

COMPARACION DE LA INTERFASE GENERADA EN EL CONDUCTO RADICULAR OBTURADO CON TÉCNICA DE CONO ÚNICO DE GUTAPERCHA Y CONO HIDRÓFILO.

Becerra H*
López, V, Mogollón J, Molina Y, Quiroz J†
Parra, D‡

Resumen: El éxito del tratamiento endodóntico es fundamental para la reintegración fisiológica del diente al sistema estomatognático. **Objetivo:** Comparar la interfase generada a lo largo del conducto radicular obturado con dos sistemas de obturación de cono único: Gutapercha y cono hidrófilo. **Metodología:** se realizó un estudio cuasi experimental invitro en 66 muestras a las cuales se les realizaron mediciones de las interfases entre el material de obturación y la pared del conducto, obturados con técnicas de cono único de gutapercha e hidrófilo sometidos a termociclado y observados al microscopio electrónico de barrido. **Resultados:** En el análisis de los especímenes obturados con gutapercha se encontró una interfase mínima de 11.80µm y máxima de 233.86 µm con una media de 61.45 µm. En relación al cono hidrófilo se encontró una interfase mínima de 17.07µm, máxima de 766.78 µm y media de 148.67 µm. Con relación al termociclado, se encontró diferencia estadísticamente significativa para la gutapercha ($p=0.07$) y para el cono único hidrófilo ($p=0.544$). **Conclusiones:** Los métodos utilizados permitieron observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha e hidrófilo, encontrándose que la técnica de cono único de gutapercha presentó menor interfase en los tercios analizados, siendo mayor la interfase en el tercio coronal para ambas técnicas.

Palabras clave: Interfase, obturación, gutapercha, sistema cono hidrófilo, conducto radicular.

Summary: The success of the endodontic treatment is fundamental for the physiological reintegration of the tooth into the stomatognathic system. **Objective:** To compare the interface generated in the obturated root canal with two single cone obturation systems: gutta-percha and hydrophilic cone. **Methodology:** A quasi-experimental invitro study was carried out on 66 samples, which were used to measure the interfaces between the obturation material and the canal wall, sealed with single gutta-percha and hydrophilic cone techniques subjected to thermocycling and observed under the electron microscope of scanning. **Results:** In the analysis of the specimens filled with gutta-percha, a minimum interface of 11.80 µm and maximum of 233.86 µm was found with an average of 61.45 µm. In relation to the hydrophilic cone, a minimum interface of 17.07µm, maximum of 766.78 µm and mean of 148.67 µm was found. Regarding thermocycling, a statistically significant difference was found for gutta-percha ($p = 0.07$) and for the single hydrophilic cone ($p = 0.544$). **Conclusions:** The methods used allowed to observe the interface in the coronal, middle and apical thirds of the root canals sealed with single gutta-percha and hydrophilic cone technique, finding out that the single gutta-percha cone technique presented lower interface values in the thirds analyzed, being greater for both techniques the interface in the coronal third.

Key words: Interphase, obturation, gutta-percha, hydrophilic cone system, root canal

* Asesor científico

† Residentes especialización en Endodoncia

‡ Asesor metodológico



INTRODUCCIÓN

El propósito de un tratamiento de conductos debe ser siempre la obturación tridimensional del sistema, incluyendo todas sus ramificaciones. (1)

Existen factores determinantes para definir la calidad de una obturación endodóntica, dentro de los que se encuentran la preparación del canal radicular, la homogeneidad del material dentro del conducto y la interfase que se genera entre el material de obturación (gutapercha y cemento) y la pared dentinal. (2)

La interfase (distancia) entre el material obturador y la pared del conducto radicular se puede ver afectada por la disolución del cemento y la falta de selle en alguno de los tercios radiculares, promoviendo la migración bacteriana hacia el periápice, aspecto que busca prevenirse con la utilización de técnicas de obturación que garanticen una íntima unión entre las dos superficies. (3)

Uno de los requisitos indispensables para alcanzar el éxito de la terapéutica endodóntica es que la interfase entre los materiales de obturación a las paredes del conducto radicular sea mínima o inexistente, ya que esto es determinante en la calidad del selle y a su vez impide el reingreso de microorganismos por vía coronaria o apical al sistema de conductos radiculares. (4)

Se han implementado técnicas de obturación teniendo en cuenta variables como tiempo de trabajo, homogeneidad en la obturación, selle y disminución de la interfase, siendo la técnica de obturación de cono único un método que suple estas necesidades del operador, pero que debido al exceso de instrumentación en la porción apical tiende a presentarse pérdida del tope apical, generando falta de adaptación y selle de la obturación incrementando el riesgo de fracaso de dicho tratamiento. (2)

Los materiales de obturación deben comportarse como una masa homogénea uniéndose firmemente el uno con el otro y adhiriéndose a la pared del conducto radicular (5) ya que se ha demostrado que la presencia de espacios favorece la microfiltración (6) Es importante para el éxito clínico, buscar un material que minimice esta interfase y por ende la microfiltración bacteriana ya que esta tiene implicación clínica en el éxito de la endodoncia.

No existe técnica que cumpla con todos los requisitos requeridos para una obturación ideal, la técnica más utilizada a lo largo de los años ha sido la condensación lateral, teniendo falencias en la adaptación, selle, falta de homogeneidad y filtración coronal. (6)

Por lo anterior se generan otros mecanismos de obturación como lo es la técnica de cono único, la cual presenta como ventajas: la estandarización del cono en relación a las medidas de la conicidad de los actuales instrumentos de preparación del conducto radicular, disminuye el tiempo de obturación y aparentemente mejora la adaptación, homogeneidad y selle a las paredes del conducto. (7)

Por otra parte, se han desarrollado nuevos sistemas de obturación que se caracterizan por tener una expansión radial hidrófila (p.j.: Cpoint™⁴), que aparentemente disminuye la interfase entre el material de obturación y la pared dentinal. (8)

El cono hidrófilo se caracteriza por la expansión radial a medida que absorbe la humedad del espacio de los túbulos dentinales y del cemento sellador; dicha expansión lateral o radial no isotrópica mejora la capacidad de adaptación de la obturación del conducto radicular disminuyendo la interfase entre el material y el tejido dental. (9)



Teniendo en cuenta la necesidad de garantizar humedad, tiempo y temperatura para el fraguado y expansión del cono, existen técnicas que permiten simular procesos fisiológicos en boca como el *Termociclado*, definido como una técnica *in vitro* en la cual se simula tiempo, humedad y temperatura *in vivo*, es un proceso en donde las muestras se someten a 1.000 ciclos/30 segundos equivalentes a un promedio de tiempo de un (1) año en boca. (10)

Así mismo, para visualizar los defectos generados en la obturación se pueden utilizar mecanismos como la Microscopía electrónica de barrido (SEM), mediante la cual se logra la observación directa de todo tipo de superficies, así como extender el rango de resolución de las imágenes hasta la escala nanométrica (11).

Debido a la expansión radial hidrófila que presenta el cono, y con los nuevos sistemas de preparación con limas de taper variable y conos de obturación para cada sistema, con el presente estudio se buscó establecer la capacidad de adaptación del sistema de obturación del cono hidrófilo y de la obturación de cono único de gutapercha en relación a la interfase.

MÉTODO

Se realizó un estudio cuasi-experimental *in vitro* para observar y realizar mediciones de las interfases entre el material de obturación y la pared del conducto obturados con técnica de cono único gutapercha y cono único hidrófilo.

Fueron incluidos dientes unirradiculares, con raíces rectas o con curvaturas leves hasta 10°, con una proporción corono-radicular uno a dos, sin tratamiento de conducto previo y dientes sin fracturas radiculares. Fueron excluidos dientes con esclerosis de cámara pulpar y conducto radicular, raíces

con presencia de reabsorción interna o externa.

La muestra estuvo constituida por 66 dientes unirradiculares decoronados con longitudes promedio de 16 mm, con curvaturas leves.

Se tomaron radiografías de todos los dientes para verificar anatomía interna. Los dientes se decoronaron a nivel de la unión amelo cementaria con disco de diamante y refrigeración, para estandarizar la longitud radicular a 16mm.

Posteriormente se determinó la longitud de trabajo definitiva de forma visual con lima tipo k # 10 (*Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland*) dentro del conducto restando 1 mm a la longitud de la lima cuando la punta fue visible en el foramen apical. Las raíces fueron preparadas con el sistema *wave one gold (Dentsply Maillefer)* por un operador experimentado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se permeabilizaron los conductos con lima rotatoria *proglider*, se preparó el tercio medio y coronal con fresa *gates gliden I y II*, hasta donde se sintió resistencia, se preparó el tercio apical con lima *primary* del sistema *wave one gold*, con movimientos de cepillado y picoteo cuando se llega a longitud de trabajo. Entre preparación se limpió la lima y se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% y luego se usó solución salina para inactivarlo; para remover el barro dentinario se utilizó 1 ml de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17 %, a la solución de NaOCL se le realizó activación sónica durante 1 minuto. La irrigación final se realizó con solución salina haciendo patencia con lima manual tipo k #10.

Técnica de obturación: Las 66 raíces fueron divididas aleatoriamente en 4 grupos:

- Grupo A 30 raíces obturadas con técnica cono único hidrófilo.



- Grupo B 30 raíces obturadas con técnica de cono único de gutapercha.
- Grupo C 3 dientes para prueba piloto obturados con cono único hidrófilo.
- Grupo D 3 dientes para prueba piloto obturados con cono único de gutapercha.

El grupo A se obturó con cono único hidrófilo de la siguiente manera:

Después de la preparación del conducto con lima primary del sistema *wave one gold*, se insertó el cono hidrófilo haciendo prueba previa de conometría. Al llegar a la longitud de trabajo se cubrieron las paredes del canal radicular con cemento sellador biocerámico (*endosequence bc sealer*) lentamente se insertó el cono hidrófilo, rotándolo a medida que se lleva a longitud de trabajo. Se recortó el extremo sobrante coronal a ras con el orificio de la entrada del conducto.

El grupo B se obturaron con técnica de cono único de gutapercha de la siguiente manera: Después de la preparación del conducto con lima primary del sistema *wave one gold*, se insertó el cono de gutapercha haciendo prueba previa de conometría. Al llegar a la longitud de trabajo se cubrió las paredes del canal radicular con cemento sellador biocerámico (*endosequence bc sealer*) lentamente se insertó el cono rotándolo a medida que se lleva a longitud de trabajo. Se recortó el extremo sobrante coronal a ras con el orificio de la entrada del conducto.

Posterior a la obturación la mitad de la muestra de cada grupo se les realizó cortes y se envió a ser evaluada bajo SEM, mientras que a la otra mitad de la muestra se les realizó proceso de termociclado donde fueron sometidas a humedad de 100% y temperatura de 37 °C simulando un periodo de tiempo de un (1) año de obturación del conducto, luego se les realizaron los cortes y finalmente observadas bajo SEM.

Para conservar humectados los dientes se utilizó espuma rígida de poliuretano, se trazó una cuadrícula de 3x3 cm con una perforación en el medio, en cada celda se ubicó un diente con suficiente hidratación.

Termociclado: Una vez obturadas las muestras, se tomaron 30 dientes aleatoriamente, 15 de cada grupo experimental; las muestras fueron marcadas y embaladas en bolsa con selle hermético, para realizar el proceso de corte y análisis al SEM. Se sometieron a 1000 ciclos que simulan un año en boca.

Corte de las muestras: Los dientes se seccionaron con la sierra ISOMET 1.000 con un disco diamantado y abundante irrigación durante 20 segundos. Se dividieron topográficamente en tres tercios: coronal, medio y apical.

Los cortes se realizaron transversalmente, dividiendo la raíz previamente estandarizada a una longitud de 16 mm, en tres partes iguales, aproximadamente a 5 mm por tercio radicular, para un total de 198 muestras respectivamente.

Microscopia electrónica de barrido (SEM): Las muestras fueron seccionadas, cubiertas con 30 nm de oro por medio del metalizador DENTOM VACCUM DESK IV por 40 minutos a baja presión (300 Å, 99.9999% Oro) a (10⁻⁴ Torr), para ser observadas por medio de microscopio electrónico de barrido (SEM) JEOL JSM-6490LV de 3.0 nm de alto vacío.

Se obtuvo un total de 258 imágenes de 3 niveles diferentes (coronal, medio y apical) a 50x, 500x y 800x de magnificación y se determinó la interfase entre la masa obturadora y las paredes del conducto.

Prueba estadística: Obteniendo el valor de las interfaces con el programa de precisión AUTOCAD, los datos obtenidos fueron tabulados en Microsoft Excel versión 2010 y



se analizó en SPSS 22.0 (Paquete Estadístico para Ciencias Sociales). La descripción de las variables cualitativas se realizó mediante frecuencias absolutas y porcentajes, y para variables cuantitativas se tomaron los valores máximos y mínimos de cada tercio en micrómetros, y se aplicó el test ANOVA con un nivel de significancia de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Al realizar el análisis de los especímenes obturados con gutapercha se observó en general que el espacio de interfase fue: mínimo 11.80 μm , máximo 233.86 μm con un promedio de 61.45 μm .

Así mismo, se encontró que todos los valores promedio de interfase fueron mayores para aquellas que no se sometieron a termociclado, presentando mayor distancia cono-pared dentinal en los segmentos medio y coronal (1059,29 μm y 1024,5 μm respectivamente). Respecto al tercio apical se observó una interfase mínima de 3,44 μm (Figura 1).

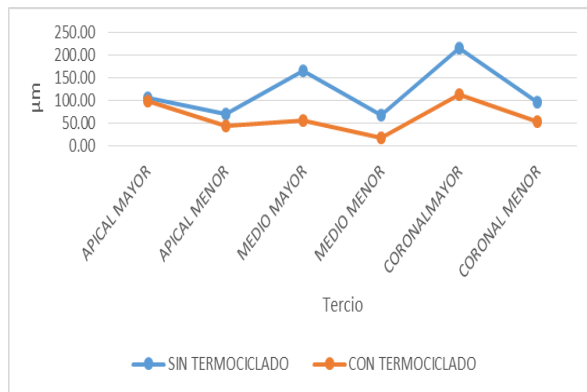


Figura 1. Mediciones AUTOCAD Gutapercha

Por otra parte, los datos de referencia para cono único hidrófilo fueron de 17.07 μm como mínimo, 766.78 μm como máximo, con un promedio de 148.67 μm (Figura 2).

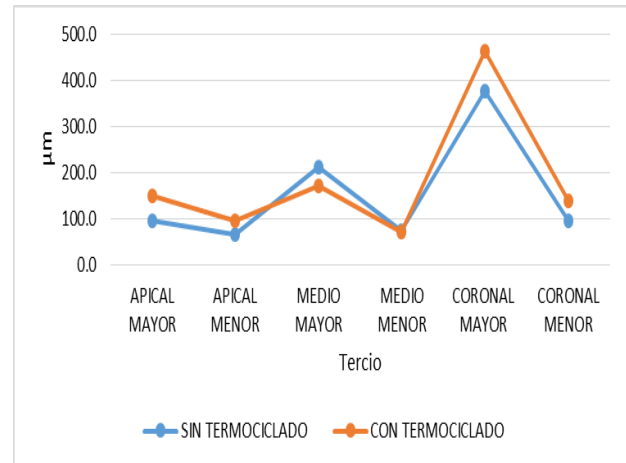


Figura 2. Mediciones AUTOCAD cono único hidrófilo

Para las muestras obturadas con gutapercha, no se encontró diferencia estadística respecto al tercio, la relación fue de normalidad ($p = 0,124$). La mayor variabilidad de datos se registró en el tercio coronal con o sin termociclado.

Al analizar la relación entre el tercio y la técnica de cono hidrófilo, se encontró diferencia estadística ($p = 0,24$). Se observó que el tercio coronal presenta mayor variabilidad con y sin termociclado.

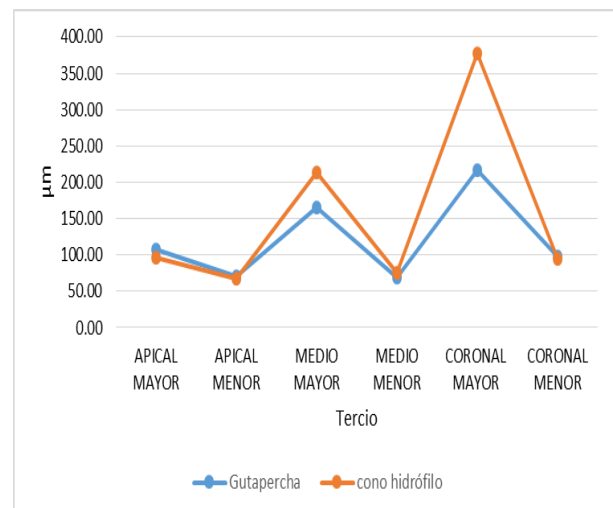


Figura 3. Mediciones AUTOCAD sin termociclado Gutapercha vs cono único hidrófilo

Al comparar ambas técnicas de obturación sin termociclado, se encontró que los



valores promedio son ligeramente mayores para las obturadas con gutapercha en el tercio apical, sin embargo, en el tercio medio y coronal son mayores los valores para las obturadas con la técnica cono único hidrófilo, encontrándose 1566.9 μm en la muestra obturada con este último en tercio coronal. Los valores más bajos fueron los registrados 3.4 μm para el sector medio obturado con gutapercha y 3.9 μm para el segmento medio obturado con cono único hidrófilo (Figura 3).

Al observar las muestras sometidas a termociclado para ambas técnicas se encontró que todos los valores promedio para los especímenes obturados con gutapercha fueron menores en los tercios evaluados (apical, medio y coronal) (Figura 4).

Con relación al termociclado, se encontró diferencia estadísticamente significativa para la gutapercha ($p=0,07$) y de normalidad para el cono único hidrófilo ($p=0.544$). La mayor variabilidad de datos se registró para el cono hidrófilo con y sin termociclado.

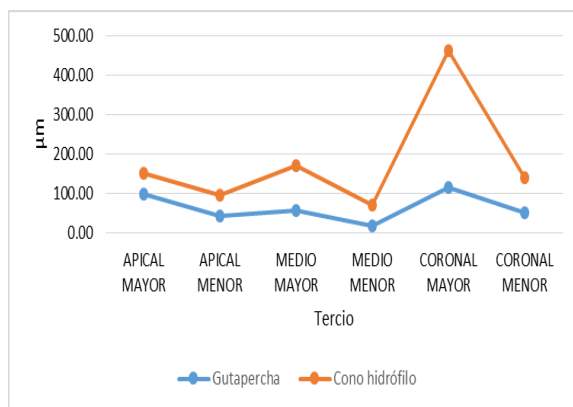


Figura 4. Mediciones AUTOCAD con termociclado Gutapercha vs cono único hidrófilo

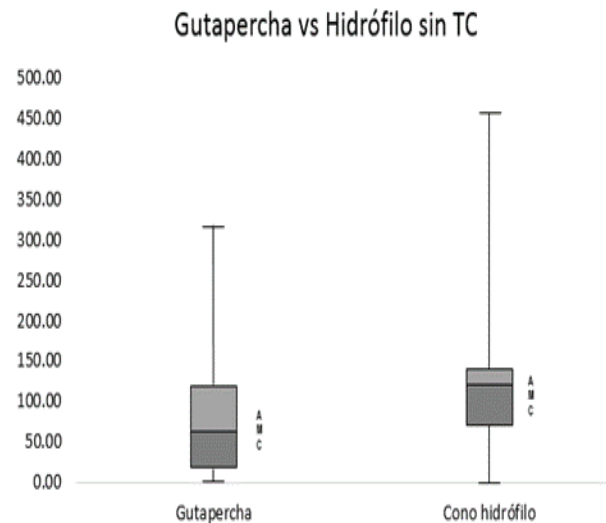


Figura 5. Comparación Gutapercha y cono Hidrófilo sin termociclado

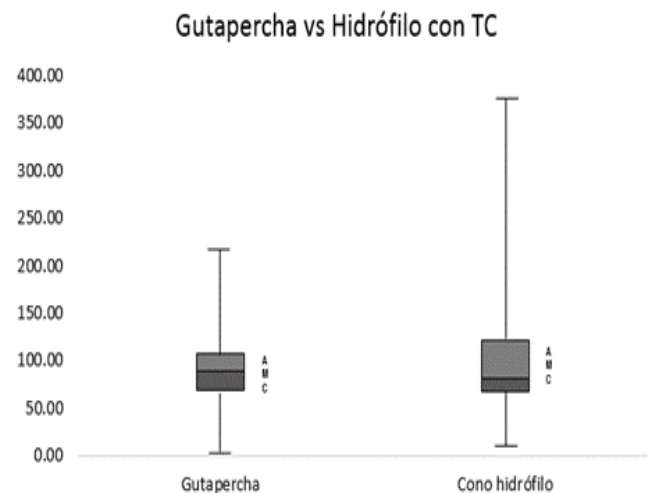
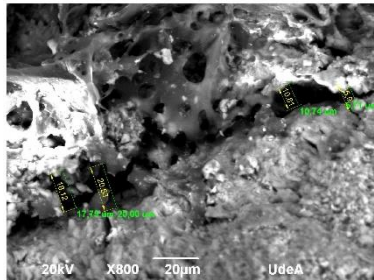


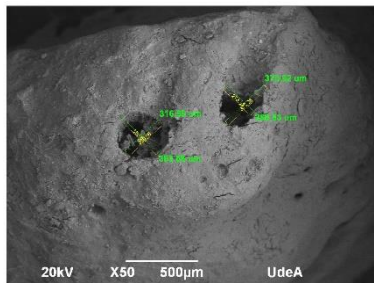
Figura 7. Comparación Gutapercha y cono Hidrófilo con termociclado

Fotografía. 1. Gutapercha con termociclado tercio apical



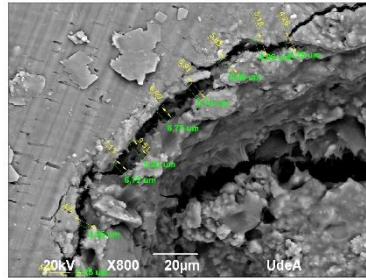
Interfase en el tercio apical con técnica de gutapercha con termociclado el valor máximo reportado 560.12 µm.

Fotografía. 4. Gutapercha sin termociclado tercio apical



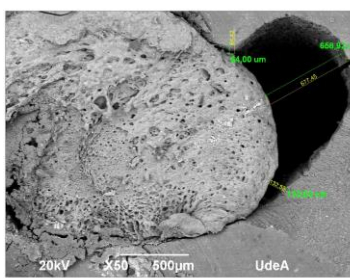
Interfase en el tercio apical con técnica de gutapercha sin termociclado el valor máximo reportado 375.26 µm

Fotografía. 2. Gutapercha con termociclado tercio medio



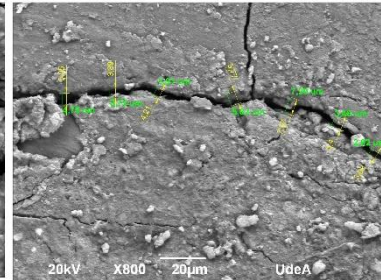
Interfase en el tercio medio con técnica de gutapercha con termociclado el valor máximo reportado 386.52 µm

Fotografía. 5. Gutapercha sin termociclado tercio medio



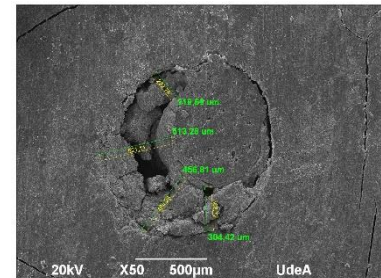
Interfase en el tercio medio técnica de gutapercha sin termociclado el valor máximo reportado 1059.29 µm

Fotografía. 3. Gutapercha con termociclado tercio coronal



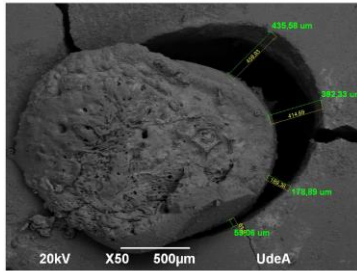
Interfase en el tercio coronal con técnica de gutapercha con termociclado el valor máximo reportado 586.03 µm

Fotografía. 6. Cono único hidrófilo con termociclado tercio medio



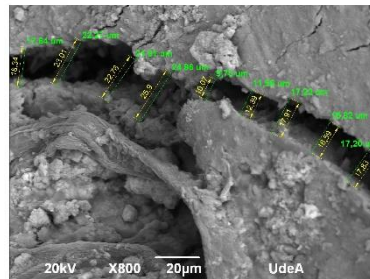
Interfase en el tercio medio con técnica de cono único hidrófilo con termociclado el valor máximo reportado 521.11 µm

Fotografía. 6. Cono único hidrófilo con termociclado tercio coronal



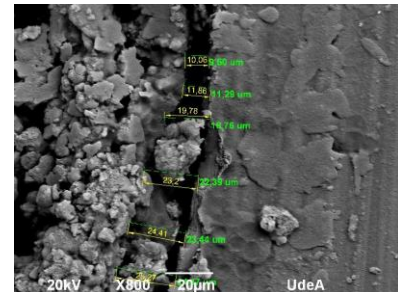
Interfase en el tercio coronal con técnica de cono único hidrófilo con termociclado el valor máximo 1539.88 µm

Fotografía. 7. Cono único hidrófilo sin termociclado tercio apical



Interfase en el tercio apical técnica de cono único hidrófilo sin termociclado el valor máximo reportado 381.47 µm

Fotografía. 8. Cono único hidrófilo sin termociclado tercio medio



Interfase en el tercio medio técnica de cono único hidrófilo sin termociclado el valor máximo reportado 1059.29 µm

DISCUSIÓN

Lograr una obturación de alta calidad y tridimensional del sistema de conductos radiculares es uno de los objetivos en la terapia endodóntica, proporcionando un sellado que impida la microfiliación bacteriana (12). Por lo cual, es necesario que la interfase entre los materiales de obturación empleados y las paredes del conducto radicular sean mínimas o inexistentes. El objetivo de la investigación fue comparar la interfase generada en el conducto radicular obturado con dos sistemas de obturación de cono único: Gutapercha y cono único hidrófilo™, encontrando que los valores de interfase son menores para la técnica de obturación con gutapercha que los de la técnica cono único hidrófilo.

Al observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha, los resultados obtenidos muestran que la interfase es menor en el tercio apical con o sin termociclado y mayores en el tercio coronal

igualmente con o sin termociclado. Samiei y cols, demostraron a través de distintas metodologías, que independiente del tipo de cemento usado, la técnica del cono único provee resultados favorables en términos de mayor resistencia a filtración y mayor resistencia adhesiva (13).

La diferencia entre el tercio apical en relación a los tercios medio y coronal tanto para gutapercha como para cono hidrófilo resultó ser notoriamente menor, coincidiendo con Ramírez y cols (2010), quienes reportaron una filtración menor a 1mm en el 100% de las muestras (14). Por otra parte, el tercio coronario fue el que presentó mayor interfase con valores 1094.5 µm sin termociclado, coincidiendo con lo reportado por Manfré y Goldberg (2010), y Reyes (2016), quienes reportaron que en la mitad coronaria del conducto radicular en todos los casos mostraron resultados inaceptables en relación a la adaptación de los conos de gutapercha, destacan que la técnica del cono único no fue eficiente para garantizar un sellado tridimensional adecuado. Si bien la adaptación del cono de gutapercha fue en

ciertos casos aceptable en el tercio apical, en el tercio medio y cervical la falta de adaptación fue considerable (15).

En el presente estudio la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con el sistema cono único hidrófilo™, al igual que en la técnica de gutapercha, el tercio apical presentó los valores más bajos de interfase seguidos del tercio medio y los más elevados fueron registrados en el tercio coronal con o sin termociclado, posiblemente porque la falta de cierre coronal y apical favoreció la absorción constante de agua por el sistema. Al respecto Didato et al. (2013) compararon la expansión lateral basada en el tiempo y tamaño de conos de obturación C Point con conos de gutapercha de tamaño similar encontrando que los cambios en la dimensión del C point fueron significativamente mayores después de 20 minutos de inmersión en agua, pero la gutapercha no cambió significativamente respecto del valor durante la inmersión en agua.

Contrario a lo esperado, los conductos radiculares obturados con cono único hidrófilo presentaron mayor interfase en comparación con los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha, contradiciendo la hipótesis planteada en la presente investigación. Esta situación podría deberse a la variación en la anatomía del conducto radicular, que de acuerdo con Didato y cols (2013), esta condición biológica crea dificultad en la obturación tridimensional del espacio del conducto y puede contribuir a la falla endodóntica. Los conductos radiculares tienen diferentes secciones transversales con formas distintas, algunos de ellos ovales, y por lo tanto difíciles de obturar.

De acuerdo con el autor, los estudios de microfiltración indican que los métodos de obturación con cono único son inferiores en cuanto a su capacidad para detener dicha filtración. (16).

El termociclado simula condiciones clínicas de tiempo, espacio y humedad de la cavidad oral, las cuales resultan determinantes para el éxito de la obturación (17), pues la contracción o la disolución de los selladores con el tiempo conduce a filtración, por lo tanto, para evaluar el rendimiento *in vitro* de los materiales de obturación, el termociclado es actualmente uno de los métodos comúnmente utilizados para simular las tensiones a largo plazo a las que están expuestas las restauraciones (18). Los resultados del presente estudio, permitieron establecer que la técnica de termociclado para simular las condiciones *in vivo*, resulta pertinente a los objetivos propuestos, los datos muestran que al ser sometidos a termociclado, los valores de la gutapercha permanecen por debajo de los registrados para el cono hidrófilo en todos los tercios, lo que pudo haber sido originado por la instrumentación con la cual se adecuaron los conductos, pues la medida de la lima es similar a la del cono de gutapercha y difiere considerablemente con las dimensiones del cono hidrófilo. La expansión lateral del cono hidrofílico se produce de forma no uniforme, y la capacidad de expansión depende de la medida en que el polímero hidrófilo está pretensado; esta expansión lateral no isotrópica mejora el sellado de la obturación del conducto radicular, lo que reduce la posibilidad de reinfección y aumenta el éxito a largo plazo del tratamiento del conducto radicular. Aunque el cono hidrofílico es capaz de lograr un buen ajuste de un espacio irregular del canal, podrían quedar espacios entre las paredes del canal y el punto expandido. En consecuencia, se debe usar un sellador adjunto para esas áreas y una instrumentación adecuada a las características propias de la técnica (22).

Una de las limitaciones del presente estudio fue que la cantidad de agua disponible en los conductos fue probablemente más de lo que sería posible de residuos humedad en la dentina intraradicular, después de que se



haya secado con puntas de papel, o de forma natural, lo que pudo ocasionar mayor interfase por pérdida de sellador.

Otra limitación del estudio fue la falta de cierre apical y coronal de los conductos lo que pudo favorecer la pérdida del cemento sellador de obturación, aumentando la humedad, y falta de adhesión de los conos por no encontrar limitantes superior e inferior en el conducto obturado.

CONCLUSIONES

Los métodos utilizados permitieron observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha e hidrófilo, encontrándose que la técnica de cono único de gutapercha presentó valores menores de interfase en los tercios analizados, siendo mayor la interfase en el tercio coronal para ambas técnicas.

Se observó que los conductos obturados con gutapercha presentaron valores menores de interfase, favorecidos por el sistema de preparación de los conductos, en el que la lima coincidía en dimensiones en relación al cono.

Con relación a la técnica de cono hidrófilo, se observó que los valores de interfase para el tercio apical y coronal fueron menores en los especímenes que no fueron sometidos a termociclado; para el tercio medio se observó que la interfase promedio fue menor en las muestras sometidas a termociclado.

Los valores registrados para el cono único hidrófilo son mayores que los de gutapercha, sin embargo, esta situación parece estar condicionada en cierta medida por el procedimiento de preparación de los conductos que podría haber favorecido a las muestras obturadas con gutapercha.

Mediante la metodología empleada es posible comparar la interfase hallada entre

las técnicas de obturación con cono único de gutapercha y cono único hidrófilo™, sin embargo, es necesario ajustar el protocolo de acuerdo a las condiciones propias de cada sistema de obturación para no favorecer a un sistema en contraposición al otro.

El termociclado es una técnica que asemeja ciertas condiciones propias de la obturación *in vitro*, sin embargo, son necesarios más estudios para evaluar el pronóstico de los casos, especialmente en canales radiculares con anatomía compleja.

El desarrollo de materiales como los conos hidrófilos, puede ser un elemento de cambio en el campo de la endodoncia, siempre que el uso del sistema y las técnicas disponibles en endodoncia sean seguidos de manera rigurosa, sin embargo, métodos tradicionales como la gutapercha, presenta igualmente beneficios en boca que en condiciones particulares puede favorecer más los resultados del tratamiento del conducto radicular.

RECOMENDACIONES

Las muestras analizadas y sometidas a termociclado presentaron diferencias en términos de la dimensión en la interfase, sin embargo, la aplicabilidad clínica de estos resultados queda aún por establecer, pues es necesario ahondar en estudios repetitivos con ajuste de variables y procedimientos para lograr establecer cuál sería la técnica de obturación que genere menor interfase.

BIBLIOGRAFÍA

1 Grossman I, Shepard, L, Pearson, L. Roentgenologic and clinical evaluation of endodontically treated teeth. Oral Surg, Oral Med. & Oral Pathol.1964; 17: 368-374.



2 Ashraf E, Achleithner, C, Lo'st, C, Weiger, R. Homogeneity and Adaptation of a New Gutta-Percha Paste to Root Canal Walls. 2005; 31 (9).

3 Jainaen, J, Palamara A, Messer H. Push-out bond strengths of the dentine-sealer interface with and without a main cone. *Int Endod J*. 2007 Nov;40(11):882-90.

4 Tay F, Pashley D. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endo*. 2007 Apr, 33 (4): 391-8.

5 Lee K, Williams M; Campus J; Pashley D. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod* 2002 Oct; 28 (10): 684-8

6 Matović, I, Nevenka T. "Evaluation of antibacterial effect of endodontic materials." *Stomatološki glasnik Srbije*; 2007; 54 (1): 28-33.

7 Lee K, Williams M, Campus J, Pashley D. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod*. 2002; Oct; 28 (10): 684-8.

8 Soares J, Goldberg F. Preparación del conducto radicular. Editorial Médica Panamericana. Endodoncia técnica y fundamentos. 2002; Buenos Aires Argentina. Pág 65 - 71

9 Weis M, Parashos P, Messer H. Effect of obturation technique on Sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. *Int Endod J*. 2004 Oct; 37 (10): 653-63

10 Reyes, E, Méndez, J, López, A, Calvo, L. Evaluación ex vivo del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha de los sistemas ProTaper, Mtwo, WaveOne y Reciproc en conductos preparados en Endo Training-Blocs. *Revista endodoncia actual*. 2016; febrero-mayo, 11(1); 16-24.

11 Ahmed A, Sara, A, Sukumaran A. An in vitro Comparative Study of the Adaptation and Sealing Ability of Two Carrier – Based Root Canal Obturators. *The Scientific World Journal*. 2013; (2013); ID 532023; 7p.

12 Racciatti G. Agentes selladores en endodoncia. *Electronic Journal of Endodontic Rosario*. 2003 [fecha de acceso 1 de octubre de 2017]; 1. URL disponible en:

<http://www.endojournal.com.ar/contenidos03.htm>
l

13 Samiei M, Aghazade M, Farhadi F, Shahveghar N, Torab A, Vahid Pakdel SM. Sealing efficacy of single-cone obturation technique with MTA and CEM cement: an in vitro bacterial leakage study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2014; 8: 77-83.

14 Ramírez, T, Picado, M, Montero, M, Zeledón, R. Evaluación del selle apical de tres sistemas de obturación de conductos: In vitro. *Odvotos-International Journal of Dental Sciences*; 2010: (12), 58-63.

15 Manfré, S., Goldberg, F. Evaluación del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper al conducto radicular instrumentado con el sistema ProTaper Universal. *Endodoncia (Madr.)*; 2010; 135-140.

16 Didato, A, Eid, A, Levin, M, Khan, S, Tay, F, Rueggeberg, F. Time-based lateral hygroscopic expansion of a water-expandable endodontic obturation point. *Journal of dentistry*; 2013; 41(9): 796-801.

17 Sangwichit, K., Kingkaew, R., Pongprueksa, P., Senawongse, P. Effect of thermocycling on the durability of etch-and-rinse and self-etch adhesives on dentin. *Dental materials journal*; 2016; 35(3): 360-368.

18 Lakshmi P, Joyson M, Bollam N, Subramanian S. Comparative Evaluation of the Marginal Sealing Ability of two Commercially Available Pit and Fissure Sealants. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016; Sep; 10(9): ZC01-ZC04.

