

Evaluación de la estabilidad del color y dureza de las resinas compuestas sometidas a clorhexidina

Arango-Santander, S., Avilez-Causil, A., Perez-Ruiz, L.C., Ramirez-Galeano, M., Freitas, S.

Resumen

Objetivos: Este estudio tuvo como objetivo evaluar la estabilidad del color y de la dureza de las resinas compuestas de nanorelleno sometidas a clorhexidina.

Materiales y Métodos: estudio experimental *in-vitro*. Se fabricaron 30 discos de resina compuesta de nanorelleno de 1.0 cm de diámetro y 1.0 mm de espesor. Las muestras se dividieron en dos grupos de la siguiente manera: un grupo experimental, el cual fue sometido a enjuagues de clorhexidina al 0.12% con agitación durante 2 minutos por un periodo de 14 días y un grupo control en el cual se mantuvieron las muestras en lubricante salival simulando propiedades orales como humedad y temperatura. Se obtuvieron muestras en los días 0, 7 y 14. La recolección de la información se llevó a cabo con espectrofotometría de reflexión y dureza Vickers evaluadas sobre cada muestra. En todos los análisis se tomó un valor de significancia estadística $p < 0,05$ realizado mediante el paquete estadístico IBM SPSS® 25.

Resultados: Para el color, los resultados en el grupo control mostraron un valor de delta E (ΔE) de $1,09 \pm 0,26$ y el grupo experimental un valor de $1,58 \pm 1,22$. Esta diferencia no fue significativamente estadística con un valor $p = 0,12$. Con respecto a la dureza, el grupo control arrojó un valor de Vickers (HV) de 81.25 ± 3.66 y el grupo experimental un valor de 86.80 ± 6.76 . La diferencia en la disminución de la dureza de las muestras sometidas a clorhexidina fue significativa estadísticamente, con un valor $p = 0,026$.

Conclusiones: El uso de clorhexidina al 0.12% durante 14 días produjo disminución significativa estadísticamente de la dureza, pero no se observaron cambios en el color con el enjuague utilizado.

Palabras clave: clorhexidina, color, dureza, resinas.

Abstract

Objective: the main objective was to assess color stability and surface hardness of nanofilled dental composites after exposure to chlorhexidine.

Materials and methods: for this *in vitro* experimental study, 30 discs (1.0cm in diameter and 1.0mm in thickness) were manufactured using a nanofilled dental composite. The experimental group was exposed to a 0.12% chlorhexidine solution under constant agitation for 2 minutes during a period of 14 days. The control group was kept in salivary substitute at 37°C to simulate oral humidity and temperature. Samples from days 0, 7 and 14 were collected and evaluated. Color stability was assessed via spectrophotometry and surface hardness through micro indentation using the Vickers test. Statistical significance was established at $p < 0.05$.

Results: for color stability, E delta (ΔE) values of 1.09 ± 0.26 for the control group and 1.58 ± 1.22 for the experimental group were obtained. The difference was not statistically significant. For

surface hardness, values for the control group of 81.25 ± 3.66 HV and 86.60 ± 6.76 HV for the experimental group were found. The reduction in hardness for the experimental group was statistically significant.

Conclusions: a reduction in surface hardness after exposure to a 0.12% chlorhexidine solution was found. No changes in color were observed with this particular solution.

Keywords: chlorhexidine, color, surface hardness, dental composite.

Introducción

La clorhexidina es un agente antiséptico usado en odontología por su amplio espectro (1). Ayuda a reducir la formación de biopelículas y la inflamación gingival (2), se utiliza en el tratamiento posquirúrgico de enfermedades periodontales cuya causa principal es la presencia de microorganismos en el biofilm, además de factores genéticos y ambientales que conllevan a la pérdida de inserción del tejido conectivo y del hueso de soporte (3). Según datos de la OMS, la enfermedad periodontal afecta a un 15-20% de los adultos de edad media (35-44 años) a nivel mundial (4) y a un 61.8 % a nivel nacional (5).

La efectividad de la clorhexidina en la terapia periodontal está demostrada en diversos estudios, los cuales evidencian su capacidad para adherirse a los tejidos orales y su mecanismo de liberación lenta característica conocida como sustantividad, la cual inhibe la formación de placa bacteriana durante un periodo de 12 a 24 horas demostrando una reducción de 50% - 60% de placa bacteriana y una disminución de 30% - 60% de la gingivitis (6,7).

Sin embargo, el uso de este enjuague ha manifestado diversos efectos secundarios como sabor desagradable, descamación de la mucosa oral y edema de la glándula parótida; además cambios en la coloración de los dientes y de las restauraciones (8); este último efecto se presenta debido a su acción cromógena, dependiente del tipo de material de restauración, de la matriz de relleno y su capacidad para absorber agua (9).

Estudios demuestran que el efecto de tinción detectado por cambio del color también se da sobre materiales restauradores como la porcelana, mostrando un cambio significativo estadísticamente para dos tipos de porcelanas estudiadas (10), la resina acrílica y los ionómeros de vidrio (11,12). Los estudios que se han realizado hasta ahora muestran que hay cambio de color en las resinas expuestas a CHX, los cuales están principalmente relacionados con la posibilidad de que los pigmentos de las soluciones tiñan las resinas, aunque esa tinción ha sido mucho menor en las resinas con nanorelleno debido a la homogeneidad de las partículas (12).

Según lo expresado, es importante examinar si el uso de la clorhexidina en la terapia periodontal tiene algún efecto sobre propiedades como el color y la dureza de las resinas compuestas de nano relleno, teniendo en cuenta que es una problemática que puede generar insatisfacción al paciente, pérdida de tiempo y costos (12). El objetivo de este estudio fue evaluar la estabilidad del color y de la dureza de las resinas compuestas de nano relleno sometidas a clorhexidina.

Materiales y métodos

Se fabricaron 30 discos de resina nano-híbrida (Filtek Z350, A2 enamel shade, 3M, EE.UU.) siguiendo las instrucciones del fabricante, utilizando un dispositivo de acero inoxidable de 1.0 cm de diámetro y 1.0 mm de espesor (figura 1) con el objetivo de estandarizar el tamaño de cada muestra para la medición con el espectrofotómetro Spectro-guide sphere gloss CD-6834 (BYK Gardner, Alemania y con el microdurómetro Wilson 401 MVD (Instrom Company, EE.UU.).

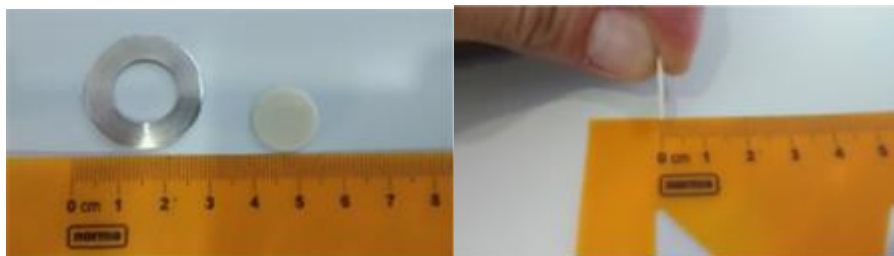


Figura 1. Dispositivo para la fabricación de discos de resina compuesta

Para la prueba experimental, las muestras se dividieron en dos grupos de la siguiente manera: un grupo al cual se le aplicó lubricante salival artificial simulando propiedades orales como temperatura y humedad (grupo control), y otro grupo que se sometió a enjuagues con clorhexidina de manera convencional y se mantuvo en el mismo lubricante entre enjuague y enjuague (grupo experimental). Al grupo experimental se le aplicó clorhexidina al 0.12% una vez al día con agitación durante 2 minutos por un periodo de 14 días de la siguiente manera: el día cero todas las muestras se sometieron al primer enjuague con clorhexidina por dos minutos, de aquí se obtuvieron las primeras nueve muestras y se conservaron las restantes en saliva artificial durante 24 horas hasta el próximo enjuague con clorhexidina; de esta misma manera se realizaron los enjuagues en los días 7 y 14, en los días alternos a estos no se obtuvieron muestras para evaluar, pero si se realizaron los enjuagues.

Una vez obtenidas todas las muestras (días 0, 7 y 14) se midió primero la densidad óptica con el espectrofotómetro y luego la dureza Vickers con el micro durómetro.

Resultados y Discusión

El presente estudio evaluó el efecto de la clorhexidina enjuague bucal sobre la estabilidad del color y la dureza en resinas compuestas de nanorelleno después de un ciclo de enjuagues durante 14 días. Los resultados mostraron que la clorhexidina no afectó el color de la resina. Se calculó el ΔE para evaluar el color en cada una de las muestras después de ser sometidas al ciclo de enjuagues con clorhexidina (figura 2). El grupo control mostró un valor de ΔE de 1.09 ± 0.26 y el grupo experimental un valor de 1.58 ± 1.22 . Esta diferencia no fue significativa estadísticamente.

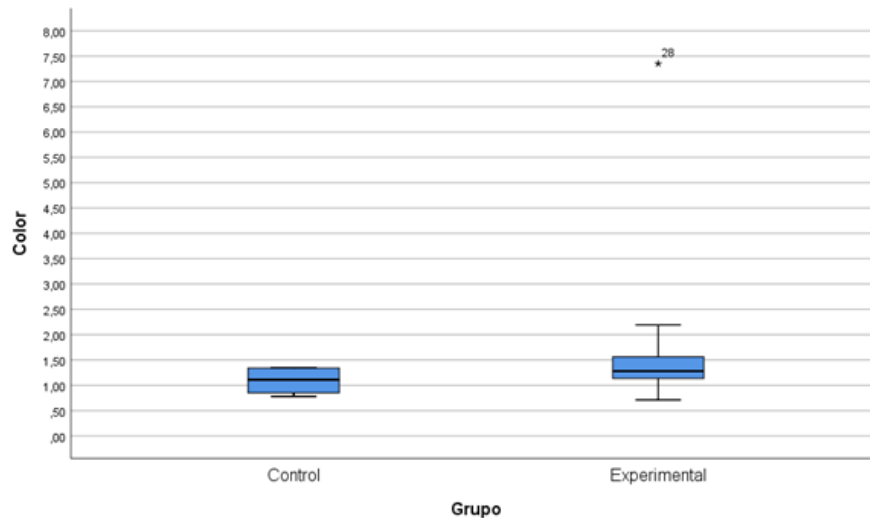


Figura 2. Promedio y desviación estándar de los valores del ΔE.

En un estudio realizado por Khosravi y cols. (12) se encontró que el color de las resinas microhíbridas expuestas a clorhexidina al 0,2 % durante dos semanas presentó cambios significativamente estadísticos ($P = 0.049$). Estos resultados difieren de los obtenidos en el presente estudio debido al tamaño de la partícula de relleno (microhíbrida vs nanorelleno), diferencias en la composición y diferencias en la metodología utilizada.

Respecto a la dureza, el grupo control arrojó un valor de HV (Vickers) de 81.25 ± 3.66 y el grupo experimental un valor de 86.80 ± 6.76 (figura 3). Esta diferencia de dureza entre ambos grupos fue significativamente estadística ($p < 0.026$).

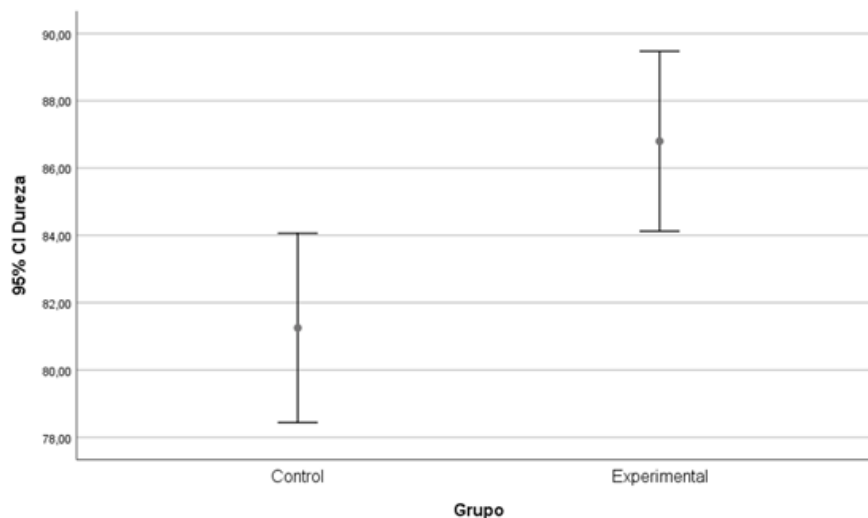


Figura 3. Promedio y desviación estándar de los valores de dureza Vickers.

El mismo resultado se evidencia en varios estudios, uno de ellos realizado por Diab y cols. (13), en el cual evaluaron la micro dureza y estabilidad del color de 120 especímenes de resinas compuestas nanohíbridas y microhíbridas sometidas a cinco tipos de enjuagues bucales, arrojando resultados

significativos en cuanto al cambio en la dureza mediante la prueba de Vickers, independiente del tipo de enjuague. En un estudio realizado por Fernández y cols. (14) se puede evidenciar que el compuesto de resina nanohíbrida mostró un mayor valor de dureza HV que las resinas con base en silorano luego de la inmersión en enjuagues bucales. De la misma manera, otros autores que expusieron resinas compuestas de nanorelleno a diferentes tipos de enjuagues a base de clorhexidina encontraron una disminución de la dureza luego de la inmersión, aunque no especificaron las posibles razones para este hallazgo (15). Estos resultados están de acuerdo con los resultados del presente trabajo.

También se encontró que el uso de enjuagues bucales que contienen alcohol influye en la dureza de los materiales dentales (16). Sin embargo, otros autores demuestran que la disminución de la dureza en los materiales dentales sometidos a enjuagues bucales no está relacionada con el contenido de alcohol, ya que existen otros compuestos suavizantes en los enjuagues bucales que interfieren en la dureza de los materiales dentales, entre los cuales se encuentra el ácido cítrico presente en el enjuague de clorhexidina usado en el presente estudio, el cual además es libre de alcohol. (12,16).

Otros estudios sugieren que la clorhexidina ejerce un efecto potenciador sobre el fluoruro de sodio presente en el relleno de los materiales compuestos, lo que podría incidir en la disminución de la dureza (13,14). Sin embargo, se requieren más estudios para confirmar esta hipótesis.

Conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio permitieron concluir que el uso de clorhexidina al 0.12% durante 14 días, como lo recomienda la literatura, produjo una reducción en la dureza de las resinas expuestas. Esto se considera un factor importante, ya que los materiales dentales deben tener una duración en el tiempo que garantice óptimas condiciones dentro de la cavidad oral.

Con respecto al color, no se encontraron cambios significativos en el color de las resinas luego de la exposición a la solución de clorhexidina utilizada en este trabajo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Henry Rodríguez y la Dirección de Investigación y Gestión Tecnológica de la compañía New Stetic y al Laboratorio de Materiales de la Universidad Eafit por su colaboración con el uso del espectrofotómetro y el micro durómetro.

Bibliografía

1. Cieśluk M, Bucki R, Dąbrowski J, Niemirowicz K, Deptuła P, Wilczewska A, *et al.* Use of magnetic nanoparticles as a drug delivery system to improve chlorhexidine antimicrobial activity. *Int J Nanomedicine* 2017;12:7833–46.

2. Solderer A, Kaufmann M, Hofer D, Wiedemeier D, Attin T, Schmidlin PR. Efficacy of chlorhexidine rinses after periodontal or implant surgery: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2019;23(1):21–32.
3. Duque A. Prevalencia de periodontitis crónica en Iberoamérica. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehab Oral* 2016;9(2):208–15.
4. OMS. OMS-Frecuencia de periodontitis 2012 [cited 2017 Sep 29]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
5. IV Estudio N1. IV Estudio Nacional de Salud Bucal - Ensab. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social - Republica de Colombia 2015:73-77
6. Eden BD. Prevention Strategies for Periodontal Diseases. *Prev Pract*. 2008;IV:213–29.
7. López M de la CT, Álvarez MD, Morales AA. La clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en la estomatología. *Gac Méd Espirituana* 2009;11(1608–8921):8.
8. Iaculli F, Piattelli A, Perrotti V, Quaranta A, Chye RML. Effectiveness of Different Commercial Chlorhexidine-Based Mouthwashes After Periodontal and Implant Surgery. *Implant Dent*. 2019;28(1):74–85.
9. Salim Z, Baady L, Vallittu P, Garoushi S, Lassila L, Shembesh M, *et al*. Influence of staining solutions and whitening procedures on discoloration of hybrid composite resins. *Acta Odontol Scand*. 2012;71(1):144–50.
10. Derafshi R, Khorshidi H, Kalantari M, Ghaffarlou I. Effect of mouthrinses on color stability of monolithic zirconia and feldspathic ceramic: An in vitro study. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):1–8.
11. Khaledi AA, Safari A, Adibi A, Adibi S. The Effect of Chlorhexidine Mouth Rinse on the Colour Stability of Porcelain with Three Different Surface Treatments: An in Vitro Study. *J Dent Biomater*. 2014;1(1):3–8.
12. Khosravi M, Esmaeili B, Nikzad F, Khafri S. Color Stability of Nanofilled and Microhybrid Resin-Based Composites Following Exposure to Chlorhexidine Mouthrinses: An In Vitro Study. *J Dent (Tehran)* 2016;13(2):116–25.
13. Diab M, Zaazou MH, Mubarak EH, Fahmy OMI. Effect of Five Commercial Mouthrinses on the Microhardness and Color Stability of Two Resin Composite Restorative Materials. *Aus J Basic Appl Sci* 2007;1(4):667–74.
14. Fernandez A, Araby M El, Sibli M, Al-shehri A. The effect of different types of oral mouth rinses on the hardness of Silorane-based and Nano-hybrid composites. *Saudi J Oral Sci* 2014;1(2):105–9.
15. Ahmad A, Abidi S, Shaikh A, Meo A. Effect of different chlorhexidine based mouthwashes on hardness of resin based dental composites. An in-vitro study. *JKCD* 2014;4(2):2-9.
16. Gürkan S, Önen A, Köprülü H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. *J Oral Rehabil*. 2007;24(3):244–6.

