



## Caso clínico

LA CLORHEXIDINA COMO AGENTE DE LIMPIEZA CAVITARIO.  
CHLORHEXIDINE AS A CAVITY CLEANING AGENT.

Ñaupari, R.<sup>1</sup>, Lanfranco, O.<sup>2</sup>, Espinoza, M.<sup>3</sup>, Cuadros J. <sup>4</sup>, Henostroza, N. <sup>5</sup>

1. Cirujano dentista por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Especialista en Odontología Restauradora y Estética por la UPCH. Predocente del Área de postgrado de Odontología Restauradora y Estética de la UPCH, Lima-Perú.
2. Cirujano dentista por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Especialista en Odontología Restauradora y Estética por la UPCH, Lima-Perú.
3. Cirujano dentista por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Magister en Odontología por la Cooperativa de Ensino Superior Politécnico Universitário (CESPU) Oporto - Portugal. Residente de la Especialidad de Especialista en odontología Restauradora y Estética por la UPCH, Lima-Perú.
4. Cirujano dentista por la Universidad Católica de Santa María (Arequipa-Perú). Magister en Odontología por la Universidad Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa (Paraná) - Brasil. Docente del área de Especialidad de Odontología Restauradora y Estética en la UPCH, Lima-Perú.
5. Cirujano dentista por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Magister en Dentística Restauradora por la Universidad de Sao Paulo – Facultad de Odontología de Bauru, Bauru (Sao Paulo) - Brasil. Docente del área de Especialidad de Odontología Restauradora y Estética en la UPCH, Lima-Perú.

Correspondencia: romina.naupari@upch.pe

Volumen 8.  
Número 3.  
Septiembre - Diciembre 2019

Recibido: 08 junio 2019  
Aceptado: 20 julio 2019

## RESUMEN

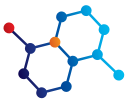
Existen diversas soluciones antibacteriales, como la clorhexidina (CHX), que pueden ser utilizadas después de la preparación cavitaria para reducir la incidencia de sensibilidad postoperatoria, sin interferir con el procedimiento adhesivo. Además, la CHX es un inactivador temporal de las metaloproteinasas, las cuales pueden ser activadas por los sistemas adhesivos autocondicionantes o convencionales, degradando las fibras colágenas e influenciando en la capa híbrida y la resistencia de unión, afectando la durabilidad de la adhesión.

**Palabras Claves:** Clorhexidina, dentina, metaloproteinasas de la matriz.

## ABSTRACT

Several antibacterial solutions, such as chlorhexidine (CHX), can be used after cavity preparation in order to reduce postoperative sensitivity without interference with the adhesive procedures. CHX is a temporary metalloproteinase inactivator, which can be activated through self etch as well as etch and rinse adhesive, and degrade collagen fibers, which can lead to a negative influence in the hybrid layer formation and the bond strength, compromising the bonding longevity.

**Keywords:** Chlorhexidine, dentine, Matrix metalloproteinases.



## INTRODUCCIÓN

Por varias décadas se ha evaluado el uso de agentes de limpieza previos a la restauración. Así, Meiers y Shook en 1996 señalaron que las bacterias residuales podrían proliferar desde el barro dentinario debajo de las restauraciones; y que, por ello, el uso adjunto de soluciones antibacteriales después de la preparación cavitaria puede ser considerado un método para disminuir la incidencia de sensibilidad postoperatoria y eliminar bacterias viables y sus toxinas (Meiers, Shook, 1996; Hassan, 2014).

Asimismo, es necesario tener en cuenta que las características ideales que un desinfectante dentinario posee es una combinación de ser un potente antimicrobiano y de no interferir con el procedimiento adhesivo (Elkassas et al., 2014).

Dado que la infiltración bacteriana bajo la restauración es considerada una amenaza al tejido pulpar, el concepto de limpiar la cavidad está ganando mayor aceptación, con una variedad de desinfectantes dentinarios en el mercado como la clorhexidina (CHX), el hipoclorito de sodio, entre otros (Haasan et al., 2014; Elkassas et al., 2014; Correr et al., 2006). Sin embargo, se ha generado controversias sobre los efectos de la CHX sobre el sustrato dentario.

Es por eso que el objetivo de esta revisión es indagar acerca de los usos y efectos de la CHX, a diferentes concentraciones y tiempos de aplicación, en la limpieza cavitaria previa a la colocación de los sistemas adhesivos (convencionales y autoacondicionantes) y materiales restauradores.

## LIMPIEZA CAVITARIA

### Adhesión: tipos de adhesivos (convencionales y autoacondicionantes)

En los últimos años los sistemas adhesivos dentinarios se han desarrollado de una forma notable. Así, los adhesivos pueden requerir de la aplicación de acondicionadores ácidos (adhesivos convencionales o de grabado y lavado) o no requerirla (adhesivos autoacondicionantes), para lograr una desmineralización superficial de la dentina (Zhang, Kern, 2009). La matriz de dentina desmineralizada tratada con ácido fosfórico se infiltra con el adhesivo formando la llamada capa híbrida.

El tipo de sistema adhesivo según su acondicionamiento podría influir en los resultados adhesivos. Aquellos que son de grabado y lavado muestran valores menores, aunque estadísticamente no significativos, de resistencia de unión en comparación con los adhesivos autoacondicionantes; y que éstos últimos tienen como ventaja que al tener el acondicionamiento y “primer” activando en simultáneo, pueden formar una capa híbrida fuerte y libre de vacíos (Hassan, et al., 2014).

Según Elkassas et al. (2014) el sistema adhesivo de autograbado mostró un mejor resultado con el uso previo de los desinfectantes en comparación con un sistema adhesivo convencional. Esto debido a los posibles efectos de los desinfectantes antes del grabado con ácido; como un

grabado parcial que, sumado al grabado con ácido fosfórico, podría aumentar la profundidad de la desmineralización, haciéndola incompatible con la profundidad de la infiltración de los monómeros resinosos; o generar mayor resistencia del barro dentinario al grabado con ácido fosfórico e impedir la permeabilidad de los monómeros del sistema adhesivo convencional (Elkassas et al., 2014). Por otro lado, un buen protocolo de desinfección con los sistemas adhesivos de grabado y lavado, es el grabado ácido por 15s, lavado 15s, secado por 10s, aplicación de CHX y aplicación de adhesivo y fotopolimerizado, de acuerdo a la indicación del fabricante (Loguercio et al., 2009).

### Influencia de las Metaloproteinasas

Las metaloproteinasas de la matriz dentinaria (MMPs) fueron descritas por primera vez en 1962 por Gross & Lapiere, como enzimas de la familia de endopéptidos, dependientes de zinc y calcio, localizadas en la matriz extracelular (Strobel, Hellwig, 2015; Li et al., 2015). Son enzimas proteolíticas derivadas del huésped atrapadas dentro de la dentina mineralizada, las cuales tienen la capacidad de hidrolizar la matriz orgánica de la dentina mineralizada. Tienen un rol importante en varios procesos fisiológicos, como el desarrollo, remodelado normal de tejido, angiogénesis y dentinogénesis (Zhang, Kern, 2009). En la dentina se pueden encontrar las MMP: 2, 3, 8, 9 y 20; producidas por los odontoblastos durante la dentinogénesis (Zhang, Kern, 2009; Strobel, Hellwig, 2015).

En circunstancias normales, las MMPs son secretadas en la matriz extracelular como pro-enzimas inactivas, las cuales requieren activación por proteinasas, químicos, o bajo pH, para degradar los componentes de la matriz (Chaussain, et al., 2013).

En procesos patológicos, las MMP contribuyen en la ruptura de matrices colágenas en la caries dental (Zhang, Kern, 2009), al activarse en pH ácidos menores a 4.5 y convirtiéndose en enzimas funcionales (Strobel y Hellwig, 2015; Osorio et al., 2011). Del mismo modo, las MMPs pueden ser activadas por los sistemas adhesivos autoacondicionantes o convencionales (Mazzoni et al., 2006; Nishitani et al., 2006; Mazzoni et al., 2015), y degradar las fibras colágenas tipo I (Carrilho et al., 2009), influenciando en la capa híbrida y la resistencia de unión, afectando la durabilidad de la adhesión (Li et al., 2015).

Por consiguiente, la resistencia de unión entre la resina y la dentina disminuye con el tiempo debido a la degradación de las fibras colágenas dentro de la capa híbrida producto de la acción de las MMPs (Zhang y Kern, 2009; Pashley et al., 2011). Por ello, el desinfectante cavitario ideal debe también mejorar o mantener la durabilidad de la unión adhesiva mediante la inhibición de las enzimas derivadas de la matriz de las MMP (Elkassas et al., 2014; Mazzoni et al., 2015; Montagner et al., 2014).

### Clorhexidina como agente de limpieza

Una de las alternativas para contrarrestar el efecto de las MMPs es el uso de agentes antimicrobianos o agentes de limpieza, entre los cuales uno de los más utilizados es la CHX (Carrilho et al., 2009; Breschi et al., 2010; Perdigão et al., 2013).



preservar la adhesión dentinaria durante 6 meses (Strobel, Hellwig, 2015).

La CHX es el mejor agente antimicrobiano conocido e inactivador temporal de las MMPs, se ha demostrado que el uso de esta sustancia como agente antimicrobiano para la desinfección antes de la colocación de restauraciones genera un efecto beneficioso en la preservación de la resistencia de unión (Carrilho et al., 2009). El uso de CHX como un “primer” terapéutico (después del acondicionamiento con ácido y antes de la aplicación de adhesivo) genera que la red de colágeno sea más uniforme permitiendo una mejor penetración del adhesivo entre las fibras colágenas, resultando en una capa híbrida más estable y una resistencia de unión mejorada (Li et al., 2015; Osorio et al., 2011; Zheng et al., 2015; Zheng, Chen, 2017). El mecanismo exacto de la CHX en la inhibición de las MMPs activadas requiere mayor esclarecimiento.

El modo de acción de la CHX sobre el barro dentinario es primero modificando su apariencia y removiéndolo; lo que permite un buen ingreso de los monómeros ácidos de los adhesivos autoacondicionantes. Segundo; la fuerte carga positiva que brinda a los grupos fosfatos de la superficie de dentina, aumentando así la capacidad de la dentina de ser penetrada por el primer. Y tercero, se puede atribuir la posibilidad de estabilizar el efecto, tornando semipermeable la dentina, minimizando así la capacidad de evaporar el agua de la dentina y aumentando la capacidad de adhesión de los adhesivos autoacondicionantes (Elkassas et al., 2014).

En cuanto al tiempo y las concentraciones aplicadas, éstas varían de acuerdo a los autores (Osorio et al., 2011; Carrilho et al., 2009; Breschi et al., 2010; Boushell, Swift, 2011), aplicar CHX al 2% durante 60s inhibe las MMPs; o una baja concentración de CHX al 0.002% aplicada durante 15s, es suficiente para



Figura 1: Lesión cariosa con cavidad en la superficie oclusal de la pieza 17, a la cual se le ha realizado el aislamiento absoluto.



Figura 2: Preparación dentaria oclusal de la pieza 17.



Figura 3: Aplicación de CHX al 0.12% durante 60 segundos.



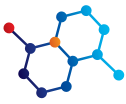
Figura 4: Aplicación de ácido fosfórico al 37% (Condac37- FGM) durante 20 segundos.



Figura 5: Aplicación del Sistema Adhesivo de quinta generación (Adper Single Bond 2- 3MEspe).



Figura 6: Restauración final con resina compuesta en la superficie oclusal de la pieza 17.



## ADHESIÓN Y CLORHEXIDINA

El uso de CHX al 0.2 o 2% usado como “primer” de manera terapéutica en el sistema adhesivo de grabado ácido en dentina, preserva de mejor manera la adhesión; reduciendo la activación de las MMPs y dando un mejor resultado adhesivo en un seguimiento de 2 años (Breschi et al., 2010). El efecto tipo detergente que posee la CHX podría favorecer a la impregnación de los monómeros de resina en la dentina desmineralizada; lo cual podría contribuir en la durabilidad de la interfaz de unión entre la resina y el diente (Francisconi-dos-Rios et al., 2015).

Francisconi dos Rios et al. (2015), realizaron un estudio comparativo de la adhesión entre dentina sana y erosionada, aplicando CHX al 2% por 60s con un sistema adhesivo convencional; en la dentina erosionada la adhesión es un proceso crítico por la exposición de la capa superficial de colágeno, la cual podría ser inadecuada para la infiltración de los monómeros resinosos. Encontraron que los valores inmediatos de resistencia de unión en dentina erosionada eran considerablemente menores que en dentina sana; y que la aplicación de CHX mantiene estable los valores de resistencia de unión por 6 meses en ambos sustratos dentinarios, pero disminuye significativamente después de 12 meses de evaluación.

Por otro lado, Perote et al. (2015) encontraron que las soluciones inhibitoras de MMPs en dentina (ejemplo CHX al 0.2%), como aplicación adjunta al adhesivo de grabado total, no previenen la pérdida de resistencia de unión después del envejecimiento, ni alteran la adhesión a la estructura dental.

La CHX a concentraciones mayores del mínimo necesario para inhibir las MMPs 2, 8 y 9 ( $\leq 0.0001\%$ , 0.01-0.02% y 0.002%) ha mostrado ser un agente antiproteolítico prometedor.

## CONCLUSIONES

- La clorhexidina es un buen agente desinfectante frente a la inhibición de las metaloproteinasas como tratamiento previo a la colocación del sistema adhesivo dentro de las cavidades a restaurar.
- El uso de clorhexidina a 0.02% durante 15 segundos es suficiente y actúa de manera eficaz en la inhibición de metaloproteinasas.
- Se requieren más estudios para definir el mecanismo de acción de la clorhexidina frente a la inhibición de metaloproteinasas.
- La adhesión es mayor en el uso de sistema adhesivo con autograbado posterior a la desinfección con clorhexidina, puesto que las metaloproteinasas se activan al colocar el ácido grabador, debido al pH que éste presenta.



## REFERENCIAS

1. Boushell LW, Swift EJ Jr. Dentin bonding: matrix metalloproteinases and chlorhexidine. *J Esthet Restor Dent* 2011;23(5):347-52.
2. Breschi L, et al. Chlorhexidine stabilizes the adhesive interface: a 2 year in vitro study. *Dent Mat* 2010;26(4):320-5.
3. Carrilho MR, et al. Host-derived loss of dentin matrix stiffness associated with solubilization of collagen. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009;90(1):373-80.
4. Chaussain C, Boukpepsi T, Khaddam M, Tjaderhane L, George A, Menashi S. Dentin matrix degradation by host matrix metalloproteinases: inhibition and clinical perspectives toward regeneration. *Front Physiol* 2013;4:308.
5. Correr GM, Alonso RCB, Grando MF, Borges AFS, Puppini-Rontani RM. Effect of sodium hypochlorite on primary dentin—a scanning electron microscopy (SEM) evaluation. *J Dent* 2006;34(7):454–9.
6. Elkassas DW, Fawzi EM, El Zohairy A. The effect of cavity disinfectants on the micro-shear bond strength of dentin adhesives. *Eur J Dent* 2014;8:184-90.
7. Francisconi-dos-Rios LF, et al. Role of chlorhexidine on bond strength to artificially eroded dentin over time. *J Adhes Dent* 2015;17:133-39.
8. Hassan AM, Goda AA, Baroudi K. The effect of different disinfecting agents on bond strength of resin composites. *Int J Dent* 2014: 2014:231235.
9. Li H, Li T, Li X, Zhang Z, Li P, Li Z. Morphological effects of MMPs inhibitors on the dentin bonding. *Int J Clin Exp Med* 2015;8(7):10793-803.
10. Loguercio AD, et al. Influence of chlorhexidine digluconate concentration and application time on resin-dentin bond strength durability. *Eur J Oral Sci* 2009;117:587-96.
11. Mazzoni A, et al. Reactivation of inactivated endogenous proteolytic activities in phosphoric acid-etched dentine by etch-and-rinse adhesives. *Biomaterials* 2006; 27:4470-76.
12. Mazzoni A, et al. Role of dentin MMPs in caries progression and bond stability. *J Dent Res* 2015;94(2):241-51.
13. Meiers JC, Shook LW. Effect of disinfectants on the bond strength of composite to dentin. *Amer J Dent* 1996;9(1):11–14.
14. Montagner AF, et al. MMP inhibitors on dentin stability: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2014;93(8):773-43.
15. Nishitani Y, et al. Activation of gelatinolytic/collagenolytic activity in dentin by self-etching adhesives. *Eur J Oral Sci* 2006;114:160-6.
16. Osorio R, et al. Effect of dentin etching and chlorhexidine application on metalloproteinase-mediated collagen degradation. *Eur J Oral Sci* 2011;119(1): 79-85.
17. Pashley DH, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2011;27(1):1-16.
18. Perdigão J, Reis A, Loguercio AD. Dentin Adhesion and MMPs: A Comprehensive Review. *J Esthet Restor Dent* 2013;25(4):219-41.
19. Perote LC, et al. Effect of matrix metalloproteinase-inhibiting solutions and aging methods on dentin bond strength. *J Adhes Dent* 2015;17(4):347-52.
20. Strobel S, Hellwig E. The effects of matrix-metalloproteinases and chlorhexidine on the adhesive bond. A literature review. *Swiss Dent J* 2015;125(2):134-45.
21. Zhang S, Kern M. The role of host-derived dentinal matrix metalloproteinases in reducing dentin bonding of resin adhesives. *Int J Oral Sci* 2009;1(4):163-76.
22. Zheng P, et al. Effect of different matrix metalloproteinase inhibitors on microtensile bond strength of an etch and rinse and self etching adhesive to dentin. *Oper Dent* 2015;40(1):80-6.
23. Zheng P, Chen H. Evaluate the effect of different MMPs inhibitors on adhesive physical properties of dental adhesives, bond strength and MMP substrate activity. *Sci Rep* 2017;7(1):4975.