

# Influencia de acondicionador dentinal en la fuerza de adhesión de ionómeros de vidrio para restauraciones

\* Dr. David Lafuente

\*\* Dr. Pablo Romero-Zúñiga

\*\*\* Dr. Erick Lachner-González

## RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar si el uso previo de un agente de desinfectante de cavidades, produce algún efecto en la fuerza de adhesión de ionómeros de vidrio en dentina humana. 30 piezas dentales humanas fueron embebidas en acrílico y preparadas hasta exponer dentina media. Se utilizaron los ionómeros de vidrio: Vitremer (3M-ESPE), Ketac Molar (3M ESPE) y Fuji IX (GC America) (n=10). A la mitad de las muestras de cada grupo, se les aplicó Ultracid F (Ultradent products Inc.) por 20 segundos antes de lavarlo con agua profusamente y de colocar el ionómero de vidrio. Las muestras fueron almacenadas en agua a 37° C durante una semana previo a ser falladas en una máquina de pruebas universales en cizalla a una velocidad de prueba de 0.01 cm/min. Vitremer obtuvo fuerzas de adhesión entre 4.8 y 5.2 MPa, Fuji IX de 3.3 y 3.5, y Ketac Molar de 2.5 a 2.6 MPa. No se encontró diferencia significativa entre la fuerza de adhesión a dentina de los ionómeros evaluados con y sin haber usado el desinfectante de cavidades.

## PALABRAS CLAVE

Ionómero de vidrio, dentina, adhesión, desinfectante.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate if the use of a disinfectant agent before the application of glass ionomer to dentin, affects its bond strength. 30 human teeth were embedded in acrylic and polished until mid-dentin was exposed. Glass ionomers used were: Vitremer (3M-ESPE), Ketac Molar (3M ESPE) y Fuji IX (GC America) (n=10). Half of the samples of each Group received Ultracid F (Ultradent products Inc.) for 20 before been washed with abundant water. Glass ionomer was applied after that. Samples were stored in water at 37° C for 7 days before been tested in shear in an universal testing machine at a crosshead speed of 0.01 cm/min. Vitremer had bond strengths ranking from 4.8 to 5.2 MPa, Fuji IX from 3.3 to 3.5 and Ketac Molar from 2.5 to 2.6 MPa. No significant difference was found between bond strengths to dentin with and without the application of the cavity disinfectant.

## KEYWORDS

Glass ionomer, dentin, bonding, disinfectant

## Introducción

En 1969, Wilson y Kent sintetizaron el ionómero de vidrio, el cual combinaba la fuerza, rigidez y capacidad de liberar flúor de los cementos de silicato, con la biocompatibilidad y adhesividad del ácido poliacrílico (Atkinson y Pearson, 1985). El polvo es principalmente un vidrio amorfo, compuesto por aluminio y silicio modificado con fluoruros y óxidos metálicos, todo esto reacciona con soluciones ácidas desplazando el aluminio de la estructura vítrea (Sidu y Watson, 1995). Los ionómeros pueden tener fluoruro de calcio o fluoruro de estroncio (Smith, 1992), no son parte de la reacción de endurecimiento mas se liberan durante esta. Su posterior liberación no debilita la restauración final (Mount, 1994). El material tiene un módulo de elasticidad similar a la dentina, un coeficiente de expansión térmica parecido al diente y una resistencia compresiva que aumenta con el tiempo (Torres, 2001). Otra propiedad importante es la adhesión, la cual es de tipo química de naturaleza iónica entre los grupos carboxilos y el calcio de la hidroxiapatita de la dentina (Wilson y McClean, 1988). Se forma un cristal de fosfato de calcio-polialquenoato que, a su vez, actúa como interfase entre la dentina y el ionómero fraguado (Ngo, 1997). Los grupos carboxilo, presentes en el líquido del ionómero, son los necesarios para la adhesión, por lo que su mezcla no debe exceder los 20 ó 30 segundos para conseguir una

inserción rápida del material en la restauración (Henostroza, 2003); esto evita que al iniciarse la reacción con el polvo se pierdan grupos carboxilos en la masa ya fraguada ( Henostroza, 2003).

Regularmente se utiliza el ácido poliacrílico entre el 10% y el 25% para eliminar el barro dentinario, limpiar la preparación e impregnar los tejidos, todo esto para mejorar la adhesión del ionómero de vidrio a la dentina (Hewlett y otros, 1991). Sin embargo, se ha encontrado que el uso de un acondicionador previo, podría mejorar la adhesión a dentina si esta es evaluada en cizalla, pero no en tensión. (Galun y otros, 1994). El uso de ácido tetraacético diamina etileno (EDTA) sirve como un acondicionador más potente para remover la capa de desechos del barro dentinario que tiene un grosor de 0.5 a 5.0 µm y para abrir los túbulos dentinarios (Pashley y otros, 1987; Pashley, 1992). Otros acondicionadores pueden ser los ácidos cítrico, láctico y fosfórico. Algunos limpiadores cavitarios como el Tubulicid (Dental Therapeutics) y el peróxido de hidrógeno solo tienen un ligero efecto (Pashley y otros, 1987). Aunque los túbulos dentinarios son ocluidos con proyecciones de los mismos desechos que están formado el barro dentinario, estos son porosos y permiten que una pequeña cantidad de fluido dentinario pase a través de ellos ( Pashley y otros, 1987).

\* Profesor catedrático, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

\*\* Odontólogo práctica privada Costa Rica.

\*\*\* Residente, Posgrado de Prostdoncia, Baylor Dental College. U.S.A.

El Ultracid F (Ultradent products Inc.), está compuesto por EDTA como agente removedor del barro dentinario, además contiene cloruro de benzalconio como acondicionador bacteriano y fluoruro de sodio al 1%, el propósito de este estudio es evaluar si el uso de este material mejora la fuerza de adhesión de los ionómeros de vidrio modificados con resina, cuando se utiliza como acondicionador dentinario.

## Materiales y métodos

Se seleccionaron 30 piezas dentales humanas recientemente extraídas, libres de caries y de restauraciones; se almacenaron de acuerdo con ISO 11405-2003. Posteriormente con una sierra de diamante de baja velocidad (Slow Speed Saw, Buehler) bajo agua, se expuso la dentina media. Las piezas fueron embebidas en acrílico y se pulieron con lija de agua de grano 400; se dividieron en tres grupos (n=10) para recibir los ionómeros (tabla 1): Vitremer (3M-ESPE), Ketac Molar (3M ESPE) y Fuji IX (GC America). Cada grupo de material fue dividido en dos subgrupos (n=5), uno recibió un tratamiento previo con UltraCid F (Ultradent Products Inc) y el otro no.

Los grupos tratados con UltraCid F, recibieron el producto sobre su superficie dentinal por 20 segundos, luego se lavó profusamente con agua y se eliminó el exceso de agua con una pasada de un rodillo de algodón sobre la superficie, para mantener la dentina húmeda; luego tanto estos grupos como los que no recibieron el tratamiento previo con UltraCid F, recibieron el ionómero de vidrio que les correspondía. Todos fueron aplicados de acuerdo con las indicaciones de los fabricantes, aún con el uso de acondicionadores cuando estos estuvieran indicados por el fabricante.

EL ionómero de vidrio fue introducido con la ayuda de una punta Centrix, en un molde de teflón para formar un cono invertido de 2 y 4 mm de diámetro con 4 mm de altura. A todas las muestras se les permitió un fraguado químico durante 24 horas, antes de que el molde de teflón fuera removido y las muestras almacenadas en agua a 37° C.

Todas las muestras fueron almacenadas por 7 días antes de ser falladas en tensión, en una máquina de pruebas universales (Tinius Olsen, H10K-S) a una velocidad de 0.1 cm/min hasta producir la falla. Los datos fueron almacenados y la fuerza de adhesión fue calculada en megapascales (MPa). A los datos se les aplicó un análisis de varianza de dos vías calculado a un nivel de significancia de 0.05. Los promedios fueron comparados con el test de Tukey-Kramer, también calculado a un nivel de significancia de 0.05.

## Resultados

Luego de comparar los resultados de fuerza de adhesión de ionómeros de vidrio indicados comúnmente para realizar restauraciones, utilizando o no previamente un agente limpiador de cavidades con desinfectante (UltraCid F), se puede observar que existe gran variación en los datos obtenidos, los cuales oscilan desde los 2.5 MPa,

hasta 5.2 MPa, como fue el caso de los resultados del Vitremer. Este último fue el que, en ambas situaciones estudiadas (con UltraCid F previo y sin el UltraCid F) obtuvo las mayores fuerzas de adhesión (Ver Tabla 2). Vitremer obtuvo fuerza de adhesión significativamente superiores a Ketac Molar pero no así a Fuji IX.

Para los cementos Vitremer y Ketac Molar, el uso del UltraCid F mejoró levemente su fuerza de adhesión, aunque este cambio no resultó estadísticamente significativo. El cemento Fuji IX, disminuyó su fuerza de adhesión al utilizar el acondicionador estudiado, pero nuevamente con un cambio que no es estadísticamente significativo. El porcentaje de variación, tampoco afectó la manera en que se obtuvieron los resultados.

## Discusión

Los valores encontrados son relativamente bajos, pero aún así son similares a los de estudios que concluyen que el uso de agentes desinfectantes en acondicionadores de dentina para ionómeros de vidrio no tienen efecto significativo en su adhesión (Hewlett y otros, 1991). Otros autores, como Botelho (2005), encontraron que el uso de cloruro de benzalconio al 5% sí afecta la adhesión significativamente. En este mismo trabajo se estudió una concentración del 1% sin producir ningún efecto, el presente en UltraCid F es el mismo cloruro de benzalconio pero al 0.1%.

Existe evidencia de que el EDTA, al ser aplicado como acondicionador de dentina, forma capas híbridas más gruesas con los adhesivos dentinales, que cuando no se usa (Tori, 2003). Análisis de adhesión de ionómeros a dentina radicular, demuestran que el remover la capa de barro dentinal es un factor importante para mejorar la adhesión (Lahl, 1995). Aunque se ha visto que el acondicionamiento con ácido poliacrílico no tiene efecto significativo en la fuerza de adhesión en tensión de varios ionómeros (Eyal y otros, 1994); al medirla en cizalla sí se encontraron beneficios. La adhesión del ionómero resultó ser relativamente baja en este estudio, similar a lo que reportó Holt en 1990 (Holtan, 1990).

## Conclusión

La adhesión a dentina de los ionómeros de vidrio evaluados, no se ve mejorada por el uso previo del acondicionador a base de cloruro de benzalconio como agente desinfectante.

Tabla 1. Materiales utilizados en el estudio de adhesión

Material	Líquido	Polvo	Fabricante
Ketac Molar	Ácido poliacrílico Ácidos tratáricos, itaconico	Alumino silicato de calcio, Lantano de vidrio, fluormisilicato	3M-ESPE
Vitremer	Copolímero de Vitrebond, HEMA, ácido polialquenoico modificado y fotoiniciadores	Vidrio de fluoraluminosilicato de calcio, radioopaco	3M-ESPE
Fuji IX	Acido policarboxilico	Vidrio fluoraluminosilicato de calcio	GC America

\*Datos suministrados por fabricantes.

Tabla 2. Fuerza de adhesión a dentina de los ionómeros de vidrio del estudio

Variable	Vitremer	Ketac Molar	Fuji IX
Con UltraCid F	5.2(0.3)*	2.6(1.0)	3.3(1.2)
Sin UltraCid F	4.8(0.3)	2.5(1.4)	3.5(1.5)

\*Desviación estándar entre paréntesis.

## Bibliografía

Atkinson AS., Pearson GJ. The evolution of glass ionomer cements. *Br Dent J* 1985; 159:10-15.

Bhotelo MG. The microtensile bond strength of Fuji IX glass ionomer cement to antibacterial condiciones dentine. *Oper Dent* 2005; 30:311-317.

Eyal A., Galun NS., Israel L. Diametral tensile strength and bonding to dentin of type I glass ionomer cements. *J Prothet Dent* 1994;72: 424-429.

Galun EA., Saleh N., Lewinstein I. Diametral tensile strength and bonding to dentin of type I glass ionomer cements. *J Prosthet Dent*.1994; 72:424-429.

Henostroza HG. Adhesión en Odontología. Edit Maio, I ed. Madrid España. 2003

Hewlett ER., Caputo AA., Wrobel DC. Glass ionomer bond strength and treatment of dentin with polyacrylic acid. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 767-772.

Holtan JR. Bond strength of Light-cured and two auto cured glass ionomer liners. *J Dent* 1990; 18:271-275.

Lahl MS. The shear bond strength of glass ionomer cement sealers to bovine dentine conditioned with common endodontic irrigants *Endod Dent traumatol* 1995: 1: 5-11.

Mount GJ. An atlas of glass ionomer cements: Past, present and future. *Oper Dent* 1994; 19:82-87.

Ngo H. A study of glass ionomer cement and its interface with the enamel and dentin using low temperature high resolution scanning electron microscope technique. *Oper Dent* 1997; 27:2-8.

Sidu SK., Watson TF. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American journal of Dentistry. *Am J Dent* 1995; 8: 59-64.

Simth DC. Polyacrylic acid-based cements: adhesión to enamel and dentin. *Oper Dent* 1992; suppl 5:77.

Pashley DH., Livingstoone MJ., Greenhill JD. Regional resistance to fluid flow in human dentin in Vitro. *Arch Oral Biol* 1987;23:807-813.

Pashley DH. Smear layer: an overview of structure and function. *Proc Finn Dent Soc* 1992; 88: 215-221.

Tori Y. Effect of EDTA conditioning on bond strength to bovine dentin promoted by four currect adhesives. *Am J Dent*. 2003; 16:60-67.

Torres J. Fundamentos modernos de la práctica diaria con sistemas poliméricos.

2001; 99-105.

Wilson AD., Kent BE. The glass ionomer cement, a new translucent cement for dentistry. *J appl Chem Biotechnol* 1971; 21:313-3117.

Wilson AD., McLean JW. Glass ionomer cements. Quint Books, I ed. Chicago. 1988