

Trabajos Originales:

ANÁLISIS IN VITRO DE LA MICRO DUREZA DEL ESMALTE DENTAL HUMANO EXPUESTO AL PERÓXIDO CARBAMIDA Y SOMETIDO A LA ACCIÓN DEL FLUORETO

Recibido para arbitraje: 26/02/2009

Aceptado para publicación: 12/01/2010

- **Júlia Magalhães da Costa LIMA** - Alumna de la Maestría en Diagnóstico Bucal por la Universidad Federal de la Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
- **Késia Macedo Reinaldo Farias LEITE** - Alumna del Doctorado en Diagnóstico Bucal por la Universidad Federal de la Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
- **Anna Rachel Ferreira SERAFIM** - Graduada en Odontología por la Universidad Federal de la Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
- **Germana Coeli Farias SALES** - Profesora Maestra - Disciplina de Dentística - Universidad Federal de la Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
- **Rosenês Lima DOS SANTOS** - Profesora Doctora Titular - Disciplina de Dentística - Universidad Federal de la Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
E mail: jucostalima@hotmail.com

Resumen

Este estudio analizó la micro dureza del esmalte dental humano expuesto al agente blanqueador peróxido de carbamida a 16%, con posterior aplicación, o no, de fluoreto de sodio a 2%. La muestra fue constituida por 20 dientes humanos, terceros molares incluidos de los cuales fueron confeccionados 20 especímenes divididos en 2 grupos: Grupo A compuesto por 10 especímenes que fueron clareados, Grupo B compuesto por 10 especímenes clareados y sometidos a la aplicación de fluoreto. Fueron tomadas las medidas iniciales y finales de micro dureza para los dos grupos. Después del análisis estadístico, los resultados demostraron que, para el Grupo A, el agente blanqueador no presentó una reducción estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la micro dureza del esmalte dental, ya para el Grupo B, el uso de fluoreto de sodio a 2% restauró completamente la micro dureza del esmalte. Se concluye que la técnica de blanqueamiento vital mediato con peróxido de carbamida a 16% es un tratamiento recomendado, pues aunque altere la micro dureza del esmalte, esa pérdida es revertida probablemente debido al efecto tapón de la saliva y al uso de fluoretos pos blanqueamiento.

Palabras-clave: Esmalte dentario. Blanqueamiento de diente. Peróxidos. Flúor.

Abstract

This study analyzed the microhardness of the human dental enamel exposed the brighten agent 16% carbamide peroxide, with and without application of 2% sodium flouride. The sample was established by twenty human tooth, intact third molars from which have been obtained twenty fractions of enamel and were made the specimens, these have been divided in two groups : Group A - composed by 10 specimens which were only brighten, Group B - composed by ten specimens brighten and submitted on the application of flouride. After the initial results of microhardness of the dental enamel, were made the final measures of microhardness from the specimens from the Groups A and B. After statistical analysis, the results demonstrating that to the Group A, the brighten agent it didn't present a reduction significant estatistical ($p < 0,05$) on microhardness of the dental enamel, about the group B the use of 2% sodium flouride revamped entirely the microhardness of the enamel. We concluded that the technique of mediate vital bleaching with 16% carbamide peroxide is a recommended treatment, because even it affects the

microhardness of the enamel, this waste is probably reverted due the tampon effect from saliva and the use of flouride after bleaching.

Keywords: Dental enamel. Tooth bleaching. Peroxides. Fluor.

INTRODUCCIÓN

Dientes blancos son considerados señales de cuidado, belleza y éxito, frente a esto la alteración del color ha sido uno de los principales desequilibrios estéticos de la sonrisa (1). Dentro de varias opciones de tratamiento estético para los dientes con alteraciones de color, el blanqueamiento dental supervisado por el cirujano-dentista es la mejor opción hoy en día, ya que presenta un resultado satisfactorio de "blanqueamiento", atendiendo a las expectativas de los pacientes (2) Además de ser un procedimiento extremadamente conservador, con un costo accesible para el paciente y con pocos efectos secundarios (3).

Diversos relatos en la literatura afirman que el uso indiscriminado de los peróxidos podría afectar negativamente los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal (4). Con respecto a las propiedades de dureza, existe mucha polémica en los resultados de los estudios encontrados. La enorme variedad de métodos utilizados, la influencia de la diversidad de los productos, concentraciones, pH, orientaciones técnicas y marcas comerciales analizadas son factores que posiblemente justifiquen estos hallazgos conflictivos. Asociados a estas dificultades, la mayoría de los estudios que se refieren al aspecto morfológico de la superficie dental clareada no dejan explícito los criterios utilizados para la evaluación de los especímenes (5). Delante de este panorama, se hace difícil encontrar datos seguros, con criterios, fundamento biológico y químico para comparar resultados (6).

Sin embargo, algunos estudios, no evidencian alteraciones o cualquier efecto clínicamente significativo de los agentes blanqueadores sobre las superficies dentarias después del blanqueamiento. Existen relatos de que la disminución de la dureza del esmalte clareado puede ser revertida por remineralizaciones después del blanqueamiento a través del uso de fluoretos; y que los defectos micro estructurales del esmalte pueden ser reparados por los componentes de la saliva como el calcio y el fosfato (2,7).

Frente a la posibilidad de los agentes blanqueadores provocar alteraciones en la superficie de los tejidos dentarios mineralizados se hace necesario evaluar los valores de micro dureza en la superficie del esmalte dental humano provocado por el agente blanqueador peróxido de carbamida a 16% y a la acción del fluoreto de sodio a 2% pos-blanqueamiento, buscando obtener materiales con concentraciones ideales y técnicas de aplicación que promuevan daños mínimos a los tejidos dentales mineralizados, con resultados más satisfactorios.

MATERIALES Y MÉTODOS

A través de donaciones de las clínicas de Cirugía I y II del curso de Odontología de la Universidad Federal de la Paraíba (UFPB) fueron obtenidos 20 dientes humanos, terceros molares inclusos, extraídos por indicación de la ortodoncia. Los dientes fueron limpiados con curetas periodontales, removiendo restos orgánicos e inorgánicos; se hizo el pulimento con una pasta de piedra pómez y agua con copa de goma, en baja rotación y lavados en agua destilada, siendo almacenados en una solución de timol a 2% bajo refrigeración hasta el inicio de la fase experimental. Fueron utilizados discos diamantados de doble faz para seccionar los dientes obteniéndose 20 fragmentos de esmalte de 4×4×2 mm de largura, espesura y anchura. Se excluyen de la muestra los fragmentos que al examen clínico presentaban alteraciones en el esmalte, como grietas, surcos, manchas o hipoplasia.

Los fragmentos de dientes humanos fueron embutidos en resina acrílica auto polimerizable. Enseguida fue realizado el pulimento secuencial de la superficie de estudio en Politriz con lijas de agua en las granulaciones 600, 1200 y pulimento superficial de la estructura del esmalte dental y, con pasta de diamante pulidora.

Fueron utilizados el agente blanqueador peróxido de carbamida a 16% (Whiteness® Perfect - FGM Productos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) y el fluoreto de sodio a 2% (Flugel - DFL, Brasil).

La muestra fue dividida al azar en 2 grupos: GRUPO A - compuesto por 10 fragmentos que fueron sólo clareados, GRUPO B - compuesto por 10 especímenes clareados y sometidos a la aplicación de fluoreto de sodio a 2%. La micro dureza del esmalte fue mensurada antes y después del blanqueamiento y posteriormente fue aplicado el fluoreto.

Los especímenes fueron sumergidos en un medio conteniendo saliva artificial por 24 horas. Decorrido este tiempo, se leyó la primera medida de la micro dureza del esmalte dental. En seguida, los especímenes del Grupo A y B fueron sometidos al proceso de blanqueamiento dental con peróxido de carbamida a 16%. El Grupo B fue sometido posteriormente a la aplicación de la solución de fluoreto de sodio a 2%.

El gel blanqueador fue aplicado, siguiendo recomendaciones del fabricante, en todos los cuerpos de prueba, quedando en contacto con la superficie del esmalte dental durante 2 horas diarias, por 3 semanas. Después del período de 2 horas el agente blanqueador era removido con agua destilada, enseguida, los especímenes eran sumergidos en saliva artificial por 22 horas, completando un ciclo de 24 horas, con el objetivo de simular las condiciones fisiológicas in vitro. Durante todo el experimento, los especímenes permanecieron en estufa a 37°C.

Para el Grupo B, después del contacto con saliva artificial por 24h, fue realizado todo el procedimiento de blanqueamiento con aplicación del agente blanqueador por 2h, durante 3 semanas, luego fue realizada la inmersión de los especímenes en solución de fluoreto durante un período de 4 minutos e inmersión posterior en saliva artificial por 21h y 56 min. El agente blanqueador y el fluoreto fueron removidos de la superficie del esmalte con agua destilada. Después de la realización del procedimiento, se midieron las cantidades finales de micro dureza del esmalte dental. Los especímenes fueron retirados de la solución de saliva artificial, lavados con agua destilada por un minuto y secos con gasa, enseguida fueron llevados al aparato microdurómetro equipado con diamante Vickers de forma piramidal. Se hicieron 5 hendiduras paralelas con 100 µm de distancia entre cada una y para cada impresión fue utilizada una carga de 100g, asociada al tiempo de 15 segundos de permanencia. Las diagonales de las hendiduras fueron leídas en un programa computadorizado denominado Analysis System acoplado a un microscopio óptico Carl Zeiss con aumento de 20 veces.

Las medias de las diagonales de las cinco hendiduras iniciales y finales de cada cuerpo de prueba fueron transformadas en número de dureza Vickers (VHN) utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{VHN} = \frac{1,854F}{d^2} \quad \text{Donde: VHN - Dureza Vickers, F - Carga aplicada en kgf, } d^2 \text{ - Media de las dos diagonales (mm)}^2$$

Fue realizada la evaluación del porcentaje de disminución o aumento promedio de dureza a través de los valores de micro dureza obtenidos por la siguiente fórmula:

$$\% = \frac{\text{VHN (I)} - \text{VHN (F)}}{\text{VHN (I)}} \quad \text{Donde: VHN (I) es la media de micro dureza inicial del grupo y VHN (F) es la media de micro dureza final del grupo.}$$

Los datos fueron sometidos al análisis estadístico (Test T-Student) con nivel de significación de 5% utilizando el Programa *Origin*.

RESULTADO

Después del análisis estadístico se pudo observar que el Grupo A no presentó diferencia estadísticamente significativa entre las lecturas inicial y final de la micro dureza del esmalte dental humano, diferente del Grupo B que reveló diferencia estadísticamente significativa con relación a la primera lectura, presentando aumento de la media de la micro dureza.

En los ensayos de micro dureza Vickers, en el Grupo A, el peróxido de carbamida no promovió alteraciones estadísticamente significativas entre la micro dureza del esmalte dental inicial y final, como se puede observar en la Tabla 1, referente a la media y desvío padrón (dp).

Tabla 1
Medidas de la micro dureza del esmalte humano, antes y después del uso del gel blanqueador testado (Dureza Vickers).

GRUPO A	DUREZA INICIAL		DUREZA FINAL	
	Media	(dp)	Media	(dp)
1	405,8	(16,5)**	392,5	(16,2)**
2	396,6	(30,5)**	384,0	(31,6)**
3	403,2	(19,2)**	386,1	(21,9)**
4	400,7	(28,5)**	384,3	(22,9)**
5	397,1	(21,7)**	384,8	(22,8)**
6	385,7	(27,9)**	368,5	(31,1)**
7	390,2	(19,6)**	381,8	(23,0)**
8	381,3	(18,8)**	364,0	(19,6)**
9	391,8	(15,2)**	379,6	(12,5)**
10	399,6	(15,9)**	383,5	(19,8)**

Fuente: propia

ns - diferencia estadísticamente no significativa.

En la Tabla 2, referente a la media y desvío padrón (dp) de la micro dureza del esmalte dental, se puede observar que para el Grupo B, el uso del fluoreto de sodio a 2% durante 4 minutos diarios pos-blanqueamiento promovió un aumento estadísticamente significativo de la micro dureza del esmalte dental humano.

Tabla 2
Medidas de la micro dureza del esmalte humano, antes y después del uso del gel blanqueador testado y posterior aplicación de flúor (Dureza Vickers).

GRUPO B	DUREZA INICIAL		DUREZA FINAL	
	Media	(dp)	Media	(dp)
1	412,6	(22,9)*	456,8	(18,9)*
2	409,1	(24,9)*	459,1	(19,3)*
3	390,7	(22,8)*	447,6	(19,3)*
4	386,0	(22,3)*	426,6	(33,1)*
5	394,4	(15,6)*	461,5	(10,0)*
6	383,2	(18,9)*	405,4	(18,9)*
7	413,7	(44,6)*	465,0	(30,4)*
8	415,6	(10,6)*	460,2	(27,8)*
9	402,9	(33,1)*	451,4	(26,3)*
10	397,6	(24,6)*	434,1	(15,8)*

Fuente: propia

*diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

La Tabla 3 describe, en porcentaje, los valores de pérdida y recuperación de la micro dureza de la superficie del esmalte después de 21 días de tratamiento blanqueador, mostrando que para el Grupo A hubo una reducción de aproximadamente 2,5% en la micro dureza, pero sin presentar diferencia estadística significativa, mientras que para el Grupo B hubo una total recuperación y aumento de 11% de la micro dureza final del esmalte dental, presentando diferencia estadísticamente significativa después del uso de fluoreto de sodio a 2%.

Tabla 3
Porcentaje de la micro dureza del esmalte
después de la 1° y 2° lecturas

GRUPOS	1° lectura	2° lectura	Micro dureza perdida (%)	Micro dureza recuperada (%)	Aumento de la micro dureza (%)
A	395,2	384,96	2,5	97,5	-
B	400,58	446,77	-	100	11

Fuente: propia

DISCUSIÓN

El esmalte presenta una dureza Vickers que puede variar de 324.1 VHN la 420 VHN (8). En este estudio la dureza Vickers del esmalte saludable varió de 381,3 la 415,6 VHN, esos valores encontrados están dentro del padrón de dureza, considerados normales para esmalte humano saludable.

Los resultados encontrados en las Tablas 1 y 3 mostraron que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre la micro dureza inicial y final del esmalte dental cuando fue sometido al blanqueamiento dental en el Grupo A, estando de acuerdo con el estudio de Maia (9) que evaluó in situ la influencia de agentes blanqueadores diferentes sobre la micro dureza superficial del esmalte y no observó diferencia estadística significativa en las alteraciones de la micro dureza superficial del esmalte; y Ünlü, Çobankara, AltinÖz y Özer (10) que estudiando los efectos de los agentes blanqueadores caseros que contienen peróxido de carbamida no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la dureza superficial de esmalte y dentina.

Contrariamente a los hallazgos del presente estudio, Cimilli y Pameijer (11), Pinto, de Oliveira, Cavalli y Giannini (12) y Zantner, Beheim-Schwarzbach, Neumann y Kielbassa (13) estudiaron la acción de diferentes geles blanqueadores a base de peróxido de carbamida sobre la micro dureza del esmalte humano constatando que todos los tipos de agentes blanqueadores y concentraciones investigadas presentaron una influencia estadísticamente significativa en la micro dureza del esmalte, habiendo disminuciones en la propiedad estudiada. Del mismo modo, Rodrigues, Basting, Serra y Rodrigues Júnior (14) en un estudio in situ, encontraron reducción en los valores de micro dureza superficial del esmalte expuesto al peróxido de carbamida a 10% y 37% utilizados de forma aislada o en asociación, en la técnica del blanqueamiento en consultorio y del blanqueamiento casero.

El hecho de los especímenes haberse mantenidos en saliva artificial durante todo el ciclo de tratamiento blanqueador, puede haber atenuado el efecto del agente blanqueador, corroborando con los estudios de Oltu y Gürkan (15) que no observaron alteraciones significativas del esmalte al emplear el peróxido de carbamida a 10 y 16% y atribuyeron el hecho al potencial remineralizador de la saliva, substituyendo el calcio y fósforo y la baja concentración de los agentes blanqueadores. Shannon, Spencer, Gross y Tira (16) tampoco encontraron diferencia estadística en la micro dureza del esmalte sometido a la acción de geles blanqueadores a base de peróxido de carbamida la 10%. Los autores sugirieron que los fragmentos pueden haber sufrido fenómenos de desmineralización por la acción de los agentes blanqueadores,

alternando con procesos de remineralización causados por la saliva humana (efecto tapón).

Rodríguez, Basting, Serra y Rodríguez Júnior (14) y Akal, Over, Olmez y Bodur (17), evaluando el efecto de blanqueadores de uso casero a base de peróxido de carbamida sobre la micro dureza del esmalte dental, constataron que hubo una reducción de la micro dureza del esmalte durante el tratamiento blanqueador, pero con una recuperación de los valores en los días subsiguientes al tratamiento, debido a la capacidad remineralizadora de la saliva, concordando también con Justino, Tames y Demarco (18), que analizaron in vitro e in situ los efectos adversos potenciales del peróxido de carbamida a 10% en el esmalte humano usando análisis de micro dureza y concluyeron que las muestras clareadas in situ presentaron una micro dureza similar con los especímenes no clareados y una dureza estadísticamente superior de los especímenes clareados in vitro. Con eso, revelaron que la presencia de la saliva puede prevenir los efectos adversos del gel blanqueador en el esmalte humano.

Contrariamente a los estudios citados arriba, estudios como el de Araújo, Torres y Araújo (3) constataron que después de la exposición a la saliva, el blanqueamiento dental no disminuye la dureza del esmalte, al contrario, hubo un leve aumento de la dureza, divergiendo también de los resultados de Pinheiro Júnior, Fidel, de la Cruz Filho, Silva y Pécora (19) que observaron una disminución de la micro dureza del esmalte dental después de la aplicación de los agentes blanqueadores a base de peróxido de carbamida a 10 y 16%, mostrando que la saliva artificial no presentó ninguna influencia.

En las Tablas 2 y 3 referentes a la evaluación de la micro dureza del Grupo B (después de la aplicación de fluoreto de sodio a 2%), se observa que hubo diferencia estadísticamente significativa entre la micro dureza inicial y la micro dureza después del blanqueamiento y aplicación de fluoreto de sodio a 2% y que el uso de fluoreto aumentó la micro dureza del esmalte dental humano en 11%, confirmando el estudio de de Oliveira, Basting, Rodrigues, Rodrigues Junior y Serra (20) que evaluó la micro dureza del esmalte dental humano durante el tratamiento blanqueador asociado a la aplicación de dentífricos desensibilizantes con o sin flúor. En los grupos clareados, inmediatamente después de la aplicación del agente blanqueador, se notó una leve caída en la micro dureza; sin embargo, hubo un aumento de dureza estadísticamente significativo en función del tiempo de blanqueamiento. Este aumento está directamente relacionado a la posibilidad de una ligera desmineralización causada por el agente blanqueador seguida de un período grande de remineralización iniciado por los dentífricos desensibilizantes seguido por la inmersión en la solución de saliva artificial. Según Reis, Kraul, Bocangel, Loguercio y Matson (21), el flúor aplicado después del blanqueamiento remineraliza la superficie del esmalte y promueve la formación de apatita fluoretada, manteniendo la dureza del esmalte y preservando su resistencia al desgaste.

Worschech (22) evaluó in vitro la dureza del esmalte dental humano expuesto a 10% de peróxido de carbamida, sometido a diferentes tratamientos de limpieza superficial y observó que el peróxido de carbamida a 10%, de forma aislada, no alteró la dureza del esmalte dental, cuando fue asociado a la limpieza (cepillado) sin dentífrico redujo los valores de micro dureza del esmalte dental. Sin embargo, cuando fue sometido a la limpieza (cepillado) con dentífricos abrasivos fluorado y no fluorado aumentaron los valores de micro dureza del esmalte dental clareado y solamente el grupo cepillado con flúor presentó valores de dureza similares a los valores del control, después de 56 días. Según de Freitas, Basting, Rodrigues y Serra (23), estos niveles de recuperación pueden ser esperados in vivo, debido a los factores presentes: flujo salivar, capacidad tapón de la saliva, higiene oral y uso de fluoretos tópicos que pueden aumentar la remineralización de esmalte y dentina clareados. De acuerdo con Lewinstein, Fuhrer, Churaru y Cardash (24) importantes disminuciones en la dureza del esmalte y dentina fueron encontradas en su estudio después del blanqueamiento para los agentes blanqueadores testados, pero el uso del fluoreto repuso completamente el tejido dental desmineralizado, sugiriendo que la baja concentración de fluoreto como enjuagatorio bucal restauró los tejidos dentales desmineralizados.

Otros estudios, no obstante, presentan resultados divergentes con relación a la acción del flúor pos-blanqueamiento dental. Ribeiro (25) evaluando la micro dureza del esmalte dental bovino sometido al blanqueamiento dental con peróxido de carbamida a 16%, con y sin aplicación de fluoreto de sodio a

0,05% concluyó que el blanqueamiento dental promovió la reducción de la micro dureza del esmalte dental y que la solución de fluoreto de sodio no tubo influencia estadísticamente significativa sobre los resultados obtenidos. De manera semejante Oliveira, Leme y Giannini (26) evaluando la micro dureza superficial del esmalte después del blanqueamiento con peróxido de carbamida a 10% conteniendo calcio o flúor, observaron reducción significativa en la micro dureza durante el blanqueamiento (7° día), inmediatamente después (14° día) y 1 semana después de su término. Los resultados sugirieron que, con relación a la adición de calcio y flúor, todos los geles blanqueadores disminuyeron la micro dureza superficial del esmalte.

La presencia de fluoreto de sodio en la composición del producto también puede haber contribuido para que no hubiese alteración significativa en la micro dureza del esmalte dental para el Grupo A y un aumento en la micro dureza para el Grupo B lo que está de acuerdo con Akal, Over, Olmez y Bodur (17) que también observaron un aumento en la dureza del esmalte tratado con el peróxido de carbamida a 12% que, posiblemente, ocurrió debido a la presencia de flúor en la fórmula del agente.

Aunque este trabajo no haya encontrado diferencias estadísticamente significativas de micro dureza después del blanqueamiento dental se puede afirmar que el uso del agente blanqueador causó pérdida mineral, debido a una caída no significativa en la micro dureza observada en los especímenes del Grupo A. La mayoría de los estudios como los de Oltu y Gürkan. (15); Shannon, Spencer, Gross y Tira (16); Rodríguez, Basting, Serra y Rodríguez Júnior (14) sugieren que la acción de la saliva puede revertir esa pérdida mineral causada por el tratamiento blanqueador, en este estudio, se pueden observar esos resultados. Se comprobó también, que la presencia de fluoretos en la cavidad bucal puede disminuir los fenómenos de desmineralización causados por el pH ácido de los agentes blanqueadores y aumentar los de remineralización, evitando la pérdida mineral. Así, se puede esperar que la desmineralización causada por los agentes blanqueadores sea rápidamente revertida por la acción de los fluoretos y de la saliva al término del tratamiento blanqueador.

Si bien es cierto que las evaluaciones in vitro son importantes, los resultados obtenidos en este estudio deben ser evaluados con cautela y la metodología discutida en relación a la realidad clínica; haciéndose esencial que el profesional tenga conocimiento del mecanismo de acción y de la seguridad biológica de los agentes blanqueadores. Aún así, se concuerda con la prerrogativa de que el blanqueamiento dental todavía es la técnica más conservativa para el tratamiento de dientes oscurecidos, ya que según Armênio (7) otras técnicas utilizadas en Odontología remueven una cantidad de tejido dental sano incuestionablemente mayor.

Conforme resultados encontrados en este estudio se cree, sobretodo, que el sentido común durante el proceso de diagnóstico y el conocimiento del potencial de los peróxidos es el camino seguro para un resultado satisfactorio. Es relevante destacar que el agente blanqueador testado no trajo grandes implicaciones clínicas y que, después de la utilización del blanqueamiento dental, se recomienda el uso de fluoretos. Se hacen necesarios estudios adicionales evaluando otras propiedades del esmalte.

CONCLUSIÓN

Con base en lo que fue propuesto y en el análisis estadístico de los resultados presentados, en relación a la propiedad estudiada, se puede concluir que:

- El peróxido de carbamida a 16% (Whiteness Perfect 16%) promueve una reducción insignificante de la micro dureza del esmalte dental humano.
- El uso del fluoreto de sodio a 2% después del blanqueamiento dental aumenta la micro dureza del esmalte dental humano.
- La presencia de la saliva puede haber contribuido a atenuar la pérdida de la micro dureza del esmalte dental humano causada por el tratamiento blanqueador.

- La técnica de blanqueamiento vital mediato supervisado, utilizando peróxido de carbamida a 16% es un tratamiento recomendado por ser conservador, pues las alteraciones causadas en la micro dureza del esmalte dental humano son insignificantes.

REFERENCIAS

1. Paniago L.F.: Análise da fotoreflectância e rugosidade superficial a laser de blocos dentais bovinos submetidos a diferentes materiais restauradores. 2006. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté, Taubaté, São Paulo.
2. Esberard R.R., Consolaro A., Esberard R.M., Bonetti Filho I., Esberard R.R.: Efeitos das técnicas e dos agentes clareadores externos na morfologia da junção amelocementária e nos tecidos dentários que a compõem. *R Dental Press Estét* (2004); 1(1): 58-72.
3. Araújo R.M., Torres C.R.G., Araújo M.A.M.: Influência dos Agentes Clareadores e um Refrigerante a Base de Cola na Microdureza do Esmalte Dental e a Ação da Saliva na superfície tratada. *Rev. Odonto Ciênc* (2006); 21(52).
4. Ribeiro J.C.R., Moysés M.R., Dias S.C., Gomes P.N., Reis A.C., Ribeiro J.G.R.: Avaliação do pH de agentes clareadores. *Arquiv Odontol* (2006); 42(1):1-80.
5. Riehl H.: Estudo in vitro do efeito de três diferentes agentes clareadores sobre a dureza e rugosidade do esmalte dentário bovino. 2002. 116f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru-USP, Bauru.
6. Andrade A.P.: Efeito da técnica de clareamento no conteúdo mineral do esmalte dental humano, 2005, 92f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
7. Armênio R.V.: Avaliação clínica do flúor como dessensibilizante associado ao clareamento vital noturno com peróxido de carbamida a 16%, 2006, 122p. Dissertação (Mestrado) Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC, Santa Catarina.
8. Mas López A.C.: Efecto erosivo valorado a través de la microdureza superficial del esmalte dentario, producido por tres bebidas industrializadas de alto consumo en la ciudad de Lima. Estudio in vitro. 2002. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidad nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru.
9. Maia E.A.V.: Influência da concentração de dois diferentes agentes clareadores na microdureza do esmalte - um estudo in situ - 2002. 112f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.
10. Ünlü N., Çobankara F.K., AltinÖz C., Özer F.: Effect of home bleaching agents on the microhardness of human enamel and dentin. *J Oral Rehab* (2004); 31(1): 57-61.
11. Cimilli H., Pameijer C.H.: Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. *Am J Dent* (2001); 14(2): 63-6.
12. Pinto C.F., de Oliveira R., Cavalli V., Giannini M.: Peroxide bleaching agents effects on enamel surface microhardness, roughness and morfology. *Braz Oral Res* (2004); 18(4): 306-11.
13. Zantner C., Beheim-Schwarzbach N., Neumann K., Kielbassa A.: Surface microhardness of

- enamel after different home bleaching procedures. *Dental Materials* (2007); 23(2): 243-50.
14. Rodrigues J.A., Basting R.T., Serra M.C., Rodrigues Júnior A.L.: Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. *Am J Dent* (2001); 14(2): 67-71.
 15. Oltu Ü., Gürgan S.: Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. *J Oral Rehab* (2000); 27: 332-40.
 16. Shannon H., Spencer P., Gross K., Tira D.: Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* (1993); 24(1): 39-44.
 17. Akal N., Over H., Olmez A., Bodur H.: Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. *J Clin Pediatr Dent* (2001); 25(4): 293-6.
 18. Justino L.M., Tames D.R., Demarco F.F.: In situ and in vitro effects of bleaching with carbamida peroxide on human enamel. *Oper Dent* (2004); 29(2): 219-25.
 19. Pinheiro Júnior E.C., Fidel R.A.S., da Cruz Filho A.M., Silva R.G., Pécora J.D.: In vitro action of vários carbamide peroxide gel bleaching agents on the microhardness of human enamel. *Braz Dent J* (1996); 7(2): 75-9.
 20. de Oliveira R., Basting R.T., Rodrigues J.A., Rodrigues Junior A.L., Serra M.C.: Effects of a carbamide peroxide agent and desensitizing dentifrices on enamel microhardness. *Am J Dent* (2003); 16(2): 42-6.
 21. Reis A., Kraul A., Bocangel J.S., Loguercio A.D., Matson E.: Efeito do flúor na eficácia do clareamento caseiro. *J Bras Clin Est Odontol* (2001); 5(25): 27-30.
 22. Worschech C.C.: Efeito da escovação com dentifrício abrasivo fluoretado e não fluoretado sobre a superfície do esmalte dental clareado através de peróxido de carbamida a 10% e 35%. 2004. 78f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, SP.
 23. de Freitas P.M., Basting R.T., Rodrigues J.A., Serra M.C.: Effects of two 10% peroxide carbamide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. *Quintessence Int* (2002); 33: 370-4.
 24. Lewinstein I., Fuhrer N., Churaru N., Cardash H.: Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. *J Prosthet Dent* (2004); 92: 337-42.
 25. Ribeiro M.A.: Avaliação da microdureza do esmalte dental bovino, submetido ao peróxido de carbamida a 16% com e sem aplicação de fluoreto de sódio a 0,05%. 2003. 98f. Dissertação (Mestrado) UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina.
 26. Oliveira R., Leme A.F.P., Giannini M.: Effect of a carbamide peroxide bleaching gel containing calcium or fluoride on human enamel surface microhardness. *Braz Dent J* (2005); 16(2).