macroscópica la técnica con el Sistema Obtura II arrojó mejores resultados, siendo la de elección para obturar dientes con reabsorciones internas, y que la evaluación radiográfica no puede ser tomada por sí sola como parámetro de éxito, puesto que clínicamente la presencia y extensión de las reabsorciones internas no son siempre visibles radiográficamente.²⁴ (Fig. 5.1 y 5.2).

**TECNICA INYECCIÓN DE GUTAPERCHA TERMOPLASTIFICADA OBTURA II
EVALUACIÓN MACROSCOPICA ACEPTABLE**



Porción Coronal



Porción Apical

(Fig. 5.1). Corte Transversal

EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA ACEPTABLE



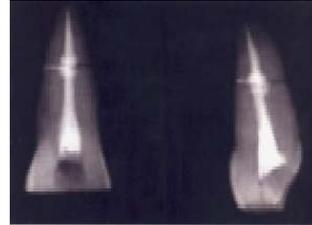
Rx Previa V-P --- Rx Previa M-D Control Obturación V-P -- M-D Oblicuo

(Fig. 5.2). Evaluación radiográfica

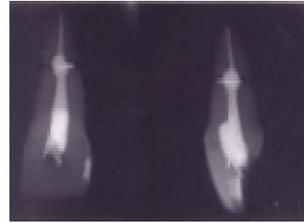
Agarwal , Rajkumar y Lakshminarayanan compararon cuatro sistemas de obturación de gutapercha termoplastificada, donde también se simulon cavidades en dientes incisivos centrales superiores, dando como conclusión que el Sistema Obtura II tuvo mejores resultados que los otros sistemas, al obturar por completo las cavidades de los seis dientes estudiados, al igual que tener una mejor homogeneidad en la gutapercha, de la misma forma, existe una proporción igual de gutapercha y de sellador encontrado en la cavidad simulada.²⁶(Fig. 5.3 y 5.4).



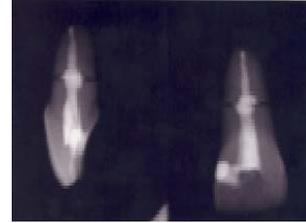
Compactación lateral



Thermafil

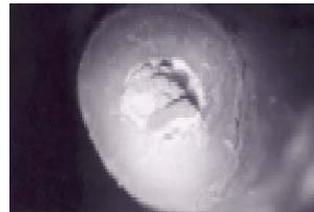


Condensación ultrasónica



Obtura II

(Fig. 5.3). Radiografía en vista bucolingual y mesiodistal
Donde se observa un mejor sellado con Obtura II.



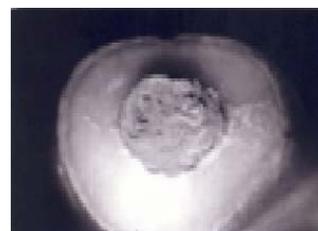
Compactación lateral



Thermafil



Condensación ultrasónica



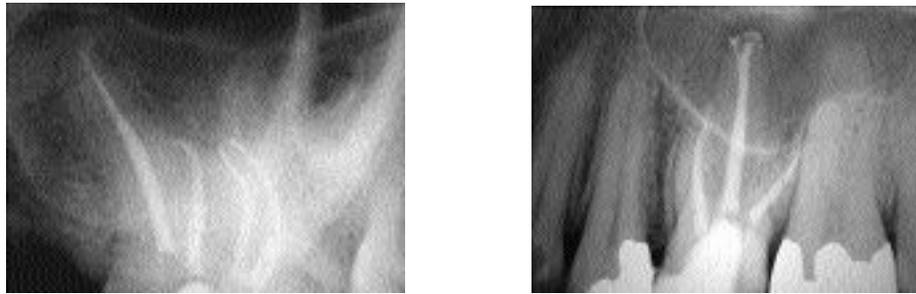
Obtura II

(Fig. 5.4). Stereo microscopia en el nivel de la cavidad simulada,
donde se aprecia una homogeneidad entre el sellador y la gutapercha utilizando Obtura II

Dilaceraciones y conductos laterales

En los dientes con dilaceraciones, durante la instrumentación, es importante el respetar la anatomía del conducto radicular. En otras palabras, el trabajo debe de concentrarse en la pared opuesta a la curvatura, previniendo perforaciones o transportaciones. Una vez obtenida la limpieza y la conformación del conducto, se procede a obturar con el sistema Obtura II. Se recomienda, en éstos casos, el obturar de una sola intención y sin utilizar un cono adaptado en apical.⁷ (Fig. 5.5).

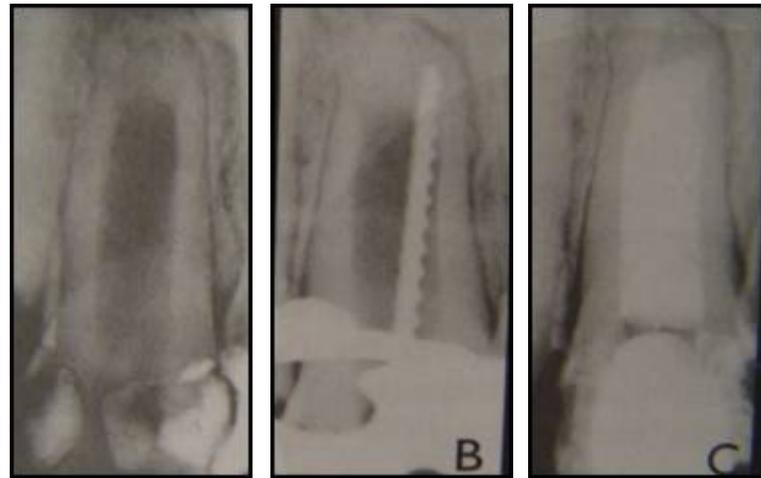
Rubach y Mitchell detectaron conductos laterales en un 45% de 74 dientes que estudiaron, la mayoría de ellos localizados en el tercio apical. La presencia de conductos accesorios y conductos laterales significan una puerta para la entrada de bacterias y productos de degradación tisular entre el conducto principal radicular y los tejidos periodontales. Estos conductos son difíciles de instrumentar y de irrigar. Por consecuencia, el sellado tridimensional de éstos conductos se vuelve sumamente importante. Muchos autores han reportado que por la presencia del barrido dentinario o “smear layer” producida por el trabajo biomecánico, los conductos laterales se obliteran, haciendo imposible su obturación. Para evitar esto, se debe de irrigar constantemente durante la limpieza y conformación radicular. Brothman y Clarck, han utilizado la técnica de gutapercha termoplastificada, y ésta ha tenido mejores resultados en el sellado de conductos accesorios y laterales, en comparación a técnicas como la condensación lateral o vertical.²⁷ (Fig. 5.6).



(Fig. 5.5). Muestra una dilaceración en el conducto DV. (Fig. 5.6). Muestra el sellado de un conducto lateral.

Dientes con ápice abierto

En el caso de dientes con ápice abierto, el crear un “tope apical” hacer que el tratamiento requiera un poco más de tiempo. Al obtener esto, la inyección inicial de la gutapercha debe de hacerse en una forma para asegurarse de que el material tiene un contacto con todas las paredes del conducto. Algunos segundos adicionales deben transcurrir antes de condensar este material para permitir que solidifique. Mediante las radiografías, se verifica si la gutapercha se encuentra en los límites del forámen apical. Esto permite el prevenir una extrusión el material. Hay que asegurarse que el “tope” apical es seguro para poder proseguir con la inyección adicional de la gutapercha para obturar el cuerpo del conducto. La gutapercha se debe de dejar enfriar antes de sellar el conducto. Usualmente 1 minuto es suficiente tiempo, sin embargo, los clínicos confirma con el tacto utilizando un condensador.¹³(Fig. 5.7).



Downpack Backpack Control a los 5 años
(Fig. 5.7). Secuencia de la obturación de un diente con ápice abierto

Calcificaciones

Cuando la región apical está calcificada y la comunicación del conducto radicular hacia el ápice es imposible, la copiosa irrigación, un buen trabajo biomecánico y el uso de un agente quelante, pueden permear un poco la calcificación. Una vez que el cuerpo del conducto está limpio, incluso el la región apical puede ser sellada con gutapercha termoplastificada usando el Sistema Obtura II. Muchos casos que no tienen ninguna extensión o comunicación obvia del conducto hacia el ápice se pueden llenar con éxito por la inyección de la gutapercha. Primero, se coloca sellador, e inyectar la gutapercha hasta el límite de la instrumentación. Típicamente, la gutapercha termoplastificada fluye a través de conductos muy finos. Con la presión de la condensación de la gutapercha se sellarán las áreas que inicialmente aparecen calcificadas en la radiografía.¹³

Aplicaciones quirúrgicas. Sellados retrógradas

Hay muchas razones para usar gutapercha como sellador en la obturación retrógrada en el ápice del conducto. La gutapercha es uno de los materiales con mejor tolerancia tisular de los que se usan en Odontología. Investigaciones demuestran que las propiedades de la gutapercha son iguales o mejores, comparadas a las de la amalgama.¹³

La amalgama puede corroerse, y la gutapercha no. La amalgama puede tener cambios estructurales volumétricos y expansión al tener contacto con la humedad, algo que la gutapercha no tiene.¹³

La gutapercha, uno de los materiales más utilizados y estudiados en Endodoncia, ha demostrado ser un material no irritante, muy bien tolerado por el tejido conjuntivo subcutáneo de ratones y por los tejidos periapicales de dientes humanos.²⁸

Bernabé, hizo un estudio en dientes de perros, donde comprobó que en las obturaciones retrógradas realizadas con la gutapercha bruñida en frío, presentaba resultados más favorables, y los especímenes exhibían excelentes cuadros histopatológicos en comparación con los presentados por la amalgama de plata. Una observación común en ese experimento fue la presencia de una cápsula fibrosa en contacto directo con la gutapercha, cuya espesura era variable para cada caso analizado, hecho que confirma el grado de tolerancia de los tejidos periapicales con la gutapercha, concordando con las observaciones hechas por Lantz y Persson, Marcotte et. al., Smith. Otoboni Filho también utilizó en su experimento solamente a la gutapercha como material de relleno de las cavidades apicales preparadas sobre la superficie dentinaria apicectomizada, y presentó resultados

semejantes a los que obtuvo Bernabé, lo que comprueba el buen comportamiento biológico de la gutapercha.²⁸

Hay que tener en consideración los resultados observados por Bernabé y Otoboni, muy significativos para comprender el empleo de la gutapercha como material de retro-obturación. Las reacciones inflamatorias observadas en las retro-obturaciones realizadas por los autores con la gutapercha podrían, en realidad, estar relacionadas con las infiltraciones marginales y las reabsorciones radiculares, pues ellos realizaron las retro-obturaciones con fresas, por lo tanto, poco profundas, susceptibles de tener problemas conforme ya fue comentado. Los resultados fueron animadores con relación al tipo de material empleado, y muy probablemente los muy buenos resultados tienen relación con la profundidad alcanzada por la gutapercha, proporcionando un sellado marginal más adecuado, a demás de su reconocida compatibilidad biológica.²⁸

En la actualidad, la gutapercha se puede utilizar como único material de retro-obturación, pero también se utiliza en conjunción con otros materiales que tienen excelentes propiedades, como la participación directa en el proceso de reparación. Entre ellos podemos citar, cementos a base de ZOE, el Super EBA, ionómero de vidrio, y el MTA.²⁸

La resección apical es la eliminación de una porción del final de la raíz., y está Indicada cuando:

1. Se debe eliminarse una porción de la raíz no obturada hasta el nivel donde el material de obturación del conducto está íntegro.
2. Se debe realizarse como un paso más en la preparación para la obturación retrógrada.

A pesar de que el ápice puede ser cortado con fresas redondas, las de fisura son más eficientes. El corte se hace con un ángulo de 45° que permita el examen de la superficie cortada, descubrir otros conductos, reducir marginalmente la relación corona-raíz y proveer una superficie plana para la obturación retrógrada.²⁹

El procedimiento de retrobturación supone la colocación de un material de obturación en una preparación radicular para conseguir un sellado.

La preparación básica para retro-obturación, debe:

1. incluir todo el foramen apical
2. permitir un volumen suficiente de material de obturación
3. tener retenciones para mantener el material de la retro-obturación

Cada preparación va precedida por una resección radicular con un grado variable de bisel. Este bisel permite una visión directa de la apertura apical, lo que facilita la realización de la preparación y su obturación. El ápice que es más inaccesible requerirá un mayor grado de bisel.²⁹

Una vez que la preparación en el ápice ha sido completada, la aguja aplicadora del Sistema Obtura II se puede doblar en una angulación cómoda para poder inyectar la gutapercha para la obturación retrógrada, con una visibilidad óptima del campo quirúrgico. Después de la descarga de gutapercha, se condensa y se deja enfriar, para después “bruñirla” en frío.³⁰

Existe otra técnica llamada “Through and Through”, la cual se realiza inyectando la gutapercha termoplastificada por el conducto (vía coronal), y con una legra o un instrumento plano, se cierra y se oprime la preparación retrograda, esto impide la salida de la gutapercha, dejando una superficie plana. Al enfriarse se compacta y se bruñe en frío.³¹ (Fig. 5.12).

Goldberg hizo un estudio en 29 dientes “in vivo”, los cuales se les realizó apicectomias con la instrumentación y obturación retrógrada utilizando gutapercha termoplastificada con diferentes sistemas, entre ellos el Sistema Obtura II. Diecinueve de ellos se les evaluó clínica y radiográficamente, demostrando los siguientes resultados: éxitos 84,2% (16 casos), fracaso 10,5% (2 casos) y 5,2% proceso de curación incompleto (1 caso). El seguimiento de los casos tuvo un periodo de 12 a 41 meses. Concluyó que el uso de la obturación retrógrada con gutapercha termoplastificada es sugerida como un método útil para estos procedimientos quirúrgicos. A sí mismo Goldberg refiere que las técnicas de reto-obturación con gutapercha termoplastificada se pueden hacer tanto con sistemas de alta temperatura, como de baja temperatura, teniendo predilección con el de baja temperatura en manos inexpertas para evitar el daño a los tejidos adyacentes.³⁰



(Fig. 5.12). Inyección de gutapercha termoplastificada por la técnica "Throug and throug"



(Fig. 5.13).Obturación retrógrada con inyección de gutapercha termoplastificada

Obtura II y Resilon

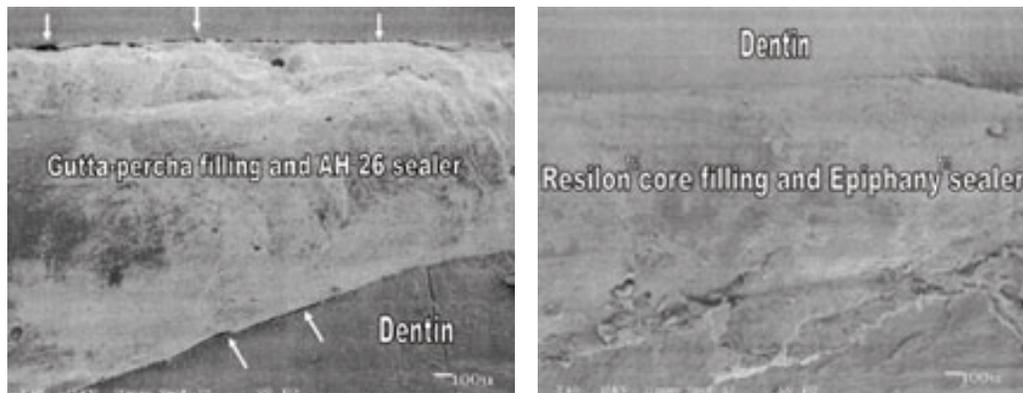
Un nuevo material llamado Resilon (Epiphany™, Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT; RealSeal™, SybronEndo, Orange, CA), Ha sido desarrollado como reemplazo de la gutapercha y de los selladores a base de ZOE y de hidróxido de calcio. Tiene presentaciones como “primer”, sellador y material sólido. ³²

El “primer” contiene ácido sulfónico, monómero, HEMA, y un iniciador para la polimerización. El sellador es dual, y contiene Bis-MGA, UDMA, y metacrilatos disfuncionales hidrofílicos, que se encuentran en la matriz. También contiene hidróxido de calcio, sulfato de bario, bario vídrico, oxiclورو de bismuto y sílice.³²

El material sólido es un material sintético termoplástico (poliéster). Contiene bioglass, oxiclورو de bismuto y sulfato de bario. Su presentación es similar a los conos de gutapercha, disponibles bajo la norma ISO, en conicidades de 0.02, 0.04 y 0.06, al igual, que conos accesorios. También se encuentran en forma de cartuchos o “pellets” para ser utilizados en el Sistema Obtura II. Estos deben de ser termoplastificados a una temperatura de 167°C ya que si se calientan más de éste límite, se carboniza.³²

Se ha demostrado que éste material es biocompatible, no citotóxico, no mutagénico, después de su termoplastificación, al enfriarse tiene una contracción de 0.5%, menor que la de la gutapercha que esta entre un 3 a 6% de contracción. y ha sido aprobado para su uso endodóntico por la FDA de los Estados Unidos.³²

El objetivo es crear el “Resilon Monoblock”, formado por el sellador el material de obturación y las paredes del conducto, evitando de ésta manera gran parte de la temida contaminación corono-radicular. Como parece suponerse ésto incrementará la resistencia del diente al no existir huecos. El relleno no busca adaptarse a las paredes del conducto sino adherirse a ellas.³³ (Fig. 5.14 y 5.15).



(Fig. 5.14 y 5.15). La primera muestra con las flechas blancas el espacio existente entre el sellador y la dentina. La segunda muestra el llamado "Monoblock", donde no existe un espacio entre el material de obturación y la dentina.

La preparación del conducto se realiza de la misma forma que si fuese a obturarse con gutapercha. Durante todo su curso el protocolo de irrigación será una secuencia alternada de EDTA e hipoclorito para la remoción del barrillo dentinario. Este barrillo está formado por restos orgánicos e inorgánicos creados durante la instrumentación a lo largo de las paredes del conducto. Finalizaremos la preparación utilizando el EDTA o Smear Clear (SybronEndo, Orange, CA), que se dejará actuar durante 1-2 minutos. Este producto contiene surfactantes que mejoran la permeabilidad del canal. Si no lo usamos podemos lavar con agua y aplicar digluconato de clorhexidina al 0,12 por ciento. Lo que no se puede utilizar de ninguna manera como producto final es el hipoclorito ya que estropearía las propiedades del adhesivo. Tampoco alcohol ya que éste actuaría como agente secante y nos interesa mantener un mínimo grado de humedad ya que el sellador es hidrófilo. Bastará secar con puntas de papel. Para la aplicación del "primer" se dispensarán 2 o 3 gotas en un pocillo de mezcla y con un cepillo de la misma casa o con una punta de papel del número conveniente extenderlas bien por las paredes del conducto. No interesan las extrusiones apicales del "primer" así que nos aseguraremos de retirar cualquier exceso.³³

El siguiente paso es la mezcla del adhesivo en la loseta. Se dispensa con las jeringas duales, éstas tienen una punta que nos mezcla los componentes aunque se puede prescindir de la punta y mezclar los componentes con una espátula para ahorrar el material que queda atrapado en la punta. Para introducirlo en el conducto se puede utilizar una punta de papel, puntas aplicadoras que la casa comercial distribuye o un léntulo. Para la obturación podemos utilizar técnicas de condensación lateral, vertical en caliente, el Sistema Obtura II de inyección termoplástica. La porción coronal se fotopolimeriza en 40 segundos obteniéndose así un sellado coronal inmediato.³³ (Fig. 5.16 y 5.17).



(Fig. 5.16 y 5.17). Obturaciones utilizando Obtura II y Resilon
Fotos de Frederic Barnett, DMD, Martin Trope, DMD



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La obturación del conducto radicular debe de estar considerada de una forma tridimensional, la cual debe de ser hermética y debe de adoptar la forma y superficie de las paredes del conducto.

Con el Sistema Obtura II se presenta, para la práctica endodóntica, una forma de obtener dichos objetivos con resultados eficientes y predecibles. Estos se logran de una forma práctica y sin lesionar los tejidos circundantes al diente.

La sobre-obturación con el Sistema Obtura II no presenta un impacto en el proceso curación de las lesiones periapicales. La temperatura alcanzada por éste sistema no presenta un riesgo de lesión en los tejidos del periápice, siguiendo las especificaciones del fabricante.

La técnica de gutapercha termoplastificada con el Sistema Obtura II mejora el pronóstico de la reabsorción interna al cumplir con los beneficios del sellado biológico en éste tipo de lesiones, siendo así la técnica de elección.

El Sistema Obtura II presenta versatilidad en aplicaciones quirúrgicas, así como mejores resultados en el transoperatorio y posoperatorio de casos convencionales o rutinarios.

El Sistema Obtura II es con mayor frecuencia utilizado en conjunción con otros sistemas en la obturación del cuerpo del conducto o “backfilling”, teniendo óptimos resultados, en un tiempo mínimo.

FUENTES DE REFERENCIA

1. Vázquez S., Ma. Eugenia; Mondragón E., Jaime D. Endodoncia. Universidad de Guadalajara. Cap. 16. Pág. 391-441 México. 2002.
2. Ingle J., Backland L. Endodoncia. Editorial McGraw-Hill Interamericana 4ta edición. Cap. 4 Pág. 238-35 1996.
3. Marciano J., Michalesco P. Dental Gutta-percha: Chemical Composition, X-Ray Identification, Enthalpic Studies, and Clinical Implications. Journal of Endodontics. Vol. 15, No. 4, April 1989.
4. Godberg. Materiales y técnicas de obturación. Ed. Mundi. Buenos Aires. 1982. Pág. 50-56.
5. Gutierrez, L. J. Biocompatibilidad de la Gutapercha y Uncaria TomENTOSA. Tesis. Biblioteca virtual. <http://sisbib.unmsm.edu>.
6. Venturi M., Pasquantonio G., Falconi M., Breschi L. Temperature change within gutta-percha induced by System-B Heat Source. International Endodontic Journal, 35, 740-746, 2002.
7. Cohen S., Burns R. Vías de la Pulpa. Editorial Harcourt 7ma edición. Cap. 9 Pág. 258-361.
8. Beer R., Barman M., Kim S. Atlas de Endodoncia. Editorial Masson 1ra edición. Pág. 165-193
9. Wolcott J., Himel V., Powell W., Penney J. Effect of Two Obturation Techniques on the Filling of Lateral Canals and the Main Canal. Journal of Endodontics Vol. 23, No. 10, October 1997.
10. Gilbert S., Whitherspoon D., Berry W. Coronal leakage following three obturation techniques. International Endodontic Journal, 34, 293-299, 2001.
11. Ibarrola, Jose L. DDS, MS Professor of Department of Endodontics. et. al. Evaluation of three methods of obturation using the obtura II system Braz J Oral Sci. October/December 2002 - Vol. 1 - Number 3.

12. Goldberg F., Massone EJ., Esmoris M., Alfie D. Comparison of different techniques for obturating experimental internal resorptive cavities. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16: 116-121.
13. Obtura II's Manual Operators. Pág. 2-29. 1994.
14. www.obtura.com
15. James Gutman, Deborha Evaluación de la transferencia de calor durante la obturación de conductos con gutapercha termoplastificada. Niveles de calor durante la extrusión in vitro (1987) *J. Endodo.* Vol 13 Nº 8.
16. Goldberg, Fernando DDS; Artaza, Liliana P. DDS; De Silvio, Ana DDS. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. *Journal of Endodontics.* 27(5):362-364, May 2001.
17. Yee FS, Marlin J, Krakow AA, Gron P Three-dimensional obturation of the root canal using injection-molded, thermoplasticized dental gutta-percha. *J Endod* 1977; 3(5): 168-74.
18. Glassman Gary D., DDS, FRCD(C), FADI and Serota, Kenneth S., DDS, *Endodontics: The Thermosoftened Millennium Revisited - Continuous Wave of Condensation.* *Journal of Oral Health.* 2002.
19. Buchanan LS. The Continuous Wave of Condensation Technique: A Convergence of Conceptual and Procedural Advances in Obturation. *Dentistry Today* 1994; 13(10): 80, 82, 84-5.
20. Canalda C., Beau E. *Endodoncia, Técnicas clínicas y bases científicas.* Editorial Masson 1ra edición. Cap. 17 Pág. 194-218. 2001.
21. Samuel I. Kratchman, DMD. *Endodontics: Obturation of the Root Canal System.* *Dentistry Today.* May 2003; Volume 22 No. 5. Pag. 1-4.
22. Tani-Ishii, N. DDS, PhD; Teranaka, T. DDS, PhD. Clinical and Radiographic Evaluation of Root-canal Obturation with Obtura II. *Journal of Endodontics.* 29(11):739-742, November 2003.

23. Sweatman, Timothy L. DDS; Baumgartner, J. Craig DDS, PhD; Sakaguchi, Ronald L. DDS, PhD. Radicular Temperatures Associated with Thermoplasticized Gutta-Percha. *Journal of Endodontics*. 27(8):512-515, August 2001.
24. Bustos G, Antonio. Sánchez L., Kharla. Evaluacion In-Vitro de las Tecnicas de Obturacion de Termocompactacion de Mcspadden, Condensacion Vertical y Termoplastificada Obtura II, en la Obturacion de Conductos con Endorizalisis.
25. Trostand Leif Rooth resorption-etiology, terminology and clinical manifestation. (1988) *Endo Dent Traumatology* 4:241-52
26. Agarwal, M., Rajkumar, K., Lakshminarayanan, L. Obturation of internal resorption cavities with 4 different techniques: An in-vitro comparative study. *Endodontology*, Vol. 14, 2002.
27. Goldberg, Fernando DDS; Artaza, Liliana P. DDS; De Silvio, Ana DDS. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. *Journal of Endodontics*. 27(5):362-364, May 2001.
28. Estrela, Carlos. *Ciencia Endodóntica*. Brasil. 2005. Pág. 712-718.
29. www.javeriana.edu.com
30. Goldberg, F., M. D. Torres, et al. (1990). Thermoplasticized gutta-percha in endodontic surgical procedures. *Endod Dent Traumatol* 6(3): 109-13.
31. Stock, Christopher, et. al. *Atlas de Color y Texto de Endodoncia*. Ed. Harcourt Brace. 2a. Edición. Madrid. 1996. Pág. 165-166.
32. Frederic Barnett, DMD, Martin Trope, DMD Resilon™: A Novel Material to Replace Gutta-Percha. *Dentistry Today*.
33. Ruiz de Temido, Pedro. Licenciado en Odontología, Universidad Europea CEES ¿Es el Resilon el nuevo material de obturación endodóntica? Madrid.