



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ANÁLISIS DE MICROFILTRACIÓN IN VITRO DE
MATERIALES DE OBTURACIÓN A BASE DE
POLIDIMETILSILOXANO. FO. 2007**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

NADIA RODRÍGUEZ GARCÍA

TUTORA: C. D. BRENDA IVONNE BARRÓN MARTÍNEZ

MÉXICO D. F.

2007



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.

“A mis padres y hermanos quienes amorosa e incondicionalmente me han brindado su apoyo en todos los momentos de mi vida”

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES	6
2.1 Terapéutica endodóncica.	6
2.1.1 Objetivos.	6
2.1.2 Fases de tratamiento.	6
2.2. Obturación.	7
2.2.1 Antecedentes históricos	7
2.2.2 Definición.	8
2.2.3 Objetivos.	9
2.2.4 Cualidades del material de obturación	9
2.2.5 Gutapercha	10
2.3 Técnicas de Obturación Endodóntica	10
2.3.1 Compactación lateral.	11
2.3.2 Compactación vertical.	13
2.3.3 Técnica de condensación con solventes	14
2.3.4 Gutapercha Termoplastificada	16
2.4 Cementos selladores	17
2.5 RoekoSeal®	18
2.6 GuttaFlow®	20
2.6.1 Antecedentes históricos.	20
2.6.2 Compocisión.	20
2.6.3 Presentación del material en el mercado	21
2.6.4 Cualidades del material.	22
2.6.5 Técnicas de obturación.	29
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	36
4. JUSTIFICACIÓN	37
5. OBJETIVOS	38
5.1 Generales	38
5.2 Específicos	38

6. METODOLOGÍA	39
6.1 Material y método	39
6.2 Tipo de estudio	48
6.3 Población de estudio y muestra	48
6.4 Criterios de inclusión	48
6.5 Criterios de exclusión	48
6.6 Variables de estudio	49
6.6.1 Dependiente	49
6.6.2 Independiente.	49
7. RECURSOS	49
7.1 Humanos	50
7.2 Materiales	50
7.3 Financieros	51
8. PLAN DE ANÁLISIS	51
9. RESULTADOS	52
10. DISCUSIÓN	57
11. CONCLUSIONES	59
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	61

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la obturación en la terapéutica endodóncica es constituir un sellado hermético tridimensional del sistema de conductos radiculares, en toda su longitud, con el propósito de evitar filtraciones provenientes de la cavidad bucal y de los tejidos perirradiculares. Consiguiendo así resultados estables que mantengan su eficacia con el paso de los años. ^(1, 7)

Lograr éste objetivo anteriormente era muy difícil, sin embargo hoy en día somos testigos de innumerable innovaciones, como el uso de instrumentos rotatorios de níquel titanio y la creación de nuevos materiales, que han conducido no solo a mejorar la calidad del tratamiento endodóncico sino también han modificado las técnicas de obturación permitiendo lograr el objetivo más fácilmente.

De los progresos actuales en materiales de obturación destacan RoekoSeal® y GuttaFlow®, compuestos a base de polidimetilsiloxano, con buenas características de fluidez a temperatura ambiente, de fácil aplicación, adaptabilidad a las paredes del conducto, biocompatibles, radiopacos e insolubles. ⁽²³⁾

El presente trabajo muestra el análisis bibliográfico y experimental realizado a GuttaFlow®, a través de un análisis de microfiltración de tintes marcadores dentro del conducto radicular, una vez realizada la obturación, empleando diferentes técnicas.

Agradezco sinceramente a Karloz, Giovanna, Diana, Leticia, Diana Yaneth, Geraldine, Dra. Brenda Barrón, Dra. Patricia Cruz, Dra. Roxana Martínez y al Dr. Luís Miguel Mendoza quienes más que por haber contribuido en la realización de este trabajo, agradezco su invaluable amistad.

2. ANTECEDENTES

2.1 TERAPÉUTICA ENDODÓNCICA

La Endodoncia es una rama de la Odontología que estudia la morfología, fisiología y patologías de la cavidad pulpar así como el tratamiento de cada una de ellas y sus repercusiones sobre los tejidos periapicales. ⁽¹⁾

2.1.1 OBJETIVOS

Weine sostiene que el **objetivo general de la terapia endodóncica** es la restauración del diente tratado a su forma y función correcta dentro del aparato masticatorio, en un estado de salud. ⁽⁵⁾

Los tratamientos pueden ser tanto conservadores como radicales, el primero de ellos comprende la protección pulpar directa e indirecta y pulpotomía, cuyo objetivo principal es mantener viva la pulpa dental o parte de ella conservando sus funciones biológicas. ⁽¹⁾

Los tratamientos radicales como biopulpectomía y necropulpectimía, permiten conservar la estructura dental para poder ser rehabilitada protésicamente y mantener la armonía fisiológica del sistema masticatorio.

2.1.2 FASES DE TRATAMIENTO.

El tratamiento endodóncico comprende tres fases principalmente, su correcto ejercicio garantizarán el éxito. ⁽⁷⁾

- a) *Diagnóstico*: Basado en antecedentes clínicos traumático- patológicos del órgano afectado, pruebas pulpares, periodontales y análisis

radiográfico, los cuales permitirán al clínico establecer un plan de tratamiento y emitir un mejor pronóstico.

- b) *Preparación Químico-mecánica*: La cual consiste en limpiar, conformar y desinfectar el sistema de conductos de tal forma que permita la obturación fácil y correcta.
- c) *Obturación del conducto* en toda su longitud, de tal manera que se logre un sellado hermético tridimensional con un material inerte tan cerca como sea posible de la unión cementodentinaria.

2.2 OBTURACIÓN

2.2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A mediados del siglo XIX, Edgard Hudson comienza la obturación de los conductos radiculares con oro y es considerado el iniciador de la obturación radicular. Durante esta época en el intento por buscar más y mejores materiales de obturación como: amalgama, parafina y oxiclورو de zinc. *Surgió la gutapercha*, el primer material moldeable hecho a base de látex, obtenido de un árbol del genero *Payena* encontrado en Indonesia y Brasil principalmente. ⁽²⁾

El uso de la gutapercha se le atribuye al Dentista G. A. Bowman que fue quien presentó la primera obturación con gutapercha en un molar extraído. Aunque originalmente fue introducida por Asa Hills en un estudio que lleva su nombre "Hill's topping" el cual menciona un preparado cuyo componente principal es gutapercha blanqueada y un compuesto de cal y cuarzo, que aunque hubo innumerables protestas sobre esta patente, actualmente sigue siendo la base de obturación de los canales radiculares. ⁽²⁾

Las técnicas de obturación radicular fueron modificadas, tal es el caso de Perry, quien refiere el uso puntas de alambre de oro envuelto en gutapercha blanda y gutapercha amasada en forma de punta condensada en el conducto. Kells usaba puntas de naranjo que eran radiolúcidas, esto lo llevó a embeberlas en solución saturada de nitrato de plata para tornarlas radiopacas. ^(2,3)

Varios y diversos fueron los materiales y formas de conos usados por años, pero los más populares fueron los conos de plata en el siglo XX, cuya fabricación los estandarizó.

Con el uso de la radiografía se observó que estos conos no llenaban en su totalidad el conducto radicular, y llevó a crear materiales que rellenaran los espacios y *surgieron los cementos*, los cuales principalmente contenían formol como antiséptico, después llegó la idea del reblandecimiento de gutapercha con Callahan en 1914 por medio del uso de una solución de resinas y cloroformo, en la cual se podía disolver la gutapercha dentro del canal radicular. ^(2,3)

2.2.2 DEFINICIÓN

Es definida por la AAE (Asociación Americana de Endodoncistas) en el año de 1998 como “el relleno tridimensional de todo el sistema de conductos radiculares lo más cerca posible del limite cemento-dentinario. Se deben utilizar mínimas cantidades de sellador biocompatible, junto con el cono, para conseguir un sellado correcto y el aspecto radiográfico debe ser de una obturación densa y tridimensional sin gran sobreextensión o subobturación que deje al conducto abierto”⁽⁷⁾

2.2.3 OBJETIVOS

El principal objetivo es lograr el sellado hermético tridimensional del sistema de conductos radiculares en toda su longitud, con un material inerte lo mas cerca posible al limite CDC (cemento-dentina-conducto).⁽³⁾

Evitar todas las filtraciones provenientes de la cavidad oral y de los tejidos perirradiculares al sistema de conductos. Consiguiendo resultados estables y mantener su eficacia con el paso de los años.⁽⁷⁾

Obturar el conducto con materiales inertes que promuevan el sellado estable y tridimensional y estimulen el proceso de reparación.⁽¹⁾

2.2.4 CUALIDADES DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN

Grossman clasificó los materiales de obturación en: plásticos, sólidos, cementos y pastas, asimismo estableció las cualidades que debe reunir el material de obturación ideal.⁽⁷⁾

- a) De fácil manipulación y aplicación.
- b) Sellar el conducto tridimensionalmente
- c) Poseer estabilidad dimensional: no debe contraerse después de su colocación.
- d) Impermeable e insoluble a los fluidos
- e) Bacteriostático
- f) Radioopaco
- g) No teñir la estructura dentaria.
- h) Biocompatible
- i) Estéril o de fácil esterilización.
- j) De fácil remoción.

2.2.5 GUTAPERCHA

Se forma a partir del exudado del *Palaquium gutta*, aunque a partir de 1950 se fabrica a partir de balata; se compone en un 66% de óxido de zinc, 20% de gutapercha, 11% de metales pesados y 3% de ceras, colorantes o resinas.⁽⁷⁾

Existe en dos formas cristalinas: alfa y beta, la primera es la forma en que proviene directamente del árbol, actualmente se usa en sistemas de obturación termoplastificada, y la segunda es la forma comercial que tiene un punto de fusión de 64°C.⁽⁷⁾

La forma beta se comercializa en forma de conos estandarizados de conicidad .02 de las limas 15, 20, 25 o conos de .04 y .06 para preparaciones con instrumentos Ni-Ti.

Al calentar la forma beta a 46°C se convierte en alfa y regresa a su fase beta al enfriarse rápidamente sufriendo contracción, si es enfriada lentamente cristaliza en forma alfa, estas formas alfa y beta son intercambiables, dependiendo de la temperatura.⁽⁷⁾

La gutapercha es el material de elección para la obturación, ya que demuestra toxicidad mínima, mínima irritabilidad e hipoalergénico, entre sus ventajas encontramos: su plasticidad, uso fácil y fácil remoción, entre sus desventajas esta la falta de rigidez y que no es adhesiva.⁽⁷⁾

2.3 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN ENDODÓNICA

Es de especial importancia elegir una técnica de obturación adecuada, en base a la configuración final del conducto, el grado de curvatura, y la morfología irregular en toda su longitud, algunos conductos son muy irregulares y no pueden ensancharse completamente, por ejemplo, los distales arriñonados de los molares o los de los premolares, en forma de “8”.⁽⁵⁾

Debemos elegir una técnica que nos permita y facilite la obturación e incluso pueden combinarse varias técnicas en un solo órgano

- a) Compactación lateral
- b) Compactación vertical
- c) Técnicas con solventes
- d) Técnicas termoplásticas.

2.3.1 COMPACTACIÓN LATERAL

Es la técnica más usada, por su experiencia de uso en la mayoría de los Cirujanos Dentistas; Weine la define como la técnica capaz de lograr un sellado tridimensional ya que de algún modo “los conos quedan suspendidos en un mar de sellador **sin cohesión**”.⁽⁷⁾

Esta indicada en la mayoría de las situaciones, excepto en conductos con curvatura severa o anomalías como resorción interna.⁽⁷⁾

Ventajas:⁽⁶⁾

- a) Fácil ejecución.
- b) Requiere instrumentos simples.
- c) Económica.
- d) La longitud de trabajo es controlada con un tope apical.

Desventajas:⁽⁶⁾

- a) No puede ser empleada en conductos con curvatura severa.
- b) Con ápice abierto.
- c) O con resorción interna.
- d) Nula adhesividad de la gutapercha a las paredes del conducto.

TÉCNICA:

Esta técnica consiste en la compactación lateral de puntas accesorias de conicidad .02 a un cono principal adaptado a una longitud de trabajo.⁽⁶⁾

- 1) En primer lugar, se selecciona el cono principal, tomando como referencia la última lima usada en la instrumentación y se comprueba su adaptación en forma visual, táctil y radiográfica (conometría).
- 2) Se prepara el sellador según las instrucciones del fabricante.
- 3) Con ayuda de una lima o con el cono principal recubierto de sellador, se lleva al conducto y se adapta el cono principal a la longitud de trabajo.
- 4) Se introduce un espaciador con presión apical en el interior del conducto, debe llegar a 1 o 2mm inferior a la longitud de trabajo, y se retira con movimientos de rotación en sentido horario y antihorario.
- 5) Inmediatamente es insertado un cono accesorio. Los espaciadores, deben ser de tamaño similar a las puntas. Weine recomienda los de punta roma, para evitar pinchar el cono y ejercer tracción con los movimientos.⁽⁵⁾
- 6) El procedimiento es repetido con aproximadamente 3 a 7 puntas accesorias evaluando la longitud de trabajo, hasta obturación del tercio cervical.
- 7) La obturación puede ser evaluada radiográficamente. Si hay problemas de longitud, los conos son removidos y se prueba un cono nuevo.
- 8) Una vez verificada la obturación correcta, se corta el exceso de gutapercha con un instrumento caliente (Glick 1) aproximadamente 1mm apical al borde gingival de los dientes anteriores o 1mm apical a la entrada del conducto en posteriores.
- 9) La porción cervical de gutapercha es condensada firme y verticalmente con un instrumento Glick 1.⁽⁷⁾

2.3.2 COMPACTACIÓN VERTICAL

Schilder en 1967 introduce el concepto de compactación vertical, con la idea de formar una masa compacta de guttapercha, pues pensaba que con la compactación lateral no se produce una fusión completa de los conos.

Esta técnica consiste en ejercer presión sobre el cono de guttapercha plastificado con calor para adaptarlo al conducto. Para ello es necesaria una preparación cónica que permita introducir atacadores hasta el tercio medio.⁽⁷⁾

VENTAJAS:

- a) Eficaz para obturar dientes con reabsorción interna, conductos muy curvos y raíces con conductos accesorios, laterales o con múltiples forámenes,
- b) El éxito de esta técnica se logrará cuando se conformen de manera adecuada los conductos y se utilicen cantidades abundantes de NaOCl que limpien residuos, bacterias y barrillo dentinario.⁽⁴⁾

DESVENTAJAS: ⁽⁶⁾

- a) Difícil control de la longitud de trabajo
- b) El procedimiento es complicado.
- c) Requiere instrumentos especiales.
- d) La aplicación de calor a la guttapercha hace que experimente contracción al solidificar

TECNICA: ⁽⁴⁾

- 1) Adaptar un cono de guttapercha que ajuste a 1 ó 0.5mm de la longitud de trabajo
- 2) Comprobar radiográficamente
- 3) Se prueban 3 atacadores en el conducto, el más ancho hasta una profundidad de 10mm, el atacador medio a 15mm y el más pequeño a 3 ó 4mm por debajo de la longitud de trabajo.

- 4) Se retira el cono, se irriga profundamente y se seca profundamente.
- 5) Colocar una fina capa de sellador en todo el conducto
- 6) Introducir el cono de gutapercha y ajustar a la longitud.
- 7) Con el Touch'n Heat o una cucharilla caliente, retirar el exceso de cono en la cámara pulpar hasta el nivel cervical.
- 8) Con el atacador más ancho compactar en dirección apical con presión sostenida y se retira.
- 9) Se introduce el Touch'n Heat durante 2 ó 3 segundos y se retira.
- 10) Inmediatamente se introduce el atacador mediano y se compacta verticalmente.
- 11) Se introduce el Touch'n Heat durante 2 ó 3 segundos hasta 3 ó 4 mm de profundidad y se compacta con el atacador más pequeño lateral y verticalmente.
- 12) Una vez que se logra la longitud de trabajo, se introduce un trozo de gutapercha, se aplica calor con el Touch'n Heat y se ataca verticalmente para rellenar el resto del conducto.
- 13) Por último se retira el exceso de gutapercha por abajo de la unión cemento esmalte.

2.3.3 TÉCNICA DE CONDENSACIÓN CON SOLVENTES

Los solventes químicos se usan desde hace más de 100 años y fueron introducidos por John R. Callahan, el primero en dar importancia a la obturación de conductos laterales.⁽⁷⁾

El uso va desde sumergir el cono de gutapercha 1 segundo en el disolvente, hasta crear una pasta de gutapercha.⁽³⁾

Callahan y Johnston propusieron usar solventes como cloroformo y eucaliptol, los cuales se introducen en el conducto con una jeringa, y posteriormente se introduce el cono, se produce una masa espesa de gutapercha que al solidificarse obtura el conducto.⁽⁵⁾

- a) Cloropercha
- b) Eucapercha.

Otros autores como Ostby y Kahn modificaron la técnica con el propósito de facilitar la adaptación del material a las paredes del conducto de la siguiente manera:

TÉCNICA:

- 1) Colocar fragmentos de gutapercha en un recipiente con 5 ml de cloroformo y mezclarlos hasta formar una crema de cloropercha.
- 2) Seleccionar un cono maestro y ajustar a 2mm menos de la longitud de trabajo.
- 3) La cloropercha se introduce dentro del conducto con un escariador, realizando un giro antihorario.
- 4) Se introduce el cono maestro
- 5) Y se realiza compactación vertical, hasta la longitud de trabajo
- 6) Los conos accesorios también se sumergen en cloropercha y se condensan hasta tener una obturación adecuada.

VENTAJAS:

Esta técnica esta indicada en curvaturas poco habituales, conductos accesorios o perforaciones, en preparaciones apicales irregulares, o posteriores a la apexificación.⁽³⁾

DESVENTAJAS:

- a) Una vez que solidifica este material, experimenta una contracción muy importante de hasta un 12.42% que indica pérdida del sellado apical.⁽⁶⁾
- b) Produce mayor irritación al tejido periapical que la mayoría de los selladores.⁽⁵⁾

2.3.4 GUTAPERCHA TERMOPLASTIFICADA

Estas técnicas se basan en el uso de métodos físicos como la fricción y calor para conseguir un estado fluido de la gutapercha que permite colocarla dentro del conducto y con la adición de selladores permitirle fluir a todas las irregularidades del conducto.⁽²⁾

La propiedad aislante de la gutapercha indica que la aplicación coronal de calor, no tendrá efecto en la región apical y que el rápido enfriamiento disminuirá los efectos nocivos sobre el ligamento periodontal. Sin embargo, el incremento de calor, hace que la gutapercha cambie de su forma beta a su forma alfa que se vuelve más adhesiva y pegajosa., sin embargo, el cambio volumétrico postenfriamiento, se traduce en contracción.⁽⁷⁾

TÉCNICAS:

Termomecánicas

- a) Técnica de Mc-Spadden
- b) Híbrida
- c) Quick-Fill (Js Dental)

Térmicas

- a) No inyectables
 - a. Thermafil (Dentsply Maillefer)
 - b. MicroSeal (Tycom)
 - c. System B (Analytic Technology)
- b) Inyectables
 - a. Obtura II (Obtura Corporation)
 - b. Ultrafil (Hygenic).

2.4 CEMENTOS SELLADORES:

Dado que la gutapercha no tiene capacidad adhesiva por si sola, para la obturación completa del conducto radicular, se usa un material que sirve de interfase entre el material de obturación y las paredes del conducto, que permite lubricarlas y facilita la obturación, éste material recibe el nombre de cemento sellador y se clasifica de acuerdo a su base de fabricación en: ⁽⁷⁾

Cementos a base de:

- a) Oxido de Zinc Eugenol.
 - a. Sellador de Grossman
 - b. Endométhasone (Septodont)
 - c. Sellador de Ricket (Sibron/kerr)
 - d. Tubli Seal (Sybron/kerr)
- b) Resinas epóxicas.
 - a. AH 26 (Dentsply, Maillefer)
 - b. AH Plus (Dentsply, Maillefer)
 - c. Diaket (Espe GMBH)
 - d. Real Seal
 - e. Epiphany
- c) Hidróxido de calcio.
 - a. Sealapex (Sybron/kerr)
 - b. CRCS Calciobiotic Root Canal Sealer (Hygenic).
 - c. Apexit (Vivadent)
- d) Ionómero de vidrio.
 - a. Ketac-Endo (Espe GMBH)
 - b. Endion (VOCO)
- e) Polidimetilsiloxano.
 - a. RoekoSeal (Coltène Whaledent).

La innovación más reciente de cementos selladores a base de polidimetilsiloxano esta representada por RoekoSeal® y GuttaFlow®, siendo este último no un cemento sellador, sino mas bien un material de obturación de especial importancia y piedra angular del presente trabajo.

2.5 ROEKOSEAL®:

RoekoSeal® surge hace 7 años, como un nuevo concepto en materiales de obturación, con buenas características de fluidez a temperatura ambiente, de fácil aplicación, adaptabilidad a las paredes del conducto, y biocompatibilidad. Compuesto de polidimetilsiloxano, aceite de silicona, aceite a base de parafina, ácido hexacloroplatínico (como agente catalítico) y dióxido de circonio.⁽²⁴⁾

Es un material de automezcla, consta de dos componentes, que una boquilla mezcladora combina automáticamente, en proporción 1:1 y lo dispensa listo para ser aplicado.

Este material es radiopaco e insoluble, según el fabricante fluye con facilidad y obtura conductos laterales y túbulos dentinarios. Sin embargo, Saleh y cols., señalan que no penetra dentro de los túbulos dentinarios y que la remoción del smear layer no mejora la adaptación del sellador a las paredes del conducto, un aspecto muy importante que se debe señalar es que este material no se adhiere químicamente a la dentina.

En cuanto a su capacidad de sellado, el Roeko Seal® en combinación con la técnica de condensación lateral ha dado mejores resultados después de 21 días que el Ketac Endo (ionómero de vidrio), el AH Plus (resina) o el Sultan (óxido de zinc y eugenol). Éste último presentó mayor filtración.⁽²²⁾

A diferencia de otros selladores, Roeko Seal® se dilata ligeramente (0.2%) en vez de contraerse, tiene un tiempo de trabajo de 30 minutos y

endurece completamente entre 45 y 50 minutos, en presencia de calor su tiempo de trabajo disminuye a 3 minutos al utilizarlo en sistemas como el Obtura II, Thermafil, Soft Core o Ultrafil. Con el System B o Touch 'n Heat (instrumentos que superan los 200°C) endurece de forma inmediata, aunque conserva ligera elasticidad. ^(22, 24)

Es biocompatible y cumple con las especificaciones ISO 6876 de 1986. Su principal desventaja es que carece de efecto antibacteriano ya que se ha demostrado su acción limitada contra *E. faecalis*. Es un material no reabsorbible por lo tanto no se debe utilizar en dientes temporales. Hasta la fecha, se desconoce la aparición de efectos secundarios. Bouillaguet y cols. Evaluaron la citotoxicidad in vitro a las 24, 48 hrs. y 7 días, de 4 selladores endodóncicos: el PCS, RoekoSeal®, Top Seal y EndoREZ, llegando a la conclusión que RoekoSeal® posee la citotoxicidad más baja, y se considera que es menos citotóxico que los cemento a base de óxido de zinc y eugenol. ^(22, 23, 24)



Fig.1 Presentación de RoekoSeal® Jeringa con punta de automezcla.

2.6 GUTTAFLOW®

2.6.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

RoekoSeal® fue mejorado en fluidez, se le añadieron partículas de nanoplata que le confieren propiedad antibacteriana, y gutapercha en polvo; recibió el nombre de Guttaflow®, el cual aparece en la 2ª mitad del año 2004 y se presenta como sistema de Capmix; Se aplica al interior del conducto por medio de una jeringuilla y una cánula fina estandarizada.⁽¹²⁾

2.6.2 COMPOSICIÓN.

GuttaFlow® es un material de obturación de conductos radiculares, fluido a temperatura ambiente, el cual combina en una sistema “capmix”, cemento sellador con gutapercha en polvo (partículas esféricas microfinas <9 micrones), agregadas a una matriz de silicón, y partículas de nano-plata que proporcionan un efecto antibacteriano.⁽¹²⁾

Tabla 1. Comparación de RoekoSeal® con GuttaFlow

RoekoSeal®	GuttaFlow®
Polidimetilsiloxano	Polidimetilsiloxano
Aceite de silicón	Aceite de silicón
Aceite de parafina	Aceite de parafina
Catalizador de platino	Catalizador de platino
Dióxido de circonio	Dióxido de circonio
Colorante	Nano-plata (conservante)
	Polvo de guttapercha
	Colorante

2.6.3 PRESENTACIÓN DEL MATERIAL EN EL MERCADO

El producto está disponible en sistema “capmix”, que consta de una cápsula especial activable después de presionar un perno, la cual es inserta en un triturador de amalgama convencional y después de un tiempo determinado de trituración (30 segundos), es insertada en un dispensador que al ser activado dispensa el material por medio de una cánula fina, directamente al conducto radicular.⁽¹²⁾



Fig. 2 Kid comercial de GuttaFlow®. Dispensador, puntas maestras, 20 cápsulas, cánulas de aplicación y toques de goma.

2.6.4 CUALIDADES DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN ⁽¹²⁾

- a) Combina las propiedades del sellador y la gutapercha
- b) Excelente fluidez
- c) Posee estabilidad dimensional, expande 0.2% al fijar.
- d) Sella el conducto tridimensionalmente
- e) Higiénico.
- f) Tiempo de trabajo de 10 a 15 min.
- g) De fácil manipulación y aplicación.
- h) De fácil remoción.
- i) Sellado tridimensional.
- j) Capacidad antibacteriana.
- k) Radioopaco.
- l) Biocompatible

EXCELENTE FLUIDEZ

GuttaFlow® tiene una excelente fluidez a temperatura ambiente, posee características tixotrópicas que hacen que la viscosidad bajo presión aumente y haga posible la penetración a conductos laterales, accesorios y túbulos dentinarios. M. Leski, en su estudio “A comparison of the penetration of three sealers into dentinal tubules: a SEM study” compara la capacidad de penetración de AHplus y GuttaFlow® en los túbulos dentinarios a 3mm, 6mm y 9mm del ápice, y concluye que GuttaFlow® muestra mayor penetración.⁽¹⁶⁾

El material fluye en túbulos dentinarios muy finos, gracias al reducido tamaño de las partículas (< 0.9 µm) de la matriz de GuttaFlow®.

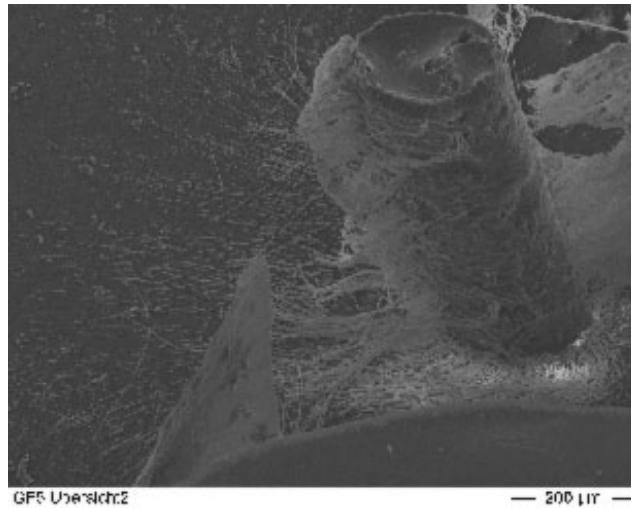


Fig. 3 Túbulos dentinarios obturados con GuttaFlow®. Prof. Halina Pawlicka, University of Lodz
Dr. Johannes Ebert, University of Erlangen

ESTABILIDAD DIMENSIONAL:

El material experimenta una expansión del 0.2% y conserva algo de elasticidad incluso después de su polimerización. El hecho de que este material se expanda levemente al fijar, indica mejor sellado y adaptación a las paredes del conducto. ⁽¹⁸⁾

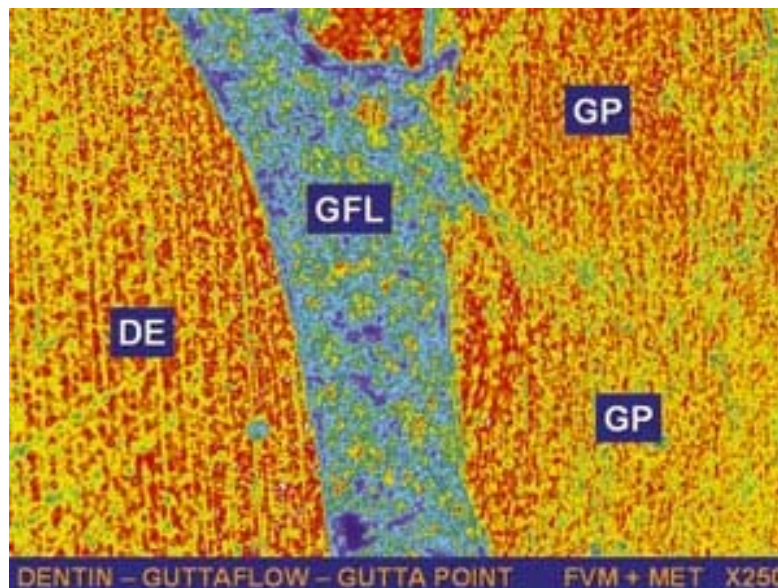


Fig.4 Imagen confocal de escaneo láser muestra excelente ajuste de GuttaFlow® a la dentina y gutapercha.

Prof. Jorge and Norma Uribe Echevarría,

HIGIÉNICO:

GuttaFlow® es un sistema compuesto de (gutapercha y sellador) mezclados homogéneamente en una cápsula, de presentación individual que proporciona un procedimiento de aplicación sencillo, seguro, simple e higiénico. ⁽¹⁶⁾

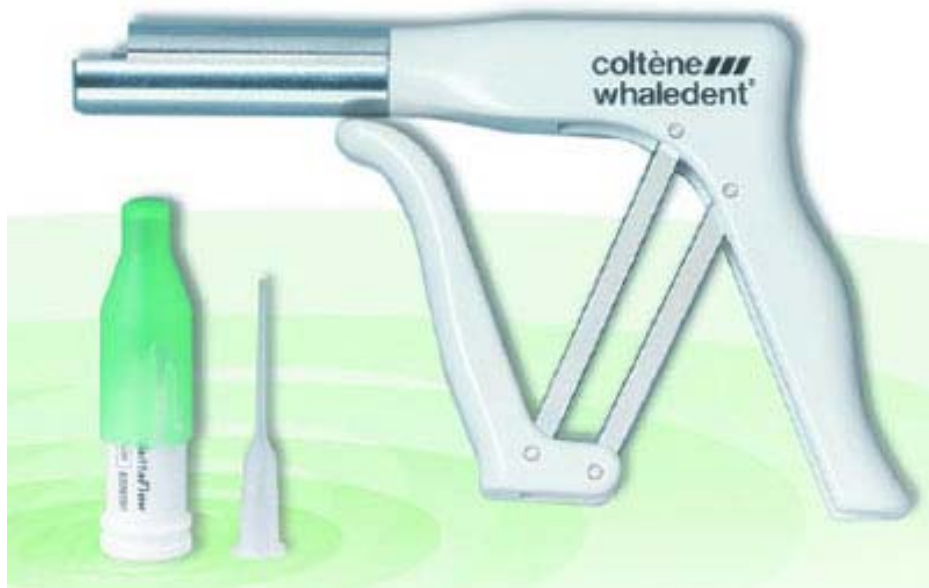


Fig. 5 Dispensador, capsula y cánula de aplicación para Guttaflow®

TIEMPO DE TRABAJO:

El tiempo de trabajo es de 10 a 15 minutos, aunque en presencia de calor disminuye considerablemente, la forma de aplicación por medio de una cánula, asciende al máximo el aprovechamiento del tiempo, facilitando al operador el trabajo.

El tiempo de fraguado es de 25 a 30 minutos, el cual disminuye en presencia de calor, con el Touch 'n Heat (instrumento que supera los 200°C) endurece de forma inmediata, aunque conserva ligera elasticidad. ⁽⁸⁾

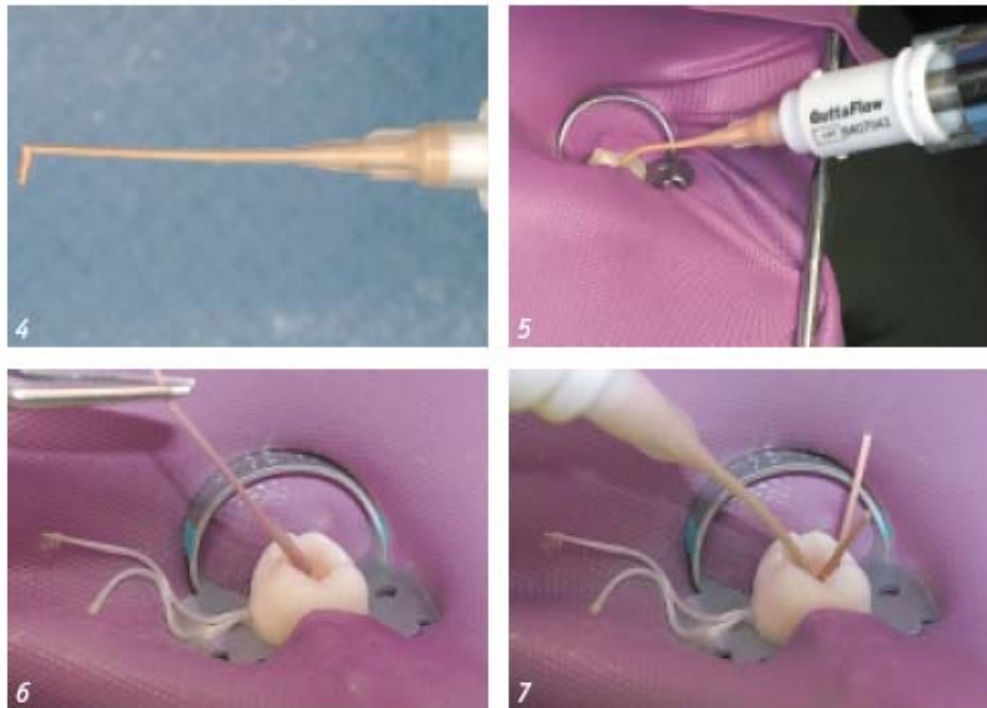


Fig. 6 Técnica de aplicación de Guttaflow® con cono único.

Dr. Med. Dent. Bernhard g. Hornberger,

FÁCIL REMOCIÓN:

GuttaFlow® tarda en adoptar un estado completamente sólido, aproximadamente 30 minutos, y una vez polimerizado conserva una propiedad de elasticidad mínima, la cual le confiere la posibilidad de ser removido fácilmente en la misma cita, en caso de haber deficiencias en la obturación, aunque también lo torna inadecuado para soportar modificaciones en su estructura, como es el caso de la colocación de un endoposte.⁽⁸⁾

Respecto a sus propiedades físicas, un estudio de A.U. Eldeniz y cols demuestra que como sellador tiene características físicas satisfactorias de acuerdo a la norma estándar ISO 6876- 1984 y 2001, sin embargo es inadecuado para soportar fuerzas compresivas.⁽⁹⁾

SELLADO TRIDIMENSIONAL:

El estudio de microfiltración realizado por R. Taranu y col, en la Univerisidad de Erlangen-Nuremberg, Alemania, en el que se analiza el sellado apical de Obturación radicular con Guttaflow, Epiphany y Relix Uniceam, usando la prueba Kruskal-Wallis (prueba de penetración en azul de metileno al 5% centrifugado a 30g por 3 min.) mostró que GuttaFlow® exhibió los valores mas bajos de filtración y demostró un potencial sellador y adhesivo al canal radicular. Aunque requiere modificaciones de manejo por sus características de fluidez.⁽⁹⁾

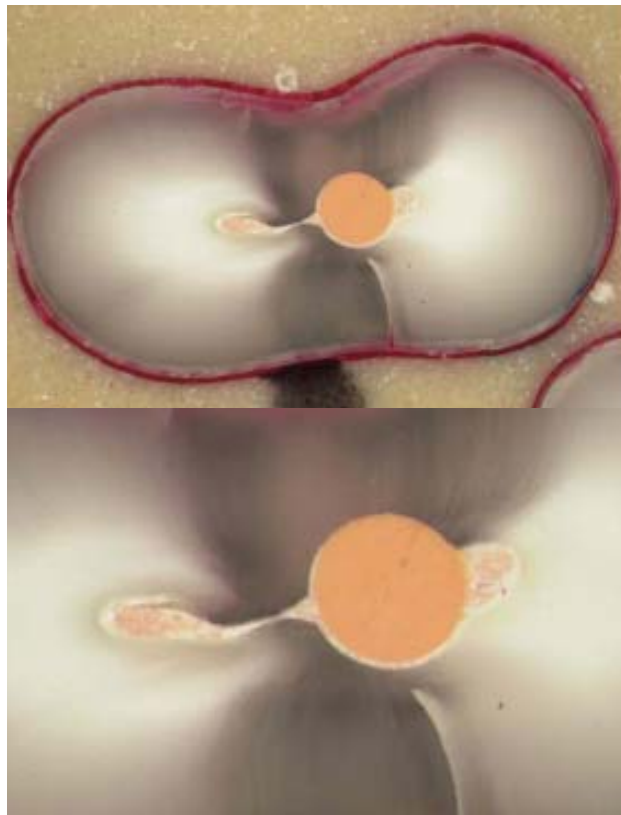


Fig. 7 Sellado completo con técnica de cono único
Dr. Matthias Roggendorf, Universidad de Erlangen.

EIAyouti Asbraf y col., en su estudio de “Homogeneity and adaptation of a new gutta-percha paste to root canal walls” en el que 90 dientes después de ser obturados con GuttaFlow® con técnica de inyección

y léntulo; fueron seccionados en 5 niveles y se tomaron fotografías digitales, demuestra que las obturaciones con GuttaFlow® presentan el porcentaje más alto de secciones con vacíos, sin embargo también presenta el porcentaje mas bajo de áreas de vacío, las cuales se encuentran en el núcleo de la obturación, mientras que la adaptación y fijación a las paredes dentinarias es casi completa, por lo tanto concluye que los vacíos en el núcleo, son resultado del uso de léntulo.⁽¹⁴⁾

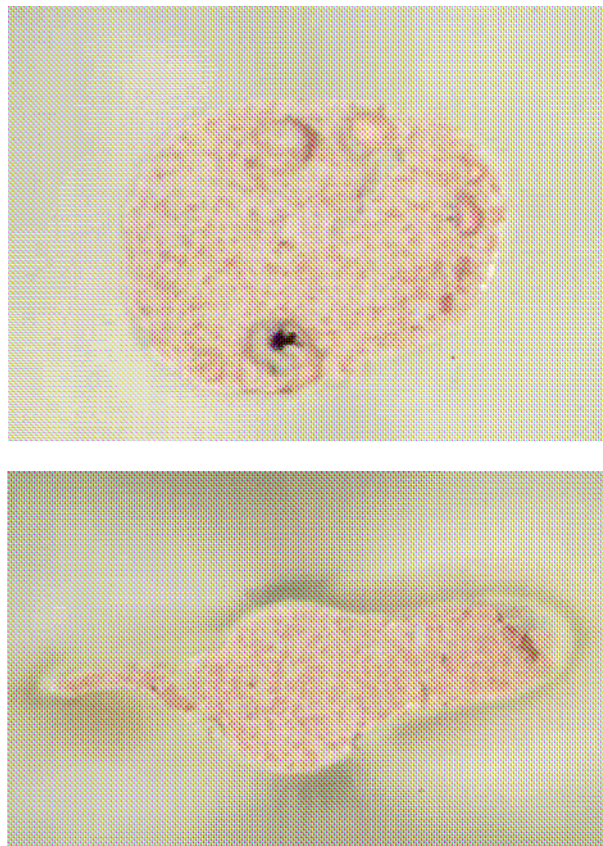


Fig. 8 Calidad de obturación de GuttaFlow® usando técnica de inyección y léntulo.

Dr. Matthias Roggendorf, Universidad de Erlangen

Por otro lado, analizando los sistemas de obturación convencionales en los cuales se usan puntas de gutapercha en conjunto con sellador, identificaremos que hay formaciones de interfase entre el sellador y la dentina y una segunda interfase entre el sellador y la gutapercha. Si eliminamos la gutapercha combinándola homogéneamente con el sellador,

se elimina la segunda interfase y el sellado completo esta dado por un volumen creciente de sellador. Este volumen creciente de material experimentará considerablemente más extensión cuando sus sistemas se han destacado por expandirse levemente al fijar.⁽²⁰⁾

El objetivo de GuttaFlow® que combina el cemento sellador en una cápsula con micropartículas de gutapercha es homogeneizar la mezcla y evitar la formación de interfases entre la gutapercha, el sellador y la dentina.

CAPACIDAD ANTIBACTERIANA Y RADIOOPACIDAD:

La capacidad antibacteriana del GuttaFlow® está dada por el agregado de partículas de nano-plata que además de proporcionar un efecto conservador y antibacteriano, en combinación con el sellador y las partículas esféricas microfinas de gutapercha confieren también radioopacidad al material.⁽¹²⁾

BIOCOMPATIBLE:

GuttaFlow® pertenece a la categoría de los materiales de obturación en pasta los cuales tienen alto riesgo de sobreobturación, y puesto que en su composición este material presenta nano-plata, se podría pensar que fuera del foramen apical provoca corrosión a los tejidos periapicales, sin embargo, el fabricante menciona que la nano-plata incluida tiene un efecto conservante en el canal, y que el tipo químico y la concentración de la plata no provoca corrosión, ni modifica el color del GuttaFlow®.^(11,14)

Por tal motivo numerosas investigaciones han surgido con el fin de evitar el fenómeno de sobreobturación y mejorar la técnica de aplicación que garantice un sellado apical óptimo, sin exceder el límite CDC. Así como investigaciones que comprueben la biocompatibilidad de este material.

2.5.5 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN. ⁽²⁶⁾

Antes de realizar la obturación, el conducto debe ser bien lavado con agua estéril o alcohol, y secado para eliminar del canal radicular, cualquier resto de soluciones de aclarado (NaOCl, EDTA, H₂O) o materiales usados para obturación temporal, ya que cualquier residuo podría afectar negativamente la polimerización del GuttaFlow®.⁽⁸⁾

Varias son las técnicas con las que puede ser empleado GuttaFlow®; el fabricante recomienda la primera técnica, y dos modificaciones en su ejecución: para conductos pequeños y largos.

Sin embargo los estudios a los que ha sido sometido recomiendan el uso de diferentes técnicas con el fin de mejorar la calidad de obturación. Se enuncian posteriormente.

TÉCNICA: ⁽²⁶⁾

- 1- Mida la longitud de trabajo (fig. 9-1).
- 2- Seleccione un cono maestro y compruebe que es apto. (fig. 9-2)
- 3- Para establecer la longitud de la obturación, coloque un tope en la punta y fije la profundidad de trabajo (fig. 9-3)
- 4- Introduzca cuidadosamente la punta en el canal hasta que haya alcanzado la longitud de trabajo. (fig. 9-4) Extraiga la punta del canal.
- 5- Para fijar el punto de inicio de la obturación con el GuttaFlow®, mueva el tope 3mm hacia el final estrecho de la punta. (fig. 9-5)

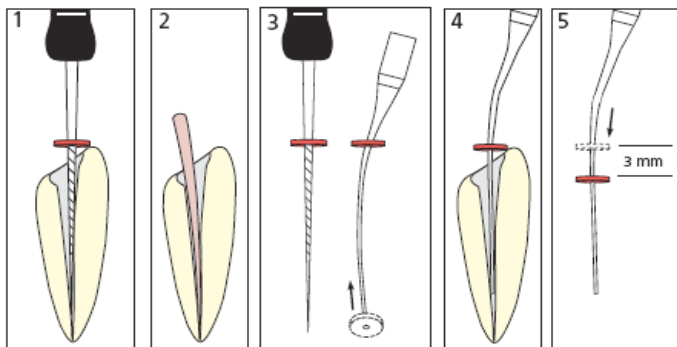


Fig. 9 Técnica de obturación.

- 6- Elija una cápsula y active el material comprimiendo la tapa verde que cubre la cápsula. (fig. 10 6a y 6b)
- 7- Retire la tapa. Asegúrese de que la punta verde de activación esté bien presionada sobre la cápsula hasta que sólo sea visible la cabeza. Si la punta verde de la activación se suelta mientras está retirando la tapa, vuelva a insertarla antes de proceder a la mezcla. (fig. 10-7)

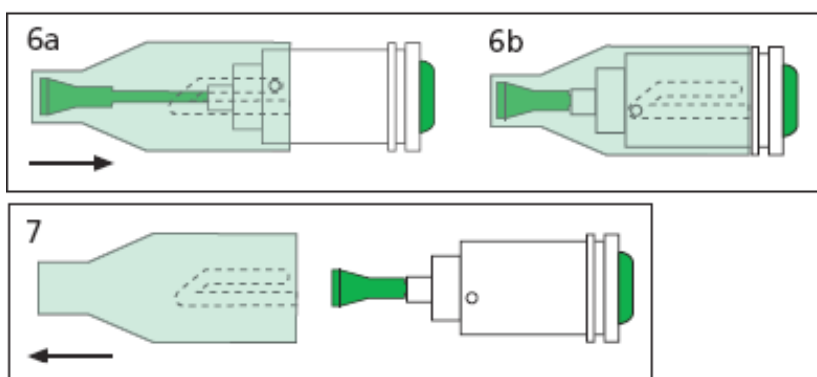


Fig. 10 Activación de la cápsula de mezcla

- 8- Agite la cápsula del GuttaFlow® durante 30 segundos en un agitador adecuado para estas cápsulas (tritador con frecuencia de oscilación de 2000 - 4500 osc/min). Si su agitador sólo tiene ciclos de 15 segundos, agite 2 veces la cápsula. (fig. 11)

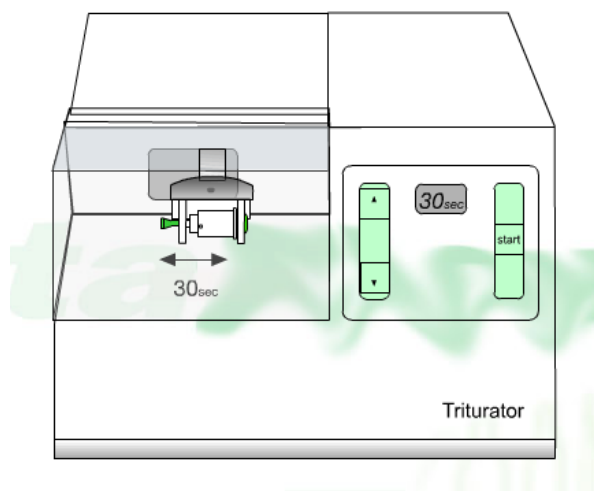


Fig. 11 Agitación de la cápsula por 30 segundos.

9- Retire de la cápsula la punta de activación verde (fig. 12-9).

10- Fije girando la punta del canal al tope en la cápsula de GuttaFlow® (fig. 12-10)

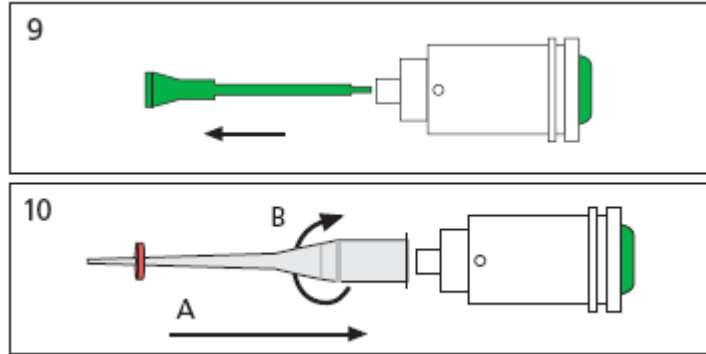


Fig. 12 Colocación de la cánula de aplicación en la cápsula de mezcla.

11-Introduzca la cápsula de GuttaFlow® en el dispensador (fig. 13-11)

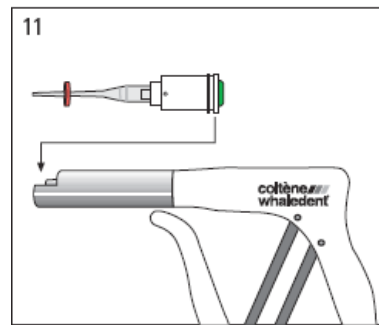


Fig. 13 Colocación de la cápsula en el dispensador.

12-Presione el dispensador sobre un papel para que salga un poco del material y compárelo con la escala de color de la tarjeta de paso a paso. El material mezclado debe ser de color rosa.

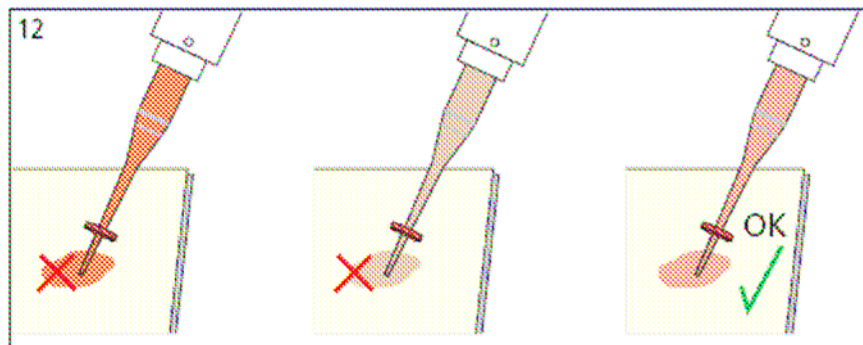


Fig. 14 Coloración del material mezclado.

- 13-Elimine el exceso de material de la punta del canal e inserte esta última en el canal radicular hasta alcanzar la profundidad del tope. Si el canal se estrecha antes de alcanzar el tope y no permite que la punta siga avanzando, saque la punta del canal y coloque el tope 3mm más arriba. Inyecte cuidadosamente una pequeña cantidad del GuttaFlow® en el canal hasta que pueda ver el material (fig. 15-13). Si no se ve como el GuttaFlow® sube por el canal rodeando la punta, deje de inyectar el material. Saque la punta del canal y compruebe si el material sale de la punta.
- 14-Saque la punta del canal, ponga un poco del GuttaFlow® en un papel de mezcla y cubra con él el cono maestro (fig. 15-14).
- 15-Introduzca lentamente el cono maestro en el canal. Con cuidado, y lentamente, empuje el cono maestro y muévalo hacia arriba y hacia abajo dos veces para asegurarse del contacto completo entre el cono y la pared del canal. Deje después el cono dentro (fig. 15-15).
- 16-Si el material no se derrama por encima de los bordes del canal al introducir el cono maestro, siga inyectando material hasta rellenar completamente el canal para evitar que el aire quede atrapado (fig. 15-16a).
- 17-Corte el cono maestro con un instrumento redondo caliente (fig. 15-16b).

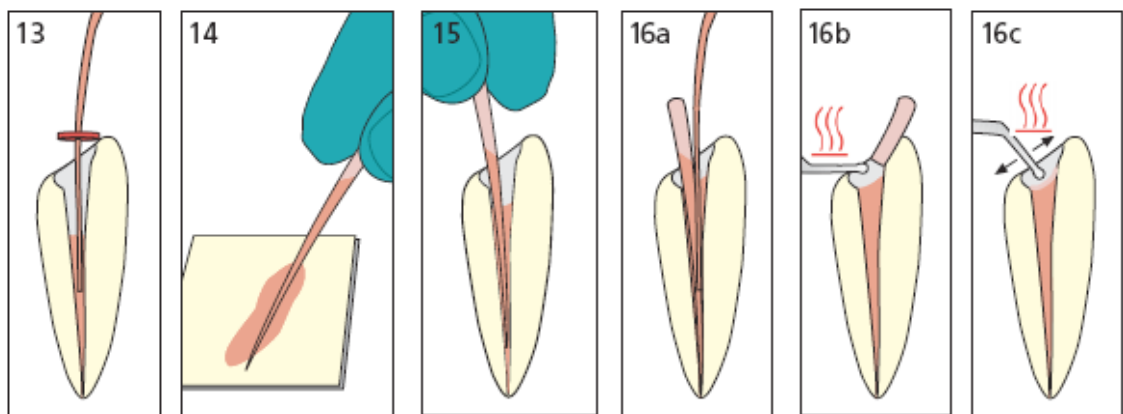


Fig.14 Colocación del cono e inyección de GuttaFlow®.

Para conductos pequeños:

Manteniendo la punta dentro del material durante todo el tiempo (fig. 15-16a), rellene el espacio vacío del canal. Corte el cono maestro con un instrumento de mano caliente (esférico), presione el cono de forma lateral (fig. 15-16b) y disperse la gutapercha derretida de forma uniforme sobre el fondo de la cavidad pulpar (fig. 15-16c).

Para conductos largos:

Manteniendo la punta dentro del material durante todo el tiempo (fig. 15-16a), rellene 2/3 del canal con el GuttaFlow®. Queme el cono en el punto más bajo posible con un instrumento de mano caliente y presione el cono lateralmente contra la pared del canal (fig. 15-16b). Rellene el 1/3 que queda.

Obturación con GuttaFlow® usando léntulo: ^(10, 14)

Inicialmente la técnica usada en estudios de investigación fue, por medio del uso de un léntulo, el cual, una vez depositada la cantidad adecuada de material de la cápsula en una loseta de vidrio. Era revestido 10mm e introducido en el conducto girando a 400 rpm a una distancia de 3 o 4mm de la longitud de trabajo y aun rotando era removido cuidadosamente, nuevamente era revestido e introducido en el conducto y retirado de la misma forma, el exceso de material, era removido de la cámara pulpar. ⁽¹⁴⁾

El uso del léntulo permite la compactación y presión del material en parte más crítica del conducto, que es el tercio medio, donde los conductos son más estrechos y ovals, difíciles de prepararse.

Sin embargo el análisis de esta técnica de aplicación, mostró numerosas deficiencias de homogeneidad de obturación a lo largo de todo el conducto, sobretodo en la parte central, precisamente en el tercio medio radicular. Debido a las áreas de vacío que se forman por el uso del léntulo. ⁽¹⁴⁾

TÉCNICA ⁽¹⁴⁾

- 1.- Una vez completamente seco el conducto,
- 2.- Medir la longitud de trabajo.
- 3.- Para establecer la longitud de la obturación, coloque un tope en la punta de aplicación y fije la profundidad del conducto.
- 4.- Extraiga la punta del canal.
- 5.- Para fijar el punto de inicio de la obturación con el GuttaFlow®, mueva el tope 3mm hacia el final estrecho de la punta
- 6.- Colocar una cápsula de GuttaFlow en el amalgamador y triturar por 30 segundos,
- 7.- Colocar la punta aplicadora en la cápsula e insertar la cápsula en la jeringuilla especial de inyectar el GuttaFlow a 3mm por arriba de la longitud de trabajo,
- 8.- Introducir el léntulo espiral #35 girando (400 rpm) a una distancia de 3 ó 4 mm de la longitud de trabajo.
- 9.- Remover el léntulo cuidadosamente aún rotando fuera del canal radicular.
- 10.- El exceso de la pasta de Guttaflow es removido de la cámara pulpar con un excavador o una torunda de algodón.

Estudios como el de “Comparison of Seal After Obturation Techniques Using a Polydimethylsiloxane-Based Root Canal Sealer” realizado en Octubre del 2006 muestran ya un cambio en la técnica de aplicación, con el fin de mejorar la calidad de adaptación del GuttaFlow® a las paredes del conducto y disminuir en gran medida los resultados de sobreobturación que hasta entonces se habían reportado.⁽²⁰⁾

Los resultados de este estudio apoyan la hipótesis nula que no hay diferencia en la capacidad de GuttaFlow® de sellar los conductos radiculares usando una técnica del cono único comparada a la condensación vertical de

guttapercha caliente con un sellador a base de resina epoxica convencional.⁽²⁰⁾

Obturación con GuttaFlow® usando rotación de cono ⁽²⁰⁾

TÉCNICA

- 1.- Medir la longitud de trabajo.
- 2.- Ajustar el cono maestro a la longitud de trabajo.
- 3.- Toma de radiografía y retirar el cono maestro.
- 4.- Introducir cuidadosamente la punta aplicadora en el canal hasta alcanzar la longitud de trabajo, ajuste el tope a esta profundidad.
- 5.- Extraer la punta del canal.
- 6.- Para fijar el punto de inicio de la obturación con el GuttaFlow®, restar 3mm a la longitud de trabajo y ajustar el tope.
- 7.- Colocar una capsula de GuttaFlow® en el amalgamador y triturar por 30 segundos,
- 8.- Cubrir la punta de guttapercha con GuttaFlow®
- 9.- Introducirla con movimientos de rotación dos veces para asegurar la cobertura completa de las paredes con el sellador.
- 10.- Usando la punta aplicadora y la jeringuilla especial inyectar el GuttaFlow® a 3mm por arriba de la longitud de trabajo, para obturar los tercios medio y coronal, retirarla lentamente.
- 11.- Cortar el cono con un instrumento redondo caliente.
- 12.- Retirar el exceso de material con un excavador o una torunda de algodón.

En ésta técnica el cono maestro revestido de GuttaFlow®, ajustado será rotado 180 grados sobre la inserción para asegurar la adherencia completa del sellador al cono y a la pared del conducto.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la gutapercha aún es considerada el material de opción para la obturación de conductos radiculares en la terapéutica endodóncica.

Para obtener mejores resultados, los sistemas de obturación proponen la modificación del estado en que es llevada la gutapercha al interior del conducto. Usando medios químicos como solventes, o físicos como el calor, los cuales en un principio permiten un mejor manejo y adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto; sin embargo no garantizan un buen sellado apical, debido a la contracción que experimentan una vez que la gutapercha vuelve a su estado original.

Por tal motivo, han surgido numerosos materiales de obturación a base de gutapercha, que junto con el desarrollo de los instrumentos rotatorios de níquel titanio, conducen no solo a mejorar la calidad del tratamiento endodóncico sino también modifican las técnicas de obturación, permitiendo lograr más fácilmente el sellado tridimensional, **principal objetivo de la terapéutica endodóncica.**

Uno de los principales problemas que enfrentan éste tipo de materiales, es que aún no cuentan con el tiempo suficiente en el mercado, y la aplicación práctica del clínico, que les permita evaluar y avalar los resultados que el material experimenta con el tiempo.

Es entonces que me di a la tarea de evaluar a Guttaflow®, un material de obturación endodóncica, cuyas principales características físicas prometen obturar correctamente los conductos radiculares y obtener un sellado apical aceptable.

4. JUSTIFICACIÓN

La realización de este estudio permitirá evaluar la calidad de sellado apical y la capacidad de sellado tridimensional del Guttaflow®, un material compuesto a base de polidimetilsiloxano, fluido a temperatura ambiente, de fácil aplicación, buena adaptabilidad a las paredes del conducto, biocompatible, radiopaco e insoluble; que promete ser de buena elección en el proceso de obturación de la terapéutica endodóncica.

Así mismo permitirá conocer la técnica de obturación más adecuada, empleada por este material, que brinde mejores resultados, al mejorar la calidad de sellado tridimensional y evite la sobreobturación.

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionarán una opción más en cuanto a materiales de obturación, que permitan al clínico simplificar su trabajo, ahorrar tiempo y sobre todo obtener mejores resultados. O simplemente darán paso a nuevas investigaciones que tengan por objeto analizar la calidad de este producto y mejorar sus propiedades.

5. OBJETIVO GENERAL

- ✚ Evaluar la calidad de sellado apical del Guttaflow en función de la microfiltración de la tinción.

5.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✚ Analizar las capacidad de sellado tridimensional en toda la longitud del conducto.
- ✚ Analizar las diferentes técnicas de manejo del Guttaflow para su correcta aplicación.
- ✚ Determinar la técnica de obturación que brinde un mejor sellado y evite al máximo la sobreobturación
- ✚ Determinar si alguna modificación de esta técnica influirá positivamente en el sellado apical.

6. METODOLOGÍA

6.1 MATERIAL Y METODOS

Los dientes utilizados fueron lavados y almacenados en hipoclorito de sodio al 5% para disolver tejido pulpar y restos de ligamento periodontal.

1. Se realizó estudio radiográfico a cada uno de los dientes (radiografía gemela).
2. Se eliminó corona clínica con disco de diamante y pieza de mano de baja velocidad.
3. Se realizó acceso a cada uno de los dientes y localización de los conductos con lima #15
4. Se estableció longitud de trabajo a 0.5 milímetros antes del ápice.
5. La conformación y limpieza del conducto se realizó con técnica Crown-Down, usando fresas Gattes Glidden y limas Flex R, hasta un instrumento #40 en tercio pical. Irrigando alternativamente con solución de hipoclorito de sodio al 15%, entre cada instrumento.
6. Se realizó aclaramiento o permeabilización de todo el conducto con EDTA al 17% durante un minuto.



Fig.16 Aclaramiento de los conductos con EDTA por 1 min.

7. Se lavaron de los conductos con agua para eliminar residuos de NaOCl, y EDTA.
8. Se secaron los conductos con puntas de papel absorbente.

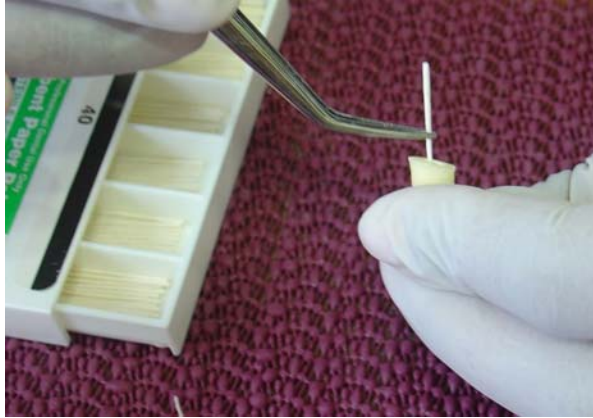


Fig. 17 Secado de los conductos con puntas de papel absorbente

9. Se dividieron aleatoriamente para formar 3 grupos de 3 cada uno (n=10) y un grupo control de 3.

6.1.1 TÉCNICA DE OBTURACIÓN:

El fabricante describe una técnica de obturación en general con modificaciones en la técnica, dependiendo de la longitud del conducto a obturar. En éste estudio se usan la técnica recomendada por el fabricante y 2 técnicas adicionales usadas en los estudios de investigación, que son la técnica de “Rotación de cono” e “Inyección de GuttaFlow® con uso de léntulo”

Grupo A: Obturación con GuttaFlow® usando cono maestro (técnica recomendada por el fabricante).

- 1- Se midió la longitud de trabajo.
- 2- Se ajustó el cono maestro a la longitud de trabajo.
- 3- Se tomó radiografía y se retiró el cono maestro.
- 4- Para establecer la longitud de la obturación, se introdujo cuidadosamente la punta aplicadora en el canal hasta que alcanzó la longitud de trabajo y se ajustó el tope a esa profundidad.



Fig. 18 Ajuste de la punta aplicadora a la longitud de trabajo.

- 5- Se retiró la punta del canal.
- 6- Para fijar el punto de inicio de la obturación con el GuttaFlow®, se recorrió el tope a 3mm menos de la longitud de trabajo.

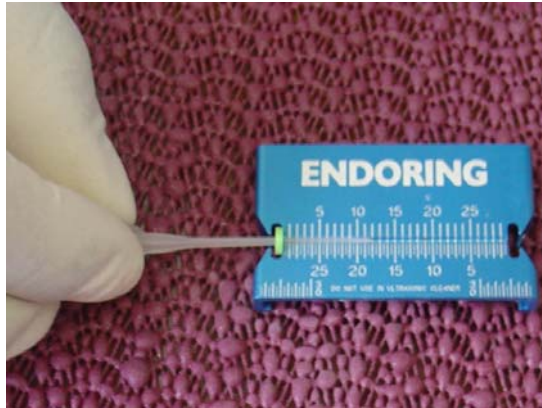


Fig. 19 Ajuste del tope a 3mm menos de la longitud de trabajo.

- 7- Se colocó una cápsula de GuttaFlow en el amalgamador y se trituró por 30 segundos,
- 8- Se cubrió el cono maestro de guttapercha con GuttaFlow
- 9- Se introdujo con movimientos de arriba hacia abajo para asegurar la cobertura completa de las paredes con el sellador.
- 10- Usando la punta aplicadora y la jeringuilla especial se inyectó el GuttaFlow a 3mm por arriba de la longitud de trabajo, para obturar los tercios medio y coronal y se retiró lentamente.
- 11- Se cortó el cono y se retiró el excedente de material con una torunda de algodón.

Grupo B: Obturación con GuttaFlow®, usando rotación del cono maestro en su lugar.

Los conductos se obturaron de manera similar como en el grupo A, excepto por que el cono maestro revestido de GuttaFlow®, fue rotado 360 grados sobre la inserción para asegurar la adherencia del sellador completa al cono y a la pared del conducto. Usando la punta aplicadora y la jeringuilla especial proporcionada por el fabricante se inyectó el GuttaFlow® a 3mm por arriba de la longitud de trabajo, para obturar los tercios medio y coronal, y retiró lentamente; Se cortó el cono y se retiró el excedente de material con una torunda de algodón.

Grupo C: Obturación únicamente con GuttaFlow y uso de léntulo.

- 1- Una vez completamente seco el conducto,
- 2- Se midió la longitud de trabajo.
- 3- Para establecer la longitud de la obturación, se colocó un tope en la punta de aplicación, se fijó la profundidad del conducto y se retiró la punta.
- 4- Para fijar el punto de inicio de la obturación con el GuttaFlow®, se movió el tope a 3mm menos de la longitud de trabajo.
- 5- Se colocó una cápsula de GuttaFlow en el amalgamador y se trituroó por 30 segundos,
- 6- Se colocó la punta aplicadora en la cápsula y se insertó la cápsula en la jeringuilla para inyectar el GuttaFlow a 3mm por arriba de la longitud de trabajo hasta obturar tercio medio coronal.
- 7- Se introdujo el léntulo espiral #35 girando (400 rpm) a una distancia de 3 o 4mm de la longitud de trabajo.



Fig.20 Introducción del léntulo rotando a 400 rpm.

- 8- Se removió el léntulo cuidadosamente aún rotando fuera del canal radicular.
- 9- Y se inyectó material nuevamente para obturar tercio coronal

10-El exceso de la pasta de GuttaFlow® se removió de la cámara pulpar con una torunda de algodón.

Grupo Control: Obturación con técnica de compactación lateral, cemento sellador ROTH ROOT®

Se ajustó el cono maestro a la longitud de trabajo y se tomó radiografía de conometría y se retiró el cono maestro. Se mezcló el cemento sellador según las indicaciones del fabricante, se embebió el cono maestro y se introdujo dentro del conducto con movimientos hacia arriba y hacia abajo para asegurar la cobertura completa de las paredes del canal radicular, se introdujo el espaciador MA57 a 3mm por arriba de la longitud de trabajo haciendo presión lateral y se retiró para introducir una punta accesoria, se colocó nuevamente el espaciador a una longitud progresivamente menor, y se introdujeron mas puntas accesorias para obturar tercio medio y coronal, finalmente con un instrumento recortador caliente se recortó la gutapercha por debajo de la entrada del conducto.

6.1.2. TÉCNICA DE DIAFANIZACIÓN:

1. Se cubrieron con dos capas de barniz cada diente de los grupos A, B, C y el control positivo excepto en la obturación apical.



Fig. 21 Cubrir con 2 capas de barniz.

2. Se colocaron los dientes en una incubadora a 37 °C y 100% de humedad para que endurecieran los materiales durante 24 horas.
3. Se sumergieron los ápices dentales 2 milímetros en contacto con tinta china (Pelikan® 523) en una bomba de vacío a 7.98 Pa por un periodo de 15 minutos.



Fig. 22 Sumergir los ápices dentales 2mm en contacto con tinta china.

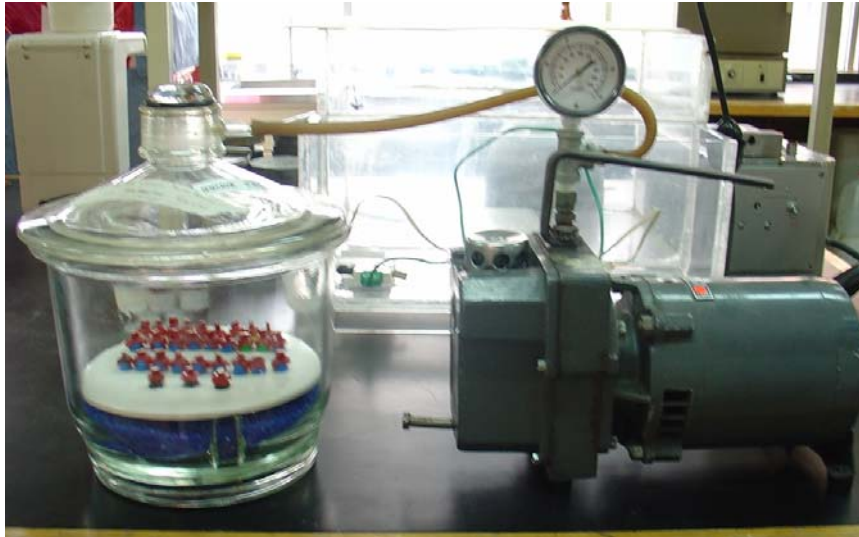


Fig. 23 Colocar los dientes en una bomba de vacío a 7.98 Pa por 15 minutos.

4. Se retiraron los dientes de la bomba de vacío y fueron dejados en tinta china durante 48 horas para penetración pasiva.
5. Se retiró el exceso de tinta china enjuagando los dientes con agua corriente y se removió el barniz con curetas.



Fig. 24 Remoción del barniz con curetas.

6. Descalcificación: Se colocaron los dientes en ácido nítrico al 5% por 72 horas, cubriéndolos en su totalidad al doble de su volúmen.
7. Se retiraron del ácido nítrico y fueron enjuagados en agua corriente durante 4 horas por goteo.



Fig.25 Lavado en agua corriente y goteo durante 4 horas.

8. Deshidratación: Se colocaron los dientes en alcohol etílico al 80% por 6 horas, después al 90% durante 4 horas y al 99% por 2 horas.



Fig. 26 Cada grupo fue colocado en todas las sustancias y concentraciones.

9. Finalmente fueron colocados en salicilato de metilo para completar el proceso de transparentación.



Fig. 27 Muestra completa en salicilato de metilo.

6.2. TIPO DE ESTUDIO:

Experimental

6.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA:

30 dientes humanos extraídos.

Dientes unirradiculares.

Dientes birradiculares.

6.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Dientes humanos permanentes.

Dientes rectos.

Ápice maduro e íntegro.

Con conducto permeable en toda su longitud.

6.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Dientes con conductos calcificados.

Dientes con fractura que compromete el conducto.

Dientes con ápices inmaduros.

Dientes con resorción interna.

6.6. VARIABLES DE ESTUDIO:

6.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE:

Microfiltración:

Se caracteriza por la penetración de tintes marcadores basados en la acción capilar y difusión.

Cuando existen pequeños vacíos secos entre el material de obturación y la pared del conducto radicular ocurre acción capilar; mientras que la difusión ocurre cuando los vacíos están llenos de líquido. La profundidad de la penetración del marcador por acción capilar depende del diámetro del vacío, la hidrofobicidad de la dentina y el material de obturación.

Se determinara por grados, según la cantidad de tinta china que penetró en los conductos, medida en milímetros.

6.6.2 VARIABLE INDEPENDIENTE:

Guttaflow®

Técnica de obturación con cono único y movimientos de arriba-abajo.

Técnica de obturación con cono único y rotación de cono.

Técnica de obturación por inyección de Guttaflow® y uso de léntulo.

7. RECURSOS

7.1 HUMANOS

Tutor de tesina: C. D. Brenda Barrón Martínez.

Tesista: Nadia Rodríguez García.

7.2 MATERIALES

30 dientes humanos extraídos unirradiculares y birradiculares

Disco de doble diamante.

Fresas de carburo # 3 y 4 S.S.White®

Fresas Gattes Gliden # 2 y 3

Limas Flex R 15 - 40 de 21 mm Miltex®

Limas Flex R 45 - 80 de 21 mm Miltex®

Puntas de papel absorbente 40 Hygenic®

Puntas de gutapercha 40 Hygenic®

Puntas accesorias MF Hygenic®

Cemento sellador ROTH ROOT®

Loseta de cristal

Espátula para cementos

Espaciadores digitales NiTi Miltex®

Recortador de gutapercha

Lámpara de alcohol

Léntulo #35 MANI®

Radiografías periapicales

1 kid GuttaFlow®

Amalgamador Molident®

Motor de baja velocidad Aséptico®

Pieza de mano de baja velocidad

Pieza de mano de alta velocidad

Cajas petri

30 tubos de ensayo

SUSTANCIAS:

Hipoclorito de sodio al 15%

Acido Etilendiaminotetracético EDTA al 17%

Tinta china Pelikan®

Barniz de uñas RENOVA®

1 litro de salicilato de metilo

1 litro de ácido nítrico al 5%

1 litro de alcohol al 80%

1 litro de alcohol al 90%

1 litro de alcohol al 100%

7.3 FINANCIEROS

Tesista: Nadia Rodríguez García.

8. PLAN DE ANÁLISIS

Análisis de Varianza una vía (ANOVA).

9. RESULTADOS

Los dientes del grupo control presentaron un mínimo de microfiltración de la tinción a través del conducto radicular. Los grupos que mayor microfiltración lineal presentaron fueron el grupo A obturado con técnica de cono único con movimientos de arriba abajo, (técnica que recomienda el fabricante) con un promedio de microfiltración lineal de 2.05mm (Fig. 28) y el grupo C obturado con técnica de inyección de GuttaFlow® y uso de léntulo, con un promedio de microfiltración lineal de 1.66mm (Fig. 29).

El grupo B obturado con técnica de cono único y rotación de éste fue el que menor microfiltración presentó, con promedio de 1.33mm (Fig. 30). menor que los dos grupos anteriores.

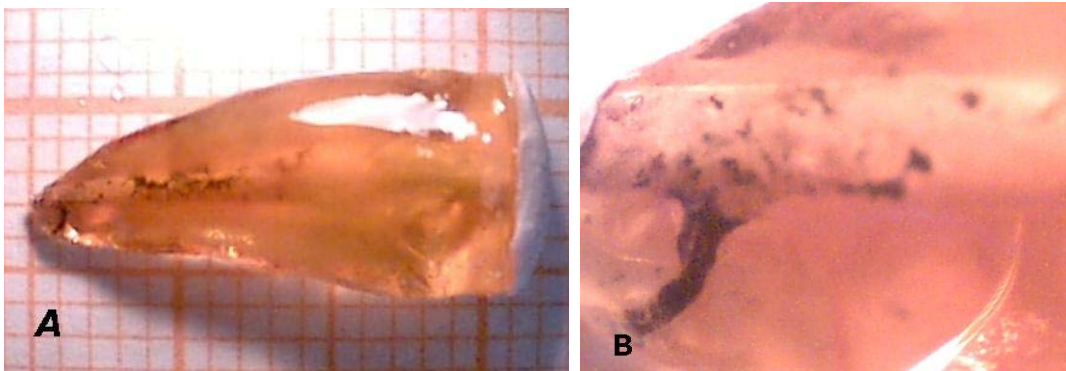


Fig. 28 Grupo A. A (10X) B (60X)

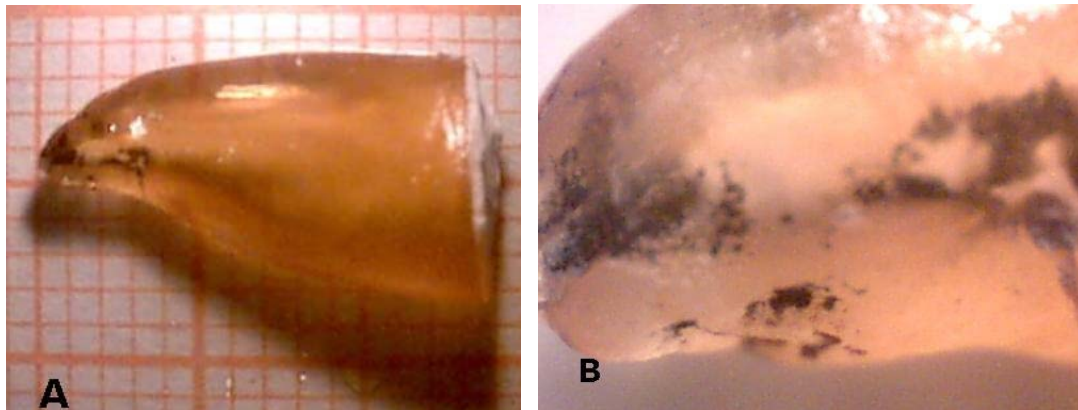


Fig. 29 Grupo C. A (10x) B (60X)

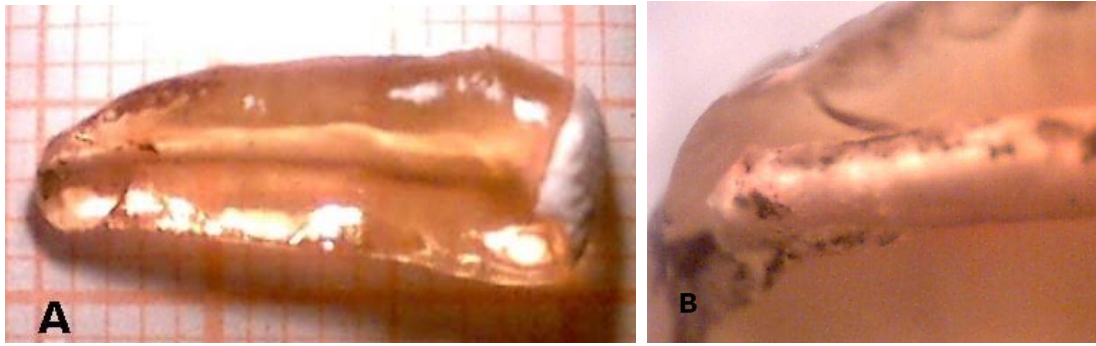


Fig. 30 Grupo B A (10X) B (60X)

La penetración lineal de la tinción que se observó en cada uno de los grupos, se representa en la siguiente tabla.

TABLA II: Resultados de microfiltración medidos linealmente expresado en milímetros

Grupo A		Grupo B		Grupo C	
Técnica de cono único con movimientos de arriba-abajo		Técnica de cono único con movimientos de rotación.		Técnica inyección de GuttaFlow® con uso de léntulo.	
A1	0.5	B1	4	C1	3.5
A2	0	B2	4	C2	1
A3	2	B3	1	C3	0.5
A4	2	B4	1.5	C4	5
A5	1.5	B5	0	C5	2
A6	2	B6	1	C6	1.5
A7	0.5	B7	0.5	C7	0.5
A8	0.5	B8	0	C8	0.5
A9	9.5	B9	0	C9	0.5
Promedio	2.055555556		1.333333333		1.666666667
GC	2	GC	0.5	GC	0.5
Promedio del grupo control					1.0

ANOVA

Descriptive Statistics

TABLA III: Medias de microfiltración por grupo.

Grupo		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Grupo A	Microfiltración	9	.00	9.50	2.055 6	2.89875
	Valid N (listwise)	9				
Grupo B	Microfiltración	9	.00	4.00	1.333 3	1.60078
	Valid N (listwise)	9				
Grupo C	Microfiltración	9	.50	5.00	1.666 7	1.60078
	Valid N (listwise)	9				

Interpretación gráfica de los resultados de microfiltración, en la que se expresan promedios de microfiltración lineal por grupos.

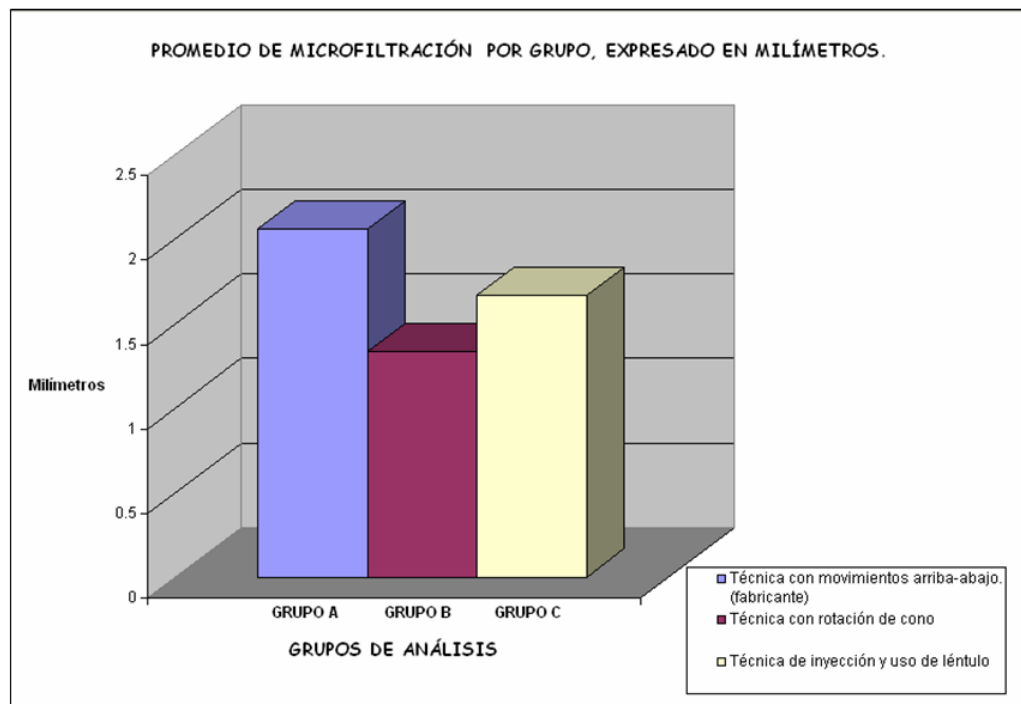


Fig.31 Gráfica de barras; Promedio de microfiltración lineal por grupo.

Microfiltración

TABLA IV: Microfiltración

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.352	2	1.176	.261	.773
Within Groups	108.222	24	4.509		
Total	110.574	26			

Descriptive Statistics

TABLA V: Media de la microfiltración general.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Microfiltración	27	.00	9.50	1.6852	2.06224
Valid N (listwise)	27				

La penetración lineal en milímetros resultó de la siguiente manera (Mean/SD) grupo A (2.05/2.89): grupo B (1.3/1.6): grupo C (1.6/1.6). Tomando en cuenta que el valor de ($P > 0.05$) la diferencia de microfiltración entre los grupos, no es significativa.

Por lo tanto este estudio demostró que no hay una diferencia significativa en la capacidad del GuttaFlow® de sellar los conductos radiculares usando la técnica de rotación de cono con movimientos del arriba-abajo, rotación de cono e inyección de material con uso de léntulo.

Sin embargo el análisis radiográfico revela diferencias en cuanto a la calidad de obturación entre la técnica de cono único con movimiento de arriba-abajo y la técnica de inyección de GuttaFlow® con uso léntulo.



Fig. 33: Radiografía final de Obturación con técnica de cono único, Movimiento arriba-abajo. GRUPO A.

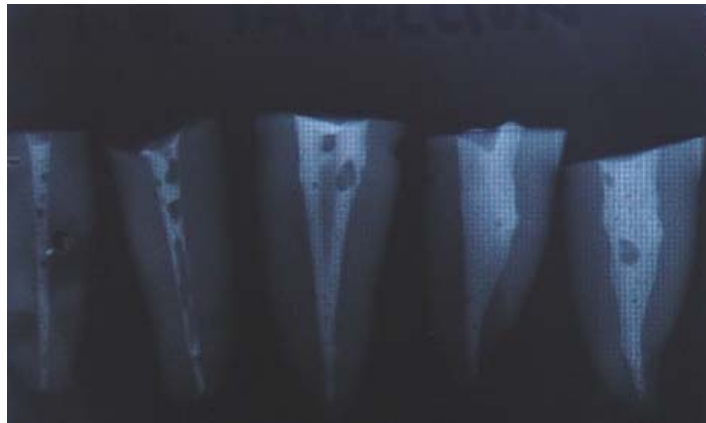


Fig. 34: Radiografía final de Obturación con técnica de inyección de GuttaFlow® y uso de léntulo. GRUPO C.



Fig. 35: Radiografía final de Obturación con técnica de cono único, rotación de cono. GRUPO B.

10. DISCUSIÓN

Higa y col. refieren que la calidad del sellado apical obtenido por los materiales de obturación, ha sido evaluada por diferentes métodos como la filtración de fluidos, filtración bacteriana y penetración de tintes marcadores. En este estudio se recurrió a la técnica de penetración de tintes y como marcador de la microfiltración se utilizó tinta china, ya que ha sido considerada un colorante estable con pH neutro y de molécula grande. ⁽²¹⁾

La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por diafanización. En este estudio se llevó a cabo la técnica de diafanización, ya que permite el análisis tridimensional del espécimen. En el cual se compararon tres diferentes técnicas de obturación con Guttaflow®.

Brackett M y col., para el diseño de los grupos usando un cono principal del gutta-percha como portador de GuttaFlow® se basó en la opinión de que esta técnica prevendría la sobreobtención inadvertida del sellador a través de agujero apical cuando el material era insertado con el cono maestro, al finalizar el estudio podemos asegurar que esta afirmación se confirmó, pues el uso de un cono maestro permite tener el control de la longitud de obturación y evitar la sobreobtención.

El grupo C en el cual no se utilizó ningún cono maestro y el conducto en su totalidad fue obturado únicamente con GuttaFlow®, mostró extrema fluidez, que con la introducción del léntulo provocaba extrusión del material fuera del conducto. Existe entonces la posibilidad que el uso de esta técnica en paciente provoque problemas al tejido periodontal puesto que este material presenta en su composición partículas de nano-plata, sin embargo

aún no se conoce si el tipo químico de la partícula y la concentración de plata son capaces de provocar una reacción periapical. ⁽²⁶⁾

EIAyouti A. y col., demuestran que las obturaciones con GuttaFlow® presentan un porcentaje alto de secciones con vacíos, los cuales se encuentran el núcleo de la obturación, ésta afirmación es confirmada a través del análisis radiográfico realizado a los especímenes después de la obturación, en el que se observan numerosos espacios radiolúcidos que indican la presencia de zonas de vacío, principalmente en tercio medio y coronal.

Mientras que la adaptación y fijación del material a las paredes dentinarias es casi completa, en este estudio es positiva dado que el análisis microscópico tridimensional revela un mínimo de microfiltración de tinte marcador dentro del conducto, en ambos grupos. ⁽¹⁴⁾

Durante la realización del estudio se observó que el tamaño de la cápsula de presentación del GuttaFlow®, puede ser aplicable para la obturación de dientes multirradiculares, pues el material es aprovechado al máximo; sin embargo, para la obturación de dientes unirradiculares, la aplicación de una cápsula de GuttaFlow® es demasiada, ya que la cantidad de material sin usar es mucha.

11. CONCLUSIONES

1.- Éste estudio demostró que no hay una diferencia significativa en la capacidad del GuttaFlow® de sellar los conductos radiculares usando la técnica de rotación de cono con movimientos del arriba-abajo, rotación de cono e inyección de material con uso de léntulo.

2.- Cuando el conducto radicular es obturado solamente por inyección de Guttaflow® y uso de léntulo, la posibilidad de llevar el sellador más allá del ápice existe, haciendo difícil el control de la longitud. Por lo tanto, para obtener un mejor resultado en la obturación es recomendable emplear GuttaFlow® con técnica de rotación de cono, y cortarlo hasta el tercio medio seguido de inyección de GuttaFlow® para obturar el tercio coronal.

3.- La adaptación del material a las paredes del conducto es casi completa, sin embargo, la capacidad del material de obturar completamente el conducto es nula.

4.- El realizar un tope apical, mientras se lleva a cabo la limpieza y conformación del conducto, prevendrá la salida inadvertida del material por el foramen apical, pero no la salida de material por los conductos laterales o accesorios, fenómeno que se observó en el presente estudio durante la obturación, debido a la extrema fluidez del material.

5.- La homogeneidad de obturación es deficiente, dato revelado por la presencia de numerosas zonas de vacío observadas radiográficamente en el tercio medio y coronal de la obturación principalmente.

6.- Con los resultados obtenidos y siendo testigo de las innovaciones que sufre actualmente la endodoncia, tales como los instrumentos rotatorios, las conicidad de la gutapercha y basada en estudios realizados a este tipo de materiales.

Puedo afirmar que este tipo de materiales abren nuevas posibilidades para retomar una antigua técnica de obturación: "técnica de cono único".

7.- Estos resultados obtenidos in vitro bajo condiciones ideales deben ser examinados en períodos más largos, en conductos curvos y dientes multirradiculares.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Soares I.J. Goldberg F. Endodoncia Técnicas y Fundamentos, Médica Panamericana, Argentina 2003. Pp:141-165.
- 2.- Cohen S, Burns R, Endodoncia Los caminos de la pulpa. Mosby, México 1976, Pp:630 – 632.
- 3.- Cohen S, Burns R, Vías de la Pulpa, 8ª ed. ELSEVIER SCIENCE, Barcelona 1999, Pp:258-349.
- 4.- Ingle J. IDE, Endodoncia, 4ª ed. McGraw-Hill Interamericana, México 1996, Pp:276 – 300.
- 5.- Weine S. F. Terapéutica en Endodoncia, 2ª ed, Salvat Editores, Barcelona 1991, Pp:416 – 444.
- 6.- Waltom E. R. Principles and practice of Endodontics, 3ª ed, Saunders and imprint of Elsevier, Barcelona 2002, Pp:239 – 261.
- 7.- Rodríguez A. Endodoncia Consideraciones Actuales, AMOLCA, Caracas 2003, Pp:189-205.
- 8.- Hornberger G. Bernhard et al, Neues Material für Wurzelfüllungen, J Endodon 2004; (4) 32- 33.
- 9.- Eldeniz A.U, Orstavik D. Physical properties of newly developed root canal sealers, International Endodontic Journal, P. 17.12th Biennial Congress ESE September 15-17, 2005 Dublin, Ireland. Abstract
- 10.- Mayer B, Roggendorf J, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Influence of sealer placement on apical sealer extrusion of two root canal sealers, International Endodontic Journal, P. 12. 12th Biennial Congress ESE, September 15-17, 2005, Dublin Ireland. Abstract
- 11.- Roggendorf M. Wurzelkanalfüllmaterialien up-to-date, BZB September 2004 Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universität Erlangen-Nürnberg pág. 32- 34.

- 12.- Roggendorf M. Wurzelkanalfüllung Gestern - heute - morgen J Endodon (2):2004, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universität Erlangen-Nürnberg
- 13.- Rizzo F, Nocca G, A Lupi, Andreasi M, De Luca M, Pompa G, Gambarini G, In vitro evaluation of a new experimental endodontic sealer. Università Cattolica Roma, Italia de Roma de los di de Università.
- 14.- ElAyouti A, Achleithner C, Lost C, Weiger R. Homogeneity and adaptation of a new gutta-percha paste to root canal walls. J Endodon, 2005;31(9):687 – 690.
- 15.- Gencoglu N, Sener G, Omurtag Z, Tozan A, Uslu B, Arbak S Comparison of biocompatibility and cytotoxicity of two new root canal sealers. International Endodontic Journal, P.24 12th Biennial Congress ESE September 15-17, 2005 Dublin, Ireland, Abstract.
- 16.- Leski M, Pawlicka H. A comparison of the penetration of three sealers into dentinal tubules: a SEM study , International Endodontic Journal, P. 15. 12th Biennial Congress ESE September 15-17, 2005 Dublin, Ireland Abstract.
- 17.- Taranu R, Wegerer U, Roggendorf M, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Leakage analysis of three modern root filling materials after 90 days of storage International Endodontic Journal, P. 11. 12th Biennial Congress ESE September 15-17, 2005 Dublin, Ireland. Abstract.
- 18.- Roggendorf M. Ein neuer Weg in der Wurzelfüllung, 2003, Paper Dentalzeitung, Endodontische Therapie
- 19.- Roggendorf M. Ebert J, Schulz C, Petschelt A, Microleakage Evaluation of Polyvinylsiloxane-based Endodontic Filling Materials Using Various Filling Methods, The 32nd Annual Meeting of the AADR March 12-15 2003, San Antonio, USA.

- 20.- Brackett M, Martin R, Sword J, Oxford C, Rueggeberg F, Tay F, Pashley D. Comparison of Seal After Obturation Techniques Using a Polydimethylsiloxane-Based Root Canal Sealer, J.Endodon 2006;32(12):1188-1190.
- 21.- Aguilar G, García A., Estudio comparativo in vitro para medir la microfiltración en obturación retrógrada con PRO ROOT®, CPM® y Súper-EBA®, Revista Odontológica Mexicana 2007; 11(3):140-144.
- 22.- Ebert J., Roggendorf M., Petschelt A. Failures of root canal fillings with Roeko Seal® Automix. 11th Biennial Congress ESE October 2-4, 2003 Athens, Greece. Abstract.
- 23.- Schwarze T, Leyhausen G, Geurtsen W. Long-term cytocompatibility of various endodontic sealers using a new root canal model. J Endodontics 2002; 28(11):749-53.
- 24.- Bouillaguet S., Wataha J., Lockwood P., Krejci I. y Galgano C. In vitro citotoxicity of four endodontic sealers. Consultado en: http://iadr.confex.com/iadr/2003SanAnton/techprogram/abstract_26535.html octubre 2007.
- 25.- Rivas R. Notas de Endodoncia, Apoyo Académico por antologías, Consultado en : <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/introduccion/introfesi.html>
- 26.- Coltène Whaledent®, GuttaFlow® consultado en: <http://www.guttaflow.com/>
- 27.- Coltène Whaledent®, RoekoSeal® Automix, Instrucciones de Uso, consultado en http://www.coltenewhaledent.biz/download.php?file_id=3300