

**NOTA: Este archivo corresponde al documento enviado a la editorial para corrección de estilo y diagramación. Este archivo será remplazado tan pronto como el artículo diagramado esté listo. La información de publicación será entonces actualizada.**

**SECCIÓN:** Dossier Endodoncia, Terapia Pulpar Moderna y Revolucionaria

**TITULILLO:** Interfase cemento-dentina en obturación

**Comparación de la interfase cemento sellador-dentina en dos técnicas de obturación: condensación lateral y condensación híbrida mixta**

**Comparison of Sealer-Dentin Interface in two Obturation Techniques: Lateral and Mixed Hybrid Condensation**

**Valentina Irazábal Briceño**

Odontóloga, Universidad Santa María, Caracas, Venezuela. Especialista en Endodoncia, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Práctica privada, Caracas, Venezuela

**Luis Beltrán Martínez Gil**

Odontólogo, Universidad Santa María, Caracas, Venezuela. Especialista en Endodoncia, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Práctica privada, Caracas, Venezuela

**Adriana Rodríguez Ciódaró**

Bacterióloga, Magistra en Microbiología, Profesora Asociada, Centro de Investigaciones Odontológicas, Facultad de Odontología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

**Catalina Méndez De La Espriella**

Odontóloga, Colegio Odontológico Colombiano, Bogotá, Colombia. Especialista en Endodoncia, Profesora Asistente, Facultad de Odontología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

## **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Irazábal V, Beltrán L, Rodríguez A, Méndez C. Comparación de la interfase cemento sellador-dentina en dos técnicas de obturación: condensación lateral y condensación híbrida mixta. Univ Odontol. 2014 Jul-Dic; 33(71): \_\_

Recibido para publicación: 28/04/2015

Aceptado para publicación: 15/12/2015

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

## **RESUMEN**

**Antecedentes:** El desarrollo de una nueva técnica de obturación denominada condensación híbrida mixta, en la cual se modificada la técnica de condensación lateral en el tercio apical con un portador de calor, para una posterior inyección de gutapercha termoplastificada en los tercios restantes, implica establecer la interfase entre la dentina y el cemento sellador. Este parámetro es clave para evitar la microfiltración bacteriana y el fracaso del tratamiento endodóntico. **Objetivo:** Comparar la interfase cemento sellador-dentina a diversas distancia del ápice radicular, cuando se obturan los conductos con la técnica de condensación híbrida mixta y la técnica de condensación lateral. **Métodos:** se realizó un estudio experimental ex vivo en el que se utilizaron 40 premolares unirradiculares con curvaturas de poca a moderada, las cuales se estandarizaron en la porción radicular a 16 mm y se conformaron endodónticamente con instrumental rotatorio. 20 dientes se obturaron con la técnica de condensación lateral y 20 con la técnica de condensación híbrida mixta. Las raíces se seccionaron a 1 mm y 4 mm del ápice radicular y la interfase se analizó con microscopía electrónica de barrido. **Resultados:** Con la técnica híbrida mixta se encontraron valores significativamente menores de interfase cemento sellador-dentina, tanto a 1 mm como a 4 mm del ápice radicular, al compararse con la técnica de condensación lateral ( $p=0,05$ ). **Conclusión:** La aplicación de calor en la técnica de condensación híbrida mixta aumenta la masa de material semisólido y disminuye la interfase cemento sellador-dentina.

## PALABRAS CLAVE

Cemento sellador; dentina; microscopía electrónica de barrido; obturación de conductos; técnica de condensación lateral; técnica de condensación híbrida mixta

## ÁREA TEMÁTICA

Endodoncia

## ABSTRACT

**Background:** A new obturation technique named hybrid mixed technique (HMO) by modifying the lateral condensation (LC) at the apical third with a heat carrier and then making a back filling at the coronal third. It establishes a dentin-sealer interface that is important to avoid bacterial leakage and a future failure of the endodontic treatment. **Objective:** Compare dentin-sealer interface at different distances from root apex, using LC and HMO after biomechanical preparation. **Method:** This was an in vitro experimental study that used 40 recently extracted single-root premolars with moderated curvature. The roots were standardized at 16 mm and shaped with NiTi instruments. 20 root canals were filled using LC and 20 HMO obturation techniques. Roots were cut at 1 and 4 mm from the root apex and then analyzed under SEM. **Results:** Interface values using HMO technique were significantly lower at 1 mm and 4 mm from the apex when compared to LC ( $p=0.05$ ). **Conclusions:** Application of heat through HMO increases the mass of the semi-solid material decreasing the amount of sealer and dentin-sealer interface.

## KEYWORDS

Dentin; endodontic sealer; lateral condensation; mixed hybrid condensation; root canal obturation; scanning electron microscopy

## **THEMATIC FIELD**

Endodontics

## **INTRODUCCIÓN**

El éxito o fracaso de la terapia endodóntica depende de una buena preparación biomecánica, de la desinfección por medio de la irrigación del sistema de conductos radiculares y de la correcta obturación del mismo. Esta última debe tener características específicas como un sellado homogéneo y tridimensional, que busca lograr hermetismo y evitar la microfiltración bacteriana (1). Se conocen diferentes tipos de técnicas de preparación biomecánica. La técnica de condensación lateral (CL) es la más comúnmente utilizada. Sin embargo, se ha mostrado que con el uso de la técnica de obturación vertical con calor y sistemas de obturación como el System B® (Analytic Technology) se logra una mejor condensación y homogeneidad de la gutapercha. Ello aumenta la adaptación a las paredes internas del sistema de conductos radiculares para mejorar el sellado y por tanto las tasas de éxito del tratamiento (2). Una modificación de la técnica de CL ha sido desarrollado por nuestro grupo de investigación, la cual se ha denominado técnica de condensación híbrida mixta (CHM). Esta consiste en obturar el tercio apical con CL hasta los últimos 5 mm de la longitud radicular, para luego aplicar una onda continua de calor hasta ese nivel y una posterior condensación vertical. Para la obturación de los dos tercios restantes (tercio medio y cervical) se utiliza la técnica de inyección con gutapercha termoplastificada (GTP) (3).

Los cementos selladores usados en las diferentes técnicas de obturación disminuyen la formación de brechas o espacios que se presentan, ya que la gutapercha no posee la capacidad de unirse a la pared de dentina de forma sólida. Esto permite la microfiltración bacteriana y en consecuencia el fracaso de la terapia endodóntica (4). En los últimos años, los cementos a base de resina epóxica han sido los más utilizados ya que presentan ventajas en relación con otros tipos de cementos selladores, que contienen óxido de zinc y eugenol, hidróxido de calcio, silicona o ionómero de vidrio. Las ventajas que se le adjudican a este tipo de cemento sellador son su capacidad de sellado, biocompatibilidad, baja citotoxicidad, mínimo cambio dimensional con referencia a la contracción y expansión una vez ha endurecido, por ende, una menor solubilidad del mismo (5-7).

Teniendo en cuenta que el éxito de la terapia endodóntica depende en alto grado del tamaño de la interfase entre el cemento sellador y la dentina era necesario probar esta característica para la técnica modificada de CHM. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue comparar la interfase cemento sellador-dentina a diversas distancias del ápice radicular cuando se obturan los conductos con la técnica de CHM y la técnica de CL. La hipótesis del estudio afirma que el calor y la presión ejercida, al modificar una CL, disminuyen o evitan la brecha/interfase entre el cemento sellador y la dentina, evitando así que queden espacios que a futuro puedan permitir una microfiltración bacteriana.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio experimental ex vivo para el que se utilizó una muestra por conveniencia de 40 premolares unirradiculares con raíces que presentaban curvaturas pequeñas o moderadas. Los

dientes se habían extraídos por razones ortodónticas de pacientes que acudieron al servicio de cirugía bucal de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana y quienes habían firmado previamente el consentimiento informado para la donación de órganos. Los dientes se almacenaron en solución salina a 4 °C. A todos los dientes se les seccionó el tercio coronal con un disco de carburo e irrigación y se obtuvo una porción radicular de 16 mm.

Se verificó la patencia del conducto con una lima tipo K #10 (Flexofile, Dentsply® Maillefer, Suiza) y se determinó visualmente la longitud de trabajo a 0,5 mm del foramen mayor. Se realizó un preensanchamiento hasta la lima K #15 (Glyde Path, Flexofile, Dentsply®). La preparación biomecánica la realizó un mismo operador experto, utilizando limas de NiTi ProTaper Universal® (Dentsply®) hasta la lima F3 (30,9 %), con motor X-Smart (Dentsply®). Se siguieron las recomendaciones de torque y velocidad del fabricante.

Como protocolo de irrigación se usaron 1,5 ml de hipoclorito de sodio (Eufar®, Medellín, Colombia) al 5,25 % entre lima y lima, con una jeringa desechable tipo monojet de calibre 27. Para la irrigación final, se empleó 1 ml de ácido etilendiamino tetracético (EDTA) al 17 % (Eufar®) durante un minuto, irrigando luego con 5 ml de solución salina con el fin de lograr la correcta neutralización del EDTA y limpieza del conducto.

Una vez realizada la preparación biomecánica, los dientes se dividieron aleatoriamente en dos grupos. El grupo 1 consistía en 20 muestras obturadas utilizando la técnica de CL en frío, para el que se utilizó un cono maestro #35 (Dentsply®) corroborando previamente que tuviese resistencia apical o alcanzara la longitud de trabajo establecida. Se llevó al conducto con una mínima cantidad de cemento sellador para pincelar las paredes del conducto y se condensó lateralmente con leve presión por medio de un espaciador manual A25 (Dentsply®). Al retirar el espaciador el espacio dejado por el mismo fue rellenado con conos accesorios #15 y #20 (Dentsply®), hasta lograr una obturación completa del conducto. La zona cervical se cortó con un portador de calor 0,08 % (fino/mediano) del System B® (Unidad de Obturación Elements® Sybron-Endo, California) y se condensó verticalmente con un condensador B60 (Dentsply®). El grupo 2 tenía las otras 2° muestras y se obturó con la técnica de CHM, la cual se desarrolla en dos etapas: en la primera se realiza una CL en frío, como se describió anteriormente, en el tercio apical y una vez obtenido el relleno de los últimos 5 mm, se introduce la punta portadora de calor 0,08 % (fino/mediano) del System B® previamente medida, hasta los últimos 4 mm apicales. Se cortan entonces los conos de gutapercha con una onda continua de calor y se realiza condensación vertical con un condensador B50 medido previamente (Dentsply®). En la segunda etapa se inyecta GTP para obturar los tercios restantes con el Extruder® (Unidad de Obturación Elements® Sybron-Endo, California) y se finaliza con una condensación vertical utilizando el condensador B60.

Concluida la fase de obturación, ambos grupos se sellaron en la parte coronal por medio de ionómero de vidrio Fuji tipo I para evitar alteraciones de las muestras. Una vez selladas todas las muestras, se almacenaron en incubadora a 37 °C por 8 días en cámara húmeda. Luego se embebieron en resina epóxica y posteriormente se seccionaron transversalmente con micrótopo a 1 y 4 mm del ápice radicular, para ser analizadas en un microscopio electrónico de barrido (Phillips Quanta 200). Las imágenes del conducto se observaron en toda su área circunferencial a

100 X y 400 X para determinar los sitios de mayor y menor brecha entre dentina y cemento sellador, de los cuales se tomaron microfotografías a 2000 X.

Para el análisis de la información se calcularon los valores promedio y la desviación estándar (DE) de las distancias en micrómetros entre el cemento sellador y la dentina a 1 mm y 4 mm de la longitud radicular, en las microfotografías a 2000 X. Se graficaron las distancias grupales por medio de un gráfico de Box-Plot que permitió comparar las distancias en cada uno de los grupos e identificar en cuál de las dos técnicas se reportó menor variabilidad en los resultados. Se utilizó la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney para muestras independientes, considerando como significativa  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

El promedio de la distancia entre el cemento sellador y la dentina para la CHM fue de  $2,103 \mu\text{m}$  ( $DE = 0,98$ ) a 1 mm y de  $1,832 \mu\text{m}$  ( $DE = 0,73$ ) a 4 mm del foramen apical. Para la técnica CL fue de  $3,627 \mu\text{m}$  ( $DE = 1,64$ ) a 1 mm y de  $3,072 \mu\text{m}$  ( $DE = 1,16$ ) a 4 mm del foramen apical. La comparación entre las dos técnicas (figura 1) mostró que la interfase cemento sellador-dentina es significativamente menor para la CHM (figura 2A) al ser comparada con la CL (figura 2B), tanto para 1 mm como para 4 mm del foramen apical ( $p = 0,001$ ). También se observó una distribución más homogénea del tamaño de las interfases obturadas con la técnica CMH que con CL.

FIGURA 1

DATOS DE LA MEDIANA, MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE LAS DISTANCIAS EN MICRAS ENTRE EL CEMENTO SELLADOR Y LA DENTINA PARA LAS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CONDENSACIÓN HÍBRIDA MIXTA (HÍBRIDA) Y CONDENSACIÓN LATERAL (LATERAL) A 1 MM Y 4 MM DEL ÁPICE RADICULAR

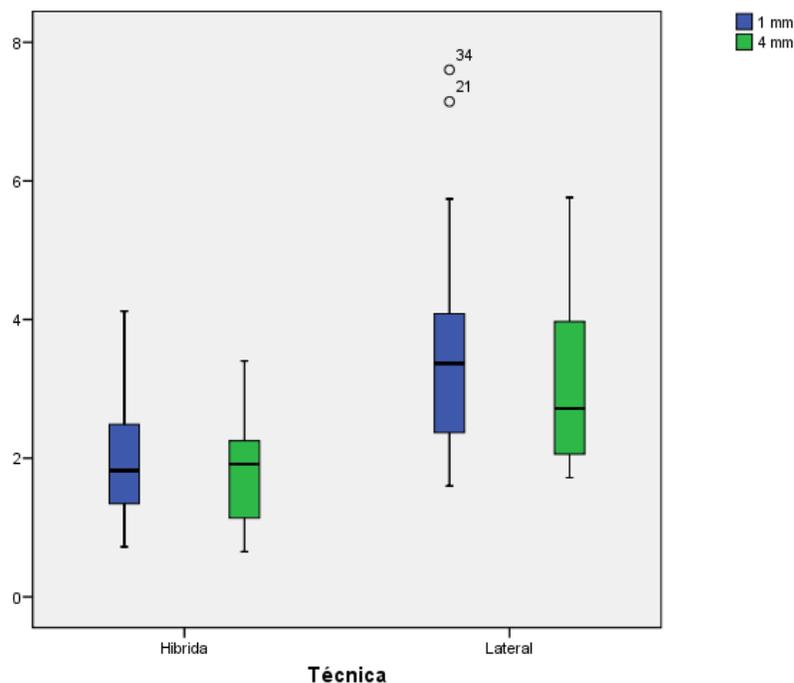
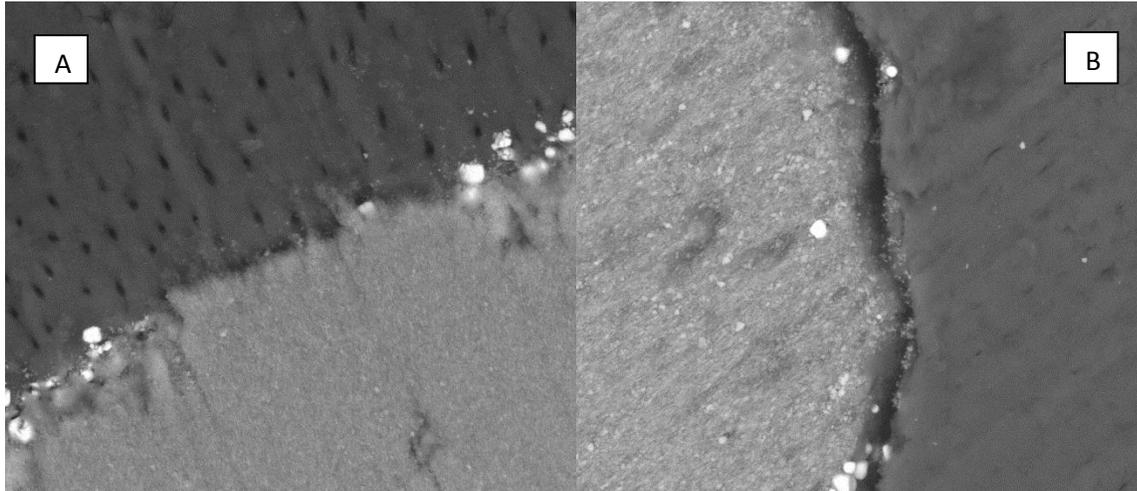


FIGURA 2

MICROGRAFÍA DE LA INTERFASE CEMENTO SELLADOR-DENTINA PARA LAS DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN EN EL CORTE A 1 MM DEL ÁPICE, CON UN AUMENTO DE 2000 X. A: TÉCNICA CONDENSACIÓN HÍBRIDA MIXTA. SE OBSERVA UNA ÍNTIMA UNIÓN DE MATERIAL DE OBTURACIÓN CON UNA INTERFASE CASI INEXISTENTE. B: TÉCNICA CONDENSACIÓN LATERAL. SE EVIDENCIA UNA BRECHA ENTRE LA DENTINA Y EL MATERIAL DE OBTURACIÓN



La evaluación de la distribución del material de obturación para las dos técnicas mostró mayor homogeneidad y menor cantidad de cemento cuando se utilizó la CMH (figura 3) que con la CL (figura 4).

FIGURA 3

DISTRIBUCIÓN HOMOGÉNEA DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN CON LA TÉCNICA DE CONDENSACIÓN HÍBRIDA MIXTA A 1 MM DEL ÁPICE (A) Y A 4 MM (B) EN AUMENTO DE 600 X

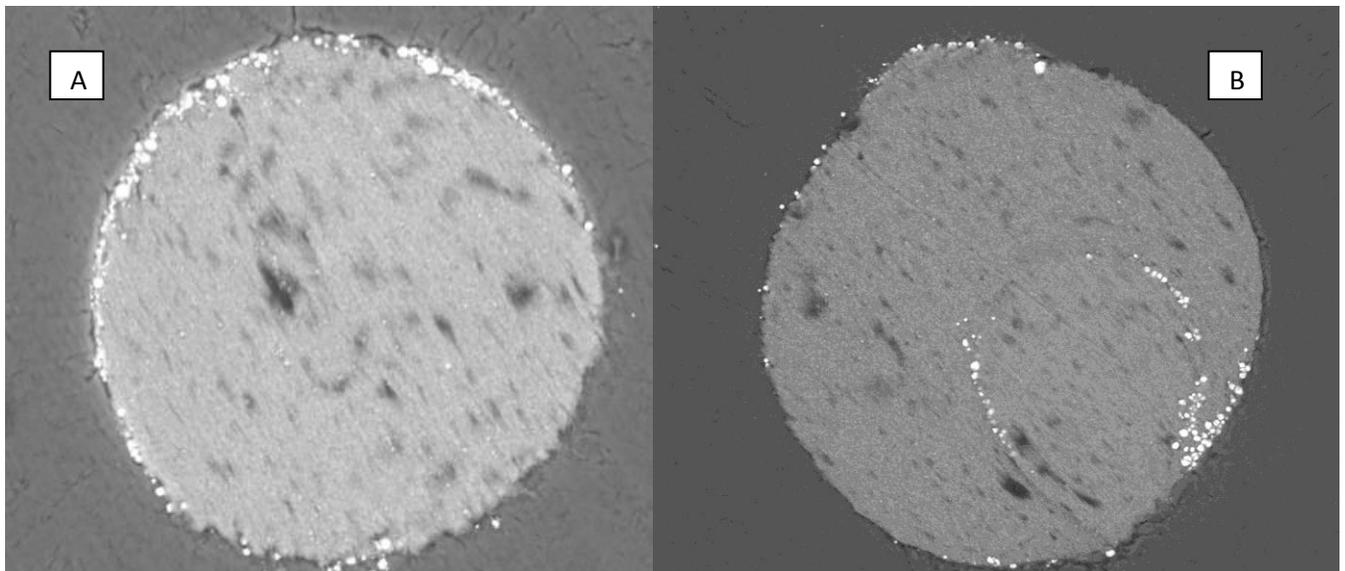
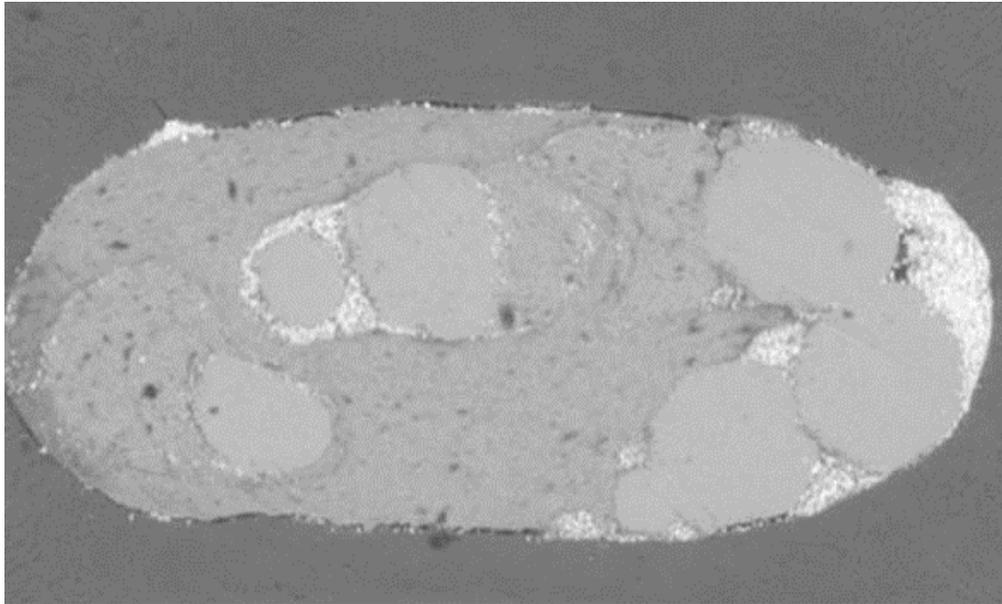


FIGURA 4  
DISTRIBUCIÓN NO HOMOGÉNEA DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN CON MAYOR CANTIDAD DE CEMENTO CON LA TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL A 4 MM DEL ÁPICE EN UN AUMENTO DE 141 X.



## DISCUSIÓN

Uno de los propósitos en la terapia endodóntica es lograr una obturación de alta calidad y tridimensional del sistema de conductos radiculares que proporcione un sellado hermético para impedir la microfiltración bacteriana. Se busca así proporcionar un ambiente adecuado que permita la estabilidad de los tejidos periapicales y contribuir al éxito del tratamiento primario y secundario (8,9). Para lograr este sellado es necesario que la interfase entre los materiales de obturación empleados y las paredes del conducto radicular sean mínimas o inexistentes (10).

Ørstavik y colaboradores (11) han reportado que si en la obturación no se logra una masa homogénea, se pueden generar interfases entre el material de obturación y las paredes del conducto radicular que serán ocupadas por cemento sellador, el cual podrá disolverse con el tiempo y comprometer el éxito del tratamiento endodóntico. La gutapercha ha sido un material utilizado desde 1800 de forma exitosa, pero con la percepción de ser imperfecta por no adherirse a la pared de dentina ni al cemento sellador (9,12).

Los materiales utilizados para la obturación de conductos radiculares deben comportarse como un sólido que forma una unión mecánica homogénea que depende de la habilidad de los mismos para unirse fuertemente entre sí (13). La interacción con la dentina y la gutapercha de los

cementos selladores puede variar según su composición química (14). Los cementos de resina epóxica como el TopSeal® presentan excelentes propiedades de fluidez (15) como lo exponen Lee y colaboradores (14) en su estudio. Dichos investigadores observaron la fuerza de unión que hay entre los cementos de resina epóxica a dentina y gutapercha. Concluyeron que posiblemente el anillo epóxico del cemento se abre para reaccionar con grupos aminos expuestos en el colágeno de la dentina formando enlaces covalentes y generar de esta manera adhesión con las paredes del conducto (5).

En cuanto a la técnica de obturación, Farzaneh y colaboradores (16) observaron que la técnica de condensación vertical termoplastificada/termorreblandecida (TP/TR) presenta porcentajes de éxito del 95 % en contraste con el 80 % de la técnica de CL en frío. Por otra parte, Guzmán y colaboradores (3), al comparar la interfase entre las dos técnicas anteriormente mencionadas, recomendaron aumentar el volumen del material sólido en la técnica de condensación vertical para disminuir en lo posible la cantidad del cemento sellador entre la gutapercha y la dentina.

En la presente investigación se reportan valores inferiores en la interfase cemento sellador-dentina con la técnica CHM que con la de CL, a 1 mm del ápice. Ello que podría deberse al aumento en la cantidad y volumen del material base de obturación al realizar una CL y aplicar calor. La presión hidráulica ejercida con el portador de calor del System B® hace que la gutapercha y el cemento sellador que se encuentra pincelado en las paredes de dentina, fluyan debido al aumento de su humectación en las irregularidades del conducto y los túbulos dentinales, como sugieren Lacey y colaboradores y Aydemir y colaboradores (6,17). Otra ventaja es la utilización de EDTA al 17 % como irrigante final durante el protocolo de irrigación, donde se dejan los túbulos libres de la capa de barrillo (*smear layer*). De igual manera, se pudo observar que los valores mínimos obtenidos de la interfase se encontraban a los 4 mm del ápice radicular, cuando se utilizó la técnica de CHM. Esto se debió a que el calor es impartido por el instrumento directamente sobre la gutapercha y el cemento, lo que genera la expansión de la gutapercha y proporciona un excelente sellado del conducto (18).

Es importante resaltar que al realizar el análisis de las muestras bajo microscopía electrónica de barrido se observó que el espesor de la capa de cemento presente en la obturación en la CHM fue significativamente menor que el encontrado en la CL. Esto pudo ser resultado de la temperatura, la presión y la condensación vertical, factores determinantes para evitar brechas o espacios, tal y como lo recomiendan McMichen y colaboradores (19). Se cumple así el objetivo principal de un sellado tridimensional que aumenta el éxito de la terapia endodóntica. Se ha determinado que para garantizar un buen sellado apical se debe utilizar la mayor cantidad de gutapercha posible debido a que el cemento sellador puede sufrir cambios dimensionales y por lo tanto contribuir con el fracaso del tratamiento (4,19).

Al hacer un análisis comparativo de los valores encontrados en este estudio con la CHM y los reportados anteriormente por nuestro grupo de investigación (3), se encontró de manera similar que los valores de la interfase cemento sellador-dentina son menores para la CHM que para la técnica vertical TP/TR. Esta diferencia puede deberse a que, al colocar un cono no estandarizado en la técnica vertical TP/TR, no se obtiene la cantidad de material semisólido suficiente para lograr una unión íntima contra las paredes del conducto, como la que se logra al modificar la obturación con la CHM. También se obtiene un mejor sellado con una interfase mínima o

inexistente especialmente a los 4 mm del ápice que representa el promedio de la medida necesaria al momento de requerirse la colocación de aditamentos intraconducto para la posterior restauración del diente (17).

A partir de los resultados de esta investigación se puede sugerir que la CHM es la técnica de elección al momento de realizar la fase final de obturación. Al aumentar la masa del material semisólido al aplicar calor al momento de la obturación, se generará una masa compacta, homogénea y con muy poca presencia de cemento sellador, lo que proporcionará un sellado adecuado en el sistema de conductos radiculares. Ello contribuirá al éxito de la terapia endodóntica.

## **CONCLUSIONES**

El aumento de la masa de material semisólido obtenido por la aplicación de calor en la técnica de condensación híbrida mixta disminuye la interfase cemento sellador-dentina, lo que proporciona un incremento en el sellado apical y por lo tanto menor riesgo de microfiltración bacteriana y fracaso de la terapia endodóntica.

## **RECOMENDACIONES**

Comprobar de manera directa la capacidad para disminuir la filtración microbiana utilizando la técnica de condensación híbrida mixta.

## **REFERENCIAS**

1. Pasqualini D, Scotti N, Mollo L, Berutti E, Angelini E, Migliaretti G, Cuffini A. Microbial leakage of gutta-percha and resilon root canal filling material: a comparative study using a new homogeneous assay for sequence detection. *J Biomater Appl.* 2008 Jan; 22(4): 337-52.
2. Yilmaz Z, Deniz D, Ozcelik B, Sahin C, Cimilli H, Cehreli ZC, Kartal N. Sealing efficiency of BeeFill 2in1 and System B/Obtura II versus single-cone and cold lateral compaction techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Dec; 108(6): e51-5.
3. Guzmán B, Koury JM, García E, Méndez C, Antúnez M. Interfase TopSeal-dentina en relación con dos técnicas de obturación: condensación lateral y técnica termoplastificada/termorreblandecida. Estudio de microscopia electrónica de barrido. *Univ Odontol.* 2010 Ene-Jun; 29(62): 39-44. Disponible en línea en: <http://www.redalyc.org/pdf/2312/231216375005>.
4. Azar NG, Heidari M, Bahrami ZS, Shokri F. In vitro cytotoxicity of a new epoxy resin root canal sealer. *J Endod.* 2000 Aug; 26(8): 462-5.
5. Neff T, Layman D, Jeanson BG. In vitro cytotoxicity evaluation of endodontic sealers exposed to heat before assay. *J Endod.* 2002 Dec; 28(12): 811-4.
6. Lacey S, Pitt Ford TR, Yuan XF, Sherriff M, Watson T. The effect of temperature on viscosity of root canal sealers. *Int Endod J.* 2006 Nov; 39(11): 860-6.
7. Topçuoglu HS, Tuncay Ö, Karatas E, Arslan H, Yeter K. In vitro fracture resistance of roots obturated with epoxy resin-based, mineral trioxide aggregate-based, and bioceramic root canal sealers. *J Endod.* 2013 Dec; 39(12): 1630-3.

8. Limkangwalmongkol S, Burtscher P, Abbott PV, Sandler AB, Bishop BM. A comparative study of the apical leakage of four root canal sealers and laterally condensed gutta-percha. *J Endod.* 1991 Oct; 17(10): 495-9.
9. Selem LC, Li GH, Niu LN, Bergeron BE, Bortoluzzi EA, Chen JH, Pashley DH, Tay FR. Quality of obturation achieved by a non-gutta-percha-based root filling system in single-rooted canals. *J Endod.* 2014 Dec; 40(12): 2003-8.
10. Weis MV, Parashos P, Messe HH. Effect of obturation technique on sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. *Int Endod J.* 2004 Oct; 37(10): 653-63.
11. Ørstavik D, Nordahl I, Tibballs JE. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dent Mater.* 2001 Nov; 17(6): 512-9.
12. Schwartz RS. Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: bonding in the root canal system- the promise and the problems: a review. *J Endod.* 2006 Dec; 32(12): 1125-34.
13. Tay FR, Pashley DH. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endod.* 2007 Apr; 33(4): 391-8.
14. Lee KW, Williams MC, Camps JJ, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod.* 2002 Oct; 28(10): 684-8.
15. De Almeida WA, Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. *Int Endod J.* 2000 Jan; 33(1): 25-7.
16. Farzaneh M, Abitbol S, Laerence HP, Friedman S. Toronto Study. Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *J Endod.* 2004 May; 30(5): 302-9.
17. Aydemir H, Ceylan G, Tasdemir T, Kalyoncuoglu E, Isildak I. Effect of immediate and delayed post space preparation on the apical seal of root canals obturated with different sealers and techniques. *J Appl Oral Sci* 2009 Nov-Dec; 17(6): 605-10. Disponible en línea en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572009000600013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572009000600013&script=sci_arttext)
18. Lee FS, Van Cura JE, BeGole E. A comparison of root surface temperatures using different obturation heat sources. *J Endod.* 1998 Sep; 24(9): 617-20.
19. McMichen FR, Pearson G, Rahbaran S, Gulabivala K. A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. *Int Endod J.* 2003 Sep; 36(9): 629-35.

## **CORRESPONDENCIA**

Valentina Irazábal Briceño  
[valenirazabal@gmail.com](mailto:valenirazabal@gmail.com)

Luis Beltrán Martínez Gil  
[lmartinezgil@gmail.com](mailto:lmartinezgil@gmail.com)

Adriana Rodríguez Ciódaro  
[arodrig@javeriana.edu.co](mailto:arodrig@javeriana.edu.co)

Catalina Méndez De La Espriella  
[calochocata@gmail.com](mailto:calochocata@gmail.com)