

31441
5

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

EFICACIA DE LA CONDENSACIÓN VERTICAL CONVENCIONAL VS. LA TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL CON HALOTANO

Protocolo de investigación para obtener el diploma en la especialización en:

ENDOPERIODONTOLOGÍA

Presentado por:

**Gabriela Jaramillo Rodríguez
Angélica Ponce Romero**

**Director de tesis: Jesús Villavicencio Pérez
Asesor: Javier Garzón Trinidad
Asesor: Juan Angel Martínez Loza**

2002

1



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.

**"EFICACIA DE LA CONDENSACIÓN
VERTICAL CONVENCIONAL
VS. LA TÉCNICA DE
CONDENSACIÓN VERTICAL
CON HALOTANO"**

Gabriela Jaramillo Rodríguez
Angélica Ponce Romero

I. INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico no quirúrgico depende del limado, la limpieza meticulosa del sistema de conductos además de la obturación tridimensional del mismo. A través de los años han aparecido nuevos métodos de obturación cuya finalidad es lograr el sellado apical, sin embargo a la fecha no tenemos un método de obturación ideal.

Desde que Asa Hill en 1847 introdujo la gutapercha y Bowman en 1867 emplea los conos de gutapercha disueltos en cloroformo, actualmente la gutapercha sigue siendo el material indicado para lograr el sellado adecuado del conducto desde su extensión coronal hasta el ápice. Sin embargo, por su falta de adhesividad se han propuesto diferentes solventes como el cloroformo, el eucaliptol, el xylol y el halotano.

El halotano es un fármaco no inflamable cuya seguridad y potencia igualan al éter. Es un líquido volátil, inodoro, incoloro y pesado, contiene timol para aumentar su estabilidad, y no se ha demostrado que cause toxicidad hepática. Además ha sido aprobado por la FDA como anestésico inhalado.

Jeremy Smith, en 1992 mencionó que el halotano parece ser un solvente más fácil de manejar que el cloroformo.

Wourms en 1990, investigó 30 solventes no carcinogénicos que disuelven la gutapercha, de estos el halotano pareció ser más prometedor, es efectivo como el cloroformo y dos veces más efectivo que el eucaliptol en disolver la gutapercha.⁴⁰

El objetivo de este estudio es evaluar el sellado del tercio apical de los conductos radiculares utilizando la técnica de condensación vertical con halotano. La presente investigación es de tipo correlacional y será realizada *in vitro* en 30 primeros premolares inferiores humanos divididos en dos grupos de 15 dientes.

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la historia, desde el momento que el hombre aparece en la Tierra, una de sus preocupaciones a resolver fue el dolor. Desde épocas inmemoriales la odontalgia ha sido el azote de la humanidad, pasando ésta por un sinnúmero de procedimientos, cayendo desde la brujería al empirismo y charlatanería.

La endodoncia inicia con las primitivas intervenciones realizadas en la antigüedad para aliviar el dolor de origen dental. Los historiadores y antropólogos han encontrado evidencia de tratamientos radiculares en cráneos precolombinos, reliquias del Antiguo Egipto y artefactos griegos. Además, se sabe que para el tratamiento dental, Hipócrates recomendaba la cauterización en dientes con síntomas dolorosos.^{9,25}

Desde que en 1756 Phillip Pfaff empaquetó una hoja de oro sobre una pulpa vital expuesta para promover su curación, han acontecido innumerables cambios en el tratamiento de las pulpas dentales expuestas.

En un principio, el tratamiento de conductos era sinónimo de obturación, ya que se ignoraba la presencia e importancia de los microorganismos en la endodoncia, de este modo se usaban los más variados materiales para el relleno de la cavidad.

En 1876 Adolf Witzel inicia el método de la pulpotomía empleando el fenol sobre la pulpa remanente para esterilizar la cavidad pulpar. Posteriormente, la endodoncia comienza a caminar con bases más firmes en cuanto al cuidado de la instrumentación y teniendo muy en cuenta los principios biológicos tisulares.

La gutapercha fué presentada por primera vez a mediados del siglo XVII. Su primera aplicación eficaz fué como aislante para cables submarinos. Su descubridor fué Asa Hill, en 1847, aunque se le acredita G.A. Bownan, en 1867, el uso de gutapercha, por primera vez, para relleno de conductos.⁹

Bajo experiencias anteriores, la odontología, y en especial la endodoncia, se torna más prudente, con mayores bases científicas y experiencia. Se buscan materiales más biocompatibles y es cuando, teniendo esta referencia, vemos que la gutapercha, es el material plástico más antiguo que se conoce, y en la actualidad es el que más se acerca a las características deseadas. Es soluble en cloroformo, xylol, éter, eucaliptol, halotano, entre otros. Esta plasticidad de la gutapercha permite efectuar un sellado perfecto, especialmente de los conductos laterales.³⁴

Llega así la era "germicida", Miller en 1890 demostró la presencia de bacterias en el conducto radicular y su importancia en la etiología de las enfermedades pulpares y periapicales. En 1891, Otto Walkhoff introdujo el paramonoclorofenol alcanforado (CMPC) como medicamento intraconducto.

Kells en 1899 cuatro años después del descubrimiento de los rayos X por Roentgen, verificó si el conducto radicular había sido obturado en forma adecuada empleando alambre de plomo.

Price en 1901 sugirió que las radiografías se emplearan para verificar la calidad de las obturaciones de los conductos radiculares.¹²

Buckley en 1904 introdujo el tricresolformol para el control químico de los productos de descomposición pulpar. El objetivo de los procedimientos era crear un soporte para colocar una corona con poste. Hacia 1910 el tratamiento del conducto había llegado a su punto máximo y ningún odontólogo que se respetara a sí mismo, extraía un diente. Se conocía la relación entre las fístulas sinusales y los dientes sin pulpa, pero nadie actuaba sobre ello.³⁸

Se creyó que las bacterias eran destruidas en el tejido granulomatoso periapical. Si bien ello es cierto, la capacidad defensiva de este tejido es limitada

y las bacterias pueden proliferar en este tejido así como en la superficie del ápice.^{5,53}

En 1912, la odontología en general y la endodoncia en particular se estancaron, por la amplia aceptación de la teoría de la infección focal. Se produjo la extracción dental de los dientes vitales y despulpados en un mayor grado por que William Hunter criticaba el tratamiento de conductos.

Callahan en 1914 propuso la cloropercha, obtenida por medio de la disolución de gutapercha en cloroformo, como material de obturación principal para conductos radiculares. La técnica de Callahan fue modificada por Johnson y consiste en obturar las estrechas ramificaciones apicales con una pasta espesa de gutapercha y el conducto principal con un núcleo compacto de gutapercha.²⁹

En 1929, se publicó el primer libro de texto dedicado a la endodoncia "Root Canal Therapy" del Dr. Grossman, y se atestiguó el advenimiento de los instrumentos estandarizados y las preparaciones de cavidades.^{22,39} En 1930, resurgió la Endodoncia como una rama respetable en la ciencia dental. En esta época la práctica de la endodoncia se dividió en tres grupos: Los radicales, los conservadores y los investigadores. Los radicales, por temor a la infección focal indicaban la extracción de los dientes despulpados; los conservadores, continuaban realizando el tratamiento endodóntico pero procurando mejorar la técnica, como también darle algo más de base científica; los investigadores a través de los estudios realizados por Feldman en 1927, Müller en 1927, 1929, 1930 y 1936, Kronfeld en 1933, Coolidge, en 1932 y otros, fueron los que mostraron la necesidad del uso de antibacterianos enérgicos y surge la biología, por lo que aparecen los primeros estudios sobre cirugía endodóntica.

Hubo un auge con las puntas de plata y conos de gutapercha calibrados en el conducto radicular por Jasper en 1933. En 1936 Walker, emplea el hipoclorito de sodio como solución irrigadora. En 1939 Zander, demostró la curación completa de la pulpa con hidróxido de calcio. Fish en ese mismo año, estableció los principios biológicos del tratamiento endodóntico, permitiendo el

progreso de la endodoncia. En este estudio se definen cuatro zonas: la zona de infección, presentaba leucocitos y neutrófilos, polimorfonucleares, la zona de contaminación, sin microorganismos, pero con toxinas, linfocitos y a veces piocitos, la tercera, la zona de irritación, sin microorganismos pero caracterizada por la presencia de osteoclastos e histiocitos; y la cuarta, llamada zona de estimulación, presentando fibroblastos y osteoblastos, así como toxinas diluidas.

En 1943, se fundó la American Association of Endodontics. Diniz Quintela en 1944, considera el periápice como una región sagrada por su capacidad de regeneración. Angelo Vella, fue el gran divulgador de la endodoncia biológica. Kuttler y Pucci afirman como fundamento todos los principios que gobiernan la terapia endodóntica moderna. Lasala afirma que si los tejidos periapicales cesan en su respuesta o en su lucha anti-infecciosa, se inicia de inmediato la reparación de las lesiones y de las secuelas producidas.

En 1956, el halotano fué introducido como un anestésico. Es un alqueno halogenado no inflamable, su composición química es 2bromo-2cloro-1, 1,1-trifluoroetano. El halotano es susceptible a descomponerse en ácido hidroclorídico, ácido hidrobromico, cloro, bromo y fosgeno. Por esa razón se almacena en botellas oscuras color ámbar, y se le añade timol como preservativo para prevenir la descomposición espontánea. El halotano es soluble en hule y algunos plásticos.¹⁵

Es comunmente usado como anestésico de inhalación, no es irritante ni flamable ni explosivo y recientemente se describió tan eficaz como el cloroformo como disolvente de la gutapercha.²⁷

Wourms describe al halotano como un agente anestésico de olor dulce, más soluble en los tejidos y mínimamente soluble en sangre. No produce irritación respiratoria.

En un estudio realizado por el mismo autor, éste disolvió la gutapercha en halotano obteniendo un material viscoso y lo llamó halopercha. Observó además que después de que se volatiliza en halotano, la gutapercha volvía a su estado original. Dando como resultado que la halopercha puede ser utilizada como material de obturación.⁵²

Es así como Zeldow, en 1975, publicó una técnica en la que se recomienda preparar un escalón subapical en la que la punta del cono de gutapercha es calentada por medio de un instrumento caliente de 1 a 1.5 mm, controlando visualmente la impresión apical, la cual puede ser humedecida por eucaliptol antes de proceder a la obturación definitiva. Hunter menciona que los solventes de gutapercha son usados para adaptar la porción apical de la punta maestra en el conducto, haciendo una pasta de gutapercha que puede ser usada como material de obturación. En 1976, la FDA (Food and Drug Administration) designó al cloroformo como carcinogénico potencial. Muchos estudios han mostrado que las sustancias colocadas en la cámara pulpar del diente tienen acceso a los tejidos periapicales y a la circulación sistémica.¹⁹

De acuerdo con el mismo autor, clínicos e investigadores han desarrollado una interesante búsqueda de solventes alternativos.

La disolución de la gutapercha en cloroformo, eucaliptol, xylol o halotano es utilizada por algunos clínicos como único material de obturación radicular, pero es más frecuente que se le emplee combinada con conos de gutapercha sin solvente, ya que se logra una mejor adaptación de la gutapercha contra la pared del conducto, obturando frecuentemente los conductos laterales. Es importante agregar que si se le emplea en exceso, sobrepasará el foramen apical produciendo irritación sobre los tejidos periapicales.⁹

Lasala en 1983, menciona que la gutapercha se disuelve fácilmente en cloroformo, xylol y eucaliptol, lo que significa que cualquiera de estos disolventes puede reblandecer la gutapercha en el orden y la medida que se desee, para facilitar la difusión y la obturación de los conductos radiculares con una gutapercha plástica. Se denominan cloropercha, xylopercha, eucapercha a las soluciones de gutapercha en cloroformo, xylol y eucaliptol respectivamente.²⁸

El Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó en 1985 que el xylol es ampliamente usado como solvente químico, pero su carcinogenicidad ha sido reportada recientemente aunque no solubiliza la gutapercha tan rápidamente como el cloroformo. El eucaliptol caliente es clínicamente más

efectivo como solvente. El eucaliptol y el halotano son los únicos solventes de gutapercha conocidos que están disponibles para el uso clínico y que no son considerados como carcinogénicos potenciales.

Weine en 1989, señala que el objetivo de la obturación en endodoncia es sellar la porción apical de la preparación pero es evidente que resulta muy complicado sellar una preparación obtenida con una lima que excava las paredes produciendo una configuración excéntrica, con un cono maestro redondo de superficie lisa y punta roma.⁵⁰ La respuesta ideal consistiría en **obtener una impresión de la porción apical del conducto y fabricar, a partir de ella el cono maestro.** Sin embargo, esto resulta imposible en la práctica.⁵¹

De cualquier forma la impresión de la porción apical puede conseguirse empleando un disolvente en este caso y se puede desarrollar un cono maestro de la siguiente forma: El disolvente recomendado es el cloroformo, ya que es más volátil que el xylol y el aceite de eucaliptol y no se adhiere al cono durante la condensación.

Los solventes de gutapercha son usados para adaptar la porción apical del cono maestro en el conducto, haciendo una pasta de gutapercha que puede ser usada como obturación y para remover la gutapercha del canal en un retratamiento.¹⁹ El cloroformo y el eucaliptol son comunmente utilizados como solventes de la gutapercha.

Goldman, comparó los métodos de obturación con cloropercha y condensación lateral y así encontró que la cloropercha reproducía mejor las irregularidades del conducto que el método de condensación lateral pero que está expuesta a cambios de porosidad y de volumen, mientras que el método de condensación lateral presenta mayor homogeneidad.

Jeremy Smith en 1992, afirmó que el halotano parece ser un solvente más fácil de manejar que el cloroformo. Este no es volátil y es inodoro. Para reblandecer la gutapercha sólo son necesarios 5 segundos. Agrega, por otro

lado, que la desventaja de utilizar eucaliptol como solvente de la gutapercha es que es muy lento y de pobre acción. ⁴⁶

Aunque ha sido demostrado en muchos estudios que el tratamiento endodóntico de cualquier diente es esencial la obturación completa del sistema de conductos, lamentablemente difícilmente se logra. Ingie reporta que el 59% de los fracasos de los tratamientos de conductos es debido a una obturación incompleta.

MATERIALES DE OBTURACION

Price en 1918, publicó el primer artículo científico de las propiedades físicas de la gutapercha en relación con su uso en odontología .

Richmond, utilizaba conos impregnados de fenol para el relleno de los conductos.

En su forma pura es duro, frágil y menos elástico que el polisopreno el caucho natural. Se combina con otros materiales para formar una mezcla que puede utilizarse con efectividad dentro del conducto radicular.

La gutapercha es producto de la resina de los árboles del género Payena, de la Península Malaya, Indonesia y Brasil. La gutapercha es la savia coagulada de éstos árboles. Es parecida al caucho, tanto en su composición química como en algunas características físicas. Su calidad para uso en odontología, depende del proceso de refinamiento y de la adición de otras sustancias como el Oxido de Zinc; es ligeramente flexible a temperatura ambiente y a 60 grados se hace plástica.

Las puntas de gutapercha disponibles en el comercio contienen gutapercha del 19 al 22% como matriz, óxido de zinc del 59 al 75% como relleno, diversas resinas o ceras y agentes colorantes del 1% al 4% como material plastificador, antioxidantes y sales metálicas 1% para darles radiopacidad.

Las proporciones varían de una marca a otra y ello origina variaciones notables en el límite de elasticidad, resiliencia, resistencia a la tracción, flexibilidad y elongación.

La gutapercha puede experimentar cambios de fase como consecuencia de las variaciones en su temperatura. Cuando sale del árbol, o en forma de cono a la temperatura ambiente corporal, la gutapercha se encuentra en la fase beta. En esta fase, la gutapercha es sólida, dúctil y maleable, puede volverse quebradiza con el paso del tiempo y no se adhiere a nada. Al calentarla a 42-49°C, la gutapercha sufre un cambio y pasa a la fase alfa. En esta fase es blanda y pegajosa, y no es dúctil ni maleable. Al calentarla a 56-62 C la gutapercha pasa a la fase gamma, pero no se conocen bien sus propiedades en esta fase.

La importancia de estas fases radica en que los materiales se expanden al calentarlos desde menos del 1% a más del 3%. Al enfriarse a la fase beta se produce una contracción de magnitud parecida, aunque la contracción es siempre mayor que la expansión, pudiendo diferir hasta en un 2%, Esto significa que si calentamos la gutapercha a más de 42-49 C y la introducimos en un conducto preparado deberemos condensarla o utilizar algún otro método para reducir el problema de la contracción.

VENTAJAS

1. ESTABILIDAD DIMENSIONAL (La gutapercha apenas sufre cambios en sus dimensiones tras su condensación en el interior de los conductos).
2. COMPRESIBILIDAD (Puede adaptarse perfectamente a las paredes de Un conducto mediante su preparación).
3. INERTE (La gutapercha es menos reactivo, mucho menos que la plata o El oro).
4. TOLERANCIA TISULAR (Es bien tolerada en los tejidos).
5. RADIOPACIDAD (Por consiguiente se puede identificar fácilmente en las radiografía).
- 6.- PLASTICIDAD TÉRMICA (Al calentarla se puede condensar con obuturadores y su masa aumenta ligeramente).

7.- SOLUBILIDAD CON DETERMINADOS PRODUCTOS (La gutapercha puede disolverse con los disolventes como el cloroformo y el xylol. Al disolverse en cloroformo, se emplea en forma de cloropercha o se puede disolver en eucaliptol y emplear como eucapercha o en halotano y se utiliza como halopercha.

8.- DUCTIBILIDAD INICIAL Y FRAGILIDAD CON EL PASO DEL TIEMPO (Si la gutapercha no se puede estirar, quiere decir que el cono está caducado y no se compactará bien en el conducto radicular).

DESVENTAJAS

1.- FALTA DE RIGIDEZ (La gutapercha al comprimirla en la técnica de condensación lateral, se dobla fácilmente, por lo que al introducir puntas de menor tamaño se dificulta su obturación).

2.- FALTA DE CONTROL LONGITUDINAL (Empleando la técnica vertical, la gutapercha se puede deformar por estiramiento, por lo que será necesario realizar un buen sellado apical para evitar la sobreobturación).

TIPOS DE CONOS

Las investigaciones hechas por Ingle en 1955, Green y Lindskog en 1957, mencionaron que los instrumentos eran irregulares y los conos destinados a la obturación de los conductos tenían poca o ninguna relación con los instrumentos, pues cada marca los hacía diferentes. Es así como Ingle y Levine²⁸ en la Conferencia Internacional de Filadelfia de 1958, presentaron la fabricación del instrumental estandarizado para conductos con un control milimétrico, basado en normas geométricas y en el año de 1961 Ingle publicó la técnica estandarizada.²²

TÉCNICAS DE OBTURACION

CONDENSACION LATERAL

Después del empleo de las puntas de plata y gutapercha como cono único en la obturación, ésta cambia por la de condensación lateral que con lleva considerablemente hacia un mayor número de éxitos. Sin embargo, con la condensación lateral los últimos milímetros en la obturación lo responsabilizará una única punta. No fué sino hasta los últimos años de los sesentas cuando la instrumentación toma su lugar y se sigue con la preparación escalonada o telescópica. Es así que haya un mayor énfasis por la instrumentación e irrigación pasando de una preparación que podríamos llamar tubular o casi paralela a una divergencia de ápice a cuello que permite un sellado de mucha mejor calidad que el logrado anteriormente. En la actualidad la técnica de condensación lateral ha tenido tanto éxito que la evaluación de los nuevos procedimientos endodónticos son por lo general comparados con ésta. ⁴⁴

La condensación lateral de gutapercha fría implica el colocar una punta maestra (primaria), en el extremo final de la preparación, seguida de la inserción de puntas adicionales (accesorias) a los lados. El uso de puntas maestras estandarizadas proporcionan el ajuste apical predecible, en tanto que las accesorias obturan el espacio que queda como resultado de la forma acampanada del conducto. El llenado resultante consiste en numerosas puntas adheridas entre sí y a la pared del conducto por el cemento sellador, el resultado es la fusión de las puntas en una masa homogénea de gutapercha.

CONDENSACIÓN LATERAL MODIFICADA:

Diferentes investigadores han modificado las técnicas, según su criterio y experiencia.

En 1972, se modificó esta técnica de condensación lateral clásica al introducir en la instrumentación fresas Gates-Glidden ⁴ para la conformación del tercio medio y coronal y su obturación, consiste en que, después de ajustar la punta principal a la longitud de conductometría, el condensador y la primera punta accesoria deba llegar a 1 mm menos que la principal.

Cada punta accesoria, se sumerge dos o tres segundos en xylol antes de colocarse el cemento sellador y llevarla al conducto con el fin de formar una masa de gutapercha más homogénea y única. ^{4,45}

En la técnica de condensación lateral modificada se necesitan condensadores y espaciadores, siendo estos manuales y digitales, los primeros son instrumentos templados de acero inoxidable, en cambio los digitales son de acero inoxidable no templado, hecho que les confiere mayor flexibilidad. ^{4,40}

TÉCNICA DE LA INYECCIÓN PARA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS

Greenberg ¹⁶ presentó un nuevo método para la obturación de conductos en el cual se emplea una jeringa a presión, para introducir el cemento sellador en el conducto. Esta técnica ha sido popularizada por Krakow y Berk. ²¹ El conducto puede obturarse totalmente con cemento sellador, sin emplear conos, o bien se obturan los 2 mm apicales con cemento y luego se insertan los conos para completar la obturación. La técnica consiste fundamentalmente en llenar la punta de la aguja con cemento y colocarlo en la jeringa, introducir la aguja en el

conducto radicular hasta 2 mm antes del foramen apical, siguiendo la indicación del tope previamente colocado. Comprobar radiográficamente la posición de la aguja en el conducto e impulsar el cemento dando al mango de la jeringa un cuarto de giro. Introducir luego en el conducto un cono de gutapercha para completar la obturación, o bien seguir impulsando el cemento por etapas, según lo determine las radiografías, hasta obturar completamente el conducto con el cemento sellador.

TÉCNICA DE SOLUDIFUSIÓN.

La gutapercha se disuelve fácilmente en cloroformo, xylol, eucaliptol y halotano, lo que significa que cualquiera de estos disolventes pueden reblandecer la gutapercha en el orden y la medida que se desee, para facilitar la difusión y la obturación de los conductos radiculares con una gutapercha plástica.

La técnica de la Difusión de Gutapercha, o Técnica de Kloroperka, es la que más variaciones ha sufrido desde el año 1914, en la que Callahan ²⁷ la describió. Se limitaba a rellenar los conductos con cloroopercha, que no era más que gutapercha disuelta en cloroformo, por lo que se producían unos cambios volumétricos entre el 24% y el 33%, entre las 60 horas y las 8 semanas, tal y como demostraron Price y Miller en 1919.

Johnston publicó en 1927 lo que se llamó Técnica de difusión de Johnston-Callahan que consistía en una combinación del método anterior junto a una condensación lateral de puntas de gutapercha. Los cambios volumétricos seguían siendo grandes, y los fracasos iban paralelos a ellos. Para disminuir la contracción, Mc Elroy añadió en 1958 Óxido de Zinc-Eugenol a la mezcla de cloroopercha.²

Nygaard-Ostby en 1971, elaboró lo que se conoce como Kloropercha N-O. Mezcló con cloroformo gutapercha alfa, resina canadiense, colofonia y Oxido de Zinc, y lo empleó de la misma manera a como lo hiciera Johnston.

Los resultados no fueron todo lo bueno que hubiéese deseado, tal como lo

demonstraron Goldman en 1975³, Wong y Peters en 1982,⁷ porque el cloroformo, al evaporarse, seguía produciendo cambios volumétricos.

La técnica, tal y como se realiza hoy en día, es una técnica mixta entre la condensación lateral y vertical.⁹

Ventajas:

- a) **Produce resultados excelentes en la obturación de conductos con instrumentos rotos, escalones, o curvaturas desusadas.**
- b) **En segundo lugar, la buena adaptabilidad de la gutapercha a las irregularidades del conducto, incluso en casos de forámenes excéntricos.**
- c) **Se acorta el tiempo de trabajo, al ablandar el extremo apical de la gutapercha directamente.**

Desventajas:

- a) **Su facilidad de contracción, con la consiguiente filtración cuando el cloroformo se evapora; de ahí, que la condensación vertical en la segunda fase de la técnica sea tan importante.**
- b) **Requiere un tope apical, de lo contrario será muy difícil de controlar la sobreobturación.**

No obstante, aunque todas las técnicas sean válidas cuando se utilizan bien, ésta la deberíamos emplear cuando los conductos sean muy finos y estrechos en los que una condensación lateral es muy difícil, y el realizar una condensación vertical nos pudiera conducir a una sobreobturación.²⁹

SISTEMA DE OBTURACIÓN TERMOPLÁSTICO

La alternativa a la condensación lateral son las técnicas termoplásticas que consisten en condensar gutapercha previamente reblandecida por la acción del calor.

Los cuatro grupos de obturación termoplástica son:

- Condensación vertical de Schilder.
- Condensación termomecánica.
- Obturación termoplástica con transportador rígido y
- Obturación con gutapercha inyectada.

TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL DE SCHILDER:

La condensación vertical de la gutapercha es el método para adaptar el material en el conducto preparado que sirve de base para muchos otros, como la técnica seccional,³⁸ el sistema de gutapercha caliente⁴³ y las técnicas de termoplastificación. El método de gutapercha caliente es el sistema más frecuente de condensación vertical. Sus orígenes son diversos, pero la codificación inicial de sus aspectos esenciales se debe a Berg, en 1953,³ y la popularización de la técnica a Schilder, en 1967.⁴³ Como la condensación lateral, no se explica la técnica real de condensación o la colocación de la punta; basta decir que el limado y la limpieza del conducto son cruciales para el movimiento apical de la gutapercha reblandecida durante la condensación vertical. Además, al igual que la condensación lateral los vectores de fuerza determinan que la condensación vertical sea, en realidad, una combinación de fuerzas que depende mucho de la anatomía del conducto, la magnitud y la dirección ejercida, el tipo de instrumento empleado y la aplicación de la técnica del operador.

Aspectos Esenciales:

1. El conducto debe presentar conicidad gradual, la parte más estrecha dirigida en sentido apical y la zona más amplia en el tercio coronal.
2. La sección transversal interna en la anatomía del conducto preparado se ensanchará progresivamente a partir de la constricción apical preparada.
3. Es preciso modificar el conducto, considerando la anatomía externa de las raíces. No debe haber perforación longitudinal ni obstrucción del ápice.
4. La punta de gutapercha seleccionada para obturar el volumen del espacio endodóntico debe ser muy semejante a la morfología del conducto preparado.
5. Es preciso utilizar cantidades insignificantes de sellador endodóntico para disminuir al mínimo el desplazamiento del sellador fuera de los confines del diente.
6. Debe reblandecerse uniformemente la gutapercha para garantizar el movimiento apical del material, en particular en el tercio apical del conducto, y para abatir al mínimo el número de presiones apicales de condensación. Esto es crítico en todas las áreas del conducto.
7. Los condensadores nunca deben acuñarse contra las paredes del conducto, hecho que pudiera impedir la penetración apical y predisponer a fractura radicular. Por tanto, es fundamental preajustar los condensadores antes de obturar el conducto.

TÉCNICA SECCIONAL

La técnica seccional puede emplearse para obturar el conducto en su totalidad o sólo parcialmente. El conducto se obtura con una o varias secciones de un cono de gutapercha. Seleccionando primero un atacador para conductos que pueda introducirse hasta 3 o 4 mm del ápice se coloca en él un tope de goma. Después, elegido un cono de gutapercha de tamaño aproximado al del conducto, se prueba en él y se corta en secciones de 3 ó 4 mm. Mediante una radiografía hay que verificar el ajuste del cono; si es satisfactorio, pueden agregarse nuevos trocitos de gutapercha hasta obturar totalmente el conducto, condensando cada sección sobre la anterior.

Como alternativa a los sistemas de obturación, existen una serie de técnicas que utilizando también el calentamiento de la gutapercha, para aprovechar así la plasticidad de la misma, buscan obtener una obturación rápida y eficaz del sistema de conductos radiculares:

TERMOCOMPACTACIÓN MECÁNICA DE GUTAPERCHA

Como alternativa a la condensación vertical de gutapercha, McSpadden, en 1978, propuso un sistema ingenioso de obturación. Diseñó una lima similar a una Hedström con los conos dispuestos al revés. Dicha lima se hace girar a 10,000 rpm en el interior del conducto, en el que previamente se había introducido un cono único de gutapercha. La fricción generada por la lima en "rotación inversa" provoca el reblandecimiento e impulsión hacia apical de la gutapercha. Con posterioridad se han comercializado otros termocompactadores mecánicos, como el Gutta-condensador de Maillefer o el de Zipperer, que presentan modificaciones ligeras sobre el inicialmente propuesto por McSpadden. McSpadden ha comercializado un termocompactador de NiTi.

Todos los termocompactadores presentan la ventaja de permitir alcanzar sellados apicales semejantes a los que se obtienen con la condensación lateral

de gutapercha, reduciendo notablemente el esfuerzo y el tiempo de trabajo. Sin embargo, también presentan dificultades que se deben de tener en cuenta: la extrusión frecuente de gutapercha más allá del conducto radicular y la imposibilidad de utilizar estos sistemas en conductos con curvaturas severas.

La más temible complicación (y la más frecuente) que puede presentarse, es la rotura del compactador. Puede ser debido a que el instrumento es impulsado contra una curvatura del conducto, o estrechez apical o bien porque como debe ser retirado en rotación podemos inclinarlo forzándolo contra la pared dentinaria.¹⁴

Tagger describió una variante de la técnica que consiste en utilizar un termocompactor para obturar los dos tercios coronarios del conducto, después de que haya sido obturado el tercio apical con una técnica de condensación lateral, permitiendo con esta técnica una rápida obturación del sistema de conductos, sin el riesgo de sobreobturar gutapercha hacia el periápice.⁴⁰

a) QUICK-FILL

Quick-Fill es un ingenioso termocompactor de titanio (no de NiTi) que incorpora gutapercha alfa en el mismo compactador, evitando así tener que introducir gutapercha en el interior del conducto. Después de colocar una fina capa de cemento sellador en el interior del conducto se introduce el Quick-fill (de 2 calibres inferiores al del último instrumento utilizado a la longitud de trabajo). Al notar resistencia a la presión apical se acciona el contraángulo y se presiona hasta alcanzar la longitud de trabajo menos 1 mm. Acto seguido retiramos el instrumento lentamente, en continua rotación (manteniendo en todo momento la rotación horaria del instrumento). El sellado obtenido con este sistema es semejante al obtenido con la condensación lateral,³⁵ aunque persisten la mayoría de los inconvenientes de los otros termocompactadores.

b) ALPHASEAL

Es una variante del sistema de McSpadden, con la diferencia de que, como ocurre con los Quick-Fill, la gutapercha no se lleva al interior de los conductos antes de colocar los termocompactadores, sino que se coloca directamente sobre ellos. Se compone de un termocompactador de NiTi y dos tipos de gutapercha, alfa y beta. Primero se cubre el termocompactador con la gutapercha beta (más viscosa, con peores características adhesivas y con peor fluidez), y luego se recubre con la alfa (más pegajosa y con mejor fluidez). Se lleva la gutapercha entonces al interior del conducto a la longitud de trabajo (previa colocación de cemento sellador), se retira 1 mm, y se acciona el micromotor (1000-5000 rpm). El termocompactador se mantendrá 2 segundos en posición y luego se dejará que vaya saliendo del conducto. Aunque sus precursores refieren un excelente sellado apical con un buen control del límite de la obturación, su uso no es simple; especialmente en el recubrimiento del termocompactador con gutapercha beta.

GUTAPERCHA TERMOPLASTIFICADA CON TRANSPORTADOR RÍGIDO

Hay dos sistemas disponibles: Thermafil y Successfil.

a) SISTEMA DE OBTURACIÓN THERMAFIL

Johnson propuso un sistema de obturación sencillo y novedoso, recubrir con gutapercha termoplastificada un vástago metálico o de plástico. Se calienta un Thermafil a la llama (excepto para los Thermafil con vástago de plástico) o con el horno de ThermaPrep y se procede a su inserción en el interior del conducto. Se corta, entonces, el vástago de la lima a 2 o 3 mm por fuera de la entrada del conducto. Puede completarse la obturación con condensación lateral.

Este sistema dificulta la colocación de postes, al quedar el vástago rígido en el interior del conducto, a pesar de que se ha descrito una técnica para poder

eliminar parte del vástago. Los vástagos de plástico comprendidos entre los calibres 25 y 40 están fabricados con un plástico insoluble, mientras que a partir del 45 se pueden diluir con disolventes orgánicos. Hay, además, obturadores de prueba para ver si encajan bien, permitiendo así realizar radiografías de fonometría.

Esta técnica permite obturar los conductos radiculares de forma rápida y sencilla, con resultados equivalentes a los de la condensación lateral ^{8,11} No obstante, presenta también problemas: los de sobreextensión de la gutapercha inherentes a la gutapercha termoplástica; dificultad para colocar postes y para realizar retratamientos. ¹⁹ Aunque estos problemas tienen en parte solución, ²⁰ su elevado costo hace difícil su implantación masiva.

b) SISTEMA DE OBTURACIÓN SUCCESSFIL

Sistema muy semejante al Thermafil. La diferencia estriba en que la gutapercha (en fase alfa) no recubre las limas, sino que se dispensa en una jeringa. La jeringa se calienta en un horno específico. En el momento de la obturación, se recubre una lima del número adecuado (la última utilizada a la longitud de trabajo) con la gutapercha, y se lleva al interior del conducto como si fuese un Thermafil. Los resultados son idénticos a los del Thermafil, aunque es muy problemático al utilizar. ⁴⁰

GUTAPERCHA TERMOPLASTIFICADA INYECTADA

Esta técnica se basa en el reblandecimiento externo de la gutapercha y su inyección inmediata en el interior de los conductos. En función de la temperatura a la que se reblandece la gutapercha se distinguen dos sistemas: Obtura II de Texceed o de alta temperatura y Ultrafil de Hygenic o de baja temperatura.

a) OBTURA II

Se inyecta gutapercha a 160°C en el interior del conducto mediante una pistola, aunque la gutapercha sale por la punta a 62-64°C. Permite obtener buen sellado apical,⁸ pero conlleva riesgo de sobreextensión o subobturación de la gutapercha por uso inadecuado.

b) ULTRAFIL

Se inyecta gutapercha calentada a 70°C, dispensada en una cánula y transportada al conducto mediante una pistola. La técnica de aplicación es muy rápida, por lo que se tendrá que acostumbrarse al tacto de la pistola.

Entre las ventajas posibles de estas técnicas está la reducción del riesgo de fracturas verticales, al no ejercerse presión en la inyección del material de obturación. No obstante, esta posibilidad está en discusión.⁴²

c) TRIFECTA

Esta es una técnica de obturación que combina el Sistema Successfil con el Ultrafil. Se inicia por la colocación de muy poca gutapercha sobre una lima (Successfil), y se lleva al interior del conducto. Alcanzada la longitud de trabajo, se retira la lima por rotación antihorario, y se acaba entonces de rellenar el conducto con Ultrafil. Aunque teóricamente reduce el riesgo de sobreextensión de la gutapercha, no parece mejorar el sellado apical.¹³

III INVESTIGACIÓN:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde la aparición de la gutapercha se han descrito diversas técnicas de obturación, algunas con una tecnología muy sofisticada lo que encarece los tratamientos. Por tal motivo es importante conocer las variantes que existen en los procedimientos de obturación con materiales menos sofisticados y/o costosos.

OBJETIVO

Evaluar la eficacia del sellado apical de conductos radiculares obturados mediante la técnica de condensación vertical utilizando el halotano como disolvente.

JUSTIFICACIÓN

Surge la necesidad de conocer la técnica de condensación vertical convencional en la obturación de conductos utilizando el halotano como disolvente porque en estudios realizados se ha comprobado que el halotano es el solvente menos tóxico y el sellado que proporciona es eficiente.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

*30 Primeros premolares inferiores uniradiculares sin caries radicular.

*Dientes en donde no existan fracturas ni defectos, para evitar que al ser condensados se fracturen.

*Dientes con apices maduros

*Dientes que no presentan resorciones internas ni externas.

*Dientes que tengan curvatura menor a 20 grados.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

*Dientes multiradiculares

*Dientes con caries radicular

*Dientes con fracturas y defectos

MATERIAL Y METODO

Guantes

Lentes

Cubrebocas

Algodón

Alcohol

Gasas

Jeringas desechables

Aguja hipodérmica calibre 27

Frascos ambar de 15 ml

Godetes de vidrio

Mechero de alcohol

Pinzas de curación

Pieza de baja velocidad

Discos de carburo

Fresas Gates Glidden # 2 , 3 y 4

Mandril para baja velocidad

Aparato de Rayos X

Radiografías periapicales

30 raíces de dientes extraídos con curvaturas menores de 20°

Limas tipo K File del #10 al #40 (Maillefer)

Puntas de papel absorbentes (Hygienic) de la primera serie

Cemento provisional Cavit (Espe)

Barniz de unas transparente (Revlon)

Condensadores verticales de Shilder # 7,8,9, 10

Tiranervios del 15 al 25 (Maillefer)

Gutapercha no estandarizada MF, FM y M (Hygienic)

Curetas Gracey #5-6 , 7-8 (H.Friedy)

Acarreador de calor

Regla milimétrica (Moyco)

Microscopio Estereoscópico

Cámara Digital (Cannon)

Halotano (Fluothane 250ml)

METODOLOGIA

El presente estudio se realizará in vitro en 30 (treinta) premolares uniradiculares permanentes de humano.

Los dientes recolectados después de su extracción se limpiaran con agua y curetas para eliminar el tejido ajeno a la raíz, posteriormente se colocaran en formalina al 10% hasta el momento de su utilización, distribuyéndolos en dos grupos de 15 (quince) cada uno.

Las coronas serán amputadas en el tercio cervical con pieza de baja velocidad, utilizando un disco de carburo e irrigando con agua para evitar fracturas por el calor producido por la fricción.

Las raíces se instrumentarán con la técnica de Crown-Down, utilizando la fresas Gates Glidden para darle forma al cuerpo del conducto y trabajando hasta la lima #40 en longitud de trabajo. Entre cada instrumento se irrigará con 3 ml de hipoclorito de sodio al 1%. Antes de obturar los conductos serán secados utilizando puntas de papel.

OBTURACIÓN DEL CONDUCTO

Las raíces serán divididas en 2 grupos de 15 dientes cada uno. Quince raíces serán utilizadas como grupo control y las otras quince como grupo experimental.

El material de obturación será obtenido al disolver gutapercha en halotano hasta obtener una consistencia cremosa y que no haga hebra. Esta solución se mantendrá en frascos ámbar para evitar su evaporización.

El método de obturación se realizará con la técnica de condensación vertical combinada con el disolvente de gutapercha antes mencionado para que

la fuerza resultante haga que la combinación de esta técnica pueda penetrar en los conductos accesorios y rellene todas las infractuosidades existentes en los conductos radiculares.

El grupo control será obturado con la técnica vertical convencional.

TÉCNICA DE OBTURACIÓN VERTICAL

GRUPO CONTROL (Obtención con condensación vertical convencional)

Se seleccionará y ajustará el cono principal de gutapercha no estandarizado 2 mm antes de la longitud de trabajo, se tomará una radiografía para verificar el ajuste. Se retirará la punta de gutapercha. Se colocará el cono principal dentro del conducto. Se cortará el cono en la parte coronal con un instrumento caliente, para después condensar el extremo cortado con un condensador, se calentará el acarreador de calor y se penetrará de 3 a 4 mm. Se tomará una radiografía para verificar el sellado apical. Posteriormente se introducirá una punta de gutapercha no estandarizada y se condensará, repitiendo la maniobra varias veces hasta llegar a obturar todo el conducto radicular.

GRUPO EXPERIMENTAL (Obtención con condensación vertical convencional utilizando el halotano como disolvente)

Se seleccionará y ajustará el cono principal de gutapercha no estandarizado 2 mm antes de la longitud de trabajo. Se comprobará radiográficamente que estamos de 1 a 1.5 mm del apice y se retirará la gutapercha. El cono maestro de gutapercha se sumergirá durante 3 a 4 segundos en el disolvente; se introducirá en el conducto y se cortará en la parte coronal. Con el transportador de calor se irá reblandeciendo la gutapercha para condensarla verticalmente con los condensadores, añadiremos más gutapercha y tomaremos otra radiografía una vez terminada la condensación.

PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

MATERIAL DE LABORATORIO

- *Gasas
- *Cajas de petri
- *Barniz de uñas (Revlon)
- *Regla Endodóntica Moyco
- *Discos de diamante Basseler de Baja velocidad
- *Micromotor
- *Lentes de protección
- *Microscopio estereoscópico con cámara
- *Tubos de ensayo con tapa (30)
- *Micropipeta
- *30 tubos de ensayo con tapa
- *Gradilla metálica
- *Pinzas rectas
- *Incubadora a 37° C
- *Refrigerador
- *Lentes de protección
- *Glick # 1
- *Portaobjetos

SOLUCIONES:

- *Alcohol
- *Acetona
- *Suero Fisiológico
- *Agua destilada
- *Azul de metileno al 5 %

METODOLOGÍA DE LABORATORIO:

Día No. 1

Ya obturados los conductos con ambas técnicas, se sellarán las cámaras pulpares de todos los dientes con cavit. Se separarán en 2 grupos:

Grupo No. 1 Los obturados con condensación vertical convencional

Grupo No. 2 Los obturados con Técnica vertical con halotano.

Los dientes serán colocados en cajas de petri con gasas empapadas en suero fisiológico, durante 24 Horas.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 2 horas.

Día No. 2

Posteriormente se secarán los dientes y serán barnizados con barniz de uñas, excepto 3 mm alrededor del agujero apical y se dejarán secar durante 24 horas.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 3 horas.

Día No. 3

Se colocará la segunda capa de barniz y se dejará secar durante un lapso de 24 horas.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 3 horas.

Día No. 4

Se barnizarán por tercera ocasión dejándose secar por 24 horas.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 3 horas.

Día No. 5

Ya seca la tercera capa de barniz, se colocarán los dientes en inmersión de azul de metileno al 5% el cual se preparará diluyendo 1.25 gr azul de metileno en 25 ml de agua destilada.

Se colocarán los dientes de manera individual en tubos de ensayo con tapa (30). Cada uno contendrá 100 microlitros de solución de azul de metileno los cuales serán medidos con ayuda de una micropipeta.

Los tubos se colocarán en una incubadora a 37° C, durante 48 horas.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 4 horas.

Día No. 6

Se lavarán los dientes con agua y se retirarán las capas de barniz con una torunda de algodón impregnada en acetona.

Posteriormente se delimitará con un disco de diamante de baja velocidad el sitio del corte a lo largo de la superficie radicular. Los cortes se realizarán en la parte central de la cara vestibular y lingual, sin llegar a tocar la gutapercha, desde la parte cervical hacia el agujero apical.

Antes de realizar la separación de los fragmentos, los dientes se colocarán en refrigeración durante 1 hora, para que de esta manera se evite la distorsión de la gutapercha provocada por el calor producido al realizar el corte.

Posteriormente se realizará la separación de los fragmentos mediante un glick de número 1.

Serán numerados y separados los fragmentos en dos grupos de obturación.

Grupo No. 1: Los obturados con condensación vertical.

Grupo No. 2: Los obturados con la técnica vertical con halotano.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 7 horas.

Día No. 7

Finalmente serán analizados y valorados al microscopio.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 7 horas.

RESULTADOS:

Será analizada la filtración en los 30 primeros premolares inferiores de los cuales se dividirán en 2 grupos de obturación: Los de condensación vertical convencional y los de condensación vertical en combinación con el halotano. En ambos grupos se observará y se medirán las muestras que presenten filtración en el tercio medio, cervical y apical.

Posteriormente se realizará la separación de los fragmentos mediante un glick de número 1.

Serán numerados y separados los fragmentos en dos grupos de obturación.

Grupo No. 1: Los obturados con condensación vertical.

Grupo No. 2: Los obturados con la técnica vertical con halotano.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 7 horas.

Día No. 7

Finalmente serán analizados y valorados al microscopio.

Tiempo de trabajo en el laboratorio: 7 horas.

RESULTADOS:

Será analizada la filtración en los 30 primeros premolares inferiores de los cuales se dividirán en 2 grupos de obturación: Los de condensación vertical convencional y los de condensación vertical en combinación con el halotano. En ambos grupos se observará y se medirán las muestras que presenten filtración en el tercio medio, cervical y apical.

La filtración será medida en milímetros con ayuda de una gradilla. Los resultados completos se anotarán en la siguiente tabla:

Número de muestra	Tec. Convencional (Penetración en mm)	Tec. con halotano
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Las muestras serán observadas en un microscopio estereoscópico. Se observará y se sacará el promedio general de la penetración del colorante en ambos grupos.

Los resultados para determinar si existe diferencia significativa se harán a través de estadística descriptiva (media, mediana y moda, etc.), además de una prueba estadística (T de Student) y las gráficas correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Allison, D.A. Weber, C.R. Walton R.E., THE INFLUENCE OF THE METHOD OF CANAL PREPARATION ON THE QUALITY OF APICAL AND CORONAL OBTURATION, JOE 5, 1979.
2. Beatty R.G. THE EFFECT OF STANDARD OR SERIAL PREPARATION ON SINGLE CONE OBTURATION. Internat endodontic.J.20, 1987
3. Beatty R. G., y cols. THE EFFICACY OF FOUR ROOT CANAL OBTURATION TECHNIQUE. JOE, 16:10, Oct. 1990.
4. Canalda S. J.C., Brau A. E. TENDENCIAS ACTUALES EN EL INSTRUMENTAL PARA LA PREPARACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES. Revista Odontológica Española. 1996; 1(5);321-329.
5. Canalda Salí Carlos. SIGLO XXI ¿CÓMO SE PERFILA LA ENDODONCIA? Revista Europea de Odonto-estomatología. Vol.XII;No.4-Julio-Agosto. 2000; 203-208.
6. Canales J., Medélez B; Espinosa R. EVALUACIÓN DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO INSTRUMENTOS MANUALES Y DIGITALES. Med.Oral, Vol.II, Enero-Marzo. 2000; No. 1:26-29.
7. Chistie W.H., Peikoff, M.D. DIRECT IMPRESSION TECHNIQUE. SEALING PREPARED APICAL FORAMEN. J. Can. Dent. Assoc. 1980 Mar; 46(3): 174-80.
8. Clark DS. Deeb ME. APICAL SEALING ABILITY OF METAL VERSUS PLASTIC CARRIER THERMAFIL OBTURATORS. J. Endod. 1993; 19. Pp. 4-9.
9. Cohen S. Burns. LOS CAMINOS DE LA PULPA. Quinta Edición. San Luis. Edit. Mosby. 1991; 148-50.
10. Cruce W. P., Bellizari R. A. HISTORIC REVIEW OF ENDODONTICS, 1689-1963, PART I, JOE, 6, June 1980.
11. Fabra Campos H. EXPERIMENTAL APICAL SEALING WITH A NEW CANAL OBTURATION SYSTEM. J. Endod. 1993; 19:71-5.
12. Glenner R. A. EIGHTY YEARS OF DENTAL RADIOGRAPHY. JADA, 90. March. 1995. Pp. 549.
13. Golsberg F. Massone E. Artaza L. COMPARISON OF THE SEALING CAPACITY OF THREE ENDODONTIC TECHNIQUES. J. Endod. 1995; 21:1-3.
14. Greco C; Radogna P; et. al. VALORACIÓN CLÍNICA DE LA CONDENSACIÓN DE LA GUTAPERCHA SEGÚN MC-SPADDEN. Revista Española de Estomatología. 1986;XXXIV; No. 3.Mayo-Junio;209-212.

15. Goodman y Gilman: LAS BASES FARMACOLÓGICAS DE LA TERAPÉUTICA. Ed. Panamericana, 8ª. Edición, 1991.
16. Grossman. L. I. ENDODONTICS 1776-1976 ABICENTENNIAL HISTORY AGAINST THE BACKGROUND OF GENERAL DENTISTRY. JADA, 93;7, July 1976.
17. Grossman, L. I., Olliet S. Del Río C.E. PRÁCTICA ENDODÓNTICA. Onceava edición, Filadelfia. 1988:320-33.
18. Hansen M. G. RELATIVE EFFICENCY OF SOLVENTS USED IN ENDODONTICS. J. Endod. 1998 Jan;24(1): 38-40.
19. Hunter, K. Rick, Walter. Doblecki W, George Pelleu. HALOTHANE AND EUCALYPTOL AS ALTERNATIVES TO CLOROFORM FOR SOFTENING GUTTA-PERCHA. J. Endodon 1991: 17: 310-1.
20. Ibarrola, Jose L., et al. RETRIEVABILITY OF THERMAFILL PLATIC CONES USING ORGANIC SOLVENT. J. Endodon. 1993:19:8: 417-18.
21. Ingle J. I, Taintor J.F. ENDODONCIA. 4a. Edición, Edit. Mc. Graw Hill Interamericana. México 1996, Pp: 989.
22. Ingle J. I, Taintor. STANDARDIZED ENDODONTIC TECHNIQUE UTILIZING NEW Y DESIGNED INSTRUMENTS AND FILLING MATERIALS. OOO. 14;83. Jan. 1961.
23. Kaplowitz, Gary J. EVALUATION OF GUTAPERCHA SOLVENTS. J. Endodon. 1990:16:539-40.
24. Koskinen K.P, Mcurman J. H, Stenvall H. APPERANCE OF CHENICALLY TREATED ROOT CANAL WALLS IN THE SCANNING ELECTION MICROSCOPE. Scand J. Dent Res. 1980. Dec;88(6):505-12.
25. Kuttler Yuri. FUNDAMENTOS DE ENDOMETAENDODONCIA. Práctica, 2ª. Ediciónl. Pag. 980.
26. Kuttler Y. MICROSCOPIC INVESTIGATION OF ROOT APEXES. JADA, 50:5, May 1955.
27. Ladley, Robert W. EFFECTIVENESS OF HALOTANE USED WITH ULTRASONIC OR HAND INSTRUMENTATION TO REMOVE GUTTA-PERCHA FROM THE ROOT CANAL. Journal of Endodontics. Vol 17, No. 5, May 1991. Pag. 221-224.
28. Lasala A. ENDODONCIA. 4a. Edición, Editorial Salvat. México, 1996. Pp. 659.
29. L. Flores Legasa. TÉCNICA DE LA DIFUSIÓN. Endodoncia Vol II, Núm 4, Oct-Dic. 1993. Pp. 183-191.

30. Leonardo M. R. ENDODONCIA. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES. 2ª. Edición. Edit. Panamericana.
31. Margelos J, Verdelis K, Eliades G. CLOROFORM UPTAKE BY GUTTA-PERCHA AND ASSESSMENT OF ITS CONCENTRATION IN A DURING THE CHLOROFORM-DIP TECHNIQUE. J. Endod. 1996 Oct; 22(10):547-50.
32. Metger, Zui Oded Assif, Aviad Tamse. RESIDUAL CHLOROFORM AND PLASTICITY IN CUSTOMITED GUTTA-PERCHA MASTER CONES. J. Endod. 1988;14:11:546-49.
33. Moyer, Paul W, et al. EVALUATION OF A SOLVENT-SOFTENED GUTTAPERCHA OBTURATION TECHNIQUE IN CURVED DANALS. J. Endodon. 1995;21:459-63.
34. Negm M., Grant A., Combe E. UN NUEVO MATERIAL PARA LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES. Revista Española de Estomatología. 1983. Tomo XXXI; No. 3. Mayo-Junio; 217-220.
35. Pallarés A, Faus V. A COMPARATIVE STUDY OF THE SEALING ABILITY OF TWO ROOT CANAL OBTURATION TECHNIQUES. J. Endod. 1995; 21 (9):449-50.
36. Pérez Ramos E. Castaneda Ponce O. BIOCOMPATIBILITY OF PERIAPICAL TISÚES OF THE TEETH IN DOGS AND THE SOLVENTS USED IN SOLUTE-DIFFUSION OBTURATION MATERIALS. ADM 1986 Mar-Apr;43 (2):4-12.
37. Perry, S.G. PREPARING AND FILLING THE ROOTS OF TEETH Dent. Cosmos 25:185, 1983.
38. Pitt, Ford T. R. Harty. ENDODONCIA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA. 4a. Edición, Editorial Mc-Graw Hill Interamericana. México, 1999. Pp. 287.
39. Pucci P. M. CONDUCTOS RADICULARES. Vol. 2. Buenos Aires. Editorial Médico Quirúrgica-1945, Pp: 625.
40. Pumarola Suñe M, Roig Cayon M. OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES. ROE. 1996; 1(5):331-36.
41. Rostein T, Cohenca N, et. al. EFFECT OF CHLOROFORM, XYLENE, AND HALOTHANE ON ENAMEL AND DENTIN MICROHARDNESS OF HUMAN TEETH. Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Endod. 1999 Mar;87(3):366-8.
42. Saw L, Meseer H. ROOT ASSOCIATED WITH DIFFERENT OBTURATION TECHNIQUES. J Endod 1995; 324-20.
43. Schilder H. CLEANING AND SHAPING THE ROOT CANAL DENT. CLIN. N.OM. 269, April, 1974.
44. Silva-Herzog F. Daniel. CONDENSACIÓN LATERAL. 1A. PARTE. Revista de Difusión Odontológica. Diciembre 1994-Enero 1995. Vol. I, No. 3;22-25.

45. Silva-Herzog Flores, Barzuna Ulloa, y cols. EVALUACION DE DIFERENTES TÉCNICAS DE OBTURACIÓN EN ENDODONCIA. *Endodoncia*. Vol.12. Núm:3; Julio-Septiembre 1994.
46. Smith Jeremy, et al. A COMPARISION OF APICAL SEAL: CHLOROFORM, VERSUS HALOTHENE-DIPPED GUTTA-PERCHA CONES. *J. Endodon* 1992;18:4:156-60.
47. Tsai Fang T. ENDODONTIC TREATMENTO IN CHINA. *Internat Endodont. J.* 17:7, July 1984.
48. Walton Richar E. Mahmoud Torabinejab. PRINCIPLES AND PRACTICE OF ENDODONTICS. Segunda Edición. Edit. Saunders Company E.U.A. 1996; 246-256.
49. Weine F.S. TRATAMIENTO ENDODÓNTICO. 5ª.Edición, Editorial Harcourt Brece. España 1997. Pp. 860.
50. Weine F.S. TERAPIA: ENDODÓNTICA. Tercera Edición. San Luis. Edit. Mooby. 1982:398-401.
51. Weine F.S., Kelley R.F, Lio PJ. THE EFFECT OF PREPARATION PROCEDURES ON THE ORIGINAL CANAL SHAPE AND ON APICAL FORAMEN SHAPE. *J. Endodon.* 1975;1:255-62.
52. Wourms Dennis J., et al. ALTERNATIVE SOLVENTS TO CHLOROFORM FOR GUTTA-PERCHA REMOVAL. *Journal of Endodontic.* 1990;16:224-226.
53. Yamasaki M., Nakane A., Kumarawa M., et al. ENDOTOXIN AND GRAM NEGATIVE BACTERIA IN THE RAT PERIAPICAL LESION. *J. Endodontic* 1992;18:501-504.
54. Yancich Peter P, et al. A COMPARASION OF APICAL SEAL: CLOROFORM VERSUS EUCALYPTOL-DIPPED GUTTA-PERCHA OBTURATION. *J. Endodon.* 1989;15:6:257-60.
55. Zuolo ML, Imura N, Ferreira M. ENDODONTIC RETREATMENT OF THERMAFIL OR LATERAL CONDENSATION OBTURATIONS IN POST SPACE PREPARED TEETH. *J. Endod.* 1994; 20:9-12.