

Efectividad en la combinación de técnicas de obturación para sellado tridimensional en conductos en C. Reporte de un caso

Ana Virginia Henríquez Ramos^{1,3}, José Alberto Castillo Páez^{1,3}, Laura Teresa Vígas Tamayo^{2,3}.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de los autores:

Henríquez Ramos, Ana Virginia contribuyó con la idea original, la evaluación del caso clínico y concepción de la investigación, revisión bibliográfica, formulación del objetivo y diseño de la metodología. Castillo Páez, José Alberto y Vígas Tamayo, Laura Teresa contribuyeron con la revisión bibliográfica, diseño de la metodología y revisión y aprobación del borrador final.

Apoyo financiero

La presente Investigación fue autofinanciada.

Declaración de disponibilidad de datos

Datos disponibles previa solicitud a los autores.

RESUMEN

Los Conductos en C son variantes anatómicas que pueden ser evidenciadas en segundos molares inferiores, que se caracterizan por la unión de los conductos asemejándose la entrada a la letra C. Debido a esta variante anatómica, para el proceso de obturación se debe seleccionar el cemento sellador a utilizar y la técnica para obtener el sellado tridimensional que se desea. La obturación termoplastificada acompañada de onda continua ofrece mejor adaptación al espacio del canal radicular, sobre todo en istmos que son frecuentes en los conductos en C, la técnica de cono único demuestra gran efectividad al ser acompañada de un cemento sellador que tenga como ventaja su capacidad de fluidez para alcanzar irregularidades y que facilite los procesos de reparación a nivel periapical; por mencionar algunas. El objetivo de la investigación fue demostrar la efectividad de combinar técnicas de obturación en dientes con Conductos en C a través de un reporte de caso de un paciente masculino con pulpitis irreversible sintomática y periodontitis apical sintomática en segundo molar inferior derecho, con conducto en C, el cual se le indicó CBCT donde se evidenció ápice inmaduro, por lo que se realiza barrera apical con Neo Putty seguido de Down Pack mediante onda continua, seguido de Backfill y cono único en conducto mesiovestibular usando cemento sellador NeoSealer Flo.

Conclusión: La unión de diferentes técnicas de obturación en compañía de cements biocerámicos facilitan el sellado tridimensional de dientes con aberraciones anatómicas como las que presentan los conductos en C.

PALABRAS CLAVE: conductos en C, obturación, onda continua, cono único, biocerámico

INTRODUCCIÓN

Los conductos en C son variantes anatómicas que suelen ser evidenciadas en segundos molares inferiores, el manejo endodóntico de estos casos suelen ser

ABSTRACT

Canals in C are anatomical variants that can be evidenced in lower second molars, which are characterized by the union of the canals resembling the entrance to the letter C. Due to this anatomical variant, the sealing cement must be selected for the obturation process, to use and the technique to obtain the desired three-dimensional seal. The thermoplastified obturation accompanied by continuous wave offers better adaptation to the space of the root canal, especially in isthmuses that are frequent in C-shaped canals. The single cone technique demonstrates great effectiveness when accompanied by a sealing cement that has the advantage of its ability to fluidity to reach irregularities and to facilitate repair processes at the periapical level; to mention a few. The objective of the research was to demonstrate the effectiveness of combining obturation techniques in teeth with C-shaped Canals through a case report of a male patient with symptomatic irreversible pulpitis and symptomatic apical periodontitis in the lower right second molar, with a C-shaped canal, for which CBCT was indicated where an immature apex was evidenced, for which an apical barrier was performed with Neo Putty followed by Down Pack by continuous wave, followed by Backfill and a single cone in the mesiobuccal canal using NeoSealer Flo sealing cement. **Conclusion:** The union of different obturation techniques in the company of bioceramic cements facilitates the three-dimensional sealing of teeth with anatomical aberrations such as those presented by C-shaped canals.

KEY WORDS: C-shaped canal, obturation, continuous wave, single cone, bioceramic

un reto para el operador, ya que se debe garantizar no solo la desinfección de dicha variante anatómica, sino el sellado tridimensional del mismo lo cual es necesario para poder disminuir la posibilidad de reinfección del sistema de conductos¹.

¹ Residentes segundo año de Postgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología Universidad de Carabobo.

² Especialista en Endodoncia Universidad de Carabobo.

³ Docente del Postgrado de Endodoncia Facultad de Odontología Universidad de Carabobo

⁴ Docentes del Departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

Autor responsable: . Correo Electrónico:

CORRESPONDENCIA: Ana Virginia Henríquez Ramos

CORREO ELECTRÓNICO: odanavhenriquez@gmail.com



IMAGEN 1. Radiografía inicial del paciente.

La obturación del sistema de conductos radiculares en el tratamiento endodóntico tiene dos objetivos, el primero un objetivo mecánico, que consiste en rellenar de manera hermética con un material estable, el cual garantice que se cumpla el objetivo biológico, que es disminuir o evitar la replicación bacteriana manteniendo el proceso de desinfección realizado durante la preparación bioquímico mecánica, y que a través de los materiales utilizados para la obturación se consiga estimular los procesos reparativos².

Existe una gran variedad de técnicas de obturación, que tienen una indicación de acuerdo a la anatomía interna del sistema de conductos radiculares y su preparación mecánica. Actualmente en base a la evolución de los cementos selladores y el auge en específico de los cementos hidráulicos y biocerámicos los procesos de obturación se han visto facilitados a través del uso de técnicas de cono único donde el cemento debe garantizar evitar la filtración coronal y apical, así como estimular los procesos reparativos³. Adicional, se ha desarrollado la técnica de onda continua, basada en usar calor térmico o friccional para la obtención de moldeo termoplástico de gutapercha, lo cual permite tener resultados ventajosos para el manejo de variantes anatómicas en el sistema de

conductos radiculares, permitiendo una mejor adaptación a las paredes del conducto, con un relleno más homogéneo³.

En base a lo anterior el objetivo de la investigación fue demostrar la efectividad de combinar técnicas de obturación en dientes con Conductos en C, en base a un reporte de caso.

REPORTE DE CASO

Se trató de paciente masculino de 16 años de edad que asistió al postgrado de endodoncia de la facultad de odontología de la universidad de Carabobo, presentando dolor irradiado de tipo severo de unas tres horas de duración, a la evaluación clínica se evidencia lesión cariosa profunda en UD 47. A las pruebas de sensibilidad el paciente respondió de manera positiva a la percusión vertical y lateral, mientras que a la prueba térmica no hubo respuesta. Radiográficamente, se evidenció lesión radiolúcida en cámara pulpar, compatible con pérdida de sustancia calcificada. Se evidencia ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, siendo más acentuado en el área perirradicular. De acuerdo a estos datos se diagnóstica necrosis pulpar asociada a periodontitis apical sintomática (*Imagen 1*).



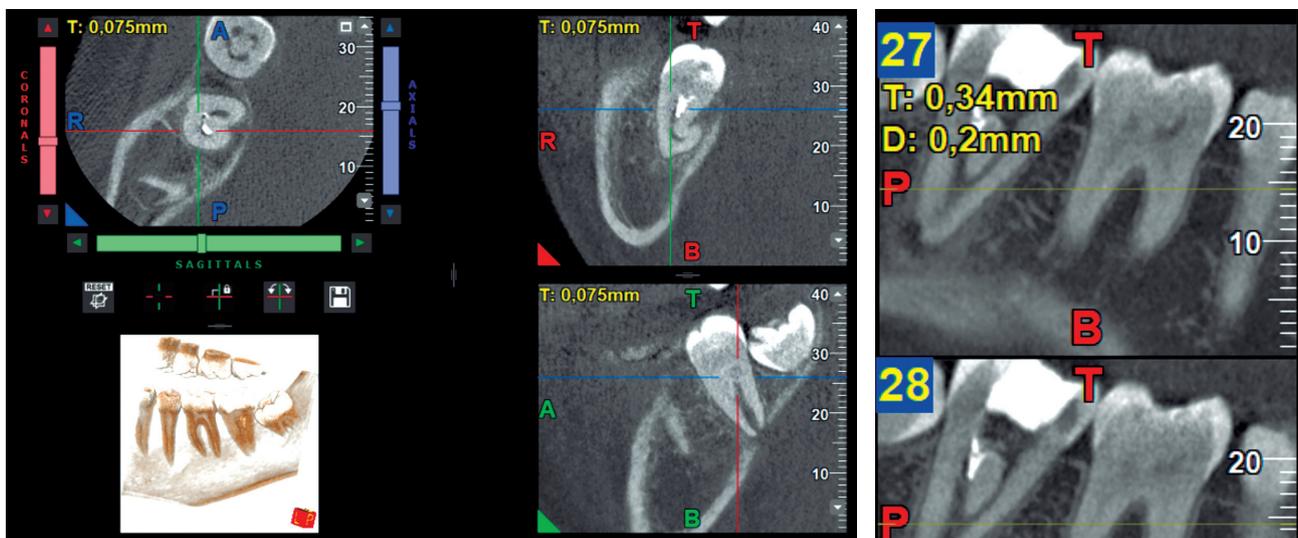
IMAGEN 2. Imagen de acceso cameral de UD.47.

Se procedió a realizar técnica anestésica tronco mandibular con lidocaína al 2% 1:100.000, aislamiento absoluto, remoción de la lesión cariosa para acceder a la cámara pulpar. Al momento del acceso se evidenció sangrado profuso a nivel cameral; cambiando de esta forma nuestro diagnóstico pulpar a pulpitis irreversible sintomática; se eliminó el tejido pulpar cameral

con cucharita de dentina e irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 3,5%.

Una vez controlado el sangrado y teniendo una visualización del piso de la cámara pulpar se evidencia la disposición de las entradas de los conductos en forma de C (*Imagen 2*), por lo que se indica estudio de CBCT para verificar el tipo de Conducto en C y diseñar abordaje clínico adecuado según la variación anatómica presente, de acuerdo al estudio tomográfico se logró verificar que el conducto en C era un tipo 1 de acuerdo a la clasificación de Melton modificada¹, adicionalmente se evidenció la presencia de falta de desarrollo apical en el conducto distal (*Imágenes 3 y 4*). De acuerdo a dicho hallazgo se planifica el realizar una barrera apical en dicho conducto y combinar distintas técnicas de obturación para garantizar el sellado tridimensional en dicha unidad dentaria.

En la segunda cita se realizó conductometría en conducto distal con lima 60.02 y en conductos mesiales con lima 20.02; posterior a eso se realizó técnica de preparación convencional manual con limas K de la marca *Maillefer* hasta 30.02 en conductos mesiales, y en el conducto distal se preparó hasta lima 70.02; luego de la preparación biomecánica, se realizó irrigación ultrasónica pasiva con ultrasonido marca *Eighteenth* con solución de hipoclorito de sodio al 3,5%, en ciclos de 20 segundos hasta completar 25cc de solución irrigadora por conducto; posterior a eso se irriego con agua destilada estéril, para luego irrigar por un minuto con ácido etilendiaminotetracético (EDTA) al 17% y finalizar el protocolo de irrigación con 10cc de agua destilada estéril; luego secamos con conos de papel estériles y rehidratamos con agua destilada estéril para colocar con condensadores de *Schilder*



IMÁGENES 3 Y 4. Imagen de CBCT de UD 47 donde se evidencia anatomía interna en forma de C y falta de desarrollo apical del conducto distal.

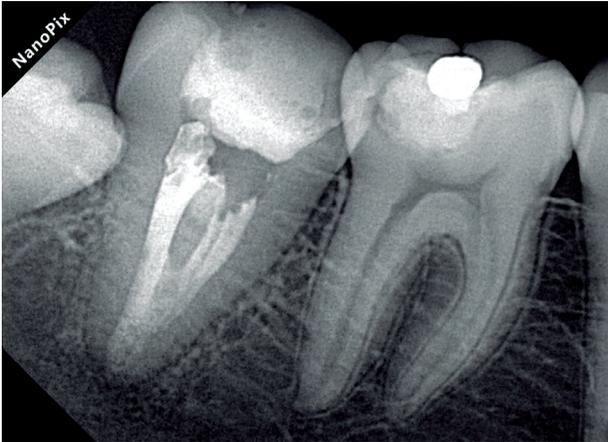
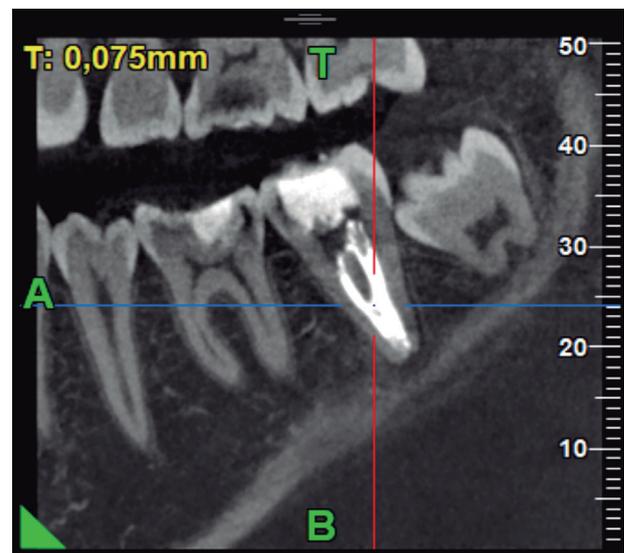
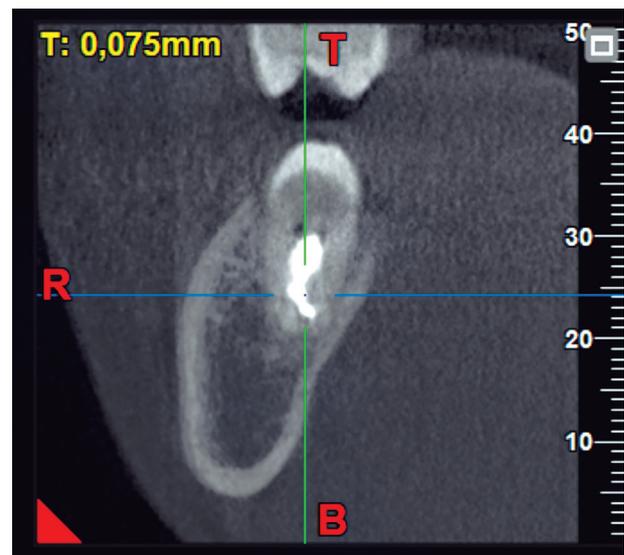
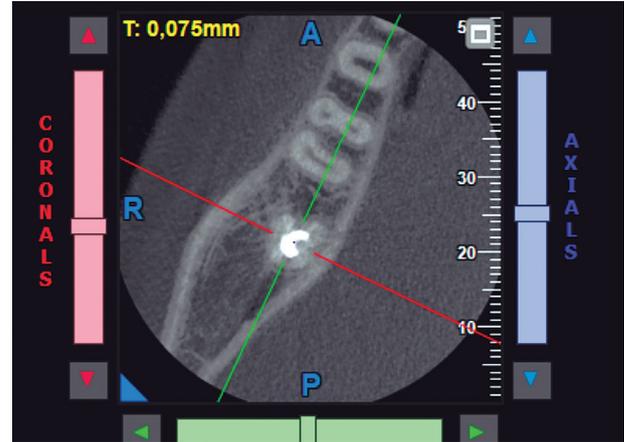


IMAGEN 5. Radiografía inmediata a la obturación con plug de NeoPutty y compactación con cono unico y compactación termoplastificada..

la barrera apical de cemento biocerámico tipo masilla *Neo Putty* de la casa Avalon en el conducto distal; luego de un lapso de espera de 15 minutos procedimos a obturar con técnica de onda continua el conducto distal haciendo una técnica de *Down pack (Fast Pack* de Eighteeth) seleccionando un cono de gutapercha 60.02 (*EndoPro* de Dynamics Dental) y *Back fill (Fast Fill* de Eighteeth) con gutapercha termoplastificada; y en los conductos mesiales se realizó técnica de obturación de cono único en combinación con cemento sellador biocerámico *NeoSealer Flo* de la casa Avalon. Posteriormente se procedió a sellar la cámara con barrera de teflón más cemento de ionómero de vidrio marca *Prime Dent (Imagen 5)*, se le indico un CBCT de control posobturación para poder corroborar la tridimensionalidad del sellado (*Imágenes 6,7,8*); nueve meses después se realizó control clínico donde el paciente refiere presentarse asintomático y sin alteración en las respuestas a las pruebas de vitalidad y, radiográficamente, se evidencia reparación en los tejidos periapicales. En dicha consulta se le hizo el recordatorio al paciente de la importancia de asistir al área de prostodoncia para su rehabilitación.

DISCUSIÓN

Como menciona Kim et. al¹, los conductos en C son variantes anatómicas en la estructura del sistema de conductos radiculares, donde existe una conexión de varios conductos que se evidencia en su entrada “en forma de una C”, esta tiene mayor prevalencia en segundos molares mandibulares, seguido de primeros molares maxilares y segundos molares maxilares. Biswas et. al.⁴, agrega que consecuencia de esta configuración anatómica, la preparación biomecánica



IMÁGENES 6, 7 Y 8. Imagen de CBCT para verificar el control de obturación.



IMÁGEN 9. Control Radiográfico nueve meses después del tratamiento.

puede significar un reto para una buena conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares ya que la misma va a depender de un buen diagnóstico, especialmente radiográfico⁵, que brinden conocimiento no sólo del estado pulpar y periapical de los tejidos blandos, sino también de la morfología que presentan los tejidos duros.

Por ello, el autor hace mención a que resultado de esta configuración anatómica, la cantidad de *debris* dentinario que queda dentro del conducto producto de la preparación biomecánica es considerable, por lo tanto, la irrigación ultrasónica pasiva con hipoclorito de sodio al 5,25%, alternada con ácido etilendiaminotetracético (EDTA) al 17%, es clave en la desinfección, aunado a la conformación con instrumentación manual o rotatoria. Por otro lado, en la actualidad, existe una gran variedad de técnicas de obturación del sistema de conductos radiculares, de hecho, Baumann⁶, dice que la condensación lateral “no es la regla de oro a seguir en la obturación del sistema de conductos radiculares”, ya que el sellado tridimensional puede conseguirse con técnicas de obturación en caliente como la condensación vertical, y técnicas que permitan la adhesión de materiales, ya que en la actualidad la tendencia

es lograr utilizar materiales adhesivos que faciliten la posterior rehabilitación coronal⁶.

En este aparte, Bhandi et. al.⁷, compararon la integridad de la obturación del conducto radicular entre los dos métodos más frecuentes, es decir, técnicas con gutapercha de condensación lateral fría y caliente, utilizando micro-CT. Ellos realizaron una revisión bibliográfica de 141 artículos encontrados que cumplieran los criterios de inclusión que eran estar relacionados con el objetivo mencionado, es decir estudios comparativos de las técnicas de obturación condensación lateral y vertical evaluados con micro-CT, y de los 141 artículos 9 fueron los seleccionados para la revisión.

Así, ellos concluyeron de esta revisión que, aunque no existe diferencia significativa entre ambas técnicas, ya que según ellos encontraron, ninguna llena en un 100% el conducto radicular de forma tridimensional, las técnicas de gutapercha termoplastificada muestran mejores resultados. También agregan, que según los estudios analizados la experiencia del operador es de gran importancia en el resultado de la obturación, ya que se observaron mejores resultados en los estudios de investigadores con mayor experiencia independientemente de la técnica utilizada⁷.

Ahora bien, hablando específicamente de la técnica de compactación vertical, Perry et. al.⁸, evaluaron la capacidad de cuatro protocolos diferentes de compactación vertical en caliente para obturar defectos creados artificialmente en el tercio apical del sistema de conductos radiculares mediante el uso de un modelo de diente partido. Ellos evaluaron un protocolo utilizando *backfill* y *down-pack* continuos, *down-pack* continuo y *backfill* incremental, *down-pack* incremental y *backfill* continuo, y *backfill* y *down-pack* incrementales, en dientes a los que se les hicieron intencionalmente defectos en apical a los 2,3, y 4mm del ápice en los dientes, preadaptaron un *plugger* de fino a medio del sistema *System B*, a 4 mm de la longitud de trabajo y obturaron según los protocolos mencionados, cabe agregar se utilizaron 10 dientes para cada protocolo, se separaron las obturaciones del modelo de diente partido y los investigadores observaron si el material de obturación copiaba el defecto.

De esta manera, llegaron a la conclusión de que el *backfill* incremental con *down-pack* incremental es aparentemente más capaz de replicar defectos apicales, esto significa que garantiza un sellado tridimensional más efectivo que otras técnicas, lo que podría ser de mucha utilidad en anatomías complejas de sistemas de conductos radiculares como es un conducto en C. De la misma forma, Alim, et. al.⁹, obturaron conductos radiculares muy curvos con diferentes técnicas y las compararon utilizando tomografía microcomputarizada (micro-CT). Seleccionaron sesenta primeros molares mandibulares extraídos con un grado de curvatura del conducto radicular mayor a 25° y los dividieron en cuatro grupos. Posteriormente, los prepararon el sistema *Protaper Next* y los obturaron utilizando cuatro técnicas: condensación lateral, obturación de cono único, onda continua y la técnica *Core Carrier*, fueron escaneados por micro-CT y se calculó el área total, el área llena y el área vacía del conducto radicular.

Finalmente, ellos llegaron a resultados similares a los del estudio realizado por Bhandi et. al.⁷, es decir, concluyen que ninguna técnica podría rellenar el conducto radicular completamente o en un 100%. Pero detallan ciertos aspectos que son relevantes para considerar en las diferentes técnicas de obturación, como que, en el tercio coronal, todas las técnicas pueden ser usadas, siempre y cuando se consiga una buena condensación para lograr un buen sellado tridimensional, el uso de un obturador con un tamaño óptimo acorde a la localización de la curvatura del conducto radicular y la elección de un sellador de conductos radiculares resistente al calor influye en el éxito de la obturación⁸.

En la misma idea, Collado et. al.¹⁰, cuantificaron el área llena de gutapercha, el área llena de cemento y el área de huecos presentes en el espacio preparado del conducto radicular, tratados mediante técnicas de obturación termoplástica y en comparación con la técnica de condensación lateral y observar la adaptación de la gutapercha a la anatomía de los conductos radiculares ovalados según la técnica de obturación.

Así pues, seleccionaron 80 incisivos mandibulares que instrumentaron con *Protaper Gold*[®], y posteriormente dividieron en cuatro grupos de 20, el grupo uno se obturó con *Thermafill*[®], el grupo dos con *GuttaCore*[®], el grupo tres con condensación vertical de onda continua y el grupo cuatro con la técnica de condensación lateral. Realizaron dos secciones horizontales que cortaron a 5 mm y 7 mm del ápice y se fijaron en una base de masilla de silicona. Por último, las muestras fueron analizadas con un microscopio digital *Leica DMS 1000* y procesado con *Leica Suite* para *Windows XP*[®].

Concluyen entonces, que las técnicas termoplásticas consiguen una mejor adaptación de la gutapercha en los conductos ovalados y menores cantidades de cemento y vacíos en los tercios medio y coronal respecto al grupo de condensación lateral. De igual manera, al comparar las técnicas termoplastificadas entre ellas, la condensación vertical de onda continua obtuvo el porcentaje más bajo de vacíos dentro de los conductos obturados¹⁰.

En otro orden de ideas, se puede hablar también de los cementos de obturación relacionado a las diferentes técnicas, en este aspecto, Yang et. al.¹¹, evaluaron la penetración al túbulo dentinario y la retratabilidad, o facilidad de remoción del *EndoSequence BC Sealer HiFlow* (*HiFlow*), *iRoot SP* y *AH Plus* cuando se utiliza la técnica de condensación de onda continua o la técnica de cono único. Instrumentaron sesenta y cinco dientes monorradiculares y los dividieron aleatoriamente en cinco grupos: un grupo *AH Plus*/Condensación de onda continua, otro grupo, *iRoot SP*/Condensación de onda continua, otro grupo *iRoot SP*/Cono único, otro grupo *HiFlow*/Condensación de onda continua y otro grupo *HiFlow*/Cono único. Seguidamente, registraron la posibilidad de obtener permeabilidad durante el retratamiento endodóntico, así como también el tiempo necesario para alcanzar la longitud de trabajo. Luego, se evaluó mediante microscopía confocal y microscopía electrónica de barrido la penetración y los restos restantes después del retratamiento en los túbulos dentinarios.

De tal forma, observaron que la técnica *HiFlow*/Condensación de onda continua, mostró mejor rendimiento en la penetración del túbulo dentinario que la

de *iRoot SP/SC*. También que los grupos de técnica *HiFlow* e *iRoot SP* combinados con condensación de onda continua, requirieron más tiempo de retratamiento que los otros grupos. Además, que el uso de *HiFlow* con la técnica de condensación de onda continua o cono único, independientemente, dejó menos sellador restante a un nivel de 4 mm del ápice radicular, que el uso de *AH Plus* con la condensación de onda continua cuando se realiza un retratamiento¹¹.

Se observa entonces, que la relevancia clínica de este estudio sirve para mencionar que el uso combinado de *EndoSequence BC Sealer HiFlow* con técnica de condensación de onda continua puede ser una opción efectiva en el retratamiento endodóntico, ya que sus propiedades le permiten tener un comportamiento favorable en la penetración de los túbulos dentinarios y no hacen complicados los retratamientos en caso de que se requiera su remoción¹¹.

Como es de notar, cada técnica de obturación tiene sus ventajas y desventajas, y cada una de ellas puede ser utilizada en el conducto, dependiendo de la morfología y configuración anatómica del mismo, esto significa que, en un conducto en C, es viable el uso de algunas técnicas de obturación que pueden garantizar el sellado tridimensional, de hecho, pueden combinarse técnicas que faciliten mucho más ese sellado hermético y tridimensional del conducto. Así, Girelli et. al.³, mencionan que el fracaso de los tratamientos ocurre es cuando existen espacios vacíos en la obturación que favorecen la proliferación bacteriana, y que las técnicas termoplásticas cumplen este objetivo mejor que las de cono único, y los cementos a base de trisilicato cálcico tiene mejor penetración en los túbulos dentinarios, los que los haría de elección para los conductos cuya morfología tiene forma de "C".

Karatekin et. al.¹³, explican de forma mucho más detallada y específica las técnicas de obturación y su uso en los conductos en C. Ellos compararon la eficiencia de las técnicas de obturación de onda continua con la técnica de condensación lateral en frío y el tiempo de llenado en canales en forma de C de dientes de resina impresos en tres dimensiones (3D) e instrumentados con *Reciproc Blue* (VDW) o *Hyflex EDM* (Coltene/Whaledent).

En principio, seleccionaron un diente con orificio y morfología del conducto radicular tipo C1 y otro con orificio tipo C2 y morfología del conducto radicular C2-C3, basándose en hallazgos radiográficos mediante CBCT. Luego, realizaron cuatro réplicas en una impresora 3D, dos de cada diente, que instrumentaron con sistemas *Reciproc Blue*, uno de cada tipo, y *Hyflex EDM* (H), uno de cada tipo, después de preparados, escanearon nuevamente con CBCT, y realizaron 10

réplicas en 3D de cada uno, por lo que obtuvieron una muestra de 40 dientes que dividieron aleatoriamente en dos grupos: en un grupo realizaron obturación con técnica de onda continua y en otro grupo realizaron obturación con técnica de condensación lateral al frío. Realizaron secciones transversales horizontales a los tipos C1 a 2, 4, 6, 8 mm del foramen apical y a los tipos C2 a 2, 4, 6 mm del foramen apical. Se evaluó gutapercha, sellador y espacios vacíos con *software* de análisis de imágenes¹³.

En suma, notaron que, en los conductos tipos C1 y C2, la obturación con onda continua fue más efectiva que la obturación con condensación lateral al frío, excepto en la sección apical a 2 mm del conducto tipo C1. Por ello, sugieren la necesidad de una técnica de condensación de onda continua modificada, es decir, es factible la combinación de técnicas de obturación para lograr un buen sellado hermético del sistema de conductos radiculares.

Por otra parte, de acuerdo al estudio de Henriquez¹⁴, donde se evaluó el efecto de las variaciones de temperatura en las propiedades físico mecánicas de los cementos selladores de uso actual; donde uno de los cementos estudiados fue el *Neo Sealer Flo* de la casa Avalon, el cual al estar expuesto a altas temperaturas presentó mínima contracción, demostrando que no es propenso a contraerse a distintas temperaturas. Por lo que es confiable utilizar técnicas de obturación de onda continua con cementos biocerámicos.

CONCLUSIONES

Los conductos en C comprenden una variante anatómica de morfología del sistema de conductos radiculares que tiene prevalencia en segundos molares inferiores. Su complejidad, implica tener mayor atención tanto a la preparación biomecánica como a la obturación y sellado hermético del sistema de conductos radiculares.

Así, la preparación biomecánica debe prestar mayor atención a las soluciones irrigadoras y técnicas de irrigación que logren una buena desinfección en las zonas del conducto que no son alcanzadas por los instrumentos manuales o rotatorios.

Por otro lado, el sellado hermético y obturación del sistema de conductos radiculares, cuando estos presentan una morfología en "C", puede lograrse con un sin fin de técnicas, siendo las más efectivas las de gutapercha en caliente con condensación de onda continua y cementos de obturación a base de silicato de calcio, pero, si hay posibilidad una combinación de varias técnicas de obturación ese sellado tridimensional y hermético puede lograrse de forma más

efectivo garantizando el éxito del tratamiento endodóntico.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todo ejercicio o práctica médico odontológica, así como también investigación, posee sus extractos de la Legislación Venezolana, artículo 83 de la Constitución Bolivariana de Venezuela.

En consecuencia, el representante del paciente, por ser el mismo menor de edad a la legislación venezolana, aprobó la presente investigación firmando el consentimiento informado inmerso en la historia clínica del posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, que tiene inmerso en su contenido lo establecido en la ley de los derechos civiles, tercer capítulo, que describe el principio de autonomía de las personas y en el Código de Deontología Odontológica, artículo 57, al cual añade que toda persona debe manifestar con libertad su voluntad de aceptar o rechazar en su condición de ser paciente, así como también rehusar determinadas indicaciones diagnósticas o terapéutica.

REFERENCIAS

- Kim Y, Lee D, Kim DV, Kim SY. Analysis of Cause of Endodontic Failure of C-Shaped Root Canals. *Scanning*. 2018 Nov 25; 2018:2516832. doi: 10.1155/2018/2516832. PMID: 30595786; PMCID: PMC6286757.
- Canalda Sahli C. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. 3a ed. Aguade EB, editores. La Ciudad Condal, España: Elsevier Masson; 2014
- Girelli CF, Lacerda MF, Lemos CA, Amaral MR, Lima CO, Silveira FF, Nunes E. The thermoplastic techniques or single-cone technique on the quality of root canal filling with tricalcium silicate-based sealer: An integrative review. *J Clin Exp Dent*. 2022 Jul 1;14(7):e566-e572. doi: 10.4317/jced.59387. PMID: 35912029; PMCID: PMC9328491.
- Biswas M, Mazumder D, Saha KK, Murmu LB, Das S, Banerjee S. See-through "C": Case series. *J Conserv Dent*. 2023 Jul-Aug;26(4):478-483. doi: 10.4103/jcd.jcd_322_23. Epub 2023 Jul 28. PMID: 37705560; PMCID: PMC10497081.
- Joshi N, Shrestha S, Sundas S, Prajapati K, Devi Wagle S, Gharti A. C-Shaped Canal in Second Molar of Mandible among Cases of Cone Beam Computed Tomography in Tertiary Care Centres: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2021 Jul 30;59(239):649-652. doi: 10.31729/jnma.6722. PMID: 34508500; PMCID: PMC9107856.
- Baumann M. Obturación del sistema de conductos radiculares. Nuevas técnicas y materiales. Quintessence: Publicación internacional de Odontología 20.1 (2007): 1-12.
- Bhandi S, Mashyakh M, Abumelha AS, Alkahtany MF, Jamal M, Chohan H, Raj AT, Testarelli L, Reda R, Patil S. Complete Obturation-Cold Lateral Condensation vs. Thermoplastic Techniques: A Systematic Review of Micro-CT Studies. *Materials* (Basel). 2021 Jul 18;14(14):4013. doi: 10.3390/ma14144013. PMID: 34300930; PMCID: PMC8304925.
- Perry C, Kulild JC, Walker MP. Comparison of warm vertical compaction protocols to obturate artificially created defects in the apical one-third. *J Endod*. 2013 Sep;39(9):1176-8. doi: 10.1016/j.joen.2013.06.002. PMID: 23953294.
- Alim BA, Garip Berker Y. Evaluation of different root canal filling techniques in severely curved canals by micro-computed tomography. *Saudi Dent J*. 2020 May;32(4):200-205. doi: 10.1016/j.sdentj.2019.08.009. Epub 2019 Sep 4. PMID: 32405223; PMCID: PMC7211901.
- Collado-Castellanos N, Aspas-García A, Albergo-Montegudo A, Manzano-Saiz A, Micó-Muñoz P. Quantitative analysis of the obturation of oval-shaped canals using thermoplastic techniques. *J Clin Exp Dent*. 2023 Apr 1;15(4):e311-e317. doi: 10.4317/jced.60491. PMID: 37152502; PMCID: PMC10155936.
- Yang R, Tian J, Huang X, Lei S, Cai Y, Xu Z, Wei X. A comparative study of dentinal tubule penetration and the retreatability of EndoSequence BC Sealer HiFlow, iRoot SP, and AH Plus with different obturation techniques. *Clin Oral Investig*. 2021 Jun;25(6):4163-4173. doi: 10.1007/s00784-020-03747-x. Epub 2021 Feb 26. PMID: 33638051; PMCID: PMC8137581.
- Girelli CF, Lacerda MF, Lemos CA, Amaral MR, Lima CO, Silveira FF, Nunes E. The thermoplastic techniques or single-cone technique on the quality of root canal filling with tricalcium silicate-based sealer: An integrative review. *J Clin Exp Dent*. 2022 Jul 1;14(7):e566-e572. doi: 10.4317/jced.59387. PMID: 35912029; PMCID: PMC9328491.
- Karatekin AÖ, Keleş A, Gençoğlu N. Comparison of continuous wave and cold lateral condensation filling techniques in 3D printed simulated C-shape canals instrumented with Reciproc Blue or Hyflex EDM. *PLoS One*. 2019 Nov 21;14(11):e0224793. doi: 10.1371/journal.pone.0224793. PMID: 31751375; PMCID: PMC6871781.
- Henriquez E. Efectos de las variaciones de temperatura en las propiedades físico mecánicas de los cementos selladores de uso actual. [Facultad de Odontología]: Universidad de Carabobo; 2023.