

EFFECTO DEL PERÓXIDO DE CARBAMIDA SOBRE EL ESMALTE DENTARIO A DIFERENTES CONCENTRACIONES Y TIEMPOS DE EXPOSICIÓN (ESTUDIO IN VITRO)

EFFECT OF CARBAMIDE PEROXIDE ON DENTAL ENAMEL THROUGH DIFFERENT CONCENTRATIONS AND EXPOSURE TIMES

Luis Fernando Pérez Vargas¹, Ana María Díaz Soriano², Mariela Aguirre Sueldo-Guevara, Cristian Alcántara Mena, Regina Elona Aguilar Arakaki, Junior Estivir Acedo Membrillo, Renato Martín Alvarado Anicama, Miguel Ángel Amanca Peralta, Felipe Alvarado Gonzáles, Karla Alvarado Ramírez³

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar la variación de la morfología superficial, estructura histológica y color del esmalte de las caras vestibulares de piezas dentarias anteriores expuestas a diferentes concentraciones y tiempos de exposición de peróxido de carbamida.

El estudio se llevó a cabo en 21 piezas dentarias extraídas que fueron divididas en tres grupos y sometidos a distintas concentraciones de peróxido de carbamida: grupo uno al 5%; grupo dos al 10%; y el grupo número tres al 20%. La cara vestibular de cada diente fue dividida en cuatro cuadrantes, los cuales se expusieron a 5, 20 y 40 horas de blanqueamiento, mientras que un cuadrante fue el grupo control. Los resultados fueron sometidos a la prueba de Friedman para establecer diferencias estadísticas. Se concluyó que morfológicamente, las variaciones en el aspecto superficial fueron mínimas con el gel al 5% durante las 5, 20 y 40 horas de exposición.

Los grupos dos y tres mostraron variaciones significativas ya que su aspecto externo se tornó irregular. Histológicamente, en el grupo uno no hubo cambios significativos en la dirección de los prismas, pero en los grupos dos y tres hubieron cambios en la dirección de los prismas y aumento de las micro porosidades.

Palabras Clave: Blanqueamiento, peróxido carbamida, esmalte.

SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate variation of superficial morphology, histological structure and enamel color of vestibular side of anterior dental pieces exposed to different carbamide peroxide concentrations and exposure times. Our research was taken on 21 extracted teeth that were divided in three groups and subjected to different concentrations of carbamide peroxide gel which were: Group 1 with 5% concentration, group 2 with 10% concentration and group 3 with 20% concentration. The vestibular side of each tooth was divided into 4 sections, each of which ones was exposed to 5, 20 and 40 hours of whitening respectively, while the remaining section was the control group. The results were subjected to the Friedman test to establish statistical differences. It was concluded that morphologically, variations on the surface aspect were minimal with 5% concentration gel during 5, 20 and 40 hours of expositions. Groups 2 and 3 showed significant variation since the external surface became irregular. Histologically, in group 1 there were no significant changes in prisms direction, but in groups 2 and 3 there were changes in prisms direction and microporosity increase.

Key words: bleaching, enamel, carbamide peroxide.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el blanqueamiento dental es una de las técnicas más usadas en el campo de la estética y cosmética dental.

Los agentes blanqueadores remueven las decoloraciones dentales. Estas manchas dentales o alteraciones de color de los dientes se pueden deber a los factores extrínsecos como las causadas por el consumo de té, café, etc.; o a los factores intrínsecos como la dentinogénesis imperfecta, la fluorosis, las manchas por tetraciclina, por flúor o por alguna clase de traumatismo, etc.^{1,5}

El agente blanqueador más usado es el peróxido de carbamida en sus diferentes concentraciones. El peróxido de carbamida es un compuesto basándose en peróxido de

hidrógeno y urea, y su descomposición se da al entrar en contacto con los tejidos orales y la saliva. El peróxido de hidrógeno se descompone todavía en agua y oxígeno; mientras que la urea se descompone en amonio y dióxido de carbono. El peróxido de hidrógeno es considerado el agente activo, en tanto que la urea tiene un papel importante en la elevación del pH de la placa. El peróxido de hidrógeno liberado de la composición del peróxido de carbamida se metaboliza por la enzima catalasa, peroxidasa, e hidropoxidasa en la saliva y en los tejidos orales^{7,10}. Las burbujas de oxígeno libres reblandecen y eliminan los desechos interplasmáticos. El bajo peso molecular de los peróxidos, así como de la urea podrían explicar su libre movimiento a través del esmalte y dentina. El calor actúa como catalizador en el rompimiento del agente blanqueador dentro de los productos oxidantes y suministra energía a la solución blanqueadora facilitando su difusión en la estructura del diente^{2,3}.

Además de su acción oxidante, el peróxido de hidrógeno tiene la capacidad de desnaturalizar la proteína. Esta propie-

¹ Profesor Asociado del Dpto. de Estomatología Biosocial de la FO de la UNMSM

² Profesora Asociada del Dpto. de Estomatología Biosocial de la FO de la UNMSM

³ Estudiante de Postgrado de la asignatura de Metodología de la Investigación Científica

dad intensificará la destrucción química de la matriz proteica alrededor de los cristales del esmalte^{27,28,29,30}. Por consiguiente, se formará una capa de cristales colocados libremente, todo ello ocasionará efectos secundarios al blanqueamiento de las piezas dentarias que serán estudiadas desde el punto de vista cromático, morfológico, y estructural histológico^{16,19}.

Desde hace muchos años se han realizado diferentes estudios sobre los posibles efectos de los blanqueadores en las superficies dentales^{4, 6, 8, 9, 5}. Por ejemplo Ernst Claus-Peter⁵ en 1997 observó en un estudio *in Vitro* los efectos que producían los blanqueadores sobre el esmalte humano con un microscopio electrónico de barrido y concluyó que los agentes blanqueadores produjeron alteraciones morfológicas más leves en la superficie del esmalte que el ácido fosfórico al 37%. Rostein y col.²⁵ en 1996 en un estudio de tejidos duros dentales compararon el efecto del peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno y perborato de sodio y hallaron que los peróxidos produjeron pérdida de calcio y fósforo. Por otro lado, Mc Cracken y Haywood²¹ en 1995 estudiaron en piezas extraídas el efecto del peróxido de carbamida al 10% sobre la superficie del esmalte y concluyeron que éste no afecta su micro dureza. En contraste a esto, Pinheiro y col.¹³ en 1996 en un estudio *in Vitro* de varios agentes blanqueadores a base de peróxido de carbamida de diferentes concentraciones y su modo de acción en la micro dureza del esmalte hallaron que el peróxido de carbamida al 16% producía una disminución en la micro dureza. Zalkind²¹ en 1996 usando microscopía electrónica compararon el efecto de cuatro agentes blanqueadores con diferentes contenidos a diferentes periodos de tiempo y enunciaron que los cambios en la superficie del esmalte estaban en relación directa al tiempo de exposición. En 1993, Shanon y col.²⁶ encontraron alteraciones significativas en la superficie del esmalte de piezas expuestas al peróxido de carbamida al 10% por 15 horas diarias durante cuatro semanas, e indicaron que los efectos del peróxido de carbamida al 10% se modifican por la remineralización del esmalte resultante de la exposición a la saliva. Haywood^{13, 17, 13, 14, 15, 24, 27}, sostiene que al igual que los efectos de otros tratamientos dentales sobre la superficie de los dientes o con las restauraciones, durante una profilaxis se eliminan 5-10 micras de esmalte y también de 5 a 50 micras en los procesos de colocación de bandas y retiro de las mismas. Por ello, los posibles efectos sobre la superficie del esmalte producidos por el proceso de blanqueamiento deben considerarse mínimos comparados con las 5-10 micras de pérdida de esmalte eliminadas en cada profilaxis con copa de goma durante la vida de un paciente, incluyendo la capa rica en flúor.^{17, 18, 20, 22, 23}

El propósito de este estudio fue evaluar la variación morfológica superficial, estructura histológica y color del esmalte dentario de piezas dentales sometidas a diferentes concentraciones y tiempo de exposición de peróxido de carbamida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra

La muestra estudiada estuvo conformada por piezas dentarias superiores anteriores, es decir por caninos e incisivos libres de caries, sin pigmentaciones, sin fracturas en el esmalte, ni abrasión o algún desgaste, y que por el contrario presentan una superficie lisa y uniforme. Se hizo la selección intencional de 21 piezas dentarias entre los incisivos y caninos que estén completamente sanos, sin que presenten restauraciones, que sean de reciente extracción y se les conservó en una solución de suero fisiológico y lactato de ringier para evitar su deshidratación y oscurecimiento. Esta muestra fue dividida en tres grupos conformados de la siguiente manera (Fig: 1)

- **Grupo 1:** Siete piezas dentarias, sanas, cuya cara vestibular fue dividida en 4 sectores, las cuales fueron sometidas a una concentración de 5% de peróxido de carbamida por un periodo de 5, 20 y 40 horas.
- **Grupo 2:** Siete piezas divididas en cuadrantes, que fueron sometidas a una concentración de 10% de peróxido de carbamida por un periodo de 5, 20 y 40 horas.
- **Grupo 3:** Siete piezas dentarias divididas en cuadrantes que fueron sometidas a una concentración de 20% de peróxido de carbamida, por un periodo de 5, 20 y 40 horas.

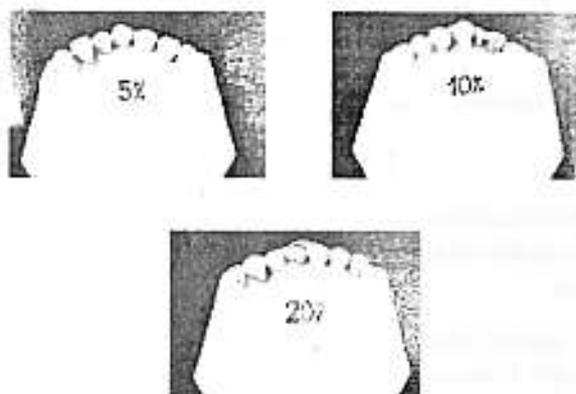


Fig 1: Grupos de dientes sometidos a 5, 10 y 20% de concentración de peróxido de carbamida

Preparación de las condiciones de experimentación

Se diseñó un equipo que simuló las condiciones físicas de la cavidad oral. Para ello, se acondicionó una caja de material aislante (tecnopor) sobre la cual se colocó un vidrio polarizado (Fig: 2A). En el interior de la caja se dispuso un foco de 25 watts que proporcionó una temperatura de 37°C (temperatura corporal) que fue registrada con la ayuda de

un termómetro introducido en la caja a través de un agujero en una de las paredes de ésta.

También se colocaron dos recipientes de plástico conteniendo agua, lo que dieron las condiciones de humedad y se encargaría de la homogenización del calor.

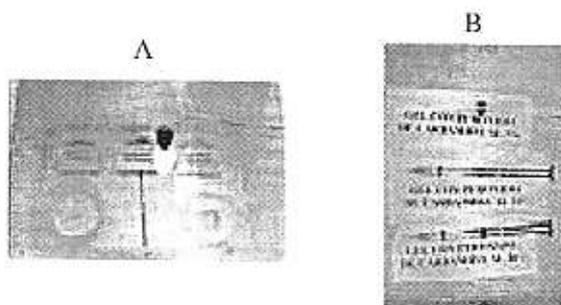


Fig. 2
A: Caja de simulación de las condiciones físicas de la cavidad
B: Jeringas de peróxido de carbamida con concentraciones de 5, 10, 20%

Blanqueamiento de las muestras

Las piezas de todos los grupos experimentales fueron registradas en su color inicial con un colorímetro (Fig: 3A) cubiertas con cinta aislante en todos los cuadrantes con excepción del cuadrante inferior derecho.

Todos los grupos se sometieron al agente blanqueador en su respectiva concentración en el interior de la caja de tecnopor, para lo cual se usaron cubetas diseñadas especialmente para este fin (Fig: 4). Al cabo de 20 horas de iniciado el experimento en las condiciones ya mencionadas, se procedió a retirar la cinta aislante del cuadrante inferior izquierdo y se continuó con la experimentación.

Transcurridas 15 horas, se procedió a retirar la cinta aislante del cuadrante superior izquierdo y se continuó la experimentación durante 5 horas más. De este modo se obtuvo



Fig. 3
A: Registro del color inicial
B: Dientes al final del experimento con cinta aislante en el cuadrante control

cada cuadrante con su respectivo tiempo de exposición al agente blanqueador y el cuadrante control, sin exposición al gel (Fig: 3B).

Después de este procedimiento, se retiró la cinta aislante del grupo control y fueron sometidas a un lavado con agua fría para retirar los restos de gel. Seguidamente se tomaron los datos del color y morfología superficial, y se hicieron los cortes histológicos para analizar la estructura del esmalte.

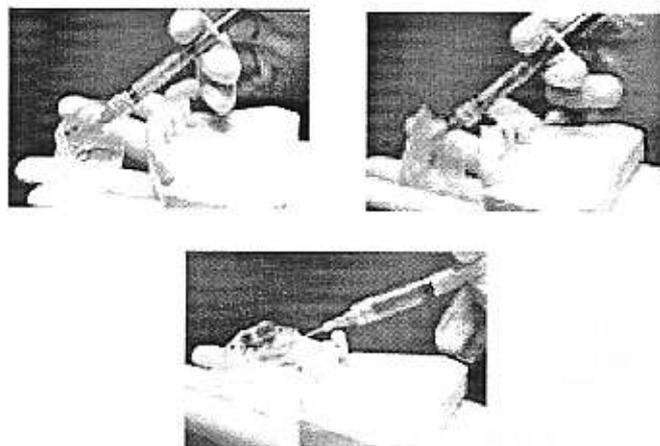


Fig4:
Colocación del peróxido de carbamida en las cubetas para cada grupo experimental.

Procesamiento de datos

Se tomó el color en cada cuadrante con ayuda de la guía de colores Tetric Ceram y se registraron estos datos en la ficha de recolección de datos.

Para ello se colocaron los códigos respectivos de cada cuadrante en dicha ficha. Cada pieza de la guía de colores está subdividida en cuatro segmentos numerados arbitrariamente 1, 2, 3, y 4, los que representan, en este orden (de menor a mayor) la intensidad del color de cada pieza. Asimismo, se registraron los datos concernientes a la morfología externa del esmalte en cada cuadrante.

Se usó como característica la uniformidad o no de la superficie dentaria, es decir, se evaluó si éstas presentaban algún tipo de rugosidad o si permanecían lisas. Para ello se utilizó un lente de aumento o lupa.

Para tomar los datos de la estructura histológica del esmalte en cada cuadrante se hicieron cortes histológicos longitudinales de todas las piezas y se prepararon para la observación en el microscopio eléctrico con una coloración de hematoxilina-eosina. Seguidamente se procedió a realizar un análisis de la disposición de los prismas del esmalte para su registro en la ficha de recolección.

Para ello se procedió a colocar «regular» considerando que los prismas siguen paralelos y se disponen de manera uniforme, e «irregular» si éstos tienen una disposición contraria.

Se utilizó la prueba de Friedman para establecer diferencias con un nivel de confianza del 5%.

La aplicación del peróxido de carbamida produjo cambios en la estructura histológica del esmalte sobre todo en los cuadrantes de 20 y 40 horas de exposición en las diferentes concentraciones, a esto se llegó comparándolos con el cuadrante patrón de la misma estructura dentaria, la cual no estuvo expuesta al blanqueador. Se concluyó que el tiempo de exposición es directamente proporcional con los cambios producidos en la estructura histológica del esmalte.

DISCUSIÓN

El cambio de color y tono del esmalte es uniforme en todos los casos estudiados lo cual concuerda con los trabajos de Goldstein⁸ y Haywood^{12,13}, es decir que el cambio de coloración puede darse de manera similar en las diferentes concentraciones.

En vista a los trabajos realizados previamente de los efectos del peróxido de carbamida sobre la morfología del esmalte los resultados muestran una variación no significativa sobre la superficie del esmalte y que esta variación está relacionada directamente con el tiempo de exposición y la concentración del agente blanqueador, concordando con los trabajos realizados por Claus-Peter⁵ y Haywood^{11,12,13} y Josey¹⁶ que demostraron que los cambios morfológicos de la superficie del esmalte son mínimos, pero que se acrecientan cuando aumenta el tiempo de exposición y la concentración.

Los resultados encontrados en la estructura histológica del esmalte mostraron alteraciones significativas en la estruc-



Fig 6:
Muestra las alteraciones histológicas del esmalte en una muestra de 20% de concentración al cabo de 40 horas

tura del esmalte la cual es evidente en una desviación de la dirección de los prismas del esmalte y una desorganización de éstos (Fig:6)

Las variaciones obtenidas están relacionadas directamente con el tiempo de exposición donde se observó que a mayor cantidad de horas de exposición, el grado de desorganización de los prismas del esmalte es mayor.

CONCLUSIONES

1. Los tres grupos experimentaron cambios de color sin que estos sean estadísticamente diferentes.
2. Los cambios en la morfología superficial del esmalte están relacionados con el tiempo de exposición y la concentración del peróxido de carbamida.
3. El tiempo de exposición mayor a 20 horas produce cambios histológicos en los prismas del esmalte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baratieri, L. Montero, S. Clareamiento dental. Edit. Quintessence. 1ra Edición. 176 pág. 1994.
2. Ben-Amar, E. Liberman, R. Gorfil, C. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. Am. J. Dent. 8(1): 29-32. Feb. 1995.
3. Covington Js, Friend GW. Carbamide peroxide tooth bleaching. Effects on enamel composition and topography. J.Dent. Res. 69: 175; 1990
4. Dishman M, Smith A. Effect of home bleaching on composite to enamel bond strength. J Dent Res 76. 1997.
5. Ernst C, Briseño B. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. Quintessence Int; 27: 53-56. 1996.
6. Feinman R, Madray G. Chemical, optical and physiologic mechanics of bleaching products; a review. Practical Periodontal Aesthet Dent; 3: 32-37. 1991.
7. Flaitz C, Hicks M. Efectos del peróxido de carbamida como agente blanqueador en la superficie del esmalte y en lesiones semejantes a caries: estudio in vitro al SEM y al microscopio de luz polarizada. ASDC J Dent Child 63: 249-256. Jul-Aug. 1996.
8. Goldstein C, Feinman R. Bleaching vital teeth: state of the art. Quintessence Int 20: 729-737. 1989.
9. Goldstein FW. New at home bleaching technique introduced. Cosmetic Dent. GP; 6-7. 1989, June.
10. Gómez de Ferraris M, Campos A. Edit. Médica Panamericana, Madrid, págs. 227-266. 1999.
11. Haywood V. Historia, seguridad y efectividad de las técnicas de blanqueamiento actuales y aplicaciones de la técnica de blanqueamiento vital nocturno. Quintessence Int; 23: 471-488. 1992.