



Efecto de agentes de blanqueamiento dental sobre la concentración de fosfato en el esmalte dental por medio de espectroscopia Raman

Effect of tooth-bleaching agents on phosphate concentration in dental enamel by means of Raman spectroscopy

Tatiana Vargas-Koudriavtsev,* Randall Durán-Sedó,[§] Paola Sáenz-Bonilla,[§] Vivian Bonilla-Mora,^{||} Milena Guevara-Bertsch,^{||} Rodrigo Antonio Jiménez-Corrales,** Oscar Andrey Herrera-Sancho^{§§}

RESUMEN

Objetivo: Analizar la concentración de la molécula de fosfato ν_1 en el esmalte dental por medio de espectroscopia Raman luego de la aplicación de blanqueamiento dental a diferentes concentraciones. **Metodología:** Se seleccionaron 30 piezas dentales, libres de caries y pigmentaciones recién extraídas en seres humanos. Se obtuvieron espectros Raman de cada pieza dental previo a la aplicación de agentes blanqueadores. Los especímenes se separaron en tres grupos experimentales según la concentración del blanqueamiento de activación química a utilizar (Day White®, Discus Dental). Grupo 1: 9.5% peróxido de hidrógeno, grupo 2: 14% peróxido de hidrógeno y grupo 3: 38% peróxido de carbamida. Se midió la concentración de la molécula de fosfato ν_1 en el esmalte dental previo a la aplicación y a la segunda y cuarta semana de blanqueamiento por medio de espectroscopia Raman. Se realizó el análisis de varianza ANOVA para mediciones repetitivas ($p \leq 0.05$). **Resultados:** Se observó una reducción en la concentración de la molécula de fosfato ν_1 durante y al finalizar el proceso de blanqueamiento en los grupos experimentales 2 y 3 ($p \leq 0.05$). El grupo 1 no mostró una reducción estadísticamente significativa. **Conclusiones:** Dentro de las limitaciones de este estudio es posible concluir que el agente blanqueador causó una pérdida de concentración de la molécula fosfato ν_1 . Dicha pérdida fue mayor en los blanqueamientos de mayor concentración.

ABSTRACT

Objective: To analyze concentration of phosphate ν_1 molecule in dental enamel by means of Raman spectroscopy after applying dental bleaching materials at different concentrations. **Methodology:** 30 recently extracted human teeth were selected. Teeth were free of caries and pigmentations. Raman specters were obtained from each tooth before application of bleaching agents. Specimens were divided into three experimental groups according to the chemical activation of the used bleaching material concentration (Day White®, Discus Dental). Group 1: 9.5% hydrogen peroxide, group 2: 14% hydrogen peroxide, and group 3: 38% hydrogen peroxide. With a Raman spectroscope ν_1 phosphate molecule concentration was measured in the dental enamel before application as well as at second and fourth week of bleaching procedure. For repetitive measurements ($p \leq 0.05$) ANOVA variance analysis was conducted. **Results:** In experimental groups 2 and 3 ($p \leq 0.05$), a decrease in concentration of phosphate ν_1 molecule was observed during treatment execution and at treatment completion group 1 did not reveal statistically significant reduction. **Conclusions:** Within the limitations inherent to the present study, it was possible to conclude that the bleaching agent caused loss of concentration of the phosphate ν_1 molecule. This loss was greater in higher concentration bleaching procedures.

Palabras clave: Blanqueamiento, peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida, espectroscopia Raman.

Key words: Bleaching, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, Raman spectroscopy.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se utilizan diferentes tratamientos de superficie para modificar y mejorar las propiedades ópticas y microestructurales de las piezas dentales, tales como los blanqueamientos dentales, tratamientos remineralizantes y ácidos para mejorar la adhesión. En la literatura se pueden encontrar publicaciones donde se describen los efectos de estos tratamientos sobre la dureza superficial, cambios estructurales, coloración y adhesión a materiales restauradores.¹⁻⁶ Sin embargo, no se encuentran muchos estudios acerca de los efectos a nivel molecular, aspecto que permi-

* Máster en Prostodoncia, Máster en Salud Pública. Docente e Investigadora de la Facultad de Odontología.

§ Estudiante de grado de la Carrera de Odontología.

|| Laboratorista Química, Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales.

|| Estudiante de Maestría en Física. Docente e Investigadora del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

** Especialista en Prostodoncia, Docente e Investigador del Postgrado de Prostodoncia.

§§ Doctor en Ciencias Naturales, Docente e Investigador Escuela de Física. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Universidad de Costa Rica.

Recibido: enero 2015.

Aceptado: marzo 2015.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

tiría un conocimiento más profundo y una descripción más completa del comportamiento clínico de estos materiales.

Un método no destructivo para analizar la composición molecular es la espectroscopia Raman. Este método es ideal para analizar el tejido superficial inorgánico (por ejemplo, la concentración de moléculas de fosfato y carbonato) ya que es posible obtener información de los minerales presentes por medio de la observación de sus energías características de sus modos vibracionales.^{7,8} Como es bien conocido, es posible excitar moléculas (e. g. usando radiación electromagnética de un láser), las cuales absorben y emiten parte de esta energía, la cual es fácilmente medible con fotodetectores comerciales. Una descripción simple para entender la espectroscopia Raman se puede hacer al observar los distintos tipos de dispersión que ocurren cuando la radiación electromagnética interactúa con las moléculas. Una opción es que la energía que transporta la radiación electromagnética, o la energía del fotón, sea igual antes y después de la colisión con la molécula, este caso se conoce como dispersión elástica o Rayleigh. El caso cuando se observa una variación entre la energía inicial y final del fotón después de la interacción con la molécula es llamado dispersión inelástica o Raman. A nivel atómico, la probabilidad de que suceda la dispersión Raman es mucho menor que la dispersión de tipo Rayleigh, aproximadamente 10^9 veces menor. Este valor es equivalente a la diferencia que hay si se compara la altura promedio de un ser humano con respecto al radio del sol. La dispersión Raman o emisión de radiación energética de estas moléculas, se lleva a cabo en la región del espectro electromagnético conocido como espectro infrarrojo cercano. Así mismo, las moléculas superficiales presentes en estructuras dentales pueden ser caracterizadas a partir de su espectro de emisión en la región del infrarrojo cercano, conocido como espectros vibracionales. La espectroscopia Raman presenta ventajas tales como: 1) preparación sencilla de la muestra; 2) análisis simple de banda y espectral, 3) respuesta lineal a concentraciones minerales y químicas, 4) análisis de muestras sin ningún daño, 5) alta sensibilidad a cambios pequeños de estructura y 6) es posible escoger qué tanta cantidad de la muestra se está analizando. Además, al ser un método no destructivo (pues el espécimen no se debe modificar cada vez que va a ser analizado), las muestras pueden ser analizadas antes y después de un tratamiento, con lo cual cada espécimen puede funcionar como su propio control.^{8,9}

Debido a las características mencionadas anteriormente, la espectroscopia Raman es entonces una técnica idónea para investigar el efecto de los blanquea-

mientos dentales a base de peróxido de hidrógeno. El blanqueamiento dental, tanto casero como de oficina, se promueve como un tratamiento conservador y de pocos efectos secundarios.¹⁰ No obstante, pocas investigaciones han analizado los cambios en el esmalte a nivel molecular y los que lo han hecho presentan resultados muy antagónicos. Algunos de los investigadores indican que la concentración de la molécula de fosfato disminuye luego de la aplicación del blanqueamiento,¹¹⁻¹³ otros estudios sugieren que la concentración molecular permanece inalterada.^{1,14-17} Sin embargo, como se mencionó antes, la literatura sobre el tema es escasa y las investigaciones presentan irregularidades en el método espectroscópico aplicado tales como el uso del silicio como patrón de referencia,¹⁸ el cual se encuentra lejano en el ámbito de energía de trabajo en comparación con la molécula observada. Además, hay estudios que estiman la concentración de la molécula de fosfato en la pieza dental como la altura máxima de la curva observada en el espectro (intensidad del pico) en la espectroscopia Raman,^{1,12} siendo la forma correcta de estimar una concentración de las moléculas presentes como el área debajo de la curva medida con el espectrómetro.

Constantemente se anuncian nuevos productos comerciales en el mercado, con una promesa de disminuir la sensibilidad dental, acelerar el proceso de blanqueamiento con diferentes concentraciones y menores tiempos de aplicación. Por otro lado, si se considera la decoloración dental, existe una creciente demanda de los tratamientos para mejorar el color de los mismos. La Academia Americana de Odontología Cosmética (*American Academy of Cosmetic Dentistry*) ha reportado que los procedimientos de blanqueamiento dental han incrementado en un poco más del 300% entre el 2002 y el 2007 y que los números siguen creciendo alrededor de un 25% anual.¹⁹ Por lo anterior, el blanqueamiento es un procedimiento común muy solicitado por los pacientes. Es así que el análisis molecular del esmalte dental luego de estos tratamientos es un terreno fértil para la investigación en la odontología. El objetivo de nuestra investigación es analizar los cambios en la concentración de la molécula de fosfato v_i luego del proceso de blanqueamiento con tres agentes blanqueadores de diferente concentración, de una misma casa comercial, por medio de la espectroscopia Raman.

MATERIAL Y MÉTODOS

Selección y preparación de la muestra

Se utilizaron 30 piezas dentales extraídas, libres de pigmentaciones y caries. De ser necesario se eliminó

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3173081>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3173081>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)