



## Evaluación *in vitro* de filtración hacia conducto radicular de dos sistemas de reconstrucción post endodóncica

### *In vitro assessment of root canal leakage of two post-endodontic reconstruction systems*

Dov Erik Merlín Martínez,\* Ricardo Williams Vergara,§ Federico Barceló Santana<sup>II</sup>

#### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue el de evaluar el grado de microfiltración en dos sistemas de reconstrucción postendodóncica, valorando la penetración de un colorante a lo largo de las restauraciones realizadas con endopostes y cementos duales de resina. En este estudio se emplearon 30 dientes premolares unirradiculares extraídos a los que se les realizó tratamiento de conductos y almacenándolos en agua bidestilada a 37 °C. Se distribuyeron los dientes en tres grupos de forma aleatoria, con diez dientes por cada grupo. La cementación de los postes se realizó en dos de los grupos, usando los sistemas RelyX Fiber post (3M ESPE dental products) y Parapost (Coltene-Whaledent). Las muestras fueron sometidas al proceso de termociclado y posterior inmersión en azul de metileno por siete días a 36 °C. Posteriormente se diafanizaron las muestras y fueron analizadas bajo microscopio, obteniendo los valores de penetración en milímetros. Los resultados mostraron que los dientes tratados con el sistema Parapost presentaron menor microfiltración. El grupo control mostró el mayor índice de microfiltración. El análisis estadístico con la prueba de Donett mostró diferencia estadísticamente significativa entre los sistemas Parapost y RelyX. **Conclusión:** Se demostró que el sistema de reconstrucción Parapost (Coltene-Whaledent), el cual tiene una técnica de grabado ácido, reportó menores valores de microfiltración, siendo los resultados estadísticamente significativos con respecto a los obtenidos con el sistema de reconstrucción RelyX (3M ESPE dental products).

**Palabras clave:** Endoposte, termociclado, microfiltración.

**Key words:** Endodontic post, microleakage, thermocycling.

#### ABSTRACT

The aim of the present study was to assess the degree of microleakage observed when using two different post-endodontic reconstruction systems; this was achieved assessing penetration of a dye along restorations performed with endodontic posts and dual-cure resin cements. For the present study, 30 extracted, single rooted premolars were used. Root canal treatment was performed on the teeth which were later stored in bi-distilled water at 37 °C. Teeth were randomly allotted to three groups, all groups were comprised of 10 teeth. In two groups, post cementation was performed using the systems RelyX Fiber Post (3M ESPE dental products) and Parapost (Coltene-Whaledent). Samples were subjected to thermo-cycling and later immersed in methylene blue for seven days at 36 °C. After this, samples were subjected to a diaphanization process and were then analyzed under a microscope; penetration in millimeters was thus obtained. Results revealed that teeth treated with Parapost system exhibited lesser microleakage. Control group experienced the greater amounts of microleakage. Statistical analysis conducted with Donett test showed statistically significant difference between Parapost and RelyX systems. **Conclusion:** Parapost reconstruction system (Coltene-Whaledent) with acid-etch technique exhibited lower microleakage values. Results were statistically significant when compared to those obtained with the RelyX reconstruction system (3M ESPE dental products).

#### INTRODUCCIÓN

Los dientes que han sido tratados endodóncicamente requieren ser reconstruidos. Dentro de los tratamientos de reconstrucción se encuentran la colocación de endopostes, que son aditamentos que permiten recuperar el tejido dentario perdido durante la terapia endodóncica y facilitar la reconstrucción del diente a tratar.<sup>1</sup>

La adecuada restauración de los dientes que han sido sometidos a tratamientos de conductos, actualmente es reconocida como uno de los factores más

influyentes en el pronóstico del tratamiento endodóncico.<sup>2,3</sup>

\* Egresado de la Especialidad en Endodoncia.

§ Profesor del Departamento de Endodoncia.

<sup>II</sup> Investigador del Departamento de Biomateriales Dentales.

DEPeI, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

Dentro de las técnicas de reconstrucción postendodónica podemos encontrar aquellas que emplean endopostes de diferentes materiales, como son los endopostes vaciados (metálicos), los de fibra de carbón, fibra de vidrio, fibra de tungsteno, aquellos elaborados en porcelana, zirconia o inclusive aquellos que combinan diferentes materiales en su composición. Actualmente podemos reconocer que los postes de fibra de vidrio son los más empleados para la reconstrucción postendodónica. Para la aplicación correcta de dichos postes es necesario emplear técnicas específicas de cementación, en cuyo caso serán las que usan cementos duales a base de resinas. Está demostrado que los materiales a base de resina presentan el fenómeno de microfiltración, inherente a la contracción por polimerización de los monómeros de resina.<sup>2,4</sup>

Comprender cómo se comportará un material de restauración a través del tiempo es uno de los objetivos primordiales de la investigación odontológica. Las nuevas técnicas empleadas para la cementación de endopostes de fibra de vidrio son actualmente temas de discusión y análisis. Todos los sistemas de restauración postendodónica tienen como objetivo el simplificar los pasos de aplicación de las técnicas y al mismo tiempo mejorar la adhesión específica a los tejidos dentarios. Es por ello que realizar estudios que nos permitan entender el comportamiento de estos materiales es vital para brindar mejores tratamientos y poder dar un pronóstico a largo plazo basado en evidencia científica.<sup>5</sup>

La forma geométrica de los endopostes de fibra de vidrio, así como la naturaleza química de los agentes cementantes, son factores que pueden alterar significativamente el comportamiento clínico de la restauración. La forma geométrica más sencilla aplicada a los endopostes de fibra de vidrio es la troncocónica con punta roma, la cual facilita la aplicación del endoposte a la cavidad realizada por las fresas de desobturación. Con la mejora en la fabricación de los endopostes de fibra de vidrio, podemos encontrar formas de conos superpuestos que mejoran la retención mecánica a la cavidad, mas no se ha determinado su influencia en la microfiltración a través de la restauración misma.<sup>6</sup>

Una ventaja presente en casi todos los sistemas de reconstrucción con endopostes de fibra de vidrio es la posibilidad de tener en el mismo estuche de trabajo las fresas de desobturación, los endopostes de diferentes calibres, así como los cementos y coadyuvantes necesarios para realizar la aplicación efectiva del sistema de reconstrucción, según las indicaciones del fabricante. Existen a su vez sistemas de reconstrucción con diferencias técnicas, que incluyen

grabado ácido y autograbado. Es así como, dependiendo de cada fabricante, encontraremos similitudes y diferencias entre cada uno de los sistemas de reconstrucción.<sup>7</sup>

Los cementos basados en la naturaleza química de las resinas son actualmente los materiales predilectos en los sistemas de reconstrucción con endopostes de fibra de vidrio. Analizar el comportamiento de estos cementos, dentro del conducto radicular, es desde el punto de vista endodónico una prioridad, ya que el seguimiento a largo plazo del cómo evolucionan los tratamientos seguirá en conjunto el comportamiento mismo de la reconstrucción protésica posterior al mismo.<sup>8,9</sup>

El propósito de este estudio *in vitro* es evaluar el grado de microfiltración que presentan los sistemas de reconstrucción postendodónica basados en los principios de odontología adhesiva, valorando la penetración de un colorante a lo largo de las restauraciones realizadas con endopostes y cementos duales de resina, en la hipótesis de que el sistema con grabado ácido tradicional presentará menor microfiltración.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 30 dientes premolares mandibulares (de reciente extracción, máximo seis meses). Se eliminó cualquier tejido orgánico en la zona radicular y coronal. Se analizaron las muestras por medio de radiografías con tomas bucolingual y mesiodistal. Fueron descartados los dientes con más de un conducto radicular, formación apical incompleta, conductos radiculares obstruidos o presencia de resorciones internas. Se buscaron muestras con similitudes en diámetro y longitud, así como en la anatomía radicular.<sup>10</sup>

Se crearon tres grupos, con diez dientes cada uno, repartiendo de manera aleatoria los dientes dentro de cada grupo. A todos los dientes dentro de la muestra se les realizó tratamiento de conductos, obturándose con técnica de condensación vertical y cemento Sealapex (cemento endodónico a base de resina, SybronEndo USA).<sup>7,10</sup>

Una vez realizada la preparación y obturación se eliminó la porción coronal de las muestras, con un disco de carburo y abundante irrigación. La porción radicular remanente fue de 14 mm posterior al corte, así como un grosor de 7-9 mm en dirección mesio-distal y vestíbulo-lingual.<sup>10-12</sup>

El **grupo uno** fue el grupo control. A los dientes de dicho grupo sólo se le realizaron tratamientos de conductos, dejando sin ningún recubrimiento el acceso radicular.<sup>13</sup>

El **grupo dos** fue sometido al proceso de desobturación radicular con el sistema RelyX Fiber post (3M ESPE dental products) con la fresa de preparación 1, a una longitud de 11 mm y se cementaron los endopostes de fibra de vidrio según las indicaciones del fabricante. Se almacenaron las muestras en agua bi-distilada a 37 °C.

En el **grupo tres** se usó el sistema Parapost (Coltene-Whaledent) desobturando con la broca número 5, a una longitud de 11 mm. Se empleó el cemento Paracore (Coltene-Whaledent) según las indicaciones del fabricante. Se almacenaron las muestras en agua bidestilada a 37 °C.

Posterior a la cementación de los postes, se tomaron radiografías gemelas para corroborar la correcta aplicación del sistema de reconstrucción.<sup>11</sup>

Después de esto, a los tres grupos se les cubrió con barniz de uñas de secado rápido en la porción radicular, dejando libre la porción coronal (Saeed-Moradi, 2009). Se sumergieron los grupos en azul de metileno al 2% por siete días a una temperatura constante de 37 °C ± 2 °C (Lester C. Reid, 2003). 24 horas después, se sometieron los tres grupos al proceso de termociclado, 500 ciclos; cada ciclo comprendió un tiempo de un minuto, 20 segundos a temperatura de 10 °C ± 5 °C, 20 segundos de translación y 20 segundos en temperatura de 55 ± 5 °C. Posteriormente se almacenaron las muestras en agua bidestilada durante 12 horas.<sup>6,12,13</sup> Pasadas 12 horas se procedió a retirar completamente el esmalte de la porción radicular, se usó un juego de curetas doble cero de la marca HuFriedy, así como ultrasonido (Varios 350, NSK Japón) e irrigación abundante y se sometieron a los tres grupos a proceso de diafanización (*Figuras 1 y 2*). Se analizaron las muestras con microscopio (MФý, 1.14, Rusia) a un aumento de 10X para evaluar la penetración del colorante dentro de los sistemas de reconstrucción con postes de fibra de vidrio; los valores obtenidos se reportaron en milímetros. Todas las mediciones se realizaron por un único observador.

## RESULTADOS

En el *cuadro 1* se muestran los valores del grupo control, así como de los grupos de prueba con los sistemas de reconstrucción Parapost y RelyX. Todos los especímenes presentan valores de microfiltración (*Figuras 1 y 2*).

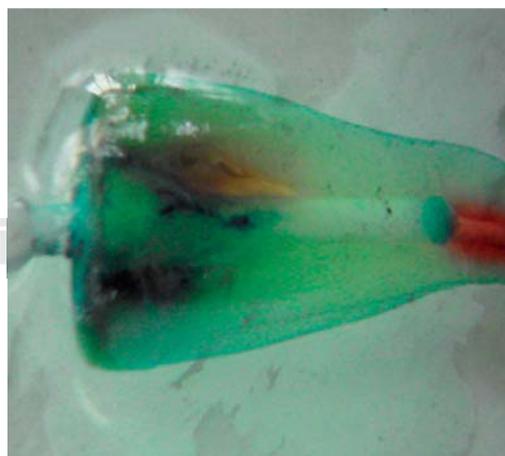
El grupo dos, donde se empleó el sistema RelyX (3M dental products), presenta valores de microfiltración mayores a los observados en el grupo tres, donde se usó el sistema de reconstrucción Parapost (Coltene-Whaledent) (*Figuras 1 y 2*).

**Cuadro I.** Microfiltración de los diferentes grupos expresado en milímetros.

Grupo control	Parapost	RelyX
9.2 mm	1.2 mm	7.2 mm
10 mm	3.3 mm	4.5 mm
10 mm	2.35 mm	3.3 mm
10 mm	2.1 mm	3.1 mm
10 mm	2.8 mm	2.3 mm
9.5 mm	3.1 mm	2.2 mm
9.4 mm	2.4 mm	3.3 mm
10 mm	2.5 mm	5.4 mm
10 mm	4.5 mm	4.3 mm
9.45 mm	2.8 mm	4.6 mm



**Figura 1.** Endoposte del sistema RelyX (3M ESPE dental products), la cual muestra microfiltración a través de la interfase endoposte-dentina.



**Figura 2.** Endoposte del sistema Parapost (Coltene-Whaledent); también muestra el fenómeno de microfiltración a través de la interfase endoposte-dentina.

De acuerdo con los valores obtenidos y al análisis estadístico ANOVA, se puede observar una diferencia significativa dentro de las pruebas de microfiltración (Cuadros II a IV).

**DISCUSIÓN**

En este estudio, los sistemas de reconstrucción se emplearon en dientes con tratamiento de conductos radiculares obturados con gutapercha y sellador a base de hidróxido de calcio, que son los materiales más recomendados en la clínica. En ninguno de los sistemas de reconstrucción se logró evitar el fenómeno de microfiltración; todos los especímenes presentaron un grado variable de penetración del colorante a través de la restauración. Los especímenes donde se empleó el sistema de reconstrucción Parapost Fiber Lux mostraron el menor grado de filtración coronal. El sistema de reconstrucción RelyX Fiber post presentó mayor microfiltración.

Muchos factores pueden intervenir en la utilización de los sistemas de reconstrucción postendodóncica, aumentando o disminuyendo la presencia de micro-

filtración alrededor de las restauraciones. Algunos de estos factores pueden ser controlados parcialmente por el operador, como son: la morfología del conducto radicular, el volumen real de la preparación del conducto radicular, presencia de barrillo dentinario, la distribución del cemento obturador así como de los sistemas adhesivos, la técnica de obturación endodóncica<sup>14</sup> y la posibilidad de remover completamente el cemento sellador endodóncico.<sup>15</sup> Dentro del presente estudio controlamos factores como fueron el diámetro de los dientes, su largo, la presencia de un solo conducto, así como el grosor de los endopostes empleados. Otros factores que se encuentran fuera de la influencia del operador durante la utilización de los sistemas de reconstrucción son: la presencia de túbulos dentinarios obstruidos por barrillo dentinario, las irregularidades del conducto radicular posterior a la preparación para la colocación del endoposte y por último el grosor de las paredes del conducto radicular posterior a la preparación del espacio para el endoposte.<sup>16</sup>

Bachicha, en 1998, compara la filtración de fluidos a lo largo de postes metálicos y de postes de fibra de carbono. Los postes se cementaron con diferentes materiales, demostrando así la variación de microfiltración dependiente del cemento utilizado durante la reconstrucción postendodóncica. En el presente estudio evaluamos dos tipos de cementos a base de resina de curado dual. El cemento dual RelyX presenta un sistema de grabado ácido y aplicación de adhesivo en un solo paso, el cual presentó mayores índices de microfiltración que el cemento del sistema Parapost. El sistema Parapost

**Cuadro II.** Análisis estadístico entre los grupos experimentales.

Grupo	Promedio	Desviación estándar	C.V.
Grupo control	9.755	.123	-
Grupo 2 Parapost	4.01	.161	.161
Grupo 3 RelyX	2.705	.351	.341

**Cuadro III.** Análisis de varianza de un factor.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Grupo Control	10	97.55	9.755	0.10580556
RelyX	10	27.05	2.705	0.73802778
Parapost	10	40.1	4.01	2.33433333

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

**Cuadro IV.** Análisis de varianza.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	281.3685	2	140.68425	132.7975	1.06858	3.35413082
Dentro de los grupos	28.6035	27	1.059388889			
Total	309.972	29				

presenta un sistema de adhesión por pasos, donde el grabado ácido y la colocación del adhesivo son independientes. Este sistema presentó valores de microfiltración más bajos.<sup>7</sup>

En 2006 Rogić-Barbić evaluó los índices de microfiltración de diferentes sistemas adhesivos aplicados a sistemas de reconstrucción con postes de fibra de vidrio. En dicho estudio, el cemento Fuji (iónómero de vidrio) y el cemento Variolink II (cemento a base de resina) mostraron los valores más bajos de microfiltración. Con base en lo anterior, se decidió que en esta valoración empleáramos dos sistemas de reconstrucción cuyos cementos fueran de tipo resina dual.<sup>12</sup>

En el presente estudio, el método para evaluar la filtración en la interfase diente-restauración fue someter todas las muestras al proceso de termociclado con la posterior inmersión en azul de metileno. Se ha evaluado el proceso de microfiltración con diferentes métodos, que van desde el uso de tinciones hasta el uso de isótopos radiactivos o inclusive en algunos estudios se han empleado cultivos bacterianos, así como trazadores de proteínas derivados de los mismos cultivos.<sup>16</sup> La ventaja de aplicar técnicas de termociclado con posterior inmersión de las muestras en colorante, es que se puede analizar con relativa rapidez el efecto del trabajo de laboratorio sobre las muestras. Otros puntos a favor de esta técnica de laboratorio es que se asemeja a las condiciones reales de la cavidad bucal, así como la facilidad de replicar el estudio para posterior análisis de otros sistemas de reconstrucción postendodóncica.

### CONCLUSIONES

Bajo la metodología que se llevó en esta investigación, se demostró que el sistema Parapost (Coltene-Whaledent) de reconstrucción, el cual se basa en la técnica de grabado ácido, reportó menores valores de microfiltración, siendo los resultados estadísticamente significativos respecto a los obtenidos con el sistema de reconstrucción RelyX (3M ESPE dental products).

### REFERENCIAS

1. Rogić-Barbić M, Segović S, Pezelj-Ribarić S, Borčić J, Jukić S, Anić I. Microleakage along Glassix glass fibre posts cemented with three different materials assessed using a fluid transport system. *Int Endod J.* 2006; 39: 363-367.
2. Jung SH. Microleakage and fracture patterns of teeth restored with different posts under dynamic loading. *J Prosthet Dent.* 2007; 98: 270-276.
3. Andreza R, Talaveira da Silva. Conventional dual-cure versus self-adhesive resin cements in dentin bond integrity. *J Appl Oral Sci.* 2010; 355-362.
4. Bitter K. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. *Am J Dent.* 2007; 20 (6): 353-360.
5. Van Meerbeek B, De Munck J, Mattar D, Van Landuyt K, Lambrechts P. Microtensile bond strengths of an etch&rinse and self-etch adhesive to enamel and dentin as a function of surface treatment. *Oper Dent.* 2003; 28 (5): 647-660.
6. Ravanshad S, Ghoreeshi N. An in vitro study of coronal microleakage in endodontically treated teeth restored with posts. *Aust Endod J.* 2003; 29 (3): 128-133
7. Silikas N, Kavvadia K, Eliades G, Watts D. Surface characterization of modern resin composites: a multitechnique approach. *Am J Dent.* 2005; 18 (2): 95-100.
8. Bachicha WS, DiFiore PM, Miller DA, Lautenschlager EP, Pashley DH. Microleakage of endodontically treated teeth restored with posts. *J Endod.* 1998; 11: 703-708.
9. Zicaria F, Couthino E, De Munck J, Poitevin A, Scotti R, Naerta I, Van Meerbeek B. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. *Dent Mater.* 2008; 24: 967-977.
10. Moradi S, Naghavi N. Evaluation of microleakage following application of a dentin bonding agent as root canal sealer in the presence or absence of smear layer. *J Oral Sci.* 2009; 51 (2): 207-213.
11. Reid LC, Kazemi RB, Meiers JC. Effect of fatigue testing on core integrity and post microleakage of teeth restored with different post systems. *J Endod.* 2003; 29 (2): 125-131.
12. Vichi A, Grandini S, Davidson CL, Ferrari M. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. *Dent Mater.* 2002; 18 (7): 495-502.
13. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent.* 1999; 27 (2): 89-99.
14. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevancy. *International Endodontic Journal.* 1993; 26: 37-43.
15. Macchi RL, Capurro MA, Herrera CL, Cebada FR, Kohen S. Influence of endodontic materials on the bonding of composite resin to dentin. *Endod Dent Traumatol.* 1992; 8: 26-29.
16. Fogel HM. Microleakage of posts used to restore endodontically treated teeth. *J Endod.* 1995; 7: 376-379.

Dirección para correspondencia:

**Dov Erik Merlín Martínez**

E-mail: erikmerlinmartinez@gmail.com