

CAPACIDAD DE SELLE DE DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN EN REABSORCIONES INTERNAS SIMULADAS

*Jaramillo K, Gallo K, Saavedra C
**Bonilla AM
***Parra D

RESUMEN

Objetivo: Evaluar cualitativa y cuantitativamente la capacidad de selle de la técnica inyección en frío con condensación lateral y vertical, frente a la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada en reabsorciones internas simuladas, observadas radiográficamente y bajo microscopio electrónico de barrido (SEM). **Métodos:** Se realizó un estudio experimental *in vitro*. Se recolectaron a conveniencia 20 dientes premolares superiores e inferiores uniradulares. Se tomaron radiografías periapicales. Se decoronaron los dientes a una longitud de 14mm. Se estableció la viabilidad del conducto por medio de una lima tipo K #10, se estableció longitud de trabajo a 13mm. Se realizó instrumentación biomecánica con sistema reciprocante, con la lima large (#040 0.8). Se seccionaron las raíces transversalmente a 7 mm. Se crearon cavidades de reabsorción interna experimentales, utilizando una fresa redonda de diamante # 6. Una gota de cianocrilato se dispersó para unir los fragmentos. Se dividieron las muestras en 2 grupos, cada uno conformado por 10 especímenes. El grupo # 1 se obtuvo con técnica de gutapercha termoplastificada, el grupo # 2 con técnica de inyección de gutapercha en frío (Guttaflow) con condensación lateral y vertical. Se realizó la evaluación radiográfica. Los dientes fueron seccionados a nivel de 7mm del ápice y se examinaron las dos secciones (apical y coronal) bajo SEM a una magnificación de 40X. **Resultados:** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) con el test de U Mann Whitney, entre las dos técnicas de obturación en la medición coronal y apical. Hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las dos técnicas, dando como resultado que la técnica de gutapercha termoplastificada tiene una mayor proporción de calidad total. **Conclusión:** Se pudo concluir que no hay diferencias significativas entre las dos técnicas de obturación, por tanto Guttaflow con técnica de condensación lateral y vertical es una opción adecuada para el manejo de la reabsorción radicular interna (RRI).

Palabras clave: Reabsorción interna, obturación radicular, Guttaflow, termoplastificada.

ABSTRACT

Objective: To evaluate qualitatively and quantitatively the seal capacity of cold free-flow gutta-percha injection technique with lateral and vertical condensation, opposite to the thermoplasticized gutta-percha obturation technique in simulated internal resorptions, radiographically observed under scanning electron microscope (SEM). **Methodology:** An experimental study was conducted *in vitro*. 20 upper and lower premolars human teeth were collected at convenience. Periapical radiographs were taken. The coronal portion were removed to a length of 14mm. Patency was established by a K file # 10 at 13mm of working length. Biomechanical instrumentation was performed with reciprocating system to a minimum # 40.08 master apical file size. The roots were sectioned transversely to 7 mm. Experimental internal resorption cavities were created using a round diamond bur # 6. Cyanoacrylate was used to join the fragments. The samples were randomly divided into 2 groups of ten. Group # 1 was sealed with thermoplasticized gutta-percha technique and group # 2 was sealed with cold free-flow gutta-percha injection technique (Guttaflow) with lateral and vertical condensation. Radiographic evaluation was performed. The teeth were sectioned at 7 mm from the apex, and the apical and coronal sections were examined under SEM at 40X magnification. **Results:** There were no statistically significant differences ($p > 0.05$) with Mann Whitney U test between the two obturation techniques in the coronal and apical measurement. There were significant differences ($p < 0.05$) between the two techniques, having the thermoplasticized gutta-percha technique a higher proportion of total quality. **Conclusion:** It was concluded that there are no significant differences between the two obturation techniques, therefore cold free flow gutta-percha injection technique (Guttaflow) with lateral and vertical condensation is an appropriate option for handling internal root resorption (IRR).

Keywords: Internal resorption, root filling, Guttaflow, thermoplasticized.

INTRODUCCIÓN

La anatomía pulpar es variada, en ella se pueden encontrar configuraciones aberrantes de los conductos, conductos accesorios, bifurcaciones, istmos y

anastomosis, los cuales se desarrollan durante la formación del diente, que con frecuencia son difíciles de identificar y dificultan la limpieza y obturación total del

conducto. Algunos procesos patológicos pueden causar diversas variaciones anatómicas como es el caso de la reabsorción radicular interna (RRI) que genera dificultad durante el tratamiento endodóntico ¹.

La RRI, es la pérdida de dentina intrarradicular debido a actividades clásticas produciendo un defecto en el espacio del conducto radicular, por tanto el contorno original se distorsiona ².

La terapéutica de elección para la RRI es el tratamiento de conductos, que en este caso se debe modificar desde la preparación de la cavidad de acceso, (que debe ser conservadora), preservando la estructura del diente tanto como sea posible evitando un mayor debilitamiento. La forma del defecto de la reabsorción generalmente hace que sea inaccesible la instrumentación mecánica directa y una irrigación efectiva ².

El uso de instrumentos ultrasónicos para activar los irrigantes ha demostrado que mejora la eliminación de restos necróticos y biofilms de las zonas de difícil acceso del conducto. Para sellar completamente el defecto de reabsorción, el material de obturación debe ser capaz de fluir proporcionando selle tridimensional y hermético, evitando el paso de microorganismos y sus subproductos al sistema de conductos radiculares donde se previene así la reinfección ²⁻⁴.

Para llevar a cabo este proceso de obturación se han desarrollado diferentes técnicas entre ellas la técnica de condensación lateral y vertical, técnica de inyección en frío y termoplastificada.

La técnica de condensación lateral en frío ha sido utilizada como estándar para comparar nuevos métodos de obturación, ya que tiene un excelente control de la longitud de trabajo, es sencilla y ha sido abalada por muchos años de experiencia con éxito. Para la técnica de obturación térmica de inyección de gutapercha, uno de los sistemas utilizados es el Obtura II[®] que consiste en el uso de una pistola de mano con una cámara en la que se cargan barras de gutapercha, junto con agujas de plata de diferentes calibres para llevar el material termoplastificado al conducto radicular demostrando ser significativamente superior a la condensación lateral ($p < 0.05$) y tener una mejor adaptación al conducto radicular en forma tridimensional ⁵⁻⁹.

El sistema de inyección en frío, Guttaflow[®] tiene buenas propiedades debido a su insolubilidad, biocompatibilidad, expansión postajuste y gran fluidez ¹⁰⁻¹³.

Según *Ville y col (2007)* para el tratamiento de la RRI se indica utilizar como técnica de obturación la gutapercha de uso térmico que resulta en un mejor pronóstico a largo plazo¹⁴.

Algunas de las herramientas utilizadas para evaluar esta adaptación del material de obturación a las paredes del conducto radicular son la Microscopía electrónica de barrido y la radiografía. La microscopía electrónica de barrido es un campo especializado de la ciencia que emplea el microscopio electrónico como una herramienta y utiliza un haz de electrones para formar una imagen de un espécimen que permite formación de imágenes y la

cuantificación de las características topográficas de la superficie¹⁵. La radiografía digital es una herramienta que permite observar el contraste entre imágenes radiolúcidas y radiopacas (estructuras anatómicas, densidad ósea, entre otras) y la homogeneidad de los materiales dentales. La ventaja de este enfoque es su objetividad en comparación con la interpretación tradicional de las imágenes radiográficas, teniendo en cuenta la limitación natural del ojo humano¹⁶⁻¹⁹.

Se busca otra alternativa para obtener las irregularidades causadas por dicha patología dentro del conducto radicular, en casos donde no se tenga acceso a un sistema de obturación con gutapercha termoplastificada que cumpla con el objetivo de obturación tridimensional en el tratamiento endodóntico de reabsorciones internas, y con la cual se pueda ajustar guías y protocolos de manejo en instituciones y consultorios e incrementar el conocimiento acerca de la obturación de reabsorciones internas con técnicas de obturación diferentes. Por tal motivo el objetivo de este estudio es evaluar cualitativa y cuantitativamente la capacidad de selle de la técnica inyección en frío con condensación lateral y vertical, frente a la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada en reabsorciones internas simuladas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental *in vitro*. Para determinar el tamaño de la muestra del presente estudio, se obtuvo un total de 10 dientes para cada grupo.

Se recolectaron a conveniencia 20 dientes premolares superiores e inferiores uniradiculares con único conducto verificado clínica y radiográficamente, cuya extracción fue por motivos ortodónticos o enfermedad periodontal. Dentro de los criterios de inclusión se tuvo en cuenta premolares con único conducto y como criterios de exclusión: Dientes con ápice abierto, con reabsorciones externas, líneas de fractura, raíces curvas, caries radicular, tratamiento endodóntico previo.

Los especímenes se almacenaron en agua destilada a temperatura ambiente, se sumergieron en hipoclorito de sodio al 5,25% durante 15 minutos para desinfectar y eliminar residuos de la superficie radicular, se lavaron con agua corriente. Se enumeraron los dientes de 1 – 20. Se tomaron radiografías periapicales con equipo de rayos X (Fiad) y radiovisiógrafo (Vatech) y software EasyDent4 Viewer a una distancia de 40 cm desde el tubo del equipo al diente, con el posicionador (Endoray). El investigador principal calibró a los estudiantes por medio de preparación y obturación endodóntica utilizando las técnicas seleccionadas para el estudio, y se escogió el operador que realizó todo el procedimiento.

Se decoronaron los dientes con un disco de diamante fino Ultrathin y una unidad de micromotor (Marathon, Champion) a una longitud de 14mm medidos desde el ápice hacia coronal para estandarizar la longitud radicular. Se estableció la viabilidad del conducto por medio de una lima tipo K #10 observando el sobrepaso de la lima 1mm por fuera del ápice, se estableció longitud de

trabajo a 13mm. Se realizó instrumentación biomecánica con sistema recíprocante a una velocidad de 350 rpm, con la lima large (#040 0.8), realizando un movimiento de picoteo suave con avances de 2 a 3 mm de profundidad, hasta que la lima ingresó en forma pasiva hasta alcanzar la longitud de trabajo irrigando con 5ml de hipoclorito de sodio al 5,25% y lubricante RCprep. Se realizó patencia con lima tipo K #10.

Se realizaron marcas guía a 7 mm desde el ápice en cara mesial y distal de cada raíz utilizando un marcador, se seccionaron las raíces transversalmente sobre las marcas con discos de diamante ultra fino. Las cavidades de reabsorción interna experimentales se crearon de acuerdo al procedimiento y diseño de la fresa empleado por Goldberg y col. Ilustrado en la figura 1

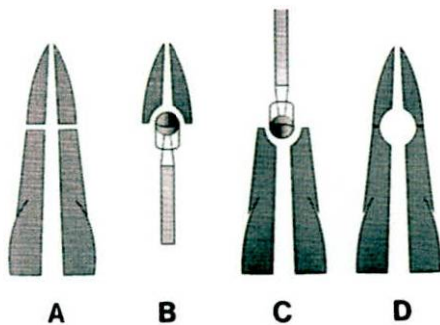


Figura 1. Procedimiento utilizado para realizar cavidades de reabsorción interna simuladas. A: Sección transversa de la raíz a 7mm del ápice. B: cavidad hemisférica creada en la mitad apical utilizando una fresa redonda con una arandela metálica. C: Cavidad hemisférica creada utilizando la fresa redonda; D: unión de ambas mitades mostrando las cavidades de reabsorción interna simuladas. Tomado de Goldberg y col. 1998

Se crearon cavidades hemisféricas, utilizando pieza de mano de alta velocidad y

fresa redonda de diamante # 6, con un tope metálico, para asegurar que la profundidad de las cavidades fuera igual.

Una gota de cianocrilato se llevó con la punta de un explorador dental y se dispersó cuidadosamente en la superficie de dentina alrededor de las cavidades preparadas para unir los fragmentos. Se dejaron secar por un día. Se tomó radiografía para observar las reabsorciones internas.

El ajuste del cono maestro (# 40 0.8) se confirmó visualmente, por medio de una muesca de referencia que se marcó indicando la longitud predeterminada (13mm). La sensación táctil confirmó el ajuste del cono apicalmente "Tug back". Se tomó conometría, se realizó protocolo de irrigación con 5 ml de hipoclorito de sodio al 5.25% y activación ultrasónica por 1 minuto, seguido de irrigación con 5ml de agua destilada, luego con 1ml de EDTA al 17% y activación ultrasónica por 1 minuto y finalmente 5 ml de agua destilada; se secaron los conductos con puntas de papel.

Los dientes se recubrieron con papel aluminio y se colocaron en bloques de yeso tipo IV, para mantener la unión de las porciones durante el procedimiento de obturación. Los dientes fueron agrupados aleatoriamente por medio del programa Excel y prueba de estadística descriptiva, test de normalidad de Shapiro- Wilk en 2 grupos, cada uno conformado por 10 especímenes.

- Grupo 1: Gutapercha termoplastificada
- Grupo 2: Técnica de inyección de gutapercha en frío (Guttaflow) con

técnica de condensación lateral y vertical

Los conductos radiculares se obturaron de acuerdo a las siguientes técnicas:

Grupo 1: Gutapercha termoplastificada

Previo al proceso de obturación se calibra dentro del conducto el plugger # 20 y la punta para inyección de gutapercha # 25, verificando que la punta entre a una longitud de 10 mm. Se utilizó cemento sellador Top Seal (Dentsply Maillefer), mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante y se llevó dentro del conducto radicular por medio de una punta de papel Wave One (#040 0.8) a 13mm.

Se cargaron las barras de gutapercha en sistema de inyección de gutapercha termoplastificada Obtura II, se ajustó la temperatura a 200°C. Se introdujo el cono de gutapercha Wave One # 40 0.8 (Maillefer, Densply) a 13mm. Se cortó a 10 mm, con un Plugger caliente, se realizó condensación vertical dejando 3 mm de gutapercha en tercio apical, se procedió a inyectar gradualmente la gutapercha dentro del conducto hasta que se llenó completamente, se retiró la punta de inyección y se condensó verticalmente con un Plugger. Se realizó toma de radiografía.

Grupo 2: Técnica de inyección de gutapercha en frío (Guttaflow) con técnica de condensación lateral y vertical

Previo al proceso de obturación se calibraron espaciadores # 20 y 25 dentro del conducto. Se utilizó cemento sellador Top Seal (Dentsply Maillefer), mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante y se llevó

dentro del conducto radicular por medio de una punta de papel Wave One (#040 0.8) a 13 mm. Se colocó la cápsula de Guttaflow dentro de un amalgamador durante 30 segundos para su mezcla según indicaciones del fabricante. Se colocó la cápsula dentro de la pistola portadora, se calibró la punta de inyección a 12 mm y se inyectó el Guttaflow dentro del conducto hasta llenarlo totalmente y se insertó el cono maestro dentro del conducto a la longitud de trabajo (13mm).

Se utilizaron los espaciadores digitales N° 20 y 25 (Dentsply Maillefer) y se realizó la técnica de condensación lateral y se introdujeron conos accesorios N° 15 en el espacio creado por el espaciador, el proceso se repite hasta que no hubo espacio para introducir más conos accesorios, se realizó toma de radiografía de penachos, se cortaron los conos con instrumento de Glick caliente y se realizó técnica de condensación vertical, se tomaron radiografías.

Evaluación con el microscopio electrónico de barrido (SEM): Después de la evaluación radiográfica, los dientes fueron seccionados con un bisturí a nivel de 7mm del ápice. Ambas secciones (coronal y apical) se examinaron bajo SEM a una magnificación de 35 y 40X (Fig. 1-4).

Se midió la interfase en milímetros (mm) en las cavidades de reabsorción interna simuladas entre el material de obturación y la pared de dentina, en la zona de mayor área sin material de obturación, tanto en la sección coronal como apical, mediante el test de Shapiro Wilk, test de U Mann Whitney, test de Levene, test de T student.

Evaluación radiográfica:

Para establecer la calidad de la obturación en las cavidades de reabsorciones internas simuladas con las diferentes técnicas de obturación. Las radiografías de cada diente se analizaron por un observador entrenado, colocando al azar las radiografías digitales de los especímenes en diapositivas con el programa Microsoft Power Point. Para el análisis de los datos en cuanto a calidad se utilizó un gráfico de frecuencias acumuladas relativas, tomando en consideración la calidad de la obturación de las cavidades de reabsorciones internas simuladas, los especímenes se agruparon de la siguiente manera:

Obturación total: La reabsorción interna simulada fue obturada completamente y no hay evidencias de espacios vacíos entre el material de obturación y las paredes de dentina.

Obturación parcial: La reabsorción interna simulada muestra espacios vacíos entre el material de obturación y la dentina (Fig. 5-8).

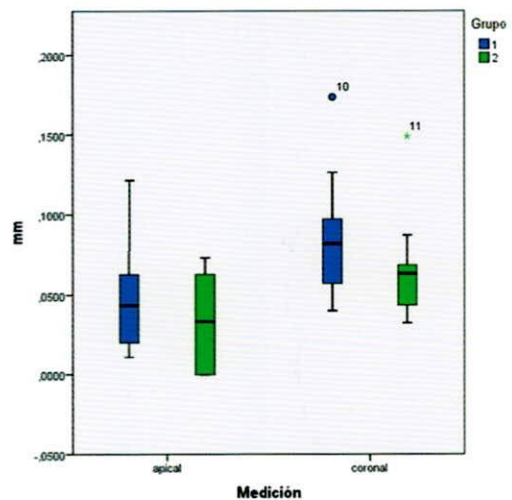
RESULTADOS

La medición realizada en el segmento coronal para ambos grupos presento un promedio de 0,076 mm con una desviación estándar de 0,036 mm. Para la medición del segmento apical se obtuvo un promedio de 0,043 mm con una desviación estándar 0,034 mm, esto indica que los datos de la medición coronal presentan una mayor dispersión. Tanto para la medición coronal como para la apical el grupo de técnica de obturación de gutapercha termoplástica, presentan promedios más altos que el grupo de

inyección en frío (guttaflow), además en promedio la medición apical es mayor a la que se encuentra en la medición coronal. Con el test de Shapiro-Wilk se concluye que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las dos técnicas de obturación en la medición apical. Para la medición coronal se realizó el test de U Mann Whitney, se concluye que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las dos técnicas de obturación en la medición coronal. Finalmente no hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las dos técnicas, para la medición coronal y apical. (Grafico 1).

Para la variable de calidad, al compararse por medio de un gráfico de frecuencias acumuladas relativas, las diferencias están dadas que la técnica de obturación termoplastificada tiene una mayor proporción de calidad total, se evidencia que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los dos técnicas (Grafico 2).

Grafico 1



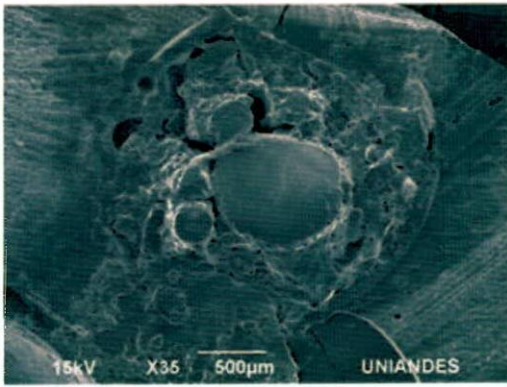


Figura 1. Obturación con técnica de inyección en frío Guttaflow segmento coronal

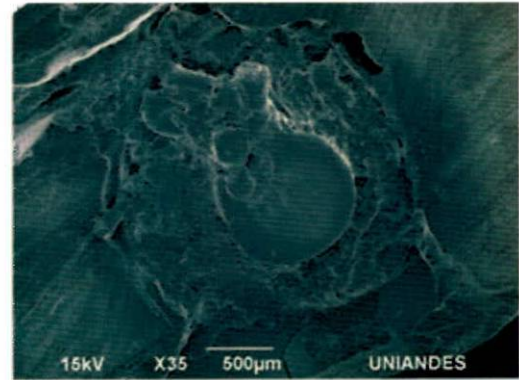


Figura 2. Obturación con técnica de inyección en frío Guttaflow segmento apical

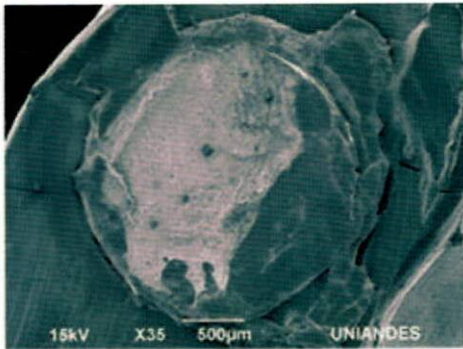


Figura 7. Obturación Con técnica de inyección termoplástica segmento coronal

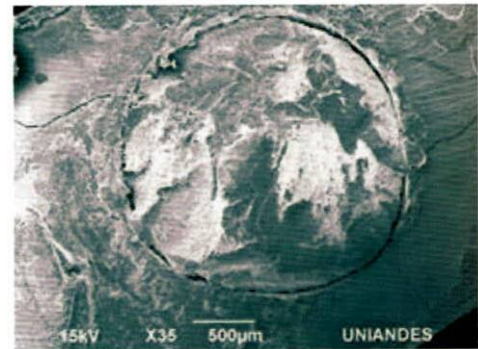
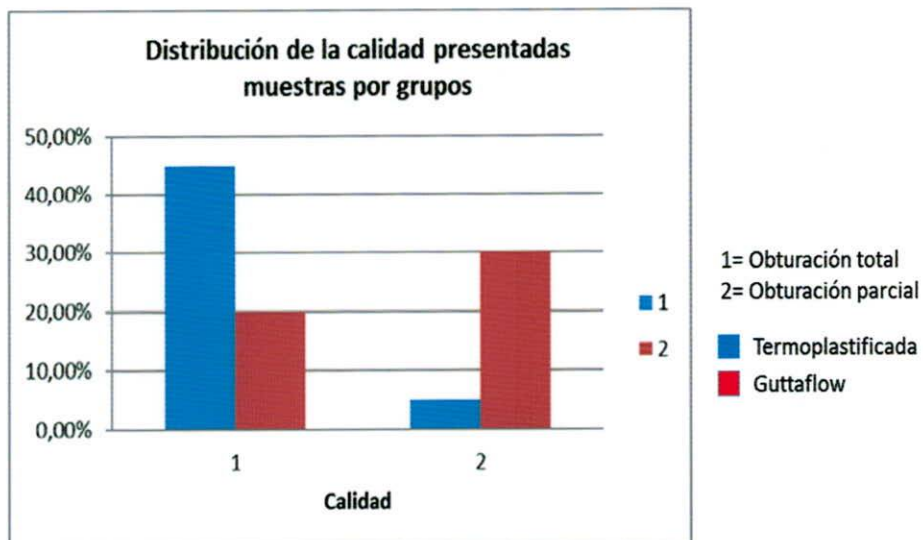


Figura 8. Obturación Con técnica de inyección termoplástica segmento apical

Grafico 2



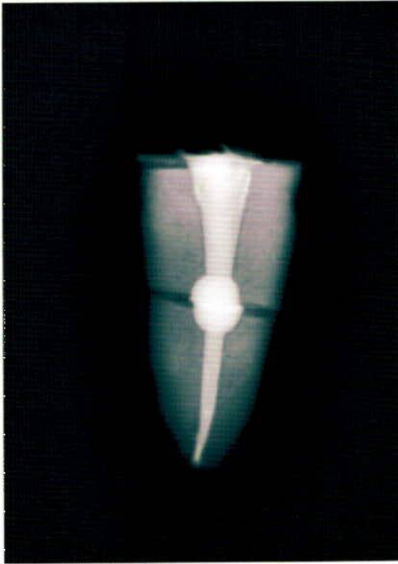


Figura 5. Obturación total con técnica de inyección en frío Guttaflow



Figura 6. Obturación total con técnica de obturación termoplastificada



Figura 7. Obturación parcial con técnica de obturación termoplastificada

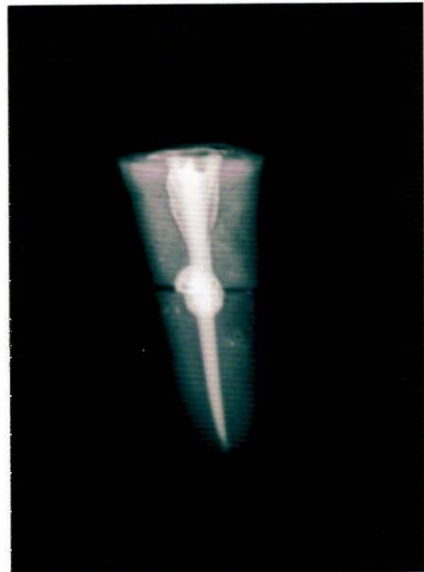


Figura 8. Obturación parcial con técnica de inyección en frío Guttaflow

DISCUSIÓN

El objeto de evaluación de este estudio fue la reabsorción radicular interna, que es un proceso patológico, donde se pierde la dentina intrarradicular y cuyo tratamiento endodóntico requiere de un material que fluya y realice un selle tridimensional para asegurar el éxito del tratamiento. La única forma de conocer si este selle es herméticamente válido es bajo la experimentación de diferentes técnicas de obturación, como se muestra en este trabajo donde se compararon con un mismo diseño experimental y fueron evaluadas con el uso de una técnica objetiva, cuantificable y precisa como es la microscopía electrónica.

La gutapercha es el material para la obturación del conducto radicular usada universalmente desde su introducción en 1867. Conductos radiculares han sido obturados utilizando la técnica de condensación lateral que ha demostrado que carece de homogeneidad y replicación exacta de las irregularidades del sistema de conductos radiculares.

Existen diferentes estudios donde se comparan técnicas de obturación con el uso de gutapercha, en los cuales se encuentran algunos resultados similares con relación a la ventajas presentadas por este material, por ejemplo en el estudio de Canalda *et al* , 1997, donde se evaluaron tres técnicas de obturación y no se encontraron diferencias significativas entre ellas estos resultados indican que las técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada son similares a la técnica de obturación lateral en frío utilizada como estándar ²⁰.

Gulabilava, Hont y Long, (1998) usaron gutapercha con técnicas de obturación Alpha Seal , Thermanfil y Quick fill, tomando como estándar la técnica de obturación lateral en frío y se evidencio que la técnica Alpha Seal y la técnica estándar (condensación lateral en frío) tuvieron el mayor número de unidades experimentales con presencia de filtración ²¹.

Estudios más recientes han incluido otras técnicas de obturación como lo son el sistema Obtura II o la técnica híbrida de Tagger. Teles *et al* (2012) las compararon con la condensación lateral en frío, encontrando que la técnica híbrida de Tagger obtuvo los mejores resultados, esto basado en datos obtenidos de radiografías digitales ²².

Goldberg, Artaza y De Silvio (2001), compararon diferentes técnicas de obturación que incluían: técnica híbrida, Ultrafil , Obtura II , System B + Obtura II y Thermanfil, donde evaluaron cualitativamente la capacidad de selle por medio de radiografías posteriores al procedimiento, encontrando que no hay diferencias entre las técnicas ²³.

Bakht, Umer y Raza (2012), encontraron que no hay diferencias entre Obtura II y la técnica de condensación lateral en frío; resultados que concuerdan con anteriores estudios y los resultados del presente ²⁴.

Samson y col (2013), evaluaron Obtura II, Thermanfil y condensación lateral encontrando que el método Thermanfil presenta menor penetración del colorante que las otras dos técnicas ²⁵.

Guttaflow es un sistema de obturación fluido en frío. Se compone de una matriz de

polidimetilsiloxano que forma una fina capa de gutapercha. Tiene propiedades como: insolubilidad, biocompatibilidad, expansión post-ajuste y fluidez. Guttaflow tiene nanoplate (plata metálica) en su composición ¹⁰⁻¹³.

El equipo de Brackett en la universidad de Georgia evaluaron este material con el uso de cuatro técnicas de obturación. Los autores de este estudio concluyeron que el uso de Guttaflow con cono único crea un selle apical que es equivalente a la producida con gutapercha y AH Plus usando compactación vertical ²⁶.

Anantula, y Kumar (2011) compararon técnicas de obturación: Obtura II, inyección de guttaflow como material de obturación único y la técnica estándar de condensación lateral y al evaluar los espacios de filtración o vacíos por medio de estereomicroscopia, encontraron que el que presentaba menor filtración era el sistema Obtura II ²⁷.

Kapoor, Singh, Bansal, Paul (2013) realizaron una comparación de la técnica de condensación lateral frente a guttaflow usando 80 molares humanos, en los cuales evaluaron la filtración del material a través de la penetración de tinte basada en la técnica de aclaramiento de Robertson, sus resultados demostraron menor permeabilidad de tinte en dientes obturados con guttaflow que con la condensación lateral, esto debido a la presencia de partículas de tamaño muy pequeño (nano-partículas < 30 micras) que aumentan la capacidad de fluidez de Guttaflow, mayor difusión y adaptación a las paredes del conducto radicular y túbulos dentinarios ²⁸.

Kumar, Shivanna, y Joshi (2012) compararon la capacidad de fluidez de Guttaflow y Sistem B, donde Guttaflow fluyo significativamente mejor en los surcos y depresiones en los 3mm apicales ²⁹.

Pocos estudios han incursionado en el uso de la microscopia electrónica para la evaluación de técnicas de obturación. Vujašković y Teodorović (2010), evaluaron cualitativamente los materiales Ketac-Endo y GutaFlow, clasificando la adhesión como: extremadamente buena, buena o relativamente buena, donde se encontró que Guttaflow tiene una capacidad de selle fuerte y una excelente adhesión a las paredes de la dentina y a la gutapercha, Ketac-Endo demostró excelente unión a la dentina con una capacidad de adhesión ligeramente más débil a la gutapercha en comparación con Guttaflow ³⁰.

Upadhyay, Upadhyay, Panday, Chturvedi, y Bajpai (2011) utilizaron microscopia electrónica de barrido (SEM), encontrando buena capacidad de selle de Guttaflow, los autores lo atribuyen a que tiene una estructura homogénea con partículas de gutapercha y penetra los túbulos dentinales, además presenta buena adherencia a la gutapercha. Estos resultados concuerdan con los encontrados en el presente estudio ³¹.

En un estudio realizado en la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) por Sierra y Terry (2013), quienes compararon diferentes técnicas de obturación en reabsorciones internas simuladas, encontrando que las técnicas que lograron un mejor selle fueron las técnicas de

condensación vertical y de inyección en frío (Guttaflow) con cono maestro, tanto radiográficamente como bajo el SEM ³².

Lo que se puede atribuir a sus propiedades de mayor homogeneidad y adhesión a las paredes del conducto radicular, así como el espesor y fluidez adecuados, además, hay una ligera expansión del material en el entorno, previniendo la microfiltración ¹¹.

De manera similar como se evaluó la calidad de obturación en este trabajo (total y parcial), Goldberg, Massone E, Esmoris, Alfie (2000) evaluaron técnicas de obturación de condensación lateral, técnica híbrida, Obtura II y Thermafil, usando radiografías donde encontraron que la mejor técnica de obturación fue Obtura II, resultados que concuerdan con los encontrados en este estudio ³³.

Otros estudios como el de Monticelli *et al*, (2007), en que el evaluaron distintas variables como la contaminación bacteriana posterior a la filtración del material donde al comparar la condensación vertical con gutapercha / AH Plus, la técnica de cono único con Activ GP; y la técnica de cono único con GuttaFlow se encontró que el material y técnica de obturación que permitía menos filtración era la gutapercha con AH Plus y técnica de condensación vertical en un tiempo de 100 días, por tanto el Guttaflow al

parecer permite la filtración de microorganismos después del procedimiento ³⁴. Estos resultados nos parecen particularmente importantes y podemos recomendar la implementación en próximos trabajos de investigación en esta línea.

La dificultad para construir la discusión de resultados se debe a la variación en el uso de técnicas para la evaluación del selle de los materiales, esto impidió comparaciones directas con otros trabajos debido a la diversidad de técnicas como: la estereomicroscopía cuantitativa, radiografía cualitativa, espectrofometría, sistema de penetración de tinte, solo por nombrar algunos, lo cual no permite una homogeneidad de los resultados obtenidos por los diferentes grupos. Las principales técnicas utilizadas en la literatura y materiales y método de obturación se resumen en la Tabla 1.

Cabe resaltar el hecho que existen técnicas interesantes a implementar como la técnica de sistema de presión de filtración de fluido que se basa en la evaluación de movimiento de agua y podría llegar a ser una técnica posiblemente muy "sensible" para evaluar estas técnicas de obturación, Bracket *et al*, (2006) ³⁵.

Tabla # 1. Resumen de las diferentes técnicas de medición del selle

Técnica de medición	Material /método obturación	Autores
Estereomicroscopía evaluando penetración de tinte	Gutapercha (multifase, quickfill y condensación lateral)	Canalda, Berástegui y Brau, 1997
Estereomicroscopía de cuatro mediciones de filtración	Gutapercha (Alpha Seal, Thermafil y Quick fill)	Gulabilava, Hont y Long, 1998
Evaluación visual de radiografías digitales	Gutapercha (Obtura II y Tagger)	Teles, Pardini, Kenji y Gomes, 2012
Espectrofotometría (Densidad óptica)	Guttapercha (Thermafil, Obtura II)	Samson et al, 2013
Sistema de presión de llenado de fluido	Guttaflow (modificaciones del cono maestro)	Bracket et al, 2006
Evaluación visual de radiografías	Gutapercha (Obtura II y estándar)	Bakht, Umer y Raza, 2012
Técnica de penetración de tinte y radiografías digitales	Gutapercha (Tagger, estándar, Thermafil)	Dantas et al , 2013
Radiografías y Estereomicroscopía	Guttapercha (condensación ultrasónica, Thermafil, Obtura II)	Agarwal, Rajkumar y Lakshminarayanan , 2002

CONCLUSIÓN

En el presente estudio, no hay diferencias significativas entre las obturación termoplastificadas con Obtura II y las obturaciones con Guttaflow, de manera que dichas obturaciones realizadas con GuttaFlow mantuvieron una buena capacidad

de selle de los defectos creados con niveles satisfactorios sobre la medición microscópica, tanto en los segmentos apicales como coronales dándonos una opción adecuada para el manejo de las RRI a un menor costo.

Referencias bibliograficas

1. Giuseppe Cantatore, Elio Berutti, Arnaldo Castellucci. Endodontic topics 2009; 15, 3-31 1601-1538
2. Patel S, Pitt Ford TR. Is the resorption external or internal? Dent Update 2007; 34: 218–29.
3. Burleson A, Nusstein J, Reader A, Beck M. The in vivo evaluation of

- hand/rotary/ ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. *J Endod* 2007; 33:782-7. □
4. Barroso J M, Carrasco L D, Capelli A, Guerisol D M Z, Saquy P C, Pécora J D. Influence of gutta-percha points on the filling of simulated lateral canals. *J Applied Oral Sci* 2005; 13(2): 176-179
 5. Dummer PMH, Lyle L, Rawle J, Kennedy JK. A laboratory study of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturator. *Int Endod J* 1994; 27:32-8.
 6. Valli KS, Rafeek RN, Walker RT. Sealing capacity in vitro of thermoplasticized gutta-percha with a solid core endodontic filling technique. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14:68-71.
 7. Goldberg F: «Técnicas de obturación de conductos radiculares». En «Materiales y técnicas de obturación endodóntica») pp. 145-183, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1982.
 8. Sweatman TL, Baumgartner JG, Sakaguchi RL. Radicular temperatures associated with thermoplastic gutta percha. *J Endod.* 2001; 27:512-515
 9. Goldberg F, Artaza L P, De Silvio A. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. *Journal of Endodontics* 2001. VOL. 27, (5): 362-64
 10. Wu MK, Tigos E, Wesselink PR. An 18-month longitudinal study on a new silicon-based sealer, RSA RoekoSeal: a leakage study in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94: 499-502.
 11. El-Ayouti A, Achleitner C, Lost C, Weiger R. Homogeneity and adaptation of a new gutta-percha past to root canal walls. *J Endod* 2005; 31: 687-90.
 12. Legent F, Billet J, Beauvillain C, Bonnet J, Miegerville M. The role of dental canal fillings in the development of *Aspergillus* sinusitis. A report of 85 cases. *Arch Otorinolaryngol* 1989; 246: 318-20.
 13. Alantar A, Tarragano H, Lefevre B. Extrusion of endodontic filling material into the insertions of the mylohyoid muscle. A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78: 646 - 9
 14. Bille ML, Nolting D, Kvetny MJ, Kjaer I. Unexpected early apical resorption of primary molars and canines. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007; 8:144-9.
 15. Abed S, Ibsouda S, Latrache H, Hamadi F. Scanning Electron Microscopy (SEM) and Environmental SEM: Suitable Tools for Study of Adhesion Stage and Biofilm Formation. www.intechopen.com
 16. Cunha SS, Sarmiento VA, Ramalho LMP, Almeida D, Veeck EB, Costa NP, Mattos A, Marques AM, Gerbi M, Freitas A C. Effect of laser therapy on bone tissue submitted to radiotherapy: experimental study in rats. *Photomed Laser Surg* 2007. 25:197-204
 17. Azoubel MCF, Sarmiento VA, Lima VLC, Azoubel E, Bittencourt S, Cunha FQ, Ribeiro RA, Brito GAC. Adjunctive benefits of systemic etoricoxib in non-surgical treatment of aggressive periodontitis short-term evaluation. *J Periodontol* 2008. 79:1719-1725
 18. Fonseca RB, Branco CA, Soares PV, Correr-Sobrinho L, Haiter-Neto F, Fernandes-Neto AJ, Soares CJ. Radiodensity of base, liner and luting dental materials. *Clin Oral Invest* 2006.10:114-118 □
 19. Ohki M, Okano T, Nakamura T. Factors determining the diagnostic accuracy of digitized conventional intraoral radiographs. *Dentomaxillofac Radiol* 1994. 23:77-82 □

20. Canalda, C., Berástegui y Brau, E.. Apical Sealing using two Thermoplasticized guttapercha techniques compared with lateral condensation. *JOE* 1997. 23 ,636-638
21. Gulabilava K, Holt R y Long B. An in vitro comprasion of thermoplasticised gutta-percha obturation techniques with cold lateral condensation. *Endodontics y dental traumatology*. 1998. 14, 267- 269
22. Teles C, Pardini R, Kenji C y Gomes F. Filling of simulated lateral canals using different obturation techniques: analysis through IDA digital radiograph system. *RSBO*. 2012. 9, 254-259
23. Goldberg,F, Artaza L y De Silvio A. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. *Journal of endodontics*. 2001. 27, 362-364
24. Bakht B, Umer F y Raza F. A clinical trial of cold lateral compaction with Obtura II technique in root canal obturation. *Journal of Conservative Dentistry*. 2012. 15, 156- 160
25. Samson E, Kulkarni S, Kumar S y Likhitkar M. An In-Vitro Evaluation and Comparison of Apical Sealing Ability of Three Different Obturation Technique - Lateral Condensation, Obtura II, and Thermafil. *Journal of International Oral Health*. 2013. 5, 35-43
26. Brackett M, Martin R, Sword J, Oxford C, Rueggeber F, Tay F y Pashley D. Comparison of seal after obturation technique using polydimethylsiloxane based root canal seal. 2006. 32, 1188- 1190
27. Anantula K y Kumar A. Evaluation and comparison of sealing ability of three different obturation techniques — Lateral condensation, Obtura II, and GuttaFlow: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2011. 14, 57-61
28. Kapoor V, Singh H, Bansal R y Paul S. Qualitative and Quantitative Comparative Evaluation of Sealing Ability of Guttaflow, Thermoplasticized Gutta Percha and Lateral Compaction for Root Canal Obturation: A Cohort, Controlled, Ex-Vivo Study. *OHMD*. 2013. 12, 155-161
29. Kumar D, Shivanna V y Joshi V. Evaluation of guttaflow and guttapercha in filling of lateral grooves and depressions in a single rooted tooth - An in vitro study. *Endodontology*. 2012. 24, 33 – 39
30. Vujašković M y Teodorović N. Analysis of Sealing Ability of Root Canal Sealers Using Scanning Electronic Microscopy Technique. *Srp Arh Celok Lek*. 2010. 138, 694-698
31. Upadhyay V, Upadhyay M, Panday R, Chturvedi T y Bajpai U (2011). A SEM evaluation of dentinal adaptation of root canal obturation with GuttaFlow and conventional obturating material. *Indian Journal of Dental Research*. 2011. 22, 881
32. Terry P, Sierra C. Interfase y calidad de la obturación con diferentes tecnicas en reabsorciones internas simuladas, observadas radiograficamente y bajo microscopia electronica de barrido. *UNICOC* 2013.
33. Goldberg F, Massone EJ, Esmoris M, Alfie D. Comparison of different techniques for obturating experimental internal resorptive cavities . *Endod Dent Traumatol*. 2000. 16, 116–121
34. Monticelli F, Sadek F, Schuster G, Volkmann K, Looney S, Ferrari M, Toledano M, Pashley D y Tay F. Efficacy of two contemporary single-cone filling techniques in preventing bacterial leakage. *J Endod*. 2007. 33, 310-313.
35. Brackett M, Martin R, Sword J, Oxford C, Rueggeber F, Tay F y Pashley D. Comparison of seal after obturation technique using polydimethylsiloxane based root canal seal. 2006. 32, 1188-1190