



# Valoración de la microfiltración del ionómero de vidrio mejorado (*Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup>) con o sin el uso de acondicionador

## *Assessment of improved glass ionomer microleakage (Ketac Molar Easymix<sup>®</sup>) with or without use of a conditioner*

Alejandra Jiménez Arribas,\* Adolfo Yamamoto Nagano<sup>§</sup>

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue valorar la microfiltración del ionómero de vidrio mejorado (*Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup>) con o sin el uso de acondicionador. Para lograr éste, se seleccionaron 40 terceros molares extraídos, limpios e hidratados. Se formaron dos grupos de 20 muestras de forma aleatoria, a los cuales se les realizó profilaxis y cavidades de clase V sobre la cara vestibular. Al grupo A se le colocó un acondicionador de ácido poliacrílico como indica el fabricante, antes del ionómero, y al grupo B se le colocó el ionómero directamente. Las muestras se sometieron a un proceso de termociclado y fueron sumergidas en azul de metileno al 1%, durante 30 minutos. Cada molar fue seccionado con disco de carburo, con cortes longitudinales en el centro de la preparación. Cada sección fue examinada minuciosamente al microscopio. Se calificaron las muestras y se obtuvo que el promedio de microfiltración para el grupo A fue de 2.06% y para el grupo B fue de 1.84%, sin representar diferencias significativas. Por lo que se concluye, con que no existen diferencias significativas en colocar acondicionador en este tipo de cavidades y con este material en particular.

### ABSTRACT

The aim of the present study was to assess microleakage experienced by improved glass ionomer (*Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup>) with and without use of conditioner. In order to conduct this study, 40 third molars were used. Molars had previously been extracted, cleansed and hydrated. Two 20 randomly selected sample groups were established. Samples were subjected to prophylaxis and class V cavities were created on the vestibular (labial) surface of the teeth. Before ionomer application, and according to manufacturer's instructions, group A received a polyacrylic acid conditioner, whereas group B received direct ionomer application. All samples were subjected to a thermo-cycling process and then were immersed in a 1% methylene blue solution for 30 minutes. All molars were sectioned with carbide burr executing longitudinal cuts at the preparation's center. Each section was carefully examined under the microscope. Samples were rated and the following was observed: microleakage, for group A was 2.06% and for group B 1.84% which did not represent statistically significant differences. It can therefore be concluded that application of conditioner in this type of cavities and with this particular material does not cause statistically significant differences.

**Palabras clave:** Ionómero de vidrio, microfiltración, acondicionador, ácido poliacrílico.

**Key words:** Glass ionomer, microleakage, conditioner, polyacrylic acid.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos cinco años, los materiales de restauración han evolucionado de una forma muy acelerada, con la finalidad de mejorar sus características físicas y de esta manera ofrecer una mejor calidad en los tratamientos realizados. En 1969, Wilson y colaboradores desarrollaron con éxito, un nuevo cemento modificado de ionómero de silicato de vidrio finamente granulado y del ácido poliacrílico, siendo la primera preparación introducida en 1972, bajo el nombre de ASPA (aluminio, silicato, poliacrílico).

El desarrollo de los ionómeros de vidrio en los últimos 20 años, ha conducido a muchas variables en componentes de polvo y ácido policarbónico.<sup>1,2</sup> Estas diferencias en composición dan como resultado va-

riaciones en sus características. Poseen propiedades únicas como una buena adhesión al esmalte y dentina, buena estética y liberación de fluoruro a largo plazo.

Sin embargo, estos materiales tienen limitaciones para sus aplicaciones debido a su baja resistencia, fragilidad y la facilidad que tienen de absorber y perder agua, disminuyendo así sus propiedades, por lo que sus indicaciones son muy específicas.<sup>2,3</sup>

\* Egresada.

§ Coordinador.

Especialidad de Odontopediatría en la División de Estudios de Postgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM.

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

En diferentes estudios *in vitro*, la microfiltración se define como el paso de bacterias, fluidos, sustancias químicas, iones y moléculas, entre el diente y la restauración.<sup>3-6</sup> Ésta se puede presentar por una mala adaptación de la restauración a la cavidad, por solubilidad del cemento, recubrimientos y bases o por una importante diferencia en el coeficiente de expansión del material de restauración y del diente. La microfiltración nos puede dar como resultado muchos efectos no deseados como hipersensibilidad, cambios de color en los márgenes, caries recurrente y lesiones pulpares.<sup>5,7,8</sup>

Debido a que el cemento de ionómero de vidrio puede adherirse físico-químicamente a la estructura del diente, mediante intercambio iónico, ha sido utilizado para colocarse de manera directa como restauración para controlar ciertos procesos cariosos; este tratamiento se conoce como «tratamiento restaurativo atraumático» y consiste en la eliminación de caries, empleando exclusivamente instrumentos manuales como los excavadores, posteriormente se coloca en forma directa el ionómero de vidrio.<sup>9,10</sup> Sin embargo, se puede llegar a pensar que la capa de barrillo dentinario que cubre la superficie dental desgastada, podría romper la cohesividad y provocar el fracaso de la restauración durante la contracción de la polimerización.<sup>11</sup>

Se ha reportado en estudios anteriores, que la fuerza de adhesión a la superficie del diente sin ningún tratamiento acondicionante previo, es inconstante y que la retención clínica y la fuerza de adhesión puede mejorar si se remueve dicha capa de barrillo dentinario.<sup>3,18,11</sup>

En particular el *Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup>, que es el ionómero que utilizamos en este estudio, consiste en una combinación de ventajas entre los ionómeros de vidrio con características de material empacable y las propiedades de fluidez.<sup>9</sup> Es libre de metal y debido a sus propiedades mecánicas mejoradas, la consistencia firme y su mayor radiopacidad, lo hacen apropiado en dientes permanentes, para recubrimientos bajo las obturaciones de resina en cavidades clase I y II, para reconstrucción de muñones y como obturación temporal. En dientes primarios se puede utilizar para obturación y restauraciones de cavidades clase I que no reciban de manera directa fuerzas de oclusión y como obturación temporal.<sup>2,12</sup>

El *Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup>, como todos los cementos de ionómero de vidrio convencionales, consiste en un sistema de polvo/líquido y se suministra tanto en presentación para mezclado a mano, como en sistema de cápsulas predosificadas. La acidez del polvo conduce a una mayor concentración general de ácido en el cemento, lo que resulta en un aumento en la reacción cruzada y mejora en los valores mecánicos sin aumento dramático en la viscosidad inicial.

La distribución del grano y el tratamiento previo del vidrio, ha sido especialmente optimizada en el *Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup> para lograr propiedades de mayor fuerza y la consistencia empacable, del mismo modo le permite mantener las características adhesivas.<sup>2,7,13</sup>

Los cementos de ionómero de vidrio tienen un alto grado de descarga inicial de flúor, debido a que la mayoría del flúor liberado se guarda en la superficie de la restauración. El grado de liberación continúa descendiendo por varios meses y luego se estabiliza a un nivel constante. El *Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup> libera menos flúor que otros cementos de ionómero de vidrio por que su solubilidad es menor que la de otros cementos comparables.<sup>7,13</sup>

A pesar de que en el mercado existen diferentes opciones de ionómeros de vidrio como materiales de restauración, se espera que este material en particular ofrezca mejores características que el resto de los materiales que se utilizan en procedimientos similares.

En ciertos procedimientos y bajo circunstancias muy específicas, se requiere de materiales en que la relación costo-beneficio se vea equilibrado. En el caso de los tratamientos atraumáticos, se busca mantener la pieza dental en su posición el mayor tiempo posible hasta la exfoliación.<sup>9,10</sup> El obturar con un material único que proporcione las características necesarias para regresar la función del diente en boca, tiene la ventaja de disminuir costos y evitar tratamientos prolongados, por lo cual se ha visto como una buena opción en pacientes que no tienen el acceso a una óptima atención dental, sin poner en riesgo la pieza dental.<sup>9</sup>

El propósito de este estudio, fue comprobar que el uso de un acondicionador mejora las propiedades físicas de este material en particular.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 40 terceros molares recién extraídos, libres de procesos cariosos y almacenados en agua bidestilada para evitar su deshidratación. Se realizó en cada una de las muestras, profilaxis y cavidades clase V sobre la cara vestibular, con un diámetro de 2 mm y una profundidad de 5 mm. Para este procedimiento se utilizaron fresas de diamante de bola del número 3, para pieza de mano de alta velocidad con irrigación.<sup>14,15</sup>

Las muestras se dividieron de manera aleatoria en dos grupos:

- Grupo 1. Muestras obturadas con el ionómero de vidrio *Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup>, utilizando ácido poliacrílico como acondicionador.

- Grupo 2. Muestras obturadas con el mismo ionómero, pero sin la aplicación del ácido poliacrílico.

Se siguieron las indicaciones del fabricante, el cual menciona que se debe limpiar la superficie, eliminar el exceso de agua, sin desecar la estructura del diente.<sup>13</sup> La proporción de la mezcla es una cucharada del polvo, por una porción de líquido (dos gotas). Debe ser mezclado a una temperatura ambiente de 20-25 °C. La porción del polvo debe ser mezclada con el líquido de una sola intención. Durante la aplicación y la fase de fraguado, el campo de trabajo debe ser protegido contra el exceso de agua y saliva. A una temperatura ambiente de 23 °C y a una humedad de aire relativa del 50%, los tiempos a considerar son los siguientes: mezclado 30 segundos, elaborado 10 segundos, fraguado 7 minutos.<sup>13</sup>

Los dos grupos de dientes se almacenaron en agua bidestilada dentro de recipientes correctamente etiquetados, durante 24 horas en cámara ambiental a 37 °C.<sup>16</sup> Posteriormente, fueron sometidos a 500 ciclos de termociclado por un tiempo aproximado de 8 horas 20 minutos. Cada ciclo duró un tiempo aproximado de un minuto, durante el cual, las muestras estuvieron a una temperatura máxima de 50 °C ( $\pm 5$ ), durante 18 segundos y a una mínima de 5 °C durante otros 18 segundos.<sup>17,18</sup> Una vez termocicladas todas las muestras, se colocaron en recipientes y se colocaron nuevamente dentro de la cámara ambiental por 24 horas más. Posteriormente, se cubrieron todas las muestras con barniz de uñas, dejando expuesta únicamente el material de obturación, teniendo el cuidado de sellar con cera los ápices, para evitar filtración del tinte por zonas no deseadas.

Se colocaron las muestras en un recipiente con una solución de azul de metileno al 1% dejando reposar por un periodo de 30 minutos, antes de lavar con abundante agua. Posteriormente, los dientes se fijaron con acrílico autopolimerizable sobre una tablilla plástica para facilitar su manejo en la recortadora. Se seccionaron cada una de las muestras con disco de diamante e irrigación, marcando el eje longitudinal del diente y pasando por el centro de la preparación, dividiendo así en partes iguales (*Figura 1*).<sup>19</sup>

Cinco clínicos estandarizados en el tipo de observación que se requería y ajenos a la investigación, observaron en el microscopio los dos grupos de muestras. Se les pidió que reportaran a su criterio la microfiltración que se podría presentar en la interfase obturación-diente según la siguiente escala:

- Grado 0. No existe penetración de la tinción.
- Grado 1. La penetración sólo afecta a la mitad de la cavidad.

- Grado 2. La penetración afecta hasta el fondo de la cavidad.
- Grado 3. La penetración afecta toda la cavidad.

Se obtuvieron los grados de microfiltración de cada material, de acuerdo con los criterios citados, así mismo se identificaron los dientes que presentaron el mismo nivel de microfiltración en ambos casos.

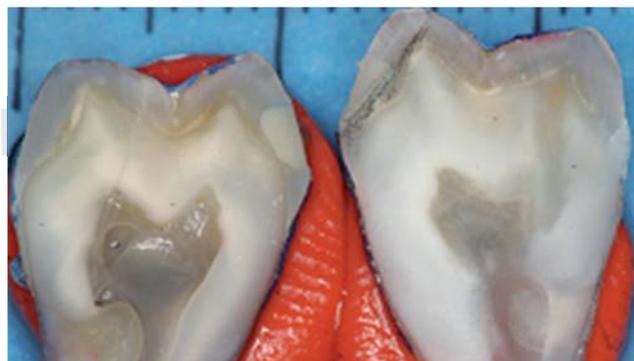
Para este estudio se utilizó el análisis estadístico de varianza de una vía.

## RESULTADOS

En seis muestras de las ochenta observadas, se presentó microfiltración de grado 1 y 2 únicamente. El promedio de microfiltración para el grupo I (con ácido poliacrílico) fue de 1.09% y para el grupo II (sin ácido poliacrílico) de 0.92%, lo que no representa diferencias significativas. El análisis estadístico de varianza de una vía, muestra un valor de  $p = 1.000$ , con una confiabilidad del 95%, corroborando que no existe diferencias significativas en ambos grupos.

## DISCUSIÓN

En diferentes estudios se ha observado que sí se presenta microfiltración en las restauraciones obturadas con ionómero de vidrio, con y sin el uso de acondicionador. Stephen M. en 1995 realizó un estudio en el cual comparaba diferentes acondicionadores y utilizó como grupo control muestras sin el uso de acondicionador, observando mayor microfiltración en las restauraciones de ionómero de vidrio con acondicionador (ácido poliacrílico).<sup>9</sup> Coincidiendo con estos mismos resultados en el 2001, Adreina Castro obtuvo mayor microfiltración en preparaciones de ionómero de vidrio con pretratamiento de acondicionador, tanto en dien-



**Figura 1.** Muestras seccionadas, se observa obturación a nivel del esmalte, sin microfiltración.

tes de la primera como de la segunda dentición.<sup>5</sup> A diferencia de los dos estudios anteriores, Yilmaz en el 2005 encontró mayor microfiltración en las restauraciones de ionómero de vidrio sin acondicionador.<sup>6</sup>

En este estudio en particular, se demostró que aunque se observó un mayor número de muestras con microfiltración en el grupo donde se utilizó el acondicionador, la diferencia entre ambos no es significativa. Sin embargo, es importante mencionar que en las muestras en las que no se colocó acondicionador se observaron en el microscopio irregularidades en la superficie del material y el desalajo parcial del material en cuatro de las muestras.

Por otro lado, en las muestras del grupo con acondicionador, se observó la presencia del azul de metileno delimitando la cavidad y en el cuerpo del material se presentaban algunas burbujas.

### CONCLUSIONES

En particular con el ionómero de vidrio *Ketac Molar Easymix*<sup>®</sup>, se obtuvieron buenos resultados en relación con el sellado del material dentro de la preparación, ya que la microfiltración sólo se observó en el 1% de las muestras. Sin embargo, para el objetivo específico de este estudio se concluye que el uso de un acondicionador o prescindir de éste, no modifica la microfiltración.

### REFERENCIAS

- Kleverlaan CJ, van Duinen RN, Feilzer AJ. Mechanical properties of glass ionomer cements affected by curing methods. *Dent Mater.* 2004; 20: 45-50.
- Berg J. Glass ionomer cements. *Pediatr Dent.* 2002; 24: 430-438.
- Glasspoole EA, Erickson RL, Davidson CL. Effect of surface treatments on the bond strength of glass ionomers to enamel. *Dent Mater.* 2002; 18: 454-462.
- Bedran de Castro AK, Pimenta LA, Amaral CM, Ambrosano GM. Evaluation of microleakage in cervical margins of various posterior restorative systems. *J Esthet Restor Dent.* 2002; 14: 107-114.
- Castro A, Feigal RE. Microleakage of a new improved glass ionomer restorative material in primary and permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2002; 24 (1): 23-28.
- Yilmaz Y, Gurbuz T. The influence of various conditioner agents on the interdiffusion zone and microleakage of a glass ionomer cement with a high viscosity in primary teeth. *Oper Dent.* 2005; 30 (1): 105-112.
- Hallett KB, García-Godoy F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: an *in vitro* study. *Dent Mater.* 1993; 9: 306-311.
- Pereira Pn, Yamada T. Bond strength and interface micromorphology of an improved resin-modified glass ionomer cement. *Am J Dent.* 1996; 10: 128-132.
- Kao EC, Culbertson BM, Xie D. Preparation of glass ionomer cement using N-acryloyl-substituted amino acid monomer evaluation of physical properties. *Dent Mater.* 1996; 12: 44-51.
- Yip HK, Smales RJ, Yu C. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional cavity preparations of glass-ionomer restorations in primary molars: one-year results. *Quintessence Int.* 2002; 33: 17-21.
- Pachuta SM, Meiers JC. Dentin surface treatments and glass ionomer microleakage. *Am J Dent.* 1995; 8: 187-190.
- Croll TP, Nicholson JW. Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002; 24: 423-429.
- Ketac Molar Easymix peril técnico del producto 3M.
- Toledano M, Osorio E. Microleakage of class V resin-modified glass ionomer and compomer restorations. *J Prosthet Dent.* 1999; 81: 610-615.
- al-Obaidi FF, Salama FS. Resin-modified glass ionomer restorations in primary molars: a comparison of three *in vitro* procedures. *J Clin Pediatr Dent.* 1996; 21 (1): 71-76.
- Cattani-Lorente M, Godin C, Meyer JM. Mechanical behavior of glass ionomer cements affected by long-term storage in water. *Dent Mater.* 1994; 10: 37-44.
- Doerr CL, Hilton TJ, Hermes CB. Effect of thermocycling on the microleakage of conventional end resin-modified glass ionomers. *Am J Dent.* 1996; 9: 19-21.
- Hakimeh S, Vaidyanathan J, Houpt ML, Vaidyanathan TK. Microleakage of compomer class V restorations: effect of load cycling, thermal cycling, and cavity shape differences. *J Prosthet Dent.* 2000; 83 (2): 194-203.
- Sidhu SK, Sherriff M, Watson TF. *In vivo* changes in roughness of resin-modified glass ionomer materials. *Dent Mater.* 1997; 13: 208-213.

Dirección para correspondencia:  
**Alejandra Jiménez Arribas**  
 E-mail: ajacoa@hotmail.com