

# Estudio comparativo in vitro de la filtración apical con tres técnicas de obturación

*In vitro comparative study of apical filtration with three obturation techniques*

*Estudo comparativo in vitro de filtração apical com três técnicas de obturação*

Mary Lou Endara Abbott<sup>1</sup>  0000-0003-1115-0437

DOI: 10.22592/ode2021n37e208



## Resumen

**Objetivo:** Comparar la microfiltración apical de dientes obturados con tres diferentes técnicas: condensación lateral, condensación vertical y sistema obtura II in vitro. **Métodos:** Se utilizaron 75 dientes uniradiculares, divididos en 5 grupos, Grupo 1: condensación lateral, Grupo 2: condensación vertical, Grupo 3: sistema obtura II, Grupo 4: control positivo, Grupo 5: control negativo. Las raíces fueron sometidas a filtración apical por difusión indirecta con tinta china, diafanizadas y observadas con un microscopio Vasconcellos. Se realizaron pruebas estadístico descriptivo con el programa GraphPad prism 8.

**Resultados:** El grupo 1 presentó mayor filtración ( $0,6603 \pm 0,5063$ ) con una diferencia estadísticamente significativa en comparación al grupo 3 ( $p < 0.05$ ), sin embargo, no hubo extrusión de la gutapercha a diferencia de los otros dos grupos.

**Conclusiones:** La técnica de sistema Obtura II presentó un mejor sellado apical, lo que condujo a una disminución en la filtración apical, demostrando ser más efectiva en comparación a las otras técnicas utilizada en el estudio.

**Palabras clave:** Técnicas in vitro, Obturación del Conducto Radicular, Filtración Dental.

<sup>1</sup> Catedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Guayaquil, Ecuador. endaramarylou1@gmail.com

Fecha de recibido: 7/11/2020 - Fecha de aceptado: 3/2/2021

## Abstract

**Objective:** To compare the apical micro-filtration of filled teeth with three different techniques: lateral condensation, vertical condensation and obturation II system.

**Methods:** 75 uniradicular teeth were used, divided into 5 groups, Group 1: lateral condensation, Group 2: vertical condensation, Group 3: obtura II System, Group 4: positive control, Group 5: negative control. The roots were subjected to apical filtration by indirect diffusion with India ink, diaphanized and observed with a Vasconcellos microscope. Descriptive statistical tests were performed with the GraphPad prism 8 program.

**Results:** Group 1 presented greater filtration ( $0.6603 \pm 0.5063$ ) with a statistically significant difference compared to group 3 ( $p < 0.05$ ), however, there was no extrusion of gutta-percha unlike the other groups where there was.

**Conclusions:** The Obtura II system technique presented a better apical seal, which led to a decrease in apical filtration, proving to be more effective compared to the other techniques used in the study.

**Keywords:** In Vitro Techniques, Root Canal Obturation, Dental Leakage.

## Resumo

**Objetivo:** Comparar a microfiltração apical de dentes obturados com três diferentes técnicas: condensação lateral, condensação vertical e sistema obtura II.

**Métodos:** foram utilizados 75 dentes uniradiculares, divididos em 5 grupos, Grupo 1: condensação lateral, Grupo 2: condensação vertical, Grupo 3: sistema obtura II, Grupo 4: controle positivo, Grupo 5: controle negativo. As raízes foram submetidas à filtração apical por difusão indireta com tinta da Índia, diafanizadas e observadas ao microscópio Vasconcellos. Os testes estatísticos descritivos foram realizados com o programa GraphPad prism 8.

**Resultados:** O Grupo 1 apresentou maior filtração ( $0,6603 \pm 0,5063$ ) com diferença estatisticamente significativa em relação ao Grupo 3 ( $p < 0,05$ ), porém não houve extrusão de guta-percha ao contrário dos outros grupos onde havia.

**Conclusões:** A técnica do sistema Obtura II apresentou melhor selamento apical, o que levou à diminuição da filtração apical, mostrando-se mais eficaz em relação às outras técnicas utilizadas no estudo.

**Palavras-chave:** Técnicas in vitro, Obturação do Canal Radicular, Infiltração Dentária.

## Introducción y antecedentes

Si bien es cierto, la anatomía del conducto radicular es un conjunto complejo de muchas variaciones, el desafío de la obturación endodóntica es garantizar la limpieza y el sellado hermético del conducto radicular, a fin de mantener o recuperar la salud de los tejidos perirradiculares (1, 2).

La causa más común en el fracaso de los tratamientos endodónticos, es la microfiltración de los líquidos tisulares bien sea coronaria como apical, los cuales están colonizados por microorganismos y sus subproductos, ocasionando una respuesta inflamatoria en los tejidos perirradiculares(3, 4).

Muchas veces el sellado del conducto se evalúa por la filtración de fluidos biológicos a través

de diversas técnicas de obturación, con el fin de determinar qué técnica es la mejor y a la vez la más simple en relación a su procedimiento, considerando que sea rápido, menos complicado y accesible tanto para el odontólogo como para el paciente (5).

A través de los años, han sido muchas las técnicas que han surgido para prevenir o disminuir este tipo de fracasos en los tratamientos de conductos, lo que ha llevado a generar diversos métodos de obturación, sin embargo, hasta el momento ninguno ha logrado satisfacer todos los casos clínicos (6).

Actualmente, no existe un procedimiento para evaluar la filtración apical que sea universalmente aceptado, pero, el más utilizado por su sensibilidad y facilidad de uso, es la penetración de colorantes como el azul de metileno y la tinta china (7).

En la última década ha existido un debate sobre la calidad de la obturación y la capacidad de sellado utilizando diferentes técnicas como el cono único, la técnica de condensación lateral y las técnicas de obturación inyectable utilizadas recientemente (2). El objetivo de este estudio consistió en comparar la microfiltración apical in vitro de dientes obturados con tres diferentes técnicas: condensación lateral, condensación vertical y sistema obtura II.

## Métodos

El estudio se llevó a cabo en la facultad de odontología de la Universidad de Guayaquil, donde se obtuvieron las muestras de 75 dientes uniradiculares humanos frescos, cuyas raíces estuvieran sin fracturas y con una curvatura menor a 20 grados. El estudio fue realizado por un operador, y se siguió el siguiente protocolo; los dientes fueron lavados en abundante agua y sumergidos en 5.25% de Hipoclorito de Sodio después de la extracción durante dos días. Se tomaron registros radiográficos iniciales para obtener la LTP (Longitud de Trabajo Provisional), sin embargo, la clarificación

posterior de las raíces permitió la visualización de la gutapercha a través del microscopio, por lo que las radiografías periapicales finales ya no fueron necesarias y las iniciales solo se usaron de referencias. Una vez tomadas las Rx las muestras se mantuvieron en agua destilada (la cual era cambiada cada 6 horas) a una temperatura de 37 °C hasta el momento de su instrumentación (Fig. 1). Esto se realizó con el fin de mantener los dientes en las condiciones más parecidas a la cavidad bucal.

**Fig. 1: Recipientes individuales especialmente diseñados para mantener las muestras en agua destilada a 37 °C**



## Preparación dentaria

A cada diente le fue removida la porción coronal con un disco de diamante Diateck (Coltene), con una pieza de mano de baja velocidad. Todas las raíces mantuvieron una longitud total de 19 mm, medida que se obtuvo por medio de una lima C-Pilot de la casa Zipperer calibre 06 de 25mm, se colocó en el interior del conducto hasta que se observara su salida apicalmente, dejando la longitud de trabajo del conducto en 18 mm mediante la resta de 1mm, se realizó la ubicación de las piezas dentarias en bandejas plásticas que a su vez eran depositadas en un contenedor a Baño María para obtener 100% de humedad y 37 grados de temperatura.

## Preparación del conducto

Se comenzó la apertura con una turbina Kavo de cabeza pequeña y una fresa de carburo cónica de fisura mediana (CB33)-Cepamed y para la preparación de los conductos se aplicó la técnica de instrumentación corono-apical con limas Profile .04 Maillefer con el motor Tecnika de la Dentsply, utilizando una rotación de 250 rpm con un reductor de velocidad de 16:1. Para permeabilizar los conductos de la medida obtenida, se utilizó una lima K-Kile N.10 Maillefer y al visualizar la punta de la lima en el ápice anatómico se restó 1 mm y de esta manera trabajar a una longitud de 18mm.

Para la limpieza y conformación de los conductos se utilizó la lima orífice shaper de 19mm Maillefer la cual abrió y dio forma al conducto. Ésta lima fue colocada en el motor Tecnika, en la fase F2, a 350 grados de torque con un tope a 15 mm (medida que solo se usó con esta lima); luego se procedió al uso de la lima profile .04 lila (No. 10) y profile blanca (No. 15) del primer grupo usando el motor Tecnika, fase F1, a 350 grados de torque. Se procedió posteriormente a utilizar las limas del 2do grupo, que corresponde a la lima amarilla (No.20) profile, por lo que se colocó en el Tecnika, el programa F2 y se continuo con el mismo torque. Luego se utilizaron las limas del 3er grupo, roja (No.25) profile y azul (No.30) profile sucesivamente, en fase F3 en el Tecnika usando el mismo torque y siempre llegando a la misma medida establecida de 18mm. Con cada lima se utilizó Glyde, cabe destacar que después de cada instrumentación con las diferentes limas se procedía a realizar el irrigado del conducto con hipoclorito de Sodio al 5%. Al finalizar la preparación de los conductos estos fueron secados con alcohol al 70%.

## Grupos de estudio

Una vez preparados los conductos los dientes fueron divididos y distribuidos de la siguiente forma:

Grupo 1: 20 dientes obturados con la Técnica de condensación lateral.

Grupo 2: 19 dientes obturados con la Técnica de condensación vertical.

Grupo 3: 20 dientes obturados con el sistema Obtura II.

Grupo 4: 8 dientes controles positivos.

Grupo 5: 8 dientes controles negativos.

### Técnica de Obturación Lateral (Grupo 1)

Para este grupo se utilizó como cono principal una gutapercha Fine-Medium (Hygenic) y dos conos Fine-Fine (Hygenic) como accesorios, los cuales fueron adaptados al conducto cortando 2mm de la punta para evitar una posible extrusión. Para el sellado se preparó el Top Seal/ Maillefer en una proporción 1:1 y la consistencia fue “al hilo”, usando la cantidad necesaria a manera de gota que cubriera aproximadamente 1.5mm de la punta del cono de gutapercha para luego ser colocado en el tercio apical.

### Técnica de Condensación Vertical (Grupo 2)

Para el segundo grupo se utilizó como cono principal un Fine-Medium (Hygenic), el cual se adaptó al conducto, cortando 2mm de la punta para evitar una posible extrusión y se volvió a probar en el conducto. La preparación del sellador fue igual que el utilizado en la técnica de obturación lateral, con la diferencia que en esta técnica se cortó el cono maestro en el tercio apical con el Touch & Heat (SybronEndo. Touch & Heat Mod 5004). Se condensó el cono maestro con el obturador Hu-Friedy N. 9.5, se calentó la gutapercha en el tercio apical y se volvió a condensar, luego se procedió a colocar el Obtura II en 2 tiempos para terminar de obturar las raíces de este grupo.

### Técnica Obtura II (Grupo 3)

Para el grupo tres se empleó la técnica Obtura II – Heated Gutta percha System. mod. 823600 a 180 grados para lo cual se utilizaron agujas calibre 23 para Sistema Obtura II y la

gutapercha para obturar los conductos cuyo contenido era el Óxido de Zinc, gutta percha, sulfato de bario y agentes colorantes, fabricado por la Obtura Spartan. El cemento utilizado fue Top Seal- Maillefer, el cual fue llevado al tercio apical del conducto con la ayuda de un cono de gutapercha N 30. Se retiró el cono y una vez que la pistola alcanzó los 180 °C se procedió a la inyección de la gutapercha en 2 tiempos, la primera del tercio apical hasta la mitad de la longitud de trabajo. Después del llenado, se retiró la punta y se usó un condensador Hu-Friedy N. 9.5 para la compactación vertical de la gutapercha, y se repitió este proceso una vez más, desde la mitad del tercio medio hasta el tercio cervical, condensándola con el obturador Hu-Friedy N. 10, dejando 2mm en cervical para la colocación de cemento provisional (cierre oclusal).

### Grupo Control (Grupos 4 y 5)

Cada grupo experimental tenía su control positivo (grupo 4). los conductos fueron instrumentados y obturados de acuerdo a cada grupo experimental, sin embargo, no se utilizó cemento Top Seal de Maillefer. Por su parte, el grupo control negativo (grupo 5) fueron instrumentados, y se les colocó cera pegajosa roja en apical y oclusal y fueron cubiertos con 2 capas de barniz de uña en el resto de la superficie radicular. A 3 mm desde el ápice anatómico en dirección oclusal se colocó una marca y de esa marca hacia oclusal a 3 mm otra, entre la primera marca y la segunda se colocó la doble capa de barniz de uñas (Fig. 2). Estos dientes se utilizaron para confirmar que cuando se encuentra tinta en el canal es porque ha penetrado a través del foramen apical no barnizado, y no a través de ninguna otra ruta o acceso.

**Fig. 2: Control negativo donde no se observa penetración de la tinta (a) magnificación 24x (b) magnificación 25x.**



Finalmente se dejaron todas las raíces envueltas con gasa humedecida y colocadas en la humidificadora a 37 grados, durante 5 días, para que el sellador termine eficazmente su fraguado. Luego de haber completado la obturación de las muestras se les retiró 4mm de gutapercha del tercio cervical-radicular y se rellenoó con óxido de Zinc y Eugenol (3mm) y cera pegajosa (1mm).

Penetración del colorante (filtración de tinta de forma indirecta o pasiva)

Para realizar la fase de la filtración de la tinta, se realizó de forma indirecta en donde las muestras se dejaron en un recipiente con tinta china para que su entrada fuera en forma pasiva.

Una vez obturados todos los grupos de raíces se procedió a pintar toda la superficie de la raíz

con dos capas de barniz de uñas, a excepción de los tres milímetros más apicales. Las raíces fueron colocadas en una plataforma horizontal con hoyos, donde cada una de las raíces fueron sujetadas con cera amarilla para mantenerlas en posición vertical y de esta manera todos los ápices quedarán expuestos a la filtración con la tinta china Pelikan de color negro desde el ápice anatómico hasta cubrir solo 3mm (Fig. 3). Después de 5 días de exposición a la tinta, las muestras se enjuagaron con abundante agua y el barniz de uñas y la cera pegajosa se eliminaron con una cureta Hu-Friedy N. 12.

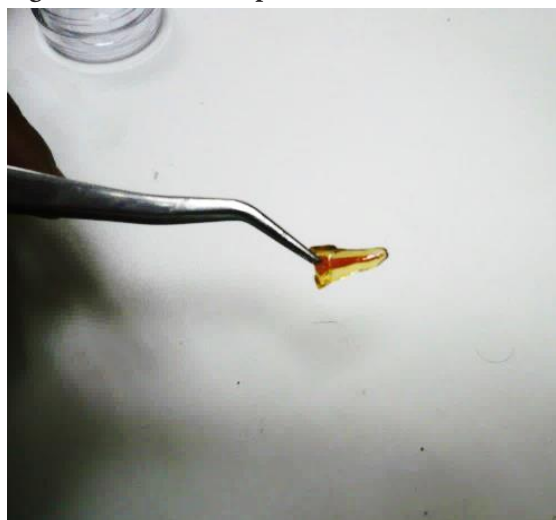
**Fig. 3: Penetración de tinta china Pelikan de forma indirecta**



### Diafanización

Al inicio del estudio se realizó una estandarización de esta fase donde se utilizaron diferentes concentraciones del ácido nítrico, alcohol etílico y salicilato de metilo para observar donde se obtenían mejores resultados en cuanto a color y transparencia (imagen 4).

**Fig. 4: Resultado de la prueba de diafanización**



Una vez finalizada la fase de tinción, se realizó la descalcificación y clarificación de los dientes (método modificado de Tagger), usando ácido nítrico al 5% por 5 días agitando 3 veces al día (8pm, 9am y 1pm). El ácido fue cambiado 1 vez por día. Finalmente se descartó el ácido nítrico y las piezas fueron lavadas con abundante agua durante 4 horas para luego comenzar la deshidratación con Alcohol Etilico al 80 % durante 1 día. Se agitó 3 veces al día (8 pm, 9 am y 1 pm) sin cambiar el alcohol, luego se cambió el alcohol al 90% durante 1 hora y después al 100% (98%) por 3 horas (agitando c/hora). Luego se procedió a realizar la transparencia con Salicilato de metilo, durante 1 día. Antes y después de hacer las mediciones en el microscopio las muestras permanecieron en el salicilato para evitar cualquier cambio en la transparencia. Las raíces transparentadas permitieron inspeccionar la superficie radicular y establecer visualmente la penetración de la tinta.

Las evaluaciones de filtración se realizaron con un microscopio DF Vasconcellos MUM 119 con magnificaciones de 24x y 25x y las mediciones se realizaron con una regla flexible metálica marcada cada 5mm y los resultados de

filtración de cada muestra (expresados en mm) se registraron utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Para el análisis estadístico descriptivo y gráficos se utilizó el programa estadístico Grahpad prism 8.

## Resultados

En el presente estudio se midió la cantidad relativa de la penetración de tinta a través del ápice en dientes obturados con tres diferentes técnicas: condensación lateral (grupo 1), condensación vertical (grupo 2) y sistema obtura II (grupo 3) con el fin de comparar la microfiltración apical entre ellas.

En la tabla 1 se pueden observar los datos descriptivos, como lo mínimo y lo máximo de filtración que se pudo presentar en cada grupo de estudio, observándose que tanto en el grupo obturado con la técnica de condensación vertical como el obtura II hubo dientes que no presentaron filtración, sin embargo, en ambos grupos hubo extrusión de la gutapercha (3 dientes en cada grupo [Fig. 4]), en tanto que el grupo obturado por condensación lateral todos presentaron filtración, incluso fue el grupo donde la filtración llegó a ser de hasta 2mm, pero a diferencia del resto de los grupos experimentales no hubo extrusión de la gutapercha.

**Tabla 1: Valores descriptivos de la filtración de tinta y extrusión de los diferentes grupos**

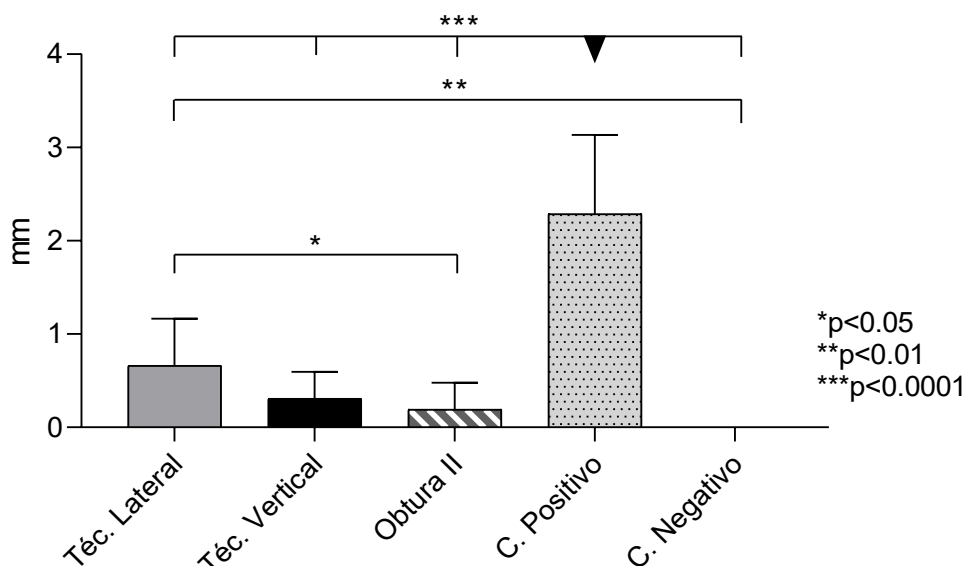
Grupo	N	Mínimo	Máximo	Filtración (Media ± DE)	Extrusión (n)
1	19	0,02000	2,000	0,6603±0,5063	0
2	20	0,000	0,9500	0,3079±0,2869	3
3	20	0,000	1,000	0,1912±0,2884	3
4	8	1,200	3,000	2,288±0,8476	–
5	8	0,000	0,000	0,000±0,000	–

**Fig. 4: Extrusión de la gutapercha**



Por otra parte, al comparar los diferentes grupos de estudio se pudo evidenciar diferencia estadísticamente significativa entre la técnica lateral con el obtura II ( $p=0.015$ ) encontrándose mayor filtración en el grupo obturado con la técnica lateral y este a su vez presentó diferencia significativa con el grupo control negativo ( $p=0.005$ ). De igual manera, hubo diferencia estadísticamente significativa al comparar todos los grupos de estudio (lateral, vertical, obtura II y control negativo) con el grupo control positivo ( $p<0.0001$ ) (Fig. 5).

Fig.5: Comparación de los valores medios de microfiltración de tinta de los diferentes grupos de estudio.



Las barras representan el promedio de microfiltración observado en cada una de las técnicas empleadas, así como también los controles. Los asteriscos representan las diferencias estadísticas entre las técnicas al realizar ANOVA de una vía para muestras independientes con un valor de significancia de  $p < 0,05$

## Discusión

Evitar la microfiltración apical es uno de los mayores retos en el campo de la endodoncia, el cual se logra realizando una buena obturación de los conductos radiculares cuyo objetivo es básicamente garantizar el logro alcanzado por la preparación quirúrgica, con el fin de preservar la salud de los tejidos perirradiculares (1).

Existe una diversidad de técnicas utilizadas para el estudio de la microfiltración in vitro, sin embargo, una de las más utilizadas es la penetración de colorantes, donde se utiliza el azul de metileno o tinta china. En el presente estudio se decidió utilizar la tinta china debido a que permanece estable durante el proceso de diafanización logrando obtener buenos resultados (7). Monterde y col (8). compararon cinco técnicas de obturación, condensación lateral, SoftCore®, Obtura II Guttaflow® y Resilon, utilizaron tinta y transparencia de las muestras como en nues-

tro estudio y concluyeron que la técnica Soft-Core® arrojó una filtración media de 1.16 mm, mientras que se registraron valores menores para el resto de las técnicas: Guttaflow® (0.49 mm), condensación lateral (0.33 mm), Obtura II® (0.21 mm) y Resilon® (0,15 mm).

En un estudio realizado por Noblecilla M (9), se determinó la filtración apical in vitro utilizando las técnicas de condensación lateral y condensación vertical, encontrando diferencias no significativas al comparar las mediciones de ambos grupos experimentales, sin embargo, se pudo observar mayor filtración en el grupo que fue obturado con la técnica de condensación lateral, coincidiendo con los resultados obtenidos entre ambas técnicas en el presente estudio.

Por su parte, Samson E y col (6). evaluaron in vitro y compararon la capacidad de sellado apical de tres diferentes técnicas de obturación: condensación lateral, obturación II y Thermanfil. En el estudio llegaron a la conclusión de que



la técnica de obturación de Thermafil mostró una penetración media mínima del colorante apical en comparación con el grupo Obtura II y condensación lateral. Por otra parte, la condensación lateral mostró la máxima penetración media del tinte apical en comparación a los otros grupos, sin embargo, en el estudio no consiguieron diferencias significativas entre la penetración del colorante apical de la condensación lateral y la Obtura II. Nuestros resultados son en gran medida consistentes con los hallazgos encontrados en el estudio descrito anteriormente, ya que los mayores valores de filtración apical correspondieron a la condensación lateral en comparación al Obtura II.

En otro orden de ideas, al hablar de las técnicas de obturación de conductos encontramos que la condensación lateral fría es considerada el estándar de oro en endodoncia ya que es una técnica de llenado muy popular y clínicamente efectiva. Sin embargo, su capacidad para ajustarse a las superficies internas del conducto radicular ha sido cuestionada debido a los huecos, tractos esparcidos, fusión incompleta de conos de gutapercha y la falta de adaptación de la superficie (10).

En este sentido, es importante destacar que por su parte el Sistema Obtura II cumple mejor los requisitos de un relleno del conducto radicular, ya que proporciona homogeneidad a lo largo de todo el relleno (6). El Sistema Obtura II permite que sea utilizado en casos difíciles como resorciones internas, canales curvos, ápice abierto (trabuco), perforaciones y calcificaciones del canal. Sin embargo, el control de longitud es una desventaja ya que posibilita con mayor frecuencia obturaciones prolongadas (11).

En el presente estudio se pudo evidenciar que el 4% del total de los dientes obturados presentaron extrusión con la técnica obtura II y el 1,33% con la técnica de condensación vertical. En el resto de los grupos no existió extrusión. Este hallazgo pudiera coincidir con la desventaja descrita anteriormente en relación a la técnica obtura II. y en la técnica de conden-

sación vertical. La falta de control longitudinal del material de obturación y la extrusión hacia los tejidos periapicales, es considerada una gran desventaja (12).

De igual manera, nuestros resultados coinciden con lo descrito por Chu Ch y col. (13) en relación con la condensación lateral, quienes consideran que una de las ventajas de esta técnica es que presenta la capacidad de controlar la longitud del relleno. El control del relleno evita la extrusión de la gutapercha, característica que pudimos evidenciar en el presente estudio, ya que fue la técnica donde no existió extrusión del material utilizado.

Si bien la presencia de la extrusión de la gutapercha es un problema que se debe considerar a la hora de seleccionar una técnica de obturación, es importante considerar que ésta también va a depender en gran parte de la habilidad que tenga el operador a la hora de emplear cualquier técnica de obturación. Los resultados del presente estudio hacen pensar que es más favorable el uso de técnicas de gutapercha caliente como el Obtura II, ya que éstas pueden adaptarse mejor a las paredes del conducto radicular previniendo la filtración o contaminación microbiana de los conductos en el tratamiento endodóntico.

A pesar de obtener menor filtración con el obtura II se puede considerar como buena opción utilizar la técnica vertical en combinación con el obtura II, tal como se realizó en este estudio, ya que se pudo observar una baja filtración y menor extrusión de la gutapercha en comparación al grupo que fue obturado con el Obtura II.

## Conclusión

En relación a los hallazgos encontrados se considera que entre las tres técnicas utilizadas, la técnica de sistema Obtura II presentó un mejor sellado apical, lo que condujo a una disminución en la filtración apical, demostrando ser más efectiva en comparación a las otras técnicas utilizada en el estudio.

Se sugiere continuar con futuros estudios bajo este mismo enfoque, sin embargo, se debe tener en cuenta todas las limitantes que pueda presentar una investigación in vitro, por lo que se hace necesario realizar estudios clínicos in vivo que permitan sustentar los resultados y estos puedan ser concluyentes.

## Referencias

1. Corro Salazar E, Florean Pérez HJ, Cueto Sánchez Y, Cantarini C, Goldberg F. Estudio comparativo del sellado apical de dos técnicas de obturación endodóntica en conductos curvos simulados. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2018;106:19–24.
2. Shetty KP, Satish SV, Luke AM, Badade AR, Kilaru KR. In vitro Interrelationship between Apical Fill and Apical Leakage Using Three Different Obturation Techniques. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2018 Nov-Dec;8(6):503-507. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD\_436\_17. Epub 2018 Nov 29
3. Mejía Arredondo Gilmar. Filtración apical y coronal. *Odont Moder.* 2011;8(88):4.
4. Lahor-Soler E, Miranda-Rius J, Brunet-Llobet L, Farré M, Pumarola J. In vitro study of the apical microleakage with resilon root canal filling using different final endodontic irrigants. *J Clin Exp Dent.* 2015 Apr 1;7(2):e212-7. doi: 10.4317/jced.51755
5. Paucar-Gutiérrez H, Maldonado-Huamán L, Palomares-Bustamante P, Cáceres-Monzón S, Salcedo-Moncada D, Mallqui-Herrada L. Microfiltración apical en dientes obturados empleando la técnica de condensación lateral, cono único y nueva técnica propuesta. *Odontol Sanmarquina.* 2016;19(1):12–5.
6. Samson E, Kulkarni S, Kumar C S, Likhitkar M. An In-Vitro Evaluation and Comparison of Apical Sealing Ability of Three Different Obturation Technique - Lateral Condensation, Obtura II, and Thermafil. *J Int oral Heal* 2013;5(2):35–43.
7. Labarta A, Serpone R, Gualtieri A, Sierra L. Evaluación de la filtración apical de la obturación mediante técnica de diafanización. *Rev Fac Odon UBA.* 2017;32(73):25–33.
8. Monterde M, Pallarés A, Cabanillas C, Zarzosa I, Victoria A. A Comparative in Vitro Study of Apical Microleakage of Five Obturation Techniques. *Acta stomatol Croat.* 2014;48(2):123-131.
9. Noblecilla MT. Valoración de la filtración apical in vitro en unirradiculares utilizando las técnicas de obturación lateral y vertical. *Rev. Cient. Univ. Odontol. Dominic.* 2016; 3 (2): 63-72.
10. Guigand M, Glez D, Sibayan E, Cathelineau G, Vulcain JM. Comparative study of two canal obturation techniques by image analysis and EDS microanalysis. *Br Dent J.* 2005;198:707–11.
11. Bilal Bakht Ansari, Fahad Umer, Farhan Raza Khan. A clinical trial of cold lateral compaction with Obtura II technique in root canal obturation. *J Conserv Dent.* 2012 Apr-Jun; 15(2): 156–160.
12. Lea CS, Apicella MJ, Mines P, Yancich PP, Parker MH. Comparison of the obturation density of cold lateral compaction versus warm vertical compaction using the continuous wave of condensation technique. *J Endod.* 2005Jan;31(1):37-9.
13. Chu CH, Lo EC, Cheung GS. Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. *IntEndod J.* 2005;38:179–85.

**Nota declaración de interés:**

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

**Nota contribución de los autores:**

1. Concepción y diseño del estudio
2. Adquisición de datos
3. Análisis de datos
4. Discusión de los resultados
5. Redacción del manuscrito
6. Aprobación de la versión final del manuscrito

M.E ha contribuido en 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

**Nota de aceptación:**

Este artículo fue aprobado por la editora de la revista Mag. Dra. Vanesa Pereira-Prado.