



## Evaluación de la retención del cemento MTA<sup>®</sup> en perforaciones en furca con y sin presencia de humedad

Luis Miguel Chávez Zúñiga,\* Carlos Alberto Morales Zavala,§ Federico Barceló Santana,§ Jorge Guerrero Ibarra,§ Enrique Chávez Bolado<sup>||</sup>

### RESUMEN

Uno de los principales factores relacionados con el sellado de perforaciones en furca es la deficiente retención de los materiales sellantes, actualmente un cemento a base de mineral trióxido agregado (MTA) se ha utilizado para este fin. El propósito de este estudio es el comparar la capacidad de retención del cemento MTA en perforaciones en furca con y sin presencia de humedad. Se utilizaron 30 molares extraídos humanos, los cuales fueron divididos en dos grupos, se les realizó una perforación en furca que fue sellada con cemento MTA. Después de 72 horas de fraguado a 37°C con presencia de humedad y sin presencia de humedad se les realizaron pruebas de desalojo con una máquina universal de prueba Instron. Los resultados obtenidos muestran que no existe diferencia significativa al fraguar el cemento MTA con presencia de humedad y sin presencia de humedad a las 72 horas ( $p = 0.112$ ).

**Palabras clave:** Desalojo, furca, cemento MTA.  
**Key words:** MTA cement, furcation, push out.

### INTRODUCCIÓN

La perforación del piso pulpar en dientes multirradiculares conlleva a una reacción inflamatoria del periodonto que puede llevar a la pérdida irreversible de la inserción. Si la perforación no es reparada adecuadamente el pronóstico para ese diente es desfavorable. Diferentes materiales han sido usados para reparar este defecto pero ninguno ha reunido todas las características adecuadas que incluyen: sellado, biocompatibilidad y la habilidad para inducir osteogénesis y cementogénesis.<sup>1</sup> Las propiedades del MTA han sido investigadas en una serie de pruebas y ha demostrado ser un eficiente material. Torabinejad et al, afirman que la capacidad de sellado del MTA en retro-obturaciones fue superior que la amalgama, IRM y súper EBA y este sellado no fue afectado por contaminación sanguínea ya que este material es hidrofílico.<sup>2</sup>

Pitt Ford et al, han reportado que la respuesta histológica a las perforaciones en furca en perros aposición con MTA produjo reparación de cemento sobre el

### ABSTRACT

One of the main factors related with the sealing of perforations in furcation is the deficient retention of the sealing materials. Nowadays a mineral trioxide aggregate (MTA) base cement is used for this purpose. The intention of this study was to compare the capacity of retention of MTA cement in perforations in furcation with and without humidity presence. Thirty human extracted molars were used, and divided into two groups. A perforation in furcation was done to them and was sealed with MTA cement. After 72 hours of setting at 37°C, with and without humidity, push out tests were done with Instron. The results show there was no significant difference when the MTA cement sets, with or without humidity presence within 72 hours ( $p = 0.112$ ).

material. Cuando es usado en retro-obturación en monos los resultados mostraron ausencia de inflamación perirradicular, formación de nuevo hueso y el crecimiento de una capa completa de cemento directamente contra el MTA.<sup>3</sup>

El MTA es preparado por mezclado de 3 partes de polvo por una parte de solución acuosa, obteniendo una consistencia pastosa.

Debido a sus características hidrofílicas, la hidratación de los tejidos adyacentes actúa como un activador de una reacción química en este material, haciendo que el material se expanda al atrapar agua, obteniéndose una mejor retención del mismo hacia el

\* Alumno de la Especialidad de Endodoncia.

§ Laboratorio de Materiales Dentales.

<sup>||</sup> Profesor de la Especialidad de Endodoncia.

tejido dentinario. Torabinejad et al, también afirma que el MTA en presencia de humedad aumenta la resistencia compresiva a los 21 días, por lo cual es importante mencionar que se recomienda colocar una restauración final después de este tiempo.<sup>4</sup>

Arens et al, en un caso reportado de perforación en furca, recomiendan cubrir el MTA con una torunda de algodón húmeda y una capa de IRM por 1 a 3 días para favorecer el fraguado.<sup>5</sup>

Sluyk et al y Nakata et al, reportan que el cemento MTA cuando fue utilizado como material de reparación de furcación a las 72 horas de haber sido colocada muestra mejor resistencia al desplazamiento que a las 24 horas de haber sido colocada, lo que demuestra que la reacción química continúa luego de la reacción inicial a las 24 horas de sellado.<sup>6,7</sup>

Torabinejad et al, demuestran en un estudio comparativo entre el cemento súper EBA, amalgama y MTA que este último tiene una mejor adaptación marginal a la dentina.<sup>8</sup>

Stabbholtz et al, evaluaron mediante el microscopio electrónico de barrido, la adaptación marginal de varios materiales utilizados en retro-obturación, demostrando que el MTA proporciona mejor adaptación marginal y capacidad de sellado.<sup>9</sup>

El agregado trióxido mineral (MTA) consiste en un polvo con finas partículas hidrofílicas, las cuales al hidratarse con solución salina estéril adquiere una consistencia de gel que se transforma en una estructura sólida.<sup>8-10</sup>

Es por ello que el objetivo de este estudio es comparar la capacidad de retención del cemento MTA en perforaciones en furca con y sin presencia de humedad, esperando comprobar que no existe diferencia significativa en la retención del cemento MTA en perforaciones en furca con y sin presencia de humedad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 30 molares mandibulares extraídos humanos. Todos los procedimientos se hicieron por un solo investigador. Los dientes fueron colocados en hipoclorito de sodio al 5% como hidratante y desinfectante, 24 horas antes de iniciar los procedimientos.

Todos los dientes fueron colocados y fijados sobre una regla plástica de 18 cm transversalmente a la longitud de la misma usando acrílico rápido autopolimerizable (Veracryl Zeyco, Guadalajara, Jal.), una vez montados los dientes se llevaron a la máquina de corte fino Guillins-Hamco (Hamco Machines Inc. Rochester NY, USA) donde se seccionaron las coronas perpendicularmente a la furca, cortando justo por arriba del piso de la cámara pulpar; las raíces fueron corta-

das por debajo de la furcación utilizando un disco con un espesor de 0.5 mm.

Posteriormente la sección de la furcación fue montada en un conformador cilíndrico con un diámetro de 15 mm y profundidad variable usando acrílico (Veracryl Zeyco, Guadalajara, Jal.) logrando que cada espécimen quedara centrado, se estandarizó cada espécimen a un grosor de 2.5 mm dejándolo polimerizar en agua.

Una vez polimerizadas las muestras fueron extraídas de los conformadores.

Posteriormente, se realizó una perforación usando una fresa cilíndrica de diamante # 3 (S.S. White USA) de alta velocidad con un diámetro de 1.0 mm montada en una pieza de alta velocidad (KAVO Company, Brasil) con abundante irrigación, perpendicular a la zona de la furcación, traspasando el espécimen de un lado a otro. Esto produjo una perforación de 1.0 mm de diámetro (*Figura 1*). Una vez realizada la perforación se procedió a sellar ésta con el cemento Pro-ROOT MTA® (fabricado por la Dentsply Tulsa Denta, Oklahoma USA)<sup>11</sup> mezclado con agua según las especificaciones del fabricante hasta lograr un sellado tridimensional de la perforación (*Figura 2*). Los especímenes fueron divididos en dos grupos de 15 cada uno (grupo 1 y grupo 2). Se procedió a colocar a los especímenes ya obturados del grupo 1, una torunda de algodón húmeda; mientras que a los especímenes del grupo 2, una torunda de algodón seca, dejando fraguar la obturación del cemento MTA durante 72 horas para ambos grupos a 37°C dentro de un ambientador (Felisa México). Una vez transcurridas las 72 horas se realizaron las pruebas de desalojo colocando las muestras en un soporte que mantiene y fija el espécimen en una posición hori-



**Figura 1.** Aditamento para realizar las perforaciones en la furcación.

zontal, permitiendo que un pistón metálico de 0.8 mm de diámetro alcance solamente la superficie del material en el centro de la muestra aplicando una fuerza vertical sobre el cemento MTA.<sup>12,13</sup>

El soporte y la muestra fueron cargados en una máquina de prueba universal Instron (Modelo 5567, AMCO Ingeniería Co. Chicago IL. USA) una velocidad de cabezal de  $1.0 \pm 0.5$  mm/min (Figura 3).

El esfuerzo máximo aplicado sobre el MTA en cada espécimen antes de que ocurra un desalojo fue calculado en megapascales (MPa). La prueba fue detenida después de que hubo un desplazamiento de 0.2 mm.



**Figura 2.** Espécimen sellado con MTA en la perforación de furca.



**Figura 3.** Máquina Instron aplicando carga a los especímenes.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis estadístico ANOVA de 1 vía para comparar.

## RESULTADOS

Tanto para el grupo 1 como para el grupo 2 se manejaron los mismos controles para ver disminuidas las variantes que se pudieran presentar, en el grupo 1 se obtuvo un promedio de 6.275 MPa y una desviación estándar de 4.398, para el grupo 2 se obtuvo un promedio de 9.099 MPa y una desviación estándar de 5.013, al compararlos con el estudio estadístico se obtuvo una diferencia significativa de  $p = 0.112$  que indican que no hay variación entre un grupo y otro, ya que es muy pequeña, con lo que se comprueba la confiabilidad del estudio y corroborando nuestra hipótesis propuesta (Cuadro 1 y Figura 4).

## DISCUSIÓN

La prueba realizada en este estudio es un intento de simular la situación clínica del procedimiento que se sigue al perforar furca y sellar con MTA. Shipper et al,<sup>15</sup> comprueban que el MTA tiene una mejor adaptación marginal que la amalgama en obturaciones retrógradas, es por ello que en nuestro estudio sólo se utilizó el MTA como material de sellado en perforaciones de furca por su buena adaptación marginal.

Arens et al,<sup>5</sup> afirmaron que toda la cavidad de acceso debía ser sellada con MTA, pero por el lento fraguado del material, el paciente debía evitar comer por 4 horas posoperatorias. Por tal motivo en este estudio se ocupó una torunda húmeda sobre unas muestras y seca en otras, encima del cemento MTA y comprobamos que no existió diferencia ante humedad y sin humedad en los especímenes sellados con MTA en perforaciones de furca.

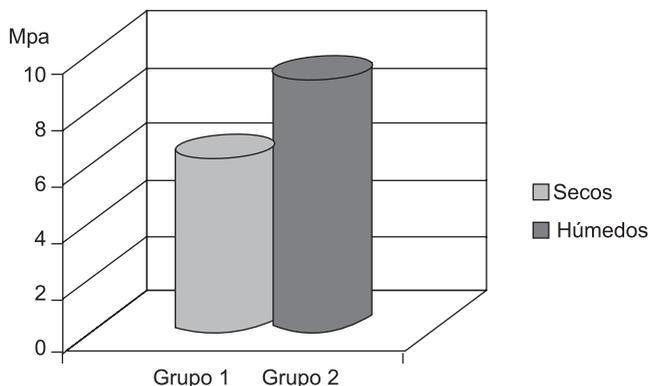
Lee et al,<sup>14</sup> condensaron el cemento MTA en una perforación lateral de la raíz y sellaron toda la cavidad de acceso con el mismo cemento en un modelo *in vitro*. Nuestro estudio lo hizo directamente sobre la furca puesto que es más común este tipo de perforación.

Pitt Ford et al,<sup>3</sup> sellaron perforaciones de furca y toda la cavidad de acceso en perros con cemento MTA y reportaron que la restauración final debía ser colocada de 1 a 3 días luego de ser colocado. Por esto consideramos que se debía aplicar carga a los especímenes a las 72 horas, ya que en nuestro estudio los valores de 6.2 y 9.0 MPa obtenidos dependen de ese tiempo, en cualquiera de los dos casos son suficientes para recibir una restauración.

Sluyk et al,<sup>6</sup> reportaron que a las 72 horas el cemento MTA en sellado de perforaciones de furca tiene

**Cuadro I.** Resultados: Resistencia al desalojo en MPa del cemento MTA después de 72 horas.

Grupo	No.	Media	Desviación estándar
Secos	15	6.275	4.398
Húmedos	15	9.099	5.013



**Figura 4.** Resistencia al desalojo del cemento MTA después de 72 horas de los grupos seco y húmedo.

una resistencia al desplazamiento significativamente mayor que a las 24 horas, es por eso que en este estudio se realizaron las pruebas a las 72 horas. La ventaja principal de usar una restauración temporal en vez de sellar completamente la cavidad con MTA es la protección del sitio de reparación de la perforación con un material de fraguado más rápido.

Con este estudio corroboramos los resultados obtenidos por Sluyk et al, que no existe diferencia significativa al fraguar el MTA con y sin presencia de humedad.<sup>6</sup>

Una posible explicación es que la cantidad de humedad presente en la torunda de algodón no es absorbida por el polvo hidrofílico. Quizás la humedad propia del tejido periodontal se incorpore al material.

### CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos bajo esta metodología en esta investigación demuestran que no existe una diferencia significativa al colocar una torunda de algodón húmeda o una torunda seca en perforaciones en furca selladas con cemento MTA en su fraguado, no alterando su resistencia al desalojo.

### REFERENCIAS

- Hartwell GR. Healing of furcation perforations in primate teeth after repair with decalcified freeze-dried bone a longitudinal study. *J Endodon* 1993; 19: 357-61.
- Torabinejad M. Root end filling material: a review. *Endodontol Dent Traumatol* 1996; 12: 161-78.
- Pitt FTR. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1995; 79: 756-62.
- Torabinejad M. Histological assessment of mineral trioxide aggregate as a root-end filling in monkeys. *J Endodon* 1997; 23: 225-8.
- Arens DE, Torabinejad M. Repair of furcal perforations with mineral trioxide aggregate. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1996; 82: 84-8.
- Sluyk SR. Evaluation of setting properties and retention characteristics of mineral trioxide aggregate when used as a furcation perforation repair material. *J Endodon* 1998; 24:11: 768-771.
- Nakata T, Baumgarther J. Perforation repair comparing mineral trioxide aggregate and amalgam using an anaerobic bacterial leakage model. *J Endodon* 1998; 24(3): 184-6.
- Torabinejad M, Watson TF, Pitt FTR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate as a retrograde root filling material. *J Endodon* 1993; 19: 591-5.
- Stabbholtz A, Shani J, Friedman S, Abed J. Marginal Adaptation of retrograde fillings and its correlation with sealability. *J Endodon* 1985; 5: 218-23.
- Torabinejad M, Wilder SP, Kettering JD, Pitt FTR. Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root end filling materials. *J Endodon* 1995; 21: 295-9.
- Instructivo ProRoot™ MTA®; Hoja de datos de seguridad del material y video.* DENTSPLY Tulsa Dental, Oklahoma, USA. 1998.
- Barcelo F, Saenz G, Guerrero J, Muñoz CA, Latorre M. Effect of water sorption on the push resistance of two composites resins. *General Adhesion to Tooth structure* (abstract) 2003: 64.
- Saenz G, Barcelo F, Alvarez C, Guerrero J, Morales C. Resins on dentin reptil pull resistance. And new measuring proposal. *Dental Materials* 2001; 16: 89-96.
- Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endodon* 1993; 19: 541-4.
- Shipper G, Grossman ES, Botha AJ, Cleaton-Jones PE. Marginal adaptation of mineral trioxide aggregate (MTA) compared with amalgam as a root-end filling material: a low-vacuum (LV) versus high-vacuum (HV) SEM study. *Int Endod J* 2004; 37(5): 325-36.

Dirección para correspondencia:

**Luis Miguel Chávez Zúñiga**

Av. San Fernando Núm. 649-2

Col. Peña Pobre

Tel: 5528-3060

Correo electrónico: drlmchz@hotmail.com