

# Evaluación de la adaptación y homogeneidad de tres técnicas de obturación endodóntica en los tercios coronario y medio del conducto radicular

## *Evaluation of the adaptation and homogeneity of three endodontic obturation techniques at the coronal and middle thirds of the root canal*

### Resumen

El propósito del presente estudio fue comparar la adaptación a las paredes dentinarias y la homogeneidad de tres técnicas de obturación endodóntica en los tercios coronario y medio del conducto radicular. Treinta caninos superiores e inferiores humanos extraídos fueron empleados en esta experiencia. Los conductos radiculares fueron instrumentados con ProTaper Universal hasta la lima F3 y separados al azar en tres grupos, obturados con las siguientes técnicas: Grupo 1: GuttaFlow y cono único de gutapercha #30 .06; Grupo 2: Sistema Epiphany y cono único de Resilon #30 .06; Grupo 3: Sistema Calamus. Las piezas dentarias obturadas fueron almacenadas en una estufa a 37°C y 100% de humedad por 7 días. A continuación se realizaron cortes transversales a nivel coronario y medio de las raíces, los que fueron observados y analizados al microscopio óptico a X 50. Los resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) entre las técnicas en ninguno de los dos tercios, ni entre los tercios de cada una de las técnicas evaluadas ( $p > 0.05$ ).

**PALABRAS CLAVE:** homogeneidad, adaptación, paredes dentinarias, burbujas, tercios cervical y medio.

### Summary

The aim of this study was to compare the adaptation to the dentine walls and the homogeneity of three obturation techniques at the coronal and middle thirds of the root canal. Thirty human extracted upper and lower canines were selected. After cleaning and shaping using Universal ProTaper up to file F3, the teeth were randomly divided into three experimental groups and obturated with the following techniques: Group 1: GuttaFlow and a #30 .06 single gutta-percha single cone, Group 2: Epiphany System and a #30 .06 single Resilon single cone, and Group 3: Calamus System. Sample was stored at 37°C and 100% humidity for 7 days. After this period the roots were sectioned transversely at the coronal and middle thirds and these sections were examined under a light microscope at X50. Statistical analysis of the data indicated that the differences between the three techniques were not significant ( $p > 0.05$ ) at any of the examined levels, neither between the different thirds of each evaluated technique ( $p > 0.05$ ).

**KEY WORDS:** homogeneity, adaptation, dentinal walls, voids, cervical and middle thirds.

GOLDBERG,  
FERNANDO\*

ALFIE,  
DENISE\*\*

GARCÍA,  
GONZALO\*\*\*

MANZUR,  
EMILIO\*\*\*

\*Profesor Titular de la Cátedra de Endodoncia I y II.

\*\*Profesora Auxiliar de la Cátedra de Endodoncia II.

\*\*\*Profesor Auxiliar de la Cátedra de Endodoncia I.

Escuela de Odontología,  
USALIAOA, Argentina.

### Introducción

La obturación completa del sistema de conductos radiculares, luego de su adecuada conformación y limpieza, es uno de los objetivos más importantes de la terapia endodóntica. De esta forma se pretende eliminar toda vía de comunicación entre la cavidad oral, el conducto radicular y los tejidos perirradiculares.<sup>1</sup>

En este sentido, Saunders y Saunders<sup>2</sup> señalan que en piezas dentarias con tratamientos endodónticos que no han sido debidamente restauradas, las posibilidades de fracaso de la terapia endodóntica aumentan debido a la posible filtración por vía coronaria.

La obturación tridimensional de los tercios coronario y medio del conducto radicular con

materiales permanentemente estables representa una barrera al pasaje de bacterias y sus toxinas hacia el tercio apical y los tejidos perirradiculares.

Schilder<sup>3</sup> sugiere que un material de obturación ideal debe constituir una masa homogénea, que se adapte adecuadamente a las paredes e irregularidades del conducto radicular en toda su longitud y calibre.

La aparición en el mercado odontológico de conos de gutapercha de calibre y conicidad similares a los de los instrumentos rotatorios de níquel titanio promovió su uso mediante la técnica de cono único. El inconveniente de esta técnica radica en que la anatomía del conducto radicular no siempre se corresponde con la forma

Fecha de recepción:  
Junio 2009

Fecha de aceptación y versión final:  
Enero 2010

circular de los conos; por lo tanto, si bien en el tercio apical puede haber un ajuste y una adaptación adecuados, en la mayoría de las piezas dentarias esto no sucede en el tercio medio y coronario, debido a la sección transversal oval del conducto radicular.

Al respecto, diversas publicaciones resaltan la dificultad de obtener en forma apropiada conductos radiculares de sección transversal oval.<sup>4-9</sup> Es por esta razón que se torna imprescindible la utilización de un material o técnica complementaria para lograr una obturación tridimensional.

Diferentes técnicas que emplean la propiedad termoplástica de la gutapercha han sido propuestas desde que en 1960 Schilder<sup>1</sup> introdujo la compactación vertical de la gutapercha caliente.

El sistema de inyección Calamus (Dentsply, Tulsa, OK) consta de una pieza de mano a la que se le inserta una aguja especial que contiene gutapercha. Al ser accionado, la gutapercha se reblandece y extruye por la aguja para ser llevada al interior del conducto radicular.

Las agujas se comercializan en dos calibres, 20 y 23, correspondientes a los diámetros de instrumentos #40 y #60 respectivamente.

El sistema GuttaFlow (Coltène/Whaledent, Alstätten, Switzerland) utiliza cápsulas que contienen RoekoSeal (Coltène/Whaledent, Alstätten, Switzerland) y polvo de gutapercha como relleno. Las cápsulas se someten a la vibración de un amalgamador y su contenido se torna fluido, permitiendo su inyección dentro del conducto radicular sin la necesidad de utilizar ninguna fuente de calor. El fabricante sugiere su utilización mediante la técnica de cono único debido a que el material sufre una leve expansión al endurecerse, permitiendo así una adecuada adaptación a las paredes del conducto radicular.

Recientemente, una nueva técnica fue introducida y promocionada como la nueva generación en materiales de obturación. El sistema Epiphany (Pentron Clinical Technologies, LTD, Wallington CT), que utiliza conos de Resilon (Resilon Research LLC, Madison, CT), un material de obturación basado en polímeros sintéticos termoplásticos.

El Resilon contiene, además de vidrios bioactivos y rellenos radiopacos, monómeros de dimetacrilato que le confieren la habilidad de adherirse a selladores a base de resinas.

El sistema Epiphany se completa con un agente primer autocondicionante y un sellador a base de resinas, el Epiphany Root Canal Sealer, que según el fabricante se adhiere a los conos de Resilon y a las paredes del conducto radicular generando un monoblock.<sup>10</sup>

El presente estudio tiene como objetivo comparar la adaptación a las paredes del conducto

radicular y la homogeneidad de la masa de obturación obtenida con el empleo de los sistemas Calamus, GuttaFlow con conos de gutapercha #30 .06 y Epiphany con conos de Resilon #30 .06 en los tercios coronario y medio de caninos superiores e inferiores.

## Materiales y métodos

Se utilizaron en esta experiencia 30 caninos superiores e inferiores humanos extraídos, de un solo conducto radicular y ápice maduro, a los que se les realizó la apertura de manera convencional. A continuación se introdujo en el conducto radicular una lima tipo K #10 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) hasta observar su salida por el foramen apical. A esta medida se le restó 0,5 mm, considerándola la longitud de trabajo (LT).

Todos los conductos se instrumentaron en forma manual con una lima tipo K #20 hasta la LT. La irrigación se realizó con 3 ml de una solución de hipoclorito de sodio al 2,5%. A continuación se procedió a la instrumentación de los conductos radiculares con el sistema ProTaper Universal rotatorio (Dentsply, Maillefer) hasta la lima F3, siguiendo las instrucciones del fabricante. Los instrumentos fueron accionados a 250 rpm con un motor ATR Tecnika Vision (Dentsply, Maillefer). A cada cambio de instrumento y al finalizar la instrumentación se irrigaron los conductos radiculares con 3 ml de una solución de hipoclorito de sodio al 2,5%. A continuación se procedió a la irrigación con 2 ml de EDTAC (Farmadental, Buenos Aires, Argentina), manteniéndolo durante 1 minuto, y una irrigación final con 3 ml de agua destilada. Luego se secaron los conductos radiculares con conos de papel absorbentes y se dividieron los especímenes en tres grupos al azar de 10 dientes cada uno, los cuales fueron obturados con las siguientes técnicas:

Grupo 1: GuttaFlow y cono único de gutapercha #30 .06

Grupo 2: Epiphany y cono único de Resilon #30 .06

Grupo 3: Sistema Calamus con aguja de calibre 23 y Adseal (Meta Dental Manufacturing Inc., Korea) como sellador endodóntico.

Los especímenes fueron radiografiados en sentido bucolingual y próximo-proximal a fin de observar la calidad de la obturación obtenida.

Todas las técnicas de obturación se realizaron siguiendo las instrucciones del fabricante y las piezas dentarias fueron luego almacenadas en estufa a 37°C y 100% de humedad por 7 días.

Finalizado este periodo, se realizaron cortes transversales de 1 mm de espesor con discos de diamante (Komet GMBH & Co., Alemania), a ni-

vel coronario (4 mm del cuello dentario) y medio de la raíz (7 mm del cuello dentario), obteniéndose 60 cortes en total, 20 por grupo, 10 para el tercio coronario y 10 para el tercio medio.

Los cortes fueron analizados por dos observadores al microscopio óptico a 50 X.

A los efectos de cuantificar los resultados se estableció el siguiente score:

**0 - Adecuado**

Ausencia de burbujas en la masa de la obturación y adaptación ajustada a las paredes del conducto.

**1 - Regular**

Ausencia de burbujas en la masa de la obturación y desadaptación a las paredes del conducto.

Presencia de burbujas en la masa de la obturación y adecuada adaptación a las paredes del conducto.

**2 - Inadecuado**

Desadaptación a las paredes del conducto y presencia de burbujas en la masa de la obturación.

A los fines estadísticos, los resultados entre técnicas fueron evaluados con la prueba de Kruskal-Wallis, en tanto los resultados entre los tercios de cada técnica, con la prueba de Wilcoxon.

**CUADRO I. VALORES DE ADAPTACIÓN Y HOMOGENEIDAD ALCANZADOS POR LAS DIFERENTES TÉCNICAS EN LOS TERCIOS CORONARIO Y MEDIO.**

Técnica	Tercio coronario			Tercio medio		
	0	1	2	0	1	2
Calamus	1	6	3	3	2	5
GuttaFlow	2	5	3	3	5	2
Epiphany	1	4	5	5	4	1
Total	4	15	11	11	11	8

**Resultados**

Los resultados pueden observarse el Cuadro I.

Las tres técnicas evaluadas mostraron en el tercio coronario una gran cantidad de obturaciones evaluadas como regulares, ya sea por la presencia de burbujas en la masa del material o por la falta de adaptación a las paredes dentinarias (Figs. 1 y 2). En tanto, en el tercio medio se observó un mayor número de obturaciones consideradas adecuadas (Fig. 3).

La diferencia entre las técnicas no fue estadísticamente significativa en ninguno de los dos tercios ( $p > 0.05$ ), ni tampoco entre tercios dentro de cada técnica ( $p > 0.05$ ).

El grupo 1 (Calamus) mostró como característica la presencia de un considerable número de espacios vacíos en la masa de gutapercha (Fig. 2).



Fig. 1: Obturación con Calamus evaluada como regular. Zona tercio coronario. Se observan áreas de falta de adaptación del material a la pared dentinaria (flecha).



Fig. 2: Obturación con Calamus evaluada como regular. Zona tercio coronario. Presenta buena adaptación a la pared dentinaria pero se detecta la presencia de vacíos en la masa del material obturador.



Fig. 3: Obturación con Epiphany-Resilon evaluada como adecuada. Zona tercio medio. Correcta adaptación a las paredes dentinarias y ausencia de vacíos y burbujas en la masa del material.



Fig. 4: Obturación de GuttaFlow evaluada como regular. Zona tercio medio. Correcta adaptación a las paredes dentinarias y presencia de burbujas en la masa del material.

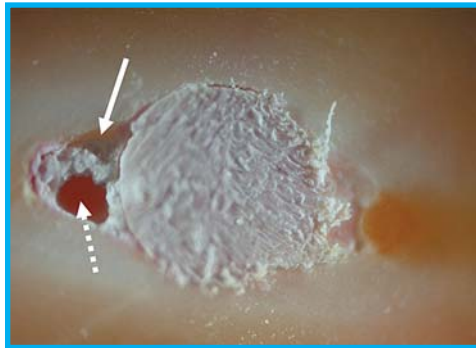


Fig. 5: Obturación con Epiphany-Resilon evaluada como inadecuada. Zona tercio coronario. Falta de adaptación a las paredes dentinarias (flecha entera) y presencia de una importante burbuja en la masa del material (flecha de puntos).

En el grupo 2 (GuttaFlow), en el 50% de los casos, tanto en el tercio medio como en el tercio coronario se obtuvieron obturaciones regulares. Este score se debió generalmente a la presencia de burbujas en la masa de GuttaFlow, en tanto se observó adecuada adaptación del material a las paredes dentinarias (Fig. 4).

El grupo 3 (Epiphany), si bien en el tercio coronario se presentó sólo 1 caso de obturación adecuada, se comportó de manera más satisfactoria en el tercio medio, donde se observaron 5 casos considerados adecuados (Figs. 3 y 5).

**Discusión**

La correcta obturación endodóntica de los tercios coronario y medio juega un papel importante en lo que respecta al control de la contaminación por vía coronaria, a la vez que la adecuada homogeneidad y adaptación de los materiales de obturación a las paredes dentinarias favorece el logro de un sellado endodóntico tridimensional.<sup>2,11</sup>

En esta experiencia se emplearon caninos superiores e inferiores debido a que presentan, en los tercios coronario y medio, una sección transversal oval, lo que genera inconvenientes para su instrumentación y obturación tridimensional aún con las técnicas de gutapercha termoplastificada.<sup>5,7-9</sup>

Asimismo, a pesar de haber utilizado para la instrumentación el sistema ProTaper, se emplearon en la obturación con GuttaFlow conos de gutapercha de conicidad .06 a fin de poder comparar los resultados con el grupo en que se utilizaron conos de Resilon de conicidad .06.

Según los resultados obtenidos en el presente estudio, las tres técnicas de obturación estudiadas mostraron niveles similares de adaptación a las paredes del conducto radicular y de homogeneidad en los tercios coronario y medio.

Estos hallazgos coinciden con los de De-Deus y col.<sup>8,9</sup> quienes evaluaron la calidad de la obturación alcanzada en conductos ovales, a 5 mm del ápice radicular, empleando diferentes técnicas de gutapercha termoplastificada, no observando diferencias estadísticas significativas entre ellas.

En la presente experiencia, el grupo obturado con el sistema Calamus mostró una variada cantidad de espacios vacíos en el interior de la masa de gutapercha; esto podría deberse a la tendencia que tiene esta técnica a incluir burbujas de aire durante los intervalos de inyección de la gutapercha, tornándose muy difícil de removerlas luego con la compactación vertical de la obturación. Asimismo, el empleo de los compactadores va dejando huellas y vacíos en la masa del material.

Estos resultados difieren de los de Weller y col.,<sup>10</sup> quienes evaluaron el sistema de inyección de gutapercha Obtura II, que debido a sus características podría ser comparable al sistema Calamus. Estos autores analizaron tres técnicas de obturación termoplásticas en cortes longitudinales y observaron con el sistema Obtura II los mejores niveles de homogeneidad.

La diferencia con los resultados obtenidos en la presente investigación podría deberse a que en el trabajo de Weller y col.<sup>12</sup> no se realizaron cortes transversales, siendo por lo tanto más difícil comprobar la presencia de vacíos en el interior de la masa de gutapercha.

En un estudio reciente, Yelton y col.<sup>13</sup> utilizaron un modelo in vitro para evaluar la capacidad del sistema Calamus de reproducir las irregularidades del conducto radicular a diferentes niveles. Estos autores observaron con este método de obturación que los mejores resultados y la mayor fidelidad en la réplica de los defectos de las paredes del conducto radicular se produjeron en el grupo donde el diámetro de instrumentación apical era de 0,40 mm, debido a que la aguja de inyección de la gutapercha podía penetrar más apicalmente.

En el presente estudio, el diámetro de preparación apical de todos los especímenes fue de 0,30 mm (Protaper F3); por lo tanto la utilización de una aguja calibre 23 permitió su introducción profunda. Asimismo, teniendo en cuenta que los cortes transversales para la evaluación fueron realizados a nivel coronario y medio, la correcta inserción de la aguja aseguró una adecuada inyección de la gutapercha.

Epley y col.,<sup>14</sup> en un estudio similar al presente, compararon la adaptación del sistema Epiphany con el de la gutapercha tanto en técnicas de condensación lateral como en técnicas termoplásticas. Estos autores observaron que el

grupo de condensación lateral con gutapercha mostró una cantidad significativamente mayor de vacíos en la masa de la obturación, aunque sólo en los cortes a 3 mm del ápice, no hallando diferencias significativas entre las tres técnicas a 1 mm ni a 5 mm del ápice.

Considerando el corte a 5 mm del ápice como ubicado dentro de la zona cercana al tercio medio, los resultados serían coincidentes con los de la presente experiencia. También James y col.<sup>15</sup> señalan la presencia de burbujas tanto en las obturaciones de gutapercha con System B-Obtura II como en las realizadas con Resilon-Epiphany y System B-Obtura II. Estos autores no observaron diferencias estadísticas significativas entre ambas técnicas.

Hammad y col.<sup>16</sup> destacan en un estudio comparativo de diferentes materiales y técnicas de obturación, en el que emplearon el micro-CT Scan como método de evaluación, que el cono único de Resilon con Real Seal (similar al Epiphany) mostró en el tercio medio el mayor porcentaje de burbujas con respecto a las demás técnicas evaluadas.

Ealyouti y col.<sup>17</sup> analizaron la homogeneidad y adaptación del GuttaFlow comparadas con la condensación lateral y la compactación vertical caliente de la gutapercha. Estos autores encontraron que, si bien la adaptación a las paredes del conducto radicular en el grupo de GuttaFlow era superior a la de los otros dos grupos, la cantidad de burbujas en el interior de la masa del material era significativamente mayor.

Estos resultados fueron atribuidos a que el GuttaFlow fue llevado al interior del conducto radicular por medio de lentulos.

En el presente estudio, dicho material fue introducido mediante el sistema de inyección que hoy provee el fabricante y, sin embargo, nuestras observaciones coinciden con las de Elyouti y col.<sup>17</sup> en cuanto a la presencia de burbujas. Coincidentemente con estos hallazgos, Hammad y col.<sup>16</sup> resaltan, al respecto, que el GuttaFlow con cono único de gutapercha mostró en el tercio coronario de la obturación el mayor porcentaje de burbujas con respecto a las demás técnicas analizadas.

En ese sentido, De-Deus y col.<sup>8,9</sup> realizaron la obturación de conductos radiculares ovales empleando diferentes técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada y enfatizan el hecho de que todos los cortes transversales evaluados mostraron, en los 5 mm apicales, burbujas en la masa de la gutapercha. Al respecto Hammad y col.<sup>16</sup> observaron, con micro-CT Scan, que todas las obturaciones analizadas, realizadas con diferentes técnicas y materiales, presentaban burbujas y vacíos en su masa en los tres tercios radiculares.

Cabe señalar que a diferencia de la mayoría de las experiencias publicadas,<sup>4-9</sup> que analizan la calidad de la obturación obtenida dentro de los 6 mm apicales de los conductos radiculares de sección oval, en el presente estudio se evaluaron, en las mismas condiciones anatómicas, los diferentes materiales y técnicas pero en el tercio coronario y medio. En tanto la evaluación de la obturación en el tercio apical pone especial énfasis en la posible filtración apical, el análisis de la obturación en los tercios medio y coronario lo hace respecto de la filtración coronaria.

### Conclusiones

Es importante señalar la dificultad de obtener en forma tridimensional y compacta los conductos radiculares en los tercios coronario y medio, fundamentalmente cuando éstos poseen una anatomía de sección transversal oval o elongada.

### Bibliografía

1. Cohen S, Burns R. *Pathways of the pulp*. 7<sup>th</sup> Ed. St. Louis, CV Mosby Co, 1998; p. 258.
2. Saunders W, Saunders E. *Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review*. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:105-8.
3. Schilder H. *Filling root canals in three dimensions*. *Dent Clin North Am* 1967;11:723-44.
4. Wu M-K, Wesselink PR. *A primary observation on the preparation and obturation of oval canals*. *Int Endod J* 2001;34:137-41.
5. Wu M-K, Kast'áková A, Wesselink PR. *Quality of cold and warm gutta-percha fillings in oval canals in mandibular premolars*. *Int Endod J* 2001;34:485-91.
6. Van der Sluis LWM, Wu M-K, Wesselink PR. *An evaluation of the quality of root fillings in mandibular incisors and maxillary and mandibular canines using different methodologies*. *J Dent* 2005;33:683-8.
7. De-Deus G, Audi C, Murad C, Fidel S, Fidel RAS. *Sealing ability of oval-shaped canals filled using System B heat source with either gutta-percha or Resilon: an ex vivo study using a polymicrobial leakage model*. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol Endod* 2007; 104:e114-e119.
8. De-Deus G, Murad C, Paciornik S, Reis CM, Coutinho-Filho T. *The effect of the canal-filled area on the bacterial leakage of oval-shaped canals*. *Int Endod J* 2008; 41:183-90.
9. De-Deus G, Reis C, Beznos D, Gruetzmacher de Abranches AM, Coutinho-Filho T, Paciornik S. *Limited ability of three commonly used thermoplasticized gutta-percha techniques in filling oval-shaped canals*. *J Endod* 2008; 34:1401-5.
10. Shipper G, Ørstavic D, Batista Teixeira F, Trope M. *An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon)*. *J Endod* 2004;30:342-7.
11. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. *In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth*. *J Endod* 1990;16:566-9.
12. Weller N, Kimbrough F, Anderson R. *A comparison of thermoplastic obturation techniques: Adaptation to the canal walls*. *J Endod* 1997;23:703-6.
13. Yelton C, Walker M, Lee C, Dryden J, Kulild J. *Assessment of a thermoplasticized gutta-percha delivery sys-*

*tem to effectively obturate canals with varying preparation dimensions. J Endod 2007;33:156-9.*

14. Epley S, Fleischman J, Hartwell G, Cicalese C. **Completeness of root canal obturations: Epiphany techniques versus gutta-percha techniques. J Endod 2006;32:541-4.**

15. James BL, Brown CE, Legan JJ, Moore BK, Vail MM. **An in vitro evaluation of the contents of root canals obturated with gutta percha and AH-26 sealer or Resilon and Epiphany sealer. J Endod 2007;33:1359-63.**

16. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. **Evaluation of root canal obturation: a three-dimensional in vitro study. J Endod 2009;35:541-4.**

17. Elayouti A, Aschleither C, Löst C, Weiger R. **Homogeneity and adaptation of a new gutta-percha paste to root canal walls. J Endod 2005;31:687-90.**

#### Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Ricardo L. Macchi su colaboración en el análisis estadístico.

#### Dirección del autor

Viamonte 1620 1º D  
(1055) Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
e-mail: fgoldberg@fibertel.com.ar

---

Nota: artículo publicado en: <https://raoa.aoa.org.ar>