

Comparación Espectrofotométrica de las Sesiones de Blanqueamiento Intracameral con Peróxido de Hidrógeno y Carbamida a Diferentes Concentraciones

Spectrophotometric Comparison of Intracameral Tooth-Bleaching Sessions Using Hydrogen Peroxide, and Carbamide Peroxide at Different Concentrations

Nicolás Dufey Portilla¹; Matías Martínez Manso¹ & Fernando Peña Bengoa^{2,3}

DUFEY, P. N.; MARTÍNEZ, M. M. & PEÑA, B. F. Comparación espectrofotométrica de las sesiones de blanqueamiento intracameral con peróxido de hidrógeno y carbamida a diferentes concentraciones. *Int. J. Odontostomat.*, 12(2):152-159, 2018.

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo fue comparar espectrofotométricamente el número de sesiones para un cambio efectivo de coloración con peróxido de carbamida al 100 %, 37 % y peróxido de hidrógeno al 35 %, a través de la técnica Walking Bleach. Este fue un estudio experimental, in vitro, en paralelo, con ciego en la medición del efecto y en el análisis de datos. Se utilizaron 88 premolares extraídos por indicación ortodóncica. Estos fueron tratados endodónticamente y artificialmente pigmentados con cromógenos derivados de productos de descomposición de la sangre. Se dividieron aleatoriamente en 4 grupos de 22 dientes (un grupo por cada agente blanqueador, más un grupo control con agua destilada). El régimen de tratamiento para cada grupo fue de 4 sesiones existiendo una separación de 4 días entre cada una. El registro de color previo (baseline) y posterior a cada aplicación fue realizado mediante el espectrofotómetro dental Vita Easyshade V, con el cual se registraron los colores en espacio de color CIE L*a*b*. Se calcularon posteriormente los valores de la variación total de color (DE) entre los parámetros iniciales y los distintos tiempos de evaluación. El análisis de significancia se realizó mediante la prueba Kruskal-Wallis y para comparar las diferencias se usó el test de comparaciones múltiples por pares mediante el procedimiento de Steel–Dwass–Critchlow–Fligner, registrando diferencias estadísticamente significativas en la variación total del color desde la primera sesión de blanqueamiento. En conclusión, utilizando peróxido de carbamida al 100 %, la técnica Walking Bleach no requiere un menor número de sesiones para un cambio efectivo de coloración al compararlo con peróxido de hidrógeno al 35 %, pero si con relación al peróxido de carbamida al 37 %, donde el objetivo se consigue en un menor número de sesiones.

PALABRAS CLAVE: peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno, blanqueamiento dental, espectrofotometría.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, cada día se va generando mayor énfasis y preocupación por la apariencia estética de los dientes, debido a la creciente necesidad de una sonrisa armónica, de la mano de una profesión cuyo enfoque se ha ido inclinando hacia la belleza y la mínima invasividad. Es por esto que el cambio de coloración que ocurre en dientes desvitalizados, ha cobrado relevancia en los últimos años, sobre todo cuando se trata de una pieza unitaria en el sector anterior, la cual provoca una insatisfacción mayor que el oscurecimiento generalizado de los dientes (Samorodnitzky-Naveh *et al.*, 2007).

Actualmente, la hemorragia intracameral es considerada la causa más común de cambio de coloración en dientes desvitalizados, habitualmente producto de un trauma, que va a involucrar un tratamiento endodóntico (Zimmerli *et al.*, 2010). La terapia endodóntica es otra fuente de decoloración, producto de errores mayoritariamente atribuidos al inadecuado conocimiento sobre el potencial de tinción de los materiales y procedimientos endodónticos (Ahmed & Abbott, 2012), siendo considerada también como una causa importante (Krastl *et al.*, 2012). Como una solución no invasiva y costo-efectiva en relación con los

¹Estudiante de Pregrado Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

²Cátedra de Endodoncia, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

³Programa de Especialización en Endodoncia, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

materiales restauradores-protésicos, surge el blanqueamiento intra-cameral en base a peróxidos, por medio de la técnica ambulatoria Walking Bleach, la cual va a permitir cambiar la tonalidad de los dientes tincionados.

El número de sesiones para alcanzar un cambio de coloración efectivo con esta técnica no es estandarizado. Fabricantes indican entre 4 a 8 sesiones para los peróxidos en concentraciones del 35-37 % (FGM, 2017; Ultradent Products Inc., 2017), y en búsqueda de reducir este promedio, es que se han ido incorporando concentraciones más elevadas, como es el caso del peróxido de carbamida al 100 %, el cual aún no se ha analizado profundamente.

En vista del amplio rango de problemas estéticos que esto genera y la inversión de tiempo en busca de solucionarlo, es que este estudio comparó espectrofotométricamente el número de sesiones para un cambio efectivo de coloración con peróxido de carbamida al 100 %, 37 % y peróxido hidrógeno al 35 %, aplicados intracameralmente a través de la técnica Walking Bleach. La hipótesis fue que utilizando peróxido de carbamida al 100 %, la técnica Walking Bleach requiere menos sesiones para un cambio efectivo de coloración en comparación al uso de peróxido de carbamida al 37 % y peróxido de hidrógeno al 35 %, en premolares artificialmente decolorados con cromógenos derivados de productos de descomposición de la sangre, extraídos el año 2017.

MATERIAL Y MÉTODO

El diseño de estudio fue experimental, in vitro, en paralelo, con ciego en la medición del efecto y en el análisis de datos. La muestra fue constituida por primeros y segundos premolares superiores e inferiores extraídos por indicación ortodóncica durante el año 2017 en diversas instituciones de la V región (Chile). Estos fueron conservados en suero fisiológico inmediatamente posterior a su extracción. Se calculó el tamaño mínimo muestral con un intervalo de confianza del 95 % y una potencia estadística del 80 %. Para la desviación estándar, se tomaron como referencia los resultados propuestos en el meta-análisis y revisión sistemática de Luque-Martinez *et al.* (2016), siendo 3,8. El valor mínimo de la diferencia a detectar fue de 5 debido a que, en una evaluación objetiva mediante espectrofotómetro, realizada por Bizhang *et al.* (2009), el blanqueamiento de piezas dentales puede ser con-

siderado efectivo cuando se produce una variación de DE de al menos 5 unidades. Estos parámetros resultaron en un tamaño mínimo muestral de 11 unidades por grupo incluyendo una proporción de pérdida del 10 %. Este es consistente con el tamaño muestral grupal observado en otros trabajos clínicos de blanqueamiento con metodología similar; Lim *et al.* (2004), que utilizaron un n=11, y Ganesh *et al.* (2013), que utilizó un n=10. Debido a una exitosa recolección de dientes, se utilizó finalmente un n=22 para cada grupo de estudio.

El desbridaje de la muestra fue mediante ultrasonido, eliminando restos de tejidos, tinciones y/o cálculo dental presentes en la raíz y/o corona. Luego se realizó para todos los dientes la apertura endodóntica a través de instrumental rotatorio. Considerando que el color del diente se ve afectado por el grosor de esmalte y dentina remanente, para estandarizar las mediciones posteriores, se midió el grosor de esmalte y dentina en el tercio medio de la pared vestibular con un calibrador de metales. Se consideró un mínimo de 3 mm y un máximo de 4 mm de grosor. La preparación de los 2/3 coronarios de o los conductos fue mediante fresas Gates Glidden No 1, 2, y 3. La preparación biomecánica de los conductos fue realizada con limas tipo K manuales de la primera serie hasta un No40 que fue la lima maestra. Durante toda la preparación biomecánica se mantuvo un protocolo de irrigación con suero fisiológico e hipoclorito de sodio al 2,25 %. Se utilizó para la obturación de cada conducto radicular la técnica híbrida de Tagger. Con la finalidad de preparar las muestras para posteriormente recibir los agentes blanqueadores, se realizó la remoción de 2 mm de gutapercha en profundidad desde límite amelo-cementario utilizando un condensador Machtou caliente. Luego se aplicó un sellado cervical de 2 mm con vidrio ionómero modificado con resina (Riva Light Cure HV, SDI). La cámara quedó expuesta, con la finalidad de facilitar el protocolo de tinción.

Posteriormente, se procedió estandarizar la muestra tiñéndola artificialmente con sangre humana fresca donada voluntariamente por los investigadores de este estudio. Para esto se utilizaron los métodos descritos por Freccia & Peters (1982): se fueron agregando dientes en tubos repletos con sangre humana extraída y previamente separada del suero, hasta copar su capacidad, siendo centrifugados a 3200 rpm por 20 minutos dos veces al día durante 3 días con la finalidad de acelerar la hemólisis y conseguir que los productos de descomposición de la sangre penetren los túbulos dentinarios (Fig. 1). Los dientes se mantu-

vieron sumergidos en los tubos con sangre durante los 3 días del proceso. Los premolares tincionados resultantes fueron conservados a temperatura ambiente en un recipiente con agua destilada.

Se realizó un montaje en acrílico blanco de autocurado (Marché, Felix Martín y Cía. Ltda.) mediante una matriz base de silicona con forma de cubo, dejando un margen de seguridad entre el acrílico y la zona más cervical de la corona de al menos 2 mm. La medición del color, que se verá a continuación, tuvo como referencia el tercio medio de la cara vestibular de los dientes. Para asegurar la reproducibilidad de esta zona, se confeccionó para cada premolar un posicionador mediante estampado con lamina acetato blando de 3 mm de grosor, perforado circularmente con ayuda de un punch de biopsia (BiopsyPunch, Kai Medical) de 6.0 mm de diámetro (idéntico al de la punta del espectrofotómetro utilizado) en el tercio medio de la región vestibular (Fig. 2).

Una vez preparados los dientes, se dividieron al azar en cuatro grupos considerando 3 agentes blanqueadores y un grupo control, resultando: grupo A: peróxido de carbamida al 37 % (Whitness Super Endo, FGM), grupo B: peróxido de hidrógeno al 35 % (Opalescence Endo) (Ultradent Products Inc.), grupo C: peróxido de carbamida al 100 % (Endoperox) (Septodont, 2017), y grupo D: control (agua destilada). Luego se tomó el color inicial de todos los dientes a tratar mediante espectrofotómetro (Easyshade V) (VITA, 2017), registrando los valores CIE L*, a* y b. Para cada grupo, y ejecutado siempre por el mismo investigador (diferente al que evaluó el color), mediante

la técnica Walking Bleach se procedió a someter cada diente al agente correspondiente (Fig. 3), en cuatro sesiones, con un intervalo de 4 días entre cada una, permaneciendo sumergidos en un recipiente con agua destilada dentro de una incubadora (Cultura, Ivoclar Vivadent) a 37 °C. Se evaluó el color a los 4, 8, 12 y 16 días posteriores a la aplicación de los agentes blanqueadores mediante el espectrofotómetro Easyshade V (VITA). Para cada medición de color se eliminó el cemento y mota de algodón dejada en la sesión previa de blanqueamiento, y se posicionó la punta del espectrofotómetro a nivel de la zona perforada del posicionador de modo perpendicular a la superficie vestibular del premolar. Para cada diente, siguiendo las recomendaciones del fabricante (VITA), se realizaron tres mediciones en cada sesión de toma de color, tomando como resultado final el promedio de cada valor CIE L* a* b*. Una vez registrados los valores, se calculó la variación total de color (DE) entre el baseline y los distintos tiempos de evaluación. Se verificó la normalidad de la distribución de los datos según Shapiro-Wilks. En base a esto se definió una distribución no normal de la muestra, por lo que el análisis inferencial fue realizado mediante la prueba Kruskal-Wallis. Para comparar las diferencias se usó el test de comparaciones múltiples por pares mediante el procedimiento de Steel–Dwass–Critchlow–Fligner.

La presente investigación fue sometida a la consideración para su respectiva autorización por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello, sede Viña del Mar, quien otorgó la resolución N° 030 y autorizó la implementación de este estudio.



Fig. 1. Protocolo de tinción de la muestra. A) Extracción de sangre mediante punción venosa en el área antecubital. B) Tubos en su capacidad máxima, conteniendo sangre y dientes. C) Premolares sumergidos en los tubos con sangre, posicionados dentro de la centrifugadora.

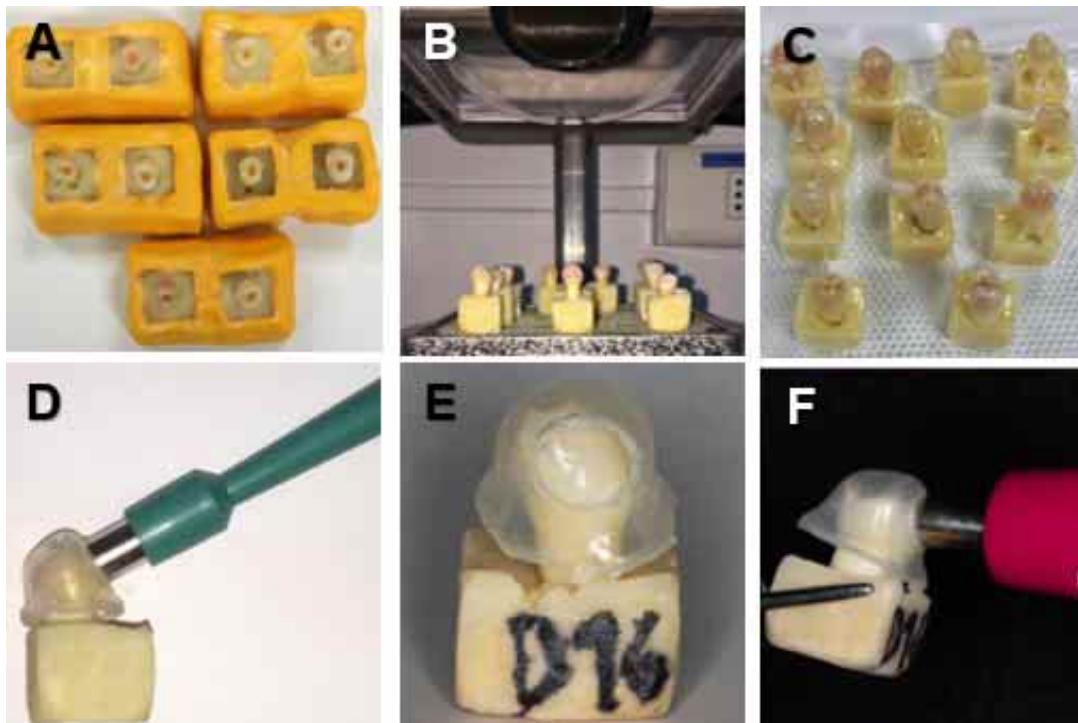


Fig. 2. A) Montaje en acrílico y confección del posicionador. Parte de la muestra en el proceso de montaje. B) Premolares posicionados en la estampadora. C) Premolares estampados. D y E) Posicionador ajustado, siendo perforado en el terciomedio de la región vestibular con un punch de biopsia de 6 mm de diámetro. F) Se observa la coincidencia de diámetros entre el posicionador y la punta del espectrofotómetro.

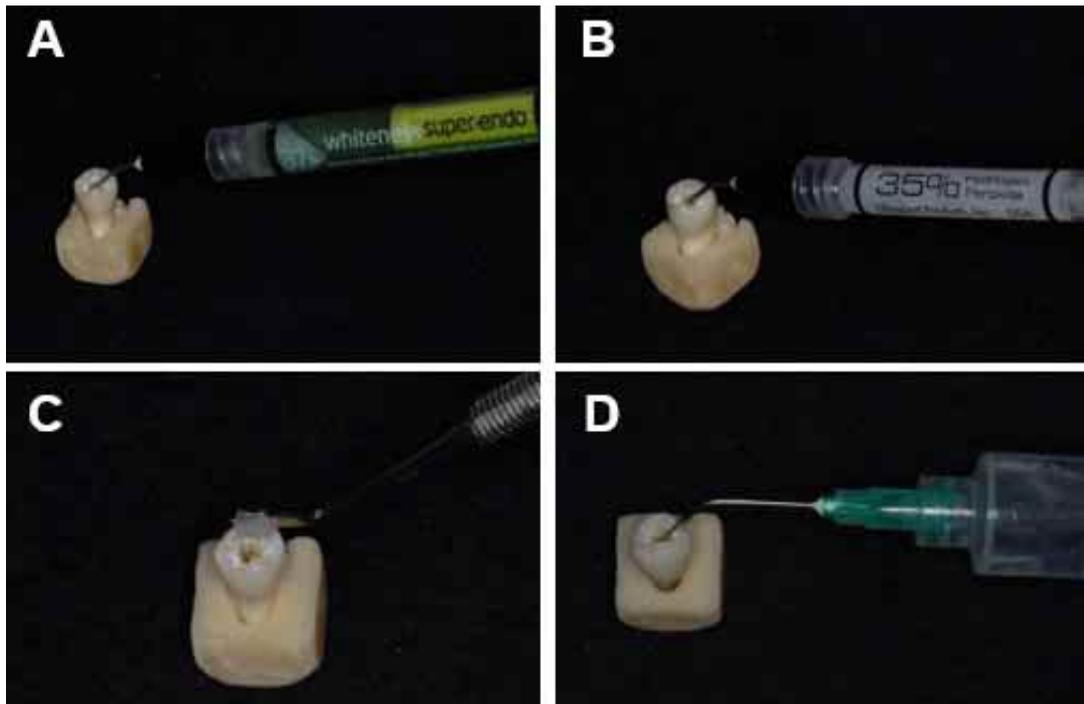
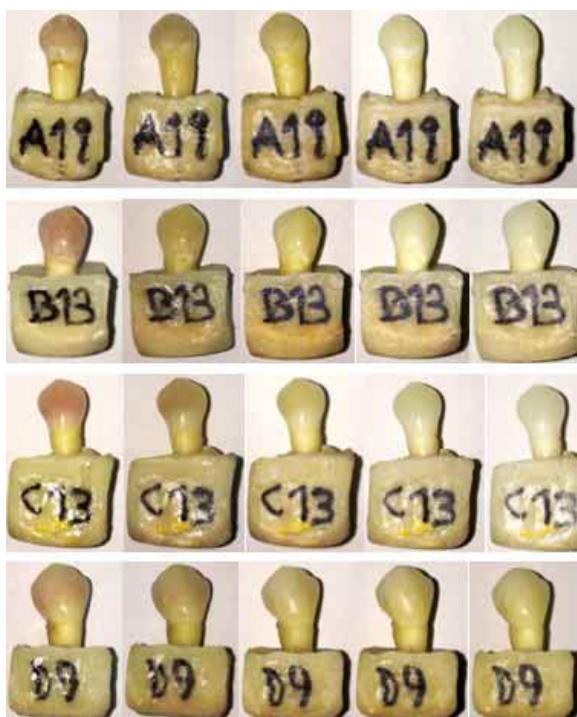


Fig. 3. Aplicación intracameral de los agentes blanqueadores. A) Peróxido de carbamida al 37 %. B) Peróxido de hidrógeno al 35 %. C) Peróxido de carbamida al 100 %. D) Agua destilada.



RESULTADOS

Los resultados arrojaron diferencias estadísticamente significativas para todos los grupos en todos los tiempos ($p < 0,05$) (Tabla I). El peróxido de hidrógeno presentó diferencias significativas con todos los grupos tras las 2 primeras aplicaciones, mientras que en la tercera sólo presentó diferencias con el peróxido de carbamida al 37 % y el agua destilada, y en la cuarta aplicación sólo con el grupo control (Tabla II).

Fig. 4. Ejemplar de cada grupo, ordenados de izquierda a derecha desde el color inicial (baseline) hasta los 4, 8, 12 y 16 días de tratamiento.

Tabla I. Resultados del test Kruskal-Wallis. Se muestra para cada grupo la mediana de la variación de color inicial (baseline) tras cada aplicación. Hubo diferencias estadísticamente significativas para todos los grupos en todos los tiempos ($p < 0,05$).

	Cambio de coloración tras cada aplicación				Valor P
	Grupo A Mediana	Grupo B Mediana	Grupo C Mediana	Grupo D Mediana	
Baseline vs. 1era aplicación	7,00	12,50	8,80	6,78	0,0005
Baseline vs. 2da aplicación	12,00	18,50	11,00	8,50	0,0001
Baseline vs. 3era aplicación	12,00	17,00	14,50	8,00	0,0001
Baseline vs. 4ta aplicación	18,00	18,00	18,00	10,00	0,0001

Tabla II. Resultados del procedimiento de Steel – Dwass – Critchlow – Fligner: p-valores con * representan situaciones en las que existieron diferencias estadísticamente significativas.

VALORES-P		Grupo A	Grupo B	Grupo C
1° Aplicación	Grupo A			
	Grupo B	0,001*		
	Grupo C	0,450	0,020*	
	Grupo D	0,990	0,013*	0,876
2° Aplicación	Grupo A			
	Grupo B	0,000*		
	Grupo C	0,876	0,000*	
	Grupo D	0,023*	< 0,0001*	0,149
3° Aplicación	Grupo A			
	Grupo B	0,000*		
	Grupo C	0,002*	0,121	
	Grupo D	0,070	< 0,0001*	0,000*
4° Aplicación	Grupo A			
	Grupo B	0,855		
	Grupo C	0,997	0,833	
	Grupo D	0,000*	< 0,0001*	< 0,0001*

DISCUSIÓN

Para medir el cambio de coloración de un diente existen dos tipos de métodos: los subjetivos y objetivos. En el método subjetivo la comparación visual no es 100 % confiable, no es reproducible ni predecible, es inconsistente en el tiempo y el color de las guías muchas veces no coincide con el diente natural (Gómez-Polo *et al.*, 2017). Para eliminar la variabilidad que esto genera, surgieron sistemas de registro de color mediante dispositivos electrónicos que permiten mayor objetividad, no se ven influenciados por el ambiente, sus resultados son reproducibles, consistentes (Chang *et al.*, 2012; Knezovic *et al.*, 2016; Gómez-Polo *et al.*), y de acuerdo con recientes estudios, la lectura de color provee resultados más exactos que el análisis por comparación estándar mediante guías de colores (Alsaleh *et al.*, 2012; Alshiddi & Richards, 2015). De mucha utilidad son entonces los espectrofotómetros, considerados como la metodología gold standard en el campo de la ciencia y determinación del color dentario (Da Silva *et al.*, 2008; Ioannidis *et al.*, 2013; Weyhrauch *et al.*, 2015).

Diversos estudios han utilizado este método para evaluar el color antes y después del tratamiento, utilizando el parámetro Delta E (DE) que se obtiene mediante una fórmula que va a tomar en cuenta las diferencias entre las medidas de las coordenadas L*, a*, y b*, va a evaluar la exactitud y aceptabilidad verdadera de la variación del color entre dos objetos, indicándonos la magnitud absoluta de la distancia cromática entre un color y otro (Chang *et al.*; Chu *et al.*, 2010; Ioannidis *et al.*).

Considerando que para Bizhang *et al.*, el cambio de coloración puede ser considerado efectivo cuando existe una diferencia de al menos 5 unidades DE, para ver si hubo diferencias estadísticamente significativas entre el número de sesiones para un cambio efectivo de coloración con peróxido de carbamida al 100 %, 37 % y peróxido de hidrógeno al 35 %, se comparó la cantidad de aplicaciones necesarias con cada agente blanqueador para lograr el cambio determinado anteriormente. El grupo sometido a peróxido de hidrógeno al 35 % a lo largo del tratamiento mantuvo valores DE medianos más altos que los otros grupos, siendo la variación de color entre los grupos estadísticamente significativa en la primera (P = 0,0005), segunda (P=0,0001), tercera (P=0,0001) y cuarta (P=0,0001) sesión de blanqueamiento (tabla II). Este agente, por lo tanto, obtuvo diferencias significa-

tivas con todos los grupos tras las dos primeras aplicaciones, en la tercera sólo presentó diferencias con el peróxido de carbamida al 37 % y grupo control, y en la cuarta aplicación sólo con el grupo control. Dichas diferencias se pueden apreciar de manera clínica en la Figura 4. Por lo tanto, la hipótesis propuesta es este trabajo es rechazada, es decir, si bien hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, estas no favorecen al peróxido de carbamida al 100 %, concluyendo en este estudio *in vitro* que la técnica Walking Bleach, al utilizar peróxido de carbamida al 100 %, no demostró requerir un menor número de sesiones en comparación al uso de peróxido de hidrógeno al 35 %, pero respecto al peróxido de carbamida al 37 %, su aplicación si se tradujo en una disminución del número de sesiones.

Lo anterior concuerda con el estudio de Ganesh *et al.* quienes también compararon el peróxido de hidrógeno con el peróxido de carbamida, ambos en concentraciones del 10 %, concluyendo que el grupo sometido a blanqueamiento intracameral con peróxido de hidrógeno fue el que logró el cambio de coloración más efectivo tras dos sesiones. También concuerda con el estudio realizado por Peña (2015), quien también evaluó la efectividad de la técnica Walking Bleach con diferentes agentes, concluyendo que a la cuarta sesión de blanqueamiento se observaron diferencias estadísticamente significativas a favor del peróxido de hidrógeno.

Quien son más categóricos con sus resultados y no concuerdan con este estudio son los estudios de Lim *et al.* y Luque-Martinez *et al.*, el primero comparando de manera *in vitro* peróxido de hidrógeno al 35 % con peróxido de carbamida al 35 %, concluyeron que tras dos sesiones de blanqueamiento intracameral no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los agentes, sin embargo, este estudio no utilizó un método objetivo de evaluación de color. El segundo estudio corresponde a un meta-análisis y revisión sistemática que consideró seis estudios de bajo riesgo de error sistemático que, utilizando espectrofotometría, compararon la eficacia blanqueadora entre el peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida, concluyendo que el peróxido de carbamida mostró levemente mejores resultados en menor tiempo. De todas formas, este meta-análisis fue sobre dientes vitales, utilizando técnicas de blanqueamiento externas, en donde los peróxidos generalmente no entran en contacto directo con la dentina, por lo que sus resultados no pueden ser homologados a los de este estudio.

Que el peróxido de hidrógeno al 35 % haya presentado diferencias estadísticamente significativas en las primeras dos sesiones, podría atribuirse a que las propiedades entre este y el peróxido de carbamida son diferentes. El peróxido de hidrógeno libera su componente activo en un lapsus de 30 a 60 minutos pudiendo penetrar fácilmente los túbulos dentinarios, acelerando la tasa de reacción con los agentes cromógenos (Al-Qunaian *et al.*, 2003). Por otro lado, la liberación de peróxido de hidrógeno por parte del peróxido de carbamida es más lenta, aunque más estable debido a su pH alcalino, por lo que permanece activa durante más tiempo dentro de los túbulos (Luque-Martinez *et al.*; Lim *et al.*). Y es quizás por estas razones que el grupo sometido a peróxido de hidrógeno al 35 % presentó diferencias estadísticamente significativas desde la primera sesión y el grupo de peróxido de carbamida al 100 % tardó hasta la tercera sesión.

Al comparar las diferentes concentraciones de peróxido de carbamida, la concentración del 100 % logró conseguir el objetivo en 1 sesión menos que en una concentración del 37 %, siendo estadísticamente significativo. Esto apoyaría a Braun *et al.* (2007), Sulieman (2008) y Badole *et al.* (2013), quienes establecieron que el número de sesiones si puede variar según la concentración del agente blanqueador.

En la revisión de la literatura realizada por Plotino *et al.* (2008), la mayoría de los estudios clínicos hicieron énfasis en que el blanqueamiento intracameral se considerará exitoso cuando se logre homogeneidad de color respecto a los dientes adyacentes, por lo que un cambio efectivo de coloración no necesariamente va a significar el término del tratamiento, pudiendo necesitar más o menos sesiones dependiendo del color de los otros dientes y la gran cantidad de factores que influyen en la severidad de la decoloración. Ahora bien, la mayoría de estos estudios evaluaron el color con métodos subjetivos, por lo que se requieren más estudios clínicos realizados mediante espectrofotometría para comparar de una forma más consistente este aspecto.

Si bien los estudios en general avalan que una concentración elevada del agente blanqueador va a permitir lograr el objetivo con mayor rapidez, la evidencia sobre superioridad entre los agentes en blanqueamiento intracameral sigue siendo controversial, por lo que independiente de la concentración y tipo de peróxido empleado, eventualmente si son usados por un tiempo suficiente, lograrán llegar al mismo resultado.

CONCLUSIONES

Independiente del agente blanqueador utilizado, la técnica Walking Bleach es un procedimiento efectivo en premolares artificialmente pigmentados con cromógenos derivados de productos de descomposición de la sangre.

El uso de peróxido de carbamida al 100 % en la técnica Walking Bleach, no requiere un menor número de sesiones para un cambio efectivo de coloración al compararlo con peróxido de hidrógeno al 35 %, pero si con relación al peróxido de carbamida al 37 %, donde el objetivo se consigue en un menor número de sesiones.

DUFEY, P. N.; MARTÍNEZ, M. M. & PEÑA, B. F. Spectrophotometric comparison of intracameral tooth-bleaching sessions using hydrogen peroxide, and carbamide peroxide at different concentrations. *Int. J. Odontostomat.*, 12(2):152-159, 2018.

ABSTRACT: The objective of this study was to spectrophotometrically compare the number of sessions for an effective color change using 100 % and 37 % carbamide peroxide, and 35 % hydrogen peroxide, applying the Walking Bleach technique. This was an experimental study, performed in vitro, in parallel, and was a blind study in relation to the measurement of the effect and the analysis of data. 88 premolars extracted by orthodontics indications were used. These were endodontically treated and artificially pigmented with chromogens derived from blood decomposition products. They were randomly divided into 4 groups of 22 teeth (one group for each whitening agent, plus a control group with distilled water). The treatment regime for each group was 4 sessions, with a separation of 4 days between each session. The registration of color before (baseline) and after each application was done using the dental spectrophotometer Vita Easyshade V, with which the colors were registered in the CIE L*a*b* color space. The values of total color variation (DE) were later calculated between the initial parameters and the different stages of evaluation. Significance testing was undertaken using Kruskal-Wallis and to compare the differences the method used was Steel–Dwass–Critchlow–Fligner, registering significant statistical differences in the total color variation from the first bleaching session. In conclusion, using 100 % carbamide peroxide, the Walking Bleach technique does not require fewer sessions for an effective change in coloration when compared to 35 % hydrogen peroxide, however, it does using 37 % carbamide peroxide, where the result is achieved in a lower number of sessions.

KEY WORDS: carbamide peroxide, hydrogen peroxide, tooth bleaching, spectrophotometry.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, H. M. & Abbott, P. V. Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. *Int. Endod. J.*, 45(10):883-97, 2012.
- Al-Qunaian, T. A.; Matis, B. A. & Cochran, M. A. In vivo kinetics of bleaching gel with three-percent hydrogen peroxide within the first hour. *Oper. Dent.*, 28(3):236-41, 2003.
- Alsaleh, S.; Labban, M.; AlHariri, M. & Tashkandi, E. Evaluation of self shade matching ability of dental students using visual and instrumental means. *J. Dent.*, 40 Suppl. 1:e82-7, 2012.
- Alshiddi, I. F. & Richards, L. C. A comparison of conventional visual and spectrophotometric shade taking by trained and untrained dental students. *Aust. Dent. J.*, 60(2):176-81, 2015.
- Badole, G. P.; Warhadpande, M. M.; Bahadure, R. N. & Badole, S. G. Aesthetic rehabilitation of discoloured nonvital anterior tooth with carbamide peroxide bleaching: Case series. *J. Clin. Diagn. Res.*, 7(12):3073-6, 2013.
- Bizhang, M.; Chun, Y. H.; Damerau, K.; Singh, P.; Raab, W. H. & Zimmer, S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper. Dent.*, 34(6):635-41, 2009.
- Braun, A.; Jepsen, S. & Krause, F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent. Mater.*, 23(2):165-9, 2007.
- Chang, J. Y.; Chen, W. C.; Huang, T. K.; Wang, J. C.; Fu, P. S.; Chen, J. H. & Hung, C. C. Evaluating the accuracy of tooth color measurement by combining the Munsell color system and dental colorimeter. *Kaohsiung J. Med. Sci.*, 28(9):490-4, 2012.
- Chu, S. J.; Trushkowsky, R. D. & Paravina, R. D. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J. Dent.*, 38 Suppl. 2:e2-16, 2010.
- Da Silva, J. D.; Park, S. E.; Weber, H. P. & Ishikawa-Nagai, S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. *J. Prosthet. Dent.*, 99(5):361-8, 2008.
- FGM. *Aclaradores Whiteness Super-Endo*. Joinville, FGM Productos Odontológicos, 2017. Disponible en: <http://www.fgm.ind.br/site/produtos/estetica-es/whiteness-super-endo/?lang=es>
- Freccia, W. F. & Peters, D. D. A technique for staining extracted teeth: a research and teaching aid for bleaching. *J. Endod.*, 8(2):67-9, 1982.
- Ganesh, R.; Aruna, S.; Joyson, M.; Manikandan, D. & Deepa. Comparison of the bleaching efficacy of three different agents used for intracoronal bleaching of discolored primary teeth: an in vitro study. *J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent.*, 31(1):17-21, 2013.
- Gómez-Polo, C.; Gómez-Polo, M.; Martínez Vázquez de Parga, J. A. & Celemin-Viñuela, A. Clinical Study of the 3D-Master Color System among the Spanish Population. *J. Prosthodont.*, 2017. doi: 10.1111/jopr.12584 (En prensa)
- Ioannidis, K.; Mistakidis, I.; Beltes, P. & Karagiannis, V. Spectrophotometric analysis of coronal discolouration induced by grey and white MTA. *Int. Endod. J.*, 46(2):137-44, 2013.
- Knezovic, D.; Zlataric, D.; Illes, I. Z.; Alajbeg, M. & Zagar. In vivo evaluations of inter-observer reliability using VITA Easyshade® Advance 4.0 Dental Shade-Matching Device. *Acta Stomatol. Croat.*, 50(1):34-9, 2016.
- Krastl, G.; Allgayer, N.; Lenherr, P.; Filippi, A.; Tanej, P. & Weiger, R. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a literature review. *Dent. Traumatol.*, 29(1):2-7, 2012.
- Lim, M. Y.; Lum, S. O.; Poh, R. S.; Lee, G. P. & Lim, K. C. An in vitro comparison of the bleaching efficacy of 35% carbamide peroxide with established intracoronal bleaching agents. *Int. Endod. J.*, 37(7):483-8, 2004.
- Luque-Martinez, I.; Reis, A.; Schroeder, M.; Muñoz, M. A.; Loguercio, A. D.; Masterson, D. & Maia, L. C. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Investig.*, 20(7):1419-33, 2016.
- Peña, F. *Efectividad de Blanqueamiento Intra Cameral en Dientes Endodónticamente Tratados, con Peróxido de Hidrógeno y Peróxido de Carbamida Mediante Técnica Walking Bleach. Estudio Clínico Randomizado*. Tesis para optar al título de cirujano-dentista. Santiago de Chile, Universidad de Chile, Facultad de Odontología y Departamento de Odontología Restauradora, 2015
- Plotino, G.; Buono, L.; Grande, N. M.; Pameijer, C. H. & Somma, F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *J. Endod.*, 34(4):394-407, 2008.
- Samorodnitzky-Naveh, G. R.; Geiger, S. B. & Levin, L. Patients' satisfaction with dental esthetics. *J. Am. Dent. Assoc.*, 138(6):805-8, 2007.
- Septodont. *Endoperox Kit. Blanqueamiento endodóntico*. Saint-Maur-des-Fossés, Septodont, 2017. Disponible en: <http://www.septodont.es/productos/endoperox-kit>
- Suliman, M. A. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol.* 2000, 48:148-69, 2008.
- Ultradent Products Inc. *Opalescence Endo: Tecnica Walking Bleach*. South Jordan, Ultradent Products Inc., 2017. Disponible en: <https://www.ultradent.com/es-la/Productos-Dentales/Blanqueamiento-Dental/Blanqueamiento-en-la-clinica/Opalescence-Endo-tecnica-walking-bleach/Pages/default.aspx>
- VITA. *VITA Easyshade*. Bad Säckingen, VITA, 2017. Disponible en: https://www.vita-zahnfabrik.com/pdb_GG2G50G200_es.html
- Weyhrauch, M.; Igiel, C.; Pabst, A. M.; Wentaschek, S.; Scheller, H. & Lehmann, K. M. Interdevice agreement of eight equivalent dental color measurement devices. *Clin. Oral Investig.*, 19(9):2309-18, 2015.
- Zimmerli, B.; Jeger, F. & Lussi, A. Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweiz. Monatsschr. Zahnmed.*, 120(4):306-20, 2010.

Dirección para correspondencia
Nicolás Dufey Portilla
Facultad de Odontología
Universidad Andrés Bello
Viña del Mar
CHILE

Email: dufeyportilla@gmail.com

Recibido : 12-02-2018

Aceptado: 19-03-2018