



PUESTA  
AL DÍA

# ACTUALIZACIÓN EN TÉCNICAS DE BLANQUEAMIENTO DE BAJA AGRESIVIDAD SOBRE DIENTES VITALES: UNA NECESIDAD ÉTICA Y LEGAL (PRIMERA PARTE)

Carrillo Baracaldo, J.S.; Álvarez Quesada, C.; Gómez Font, R. Actualización en técnicas de blanqueamiento de baja agresividad sobre dientes vitales: una necesidad ética y legal (primera parte). *Cient. Dent.* 2012; 9; 3: 223-232.



**Carrillo Baracaldo, José Santos**

Médico Estomatólogo, Profesor Titular de Biomateriales y Ergonomía. Universidad Europea de Madrid.

**Álvarez Quesada, Carmen**

Médico Estomatólogo, Profesor Titular de Biomateriales y Ergonomía. Universidad Europea de Madrid.

**Gomez Font, Rafael**

Médico Estomatólogo, Profesor de Cirugía oral. Universidad Europea de Madrid.

**Indexada en / Indexed in:**

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

**Correspondencia:**

José Santos Carrillo Baracaldo  
C/ Don Pedro, 20  
28005 Madrid  
jsantos.carrillo@uem.es

Fecha de recepción: 13 de noviembre de 2012.  
Fecha de aceptación para su publicación:  
20 de noviembre de 2012.

## RESUMEN

El presente trabajo trata de revisar aquellas técnicas de blanqueamiento menos agresivas tanto para los tejidos propios del diente como para los tejidos adyacentes evaluando sus ventajas e inconvenientes frente a otras técnicas más agresivas y que actualmente se encuentran muy difundidas a través de campañas publicitarias muy agresivas, en ocasiones carentes de suficiente sustentación científica. En el mismo presentamos algunos casos clínicos tratados con técnicas de blanqueamiento de baja agresividad, que pueden servir de apoyo a las opiniones que aquí serán vertidas.

## PALABRAS CLAVE

Ética; Blanqueamiento dental

## UPDATE IN WHITENING TECHNIQUES LESS AGGRESSIVE ON VITAL TEETH: AN ETHICAL AND LEGAL NECESSITY (FIRST PART)

## ABSTRACT

This work deals with reviewing those whitening techniques that are less aggressive on tissues of the teeth themselves as well as on the adjacent tissues, evaluating their advantages and disadvantages compared to other more aggressive techniques that are currently disseminated, supported by some very aggressive advertising campaigns and upon occasion lacking sufficient scientific support. In it we present some clinical cases dealing with less aggressive whitening techniques that can serve as support for the opinions that will be presented here.

## KEY WORDS

Ethics; Dental whitening.

## INTRODUCCIÓN

En la medida que las sociedades son más avanzadas y las necesidades básicas del hombre se encuentran superadas, existe una demanda cada vez mayor de estética en la que el aspecto físico se asocia al triunfo social. La boca y la sonrisa no se escapan de esta demanda, toda vez que los medios de comunicación de todo tipo nos muestran personajes y modelos de sonrisa •aparentemente perfecta□ que en muchas ocasiones parecen no corresponderse con la edad del personaje. Pero debemos tener en cuenta que los pacientes y la sociedad en general no son profesionales de la odontología y por tanto no detectan esta discrepancia cronológica, de cualquier modo las peticiones de dientes cada vez más blancos suele ser la norma. Al mismo tiempo la propaganda comercial a este respecto muestra cada vez más productos •casi milagrosos□ en los que en ocasiones las técnicas de blanqueamiento digital de las fotografías no están ausentes. Evidentemente la propaganda comercial sobre productos de blanqueamiento destinada al sector profesional nos oferta sistemas y productos cada vez más agresivos prometiendo aclaramientos dentales de alta eficacia y en muy pocas sesiones lo cual puede generar en muchas ocasiones efectos secundarios en ocasiones importantes. No debemos olvidar que el primer destinatario de todos los productos de blanqueamiento dental es el esmalte dentario y en segundo lugar la dentina subyacente. A este respecto nos gustaría recordar que el esmalte dentario puede ser considerado como una membrana semipermeable, que permite el paso de fluidos y de pequeñas moléculas a través de los defectos orgánicos entre los cristales de esmalte y en la edad avanzada, aparece cada vez más pigmentado y su permeabilidad (flujo de fluido a través del esmalte) es más propensa a alterarse. La dentina es un tejido conectivo mineralizado en donde su principal característica estructural son los túbulos dentinarios, los cuales comunican el interior de la pulpa con el exterior de la dentina, en contacto con el esmalte o el cemento. Los túbulos dentinarios están ocupados por líquido (filtrado de la matriz extracelular de la pulpa), prolongaciones de odontoblastos y en muchos de ellos prolongaciones nerviosas. La eficiencia del blanqueamiento dental ha sido extensamente descrita en la literatura durante los últimos 15 años<sup>1,2</sup>; sin embargo, muy recientemente se han despertado algunas dudas sobre sus potenciales efectos adversos. Actualmente la medicina y la odontología moderna se encuentran buscando principios y filosofías de actuación cada vez más eficaces, pero menos agresivas y más respetuosas con la fisiología del paciente algunos lo hemos denominado como odontología de baja agresividad<sup>3</sup>. A nuestro entender estos principios deben verse reflejados en las técnicas y herramientas empleadas destinadas al blanqueamiento dental de nuestros pacientes. Recientemente basado en la revisión de numerosos trabajos científicos la Comunidad Económica Europea a través de una comisión de expertos se encuentran dictando normas y directrices que enmiendan la normativa del año 2007<sup>4</sup> y serán de obligado

cumplimiento en la mayor brevedad posible<sup>6</sup>. Tales normas han sido recogidas para su mejor difusión y traducidas por el Consejo General de dentistas de España en un documento al respecto en el que además se recuerda la actual legislación vigente<sup>6</sup>.

## ETIOLOGÍA DE LAS DISCROMIAS

El color natural de los dientes es fruto de las propiedades de reflexión, absorción y refracción de los tejidos duros dentarios frente a la luz que pueda incidir sobre ellos. No será lo mismo observar el color de un diente bajo la incidencia de la luz del sol, que bajo la iluminación directa de una lámpara dental. Se afirma no obstante, que el color global del diente depende sobre todo, de las propiedades ópticas de la dentina<sup>7</sup>. El color de los dientes puede verse alterado a consecuencia de dos tipos de causas unas intrínsecas o extrínsecas. Las intrínsecas se deben fundamentalmente a cambios en la naturaleza molecular, en la estructura, o en el grosor de la dentina y del esmalte. Su origen puede ser pre o pos eruptivo. Las discromías intrínsecas son pre eruptivas cuando se producen durante la morfogénesis del diente, pudiendo ser inducidas por traumas, trastornos genéticos (amilogénesis imperfecta, etc..), administración de tetraciclinas (dientes en bandas de color amarillas y grisáceas)<sup>8</sup>, o ingesta de elevados niveles de flúor (fluorosis dientes con aspecto marrón). Las discromías pos eruptivas se deben fundamentalmente a traumatismos (con preservación de la vitalidad dentaria) y al proceso de envejecimiento (los dientes van adquiriendo un color amarillo en la medida que la edad es más avanzada). A diferencia de las discromías intrínsecas, las tinciones extrínsecas son superficiales y se producen por el depósito de cromógenos de la dieta y de otros elementos externos sobre la superficie del esmalte o su inclusión en la placa dental entre los que se pueden incluir productos como son el café, té, tabaco (alquitrán y nicotina), vino, productos carbónicos con cola, clorhexidina, etc.<sup>9,10</sup>

## AGENTES BLANQUEANTES APLICADOS SOBRE DIENTES VITALES

En primer lugar, ante un diente vital que deba ser blanqueado lo primordial será utilizar agentes y técnicas capaces de conservar la vitalidad de ese diente. Aunque se ha proclamado la utilización de un elevado número de métodos destinados al blanqueamiento externo de dientes vitales, todos ellos se basan en el empleo directo de dos tipos de agentes químicos: peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) o de su precursor, el peróxido de carbamida. El peróxido de carbamida ( $CH_4N_2OH_2O_2$ ) es un compuesto químico que contiene peróxido de hidrogeno y urea ( $CH_4N_2O$ ). El peróxido de carbamida puro tiene forma de cristales blancos o polvo de cristal es soluble en agua y contiene aproximadamente un 35% de peróxido de hidrogeno.

Fue usado como agente antiséptico oral en concentraciones del 10 al 15%<sup>11</sup>, pero en 1989 este material empezó a ser usado como agente de blanqueamiento por medio de férulas bucales<sup>12</sup>. A estos productos se les añaden catalizadores, activadores y enzimas específicos como la catalasa o la peroxidasa durante o inmediatamente después del tratamiento blanqueador con peróxido de hidrógeno y derivado, con el fin de prevenir potenciales efectos nocivos sobre los tejidos blandos de la cavidad oral y la pulpa dentaria<sup>13,14</sup>.

Aunque el peróxido de hidrógeno ha sido utilizado con éxito en odontología durante muchos años el mecanismo por el que se produce el aclaramiento de los tejidos dentarios no se comprende totalmente todavía. Son varias las reacciones que pueden ser responsables de la eficacia del blanqueamiento, dependiendo de las condiciones ambientales, como temperatura, pH, luz ultravioleta (UV), y presencia de algunos iones. En condiciones de alcalinidad el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) puede disociarse iónicamente, formando dos grupos hidroxilos ( $HO^-$ ) los cuales por sí mismos pueden ser elementos activos en el proceso de blanqueamiento<sup>15</sup>, pero también puede convertirse en un donante de electrones iniciando la formación de radicales libres. Además de la disociación aniónica, el peróxido de hidrógeno puede sufrir también un fenómeno conocido como fragmentación homolítica. Esta reacción es promovida fundamentalmente por las temperaturas elevadas y por la luz ultravioleta y dar lugar a la aparición de un potente agente oxidante como es el radical hidróxilo. A continuación se produce una reacción en cadena que forma nuevos radicales libres de oxígeno, como el radical perhidróxilo ( $HO_2^-$ ) y el anión superóxido ( $O_2^-$ )<sup>16</sup>. Se ha sugerido que los radicales libres, además de afectar a las moléculas pigmentadas, pueden afectar también a los lípidos y proteínas que son componentes orgánicos de los tejidos duros dentales<sup>17</sup>. Por ello se ha planteado la hipótesis de que uno de los posibles efectos adversos de los productos de blanqueamiento sería la alteración de la dentina y el esmalte<sup>18</sup>.

De cualquier modo el producto más difundido en las técnicas de blanqueamiento que son consideradas menos agresivas es el peróxido de carbamida, que incluso presenta propiedades blanqueadoras por sí misma derivadas solo de su capacidad de ser precursor del peróxido de hidrógeno. Por otro lado se ha demostrado que la peroxidasa acelera el blanqueamiento producido por el peróxido de carbamida superando la capacidad blanqueadora del peróxido de hidrógeno. Algunos autores afirman que la mejor combinación en cuanto a afectividad decolorante se refiere se da cuando se combinan peróxido de carbamida con peroxidasa, con un porcentaje de pérdida de color del 63,5%, muy superior al 35,7% de decoloración producido por la pareja peróxido de hidrógeno/peroxidasa<sup>19</sup>. El peróxido de carbamida se encuentra disponible para uso profesional en un rango de concentración que va desde un 6% hasta un 45%. Sin embargo, las preparaciones comerciales más difundidas contienen alrededor del 10% al 15% de peróxido de carbamida, con pH medio de 5 a 6,5. Las soluciones de peróxido de carbamida al 10% se descomponen para formar urea, amoníaco, dióxido de carbono y peróxido de

hidrógeno al 3-5%. Suelen incluir aparte de las enzimas ya nombradas: glicerina o propilenglicol, estanato de sodio, ácido fosfórico o cítrico y aditivos saborizantes. En algunas preparaciones, se usa como agente espesante carbopol, el cual prolonga la liberación de peróxido activo y mejora la vida de almacenamiento del producto.

Desde el comienzo de los blanqueamientos dentales en odontología se ha tratado de acelerar o reforzar la acción de los agentes químicos blanqueadores mediante la adición de energía física de todo tipo: calor, luz ultravioleta, laser<sup>20-22</sup> etc.

## SISTEMAS DE BLANQUEAMIENTO DE DIENTES VITALES (REVISIÓN DE TÉCNICAS):

Antes de aplicar cualquier sistema de blanqueamiento se debe realizar una tartrectomía con ultrasonidos junto a la utilización de pastas de pulido sin colorantes con un cepillo montado en contra-ángulo a baja velocidad y/o el empleo de aerosoles con bicarbonato, con ello se eliminan una parte importante de descoloraciones y placa bacteriana los cuales disminuirán en gran medida la necesidad concentración y tiempo de utilización de los productos blanqueadores, que serán utilizados posteriormente.

Existen cuatro enfoques fundamentales destinados al blanqueamiento dental en dientes vitales: blanqueamiento en consulta, blanqueamiento ambulatorio, blanqueamiento mixto (consulta y casa) y blanqueamiento con productos comerciales sin la supervisión profesional.

### Técnicas de blanqueamiento en consulta:

En general estas suelen ser las más agresivas, habitualmente, se emplea una concentración elevada de peróxido de hidrógeno (25% a 35%) durante un período de tiempo más corto, y a menudo se emplea una fuente de calor o de luz para acelerar el blanqueamiento dental. Cuando se aplica esta técnica es muy importante recordar que las soluciones de peróxido de hidrógeno en alta concentración deben ser manejadas con mucho cuidado, ya que son termodinámicamente inestables por lo que fácilmente queman los tejidos al entrar en contacto con ellos. Se recomienda, proteger los tejidos blandos orales se debe efectuar con separa labios o retractores linguales o mediante el dispositivo OptraGate (Ivoclar Vivadent®) y rollitos de algodón de larga longitud para cada arcada para impedir el contacto directo entre los labios, las mucosas del paciente y el producto blanqueador<sup>23</sup>. Otros procedimientos utilizados para proteger las encías y mucosas adyacentes han sido el dique de goma tradicional, resinas fotopolimerizables, e incluso ceras convenientemente adaptadas al margen gingival. El empleo de un sistema u otro dependerá de la técnica de aplicación del producto según se pincelen directamente sobre los dientes o por el contrario se aplique mediante una férula individualizada, en cuyo caso es muy importante que la

adaptación conseguida en los márgenes gingivales sea muy buena, y por otro lado que el reservorio destinado a contener el agente blanqueante tenga suficiente capacidad para impedir su desbordamiento.

Los productos empleados en este tipo de blanqueamiento pueden activarse de forma química o por medio de lámparas (foto activación) o mediante el empleo de algún tipo de laser. A este respecto nos gustaría significar como la utilización de lámparas o laser como ayuda o incremento del agente blanqueante es un hecho muy controvertido por lo que muchos autores no aceptan la mejora en los resultados si se emplean lámparas o laser frente a otras técnicas<sup>20,22</sup>.

Para algunos autores El uso de fuentes lumínicas en los blanqueamientos dentales realizados en la consulta dental no ha influido en el grado de blanqueamiento, conseguido ni en la duración del mismo después de la irradiación. Es por ello por lo que no recomiendan la utilización de lámparas por considerar que no son eficaces. Además asocian un aumento de la sensibilidad con el calentamiento producido por la irradiación de las lámparas sobre el agente blanqueador. También se ha comunicado una alta sensibilidad inmediatamente después de producirse la irradiación<sup>24-26</sup>.

#### Blanqueamiento ambulatorio:

Este procedimiento fue desarrollado por Klusmier en 1960 y popularizado por Haywood y Heymann en 1989<sup>12</sup>. Estas técnicas son menos agresivas que las anteriores ya que habitualmente emplean como agentes blanqueadores geles de peróxido de carbamida en concentraciones relativamente bajas 10%-15% de peróxido de carbamida, lo que corresponde a una concentración de peróxido de hidrogeno, que va del 3% al 5%<sup>27</sup>.

Lo más utilizado es el empleo de férulas individualizadas realizadas a partir de los modelos del paciente por medio de una termoconformadora con aspiración negativa. Como será el paciente el encargado de utilizarlas en su casa, es muy importante que la adaptación de tales férulas a las arcadas dentarias especialmente a nivel del margen gingival sea excelente. Para ello en primer lugar se recomienda sobre el modelo de escayola en las zonas vestibulares de los dientes, que recibirán el agente blanqueante crear unos reservorios mediante la adición de resinas capaces de lograr espacio suplementario destinado al mantenimiento del producto de forma apropiada. Otro elemento importante consiste en la realización de un orificio en el centro del modelo de escayola con el fin de una vez calentada la plancha se facilite la aspiración de la misma hacia la superficie del modelo (Fig. 1). Una vez sacado el modelo de la termoconformadora con la plancha adaptada, utilizando un rotulador permanente de punta extrafina se realiza un trazado de los márgenes gingivales no superior a un milímetro. A partir de este contorno se procede al recortado con tijera y posterior prueba al paciente. En caso que la adaptación conseguida no se la apropiada deberemos repetir el procedimiento. El blanqueamiento domiciliario con férulas y productos de baja concentración solo requiere que el producto no entre en contacto con otros tejidos orales que no sean el



Fig. 1. Modelos de escayola con orificio que permite una mejor adaptación de la férula durante su elaboración en la termoconformadora.

esmalte de los dientes que se van a blanquear para ello hay que asegurar el correcto ajuste y sellado de las férulas. Es imprescindible probar la férula en clínica (Fig. 2) e instruir al paciente en cuanto al modo en que debe colocar el agente blanqueador en la férula, la cantidad necesaria de este y el adecuado posicionamiento de la misma en su boca<sup>28</sup>. El tiempo de actuación del peróxido de carbamida dependerá de la concentración, tipo de producto y recomendaciones del fabricante, lo más habitual son recomendaciones nunca inferiores a dos semanas ni más de cuatro meses con tiempos variables entre treinta minutos y cuatro horas al día. Habitualmente se recomienda su empleo por la noche<sup>23,27</sup>.

Evidentemente la duración del tratamiento además de lo expuesto depende fundamentalmente de la mayor o menor susceptibilidad de paciente al producto empleado y de la posible aparición de efectos secundarios.

Otra forma de aplicar el peróxido de carbamida de forma ambulatoria es mediante un barniz aplicador pincelado en casa por parte de paciente. Los productos contienen una concentración de un 6% de peróxido de hidrogeno, etanol, etil-celulosa y D-pantenol (VivaStyle Paint On Plus®). Este sistema está indicado según el fabricante para el tratamiento de todo tipo de tinciones tanto intrínsecas como extrínsecas. El barniz se aplica sobre la cara del diente que se desea blanquear durante treinta segundos. Trascorrido este tiempo seca con lo cual toma un aspecto mate y se indica que debe per-



Fig. 2. Comprobación de la férula en la boca del paciente.



manecer sobre los dientes durante diez minutos, una vez pasados el paciente debe cepillar los dientes y aclarar la boca con abundante agua para eliminar totalmente el producto. Se recomienda realizar una o dos aplicaciones diarias y siempre con revisiones semanales por parte del dentista (Fig. 3).

Para muchos autores los resultados obtenidos por medio de las técnicas ambulatorias son como mínimo similares a los obtenidos con los tratamientos realizados exclusivamente en el consultorio<sup>29-31</sup>.

#### **Blanqueamiento consultorio y ambulatorio:**

Se refiere a los procedimientos que combinan sesiones en clínica con el blanqueamiento domiciliario. Suelen consistir en una o dos sesiones clínicas con técnicas convencionales (láser, plasma, halógena) para proseguir el resto del tratamiento en domicilio. Para algunos autores tienen la ventaja respecto al ambulatorio puro de que el paciente en la primera sesión puede ver ya un cierto blanqueamiento en los dientes tratados, generalmente un tono más blanco<sup>32</sup>.

Otros autores discrepan de la eficacia real del blanqueamiento en una sola sesión<sup>21</sup>.

La combinación de tratamientos en clínica sumados al tratamiento ambulatorio produce un incremento del grado de blanqueamiento solo en la primera semana sin que influya en la mejora de los resultados finales obtenidos después de esta primera semana<sup>31</sup>.

#### **Blanqueamiento con productos comerciales:**

Consiste en la utilización, por parte del paciente, de sistemas de blanqueamiento, casi siempre a base de peróxido de carbamida de baja concentración, y de venta libre (anunciados en diversos medios de comunicación). Es un sistema muy poco fiable, ya que es el propio paciente el que decide su utilización sin ningún tipo de diagnóstico previo, lo hace mediante la utilización de cubetas estándares, con un ajuste deficiente, que no valora la más mínima anomalía en la posición dentaria, no tiene seguimiento ni control profesional por parte del odontólogo por lo que los riesgos adquiridos durante su empleo serán máximos y los beneficios mínimos<sup>33</sup>.



Fig. 3. Aplicación de peróxido de hidrogeno al 6% mediante pincelado.

También se oferta el blanqueamiento dental por la utilización de dentífricos y enjuagues bucales, algunos de los cuales junto a las habituales sustancias más o menos abrasivas y remineralizantes o desensibilizantes<sup>34</sup> que contienen en ocasiones bicarbonato y peróxido de carbamida ó peróxido de hidrogeno en muy baja concentración. En estos casos los productos se muestran como poco agresivos para el diente, toda vez que su contacto con los dientes dura un periodo muy corto. Para algunos autores la modificación del color dental puede lograrse mediante cepillado se puede llegar a conseguir cuando se emplean para ello pastas y geles dentífricos que pueden tener en su composición una serie de sustancias terapéuticas con capacidad real para conseguirlo. Para ello se debe efectuar una correcta técnica de cepillado frotando con presión el producto blanqueador sobre los dientes durante 4 a 5 minutos. Permiten mantener la salud de los tejidos gingivales, favorecen la eliminación de manchas y la prevención de su formación y, además, contribuyen a estabilizar y mantener en el tiempo los resultados alcanzados después de un tratamiento blanqueador, retrasan la posible aparición de la recidiva de la descoloración y pueden ser eficaces como tratamiento único en descoloraciones leves; aunque su uso preferente debe ser como apoyo de otras técnicas blanqueadoras en la consulta o domiciliarias<sup>35</sup>.

## **EFFECTOS ADVERSOS DE LOS SISTEMAS DE BLANQUEAMIENTO DENTAL**

Algunos estudios han revelado ausencia de cambios micro morfológicos significativos asociados al proceso de blanqueamiento empleando peróxido de carbamida al 10%<sup>36</sup> peróxido de carbamida al 20%<sup>37</sup> e incluso peróxido de hidrógeno al 35%. Por el contrario, otros estudios han descrito alteraciones morfológicas leves de la superficie del esmalte después de blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% o peróxido de hidrógeno al 35%. Entre los defectos advertidos se encontraban alteración de la rugosidad de la superficie y grietas más profunda, así como un aumento discreto y no uniforme de la porosidad de la superficie<sup>38</sup>.

Para Bistey<sup>39</sup> las alteraciones del esmalte después de un blanqueamiento dental eran proporcionales al tiempo de tratamiento y a la concentración de peróxido de hidrógeno empleada. De hecho, el aumento en la profundidad de los surcos observados por Espectroscopia de Infrarrojos Transformada de Fourier (IRTF) era más pronunciado cuando se empleaba peróxido de hidrógeno al 30% que cuando se empleaba peróxido de carbamida al 10%<sup>17</sup>.

Varios estudios han confirmado el efecto nocivo de las altas concentraciones de peróxido de hidrógeno sobre la integridad de la superficie del esmalte<sup>37</sup> sin embargo, algunos autores han reseñado también alteraciones en la morfología de la superficie del esmalte incluso con exposiciones a peróxido de carbamida al 10%<sup>40,41</sup>. En un trabajo de Llena y colaboradores

se muestran resultados del análisis de la superficie de dientes extraídos observados con microscopio electrónico de barrido, en el que se comprobó como el peróxido de carbamida al 10% no producía apenas modificaciones en la superficie del esmalte, a diferencia del peróxido de hidrógeno al 35%, el cual si conducía una desestructuración de la superficie más severa y la aparición de cristales aberrantes que surgían junto a los prismas del esmalte<sup>42</sup>.

La **hipersensibilidad dentaria** es el principal efecto adverso clínico del blanqueamiento de dientes vitales<sup>29,43</sup> y ha sido planteada por diferentes estudios clínicos con diferentes resultados. Según Haywood<sup>44</sup> un 52% de los pacientes que se sometieron a blanqueamiento dental en dientes vitales con férula nocturna y peróxido de carbamida al 10% durante 6 semanas experimentaron sensibilidad dentaria. Sin embargo, la mayoría de los estudios han reseñado que la sensibilidad dentaria es transitoria y desaparece con el cese del tratamiento o poco después, presentándose la mayor parte de la sensibilidad dentaria al principio del tratamiento de blanqueamiento<sup>45</sup>.

La hipersensibilidad dentaria post-blanqueamiento se la asociado con un proceso de deshidratación. Aunque la eliminación de las tinciones y los tampones dentinarios por el peróxido de hidrógeno también pueden jugar un papel esto estaría en relación con el flujo de fluidos en la dentina a través de los túbulos en respuesta a estímulos tales como los alimentos calientes o fríos (Teoría de las bebidas de Brannstrom).

Algunas investigaciones han relacionado la cantidad de peróxido de hidrógeno que penetra en la pulpa dentaria con el tiempo que el blanqueador ha permanecido en contacto con la superficie dentaria<sup>46</sup> y con la concentración del producto empleado<sup>47</sup>. Después de un blanqueamiento vital con férula nocturna con peróxido de carbamida al 10% durante dos semanas, Fugaro y colaboradores describieron una reacción pulpar leve y localizada, sin aumento de los marcadores inflamatorios. Los pocos cambios histológicos observados revirtieron en las siguientes dos semanas después del tratamiento<sup>48</sup>. Por otro lado se ha asociado una mayor sensibilidad con aumento de temperatura cuando se ha utilizado la irradiación lumínica sobre los agentes blanqueadores<sup>24-26</sup>.

A este respecto se han realizado estudios relacionados con los aumentos de la temperatura pulpar y el aumento de la sensibilidad dental e incluso riesgos de microfiliación no deseados por el uso de lámparas y laser en los blanqueamientos dentales en el consultorio dental. También se ha reportado un mayor riesgo en la producción de microfracturas cuando se utilizan lámparas como ayuda a los agentes de blanqueamiento dental<sup>49</sup>.

El segundo efecto secundario clínico más habitual en los blanqueamientos dentales es la **irritación gingival** casi siempre acompañada o no de un aumento de la sensibilidad dental. Es importante señalar que no se debe comenzar un tratamiento de blanqueamiento si tienen irritaciones gingivales preexisten-

tes o gingivitis hasta que estén se hayan resuelto. Si un paciente presenta irritación gingival, ardor o descamación gingival durante el blanqueamiento, se debe dejar de blanquear hasta que el problema se ha resuelto.

Otros efectos secundarios estudiados sobre los agentes blanqueantes se derivan de su posible **difusión hacia la lengua labios o mejillas** así como su posible ingestión accidental tanto durante su posible utilización en las sesiones clínicas como en los tratamientos caseros.

En cuanto a la **ingestión sistémica aguda**. El efecto agudo de los agentes blanqueadores también ha sido estudiado sobre animales de experimentación utilizando peróxido de carbamida al 35% demostrando que su nocividad depende de la cantidad y concentración del producto ingerido. Se ha comunicado que las concentraciones más elevadas son tóxicas de forma aguda para las ratas causando ulceraciones de la mucosa gástrica después de una hora de su ingestión e incluso la muerte del animal<sup>50</sup>. Sin embargo, el uso de los productos de blanqueamiento dental que contienen peróxido de carbamida al 35% está restringido a su utilización exclusiva en la clínica dental por lo que es poco probable que el paciente ingiera una gran cantidad. Durante el blanqueamiento vital con férula nocturna es poco probable que pueda ingerirse semejante cantidad y concentración de agentes blanqueantes. La toxicidad de los agentes de blanqueamiento dental por lo tanto guarda más relación con su ingestión accidental, como en el caso por ejemplo de accidentes con niños pequeños por lo que se recomienda un adecuado control del almacenamiento de estos productos tanto en clínica como cuando se suministran para la utilización de los pacientes. Algunos estudios han demostrado que, durante la aplicación de los productos de blanqueamiento ambulatorios, se libera peróxido de hidrógeno a la cavidad oral y que probablemente este se ingiere<sup>51</sup>.

Sin embargo en una investigación de Hannig y cols., en la que empleó peróxido de carbamida al 10% (peróxido de hidrógeno al 3,3%) aplicado con férula, encontraron que la cantidad de peróxido de hidrógeno recuperada en la saliva para los diferentes productos variaba entre 0,004 y 0,046 mg/kg (en forma de peróxido de carbamida), que es menor que la dosis diaria de seguridad recomendada<sup>52</sup>.

Otro efecto secundario atribuido a los agentes blanqueantes se refiere a las posibles **Reabsorción radicular externas** de los dientes sometidos a estos productos. En este sentido algunos informes clínicos<sup>53,54</sup> y estudios histológicos<sup>55</sup> han demostrado que el blanqueamiento intracoronal induce a la reabsorción radicular externa. Esto ha sido atribuido al agente oxidante, en particular al peróxido de hidrógeno al 30 o 35%. Se supone que la sustancia química irritante difunde a través de los túbulos dentinarios no protegidos y los defectos del cemento y produce necrosis de este, e inflamación del ligamento periodontal y por último, reabsorción radicular. El proceso se intensifica si se aplica calor<sup>56</sup> o en presencia de bacterias<sup>54</sup>. La existencia de lesiones traumáticas previas y la edad actúan como factores predisponentes<sup>53</sup>.

## REVISIÓN DE PRODUCTOS COMERCIALES

Antes de desarrollar cuales son las principales indicaciones y contraindicaciones de los productos blanqueadores hemos procedido a la revisión de algunos de los productos comerciales que hemos utilizado alguna vez, entre ellos destacamos:

### **Perfect Bleach®Voco 10%,17%.**

El fluoruro de sodio y potasio contenidos en el Perfect Bleach, contiene peróxido de carbamida al 10% ó al 17% y fluoruro de sodio y potasio. Se aplica mediante jeringas suministradas al paciente a través de férulas individuales confeccionadas y controladas por el odontólogo.

**Perfect Bleach Office+ - Gel®Voco:** alta concentración de peróxido de hidrógeno al 35%.

La consistencia de Perfect Bleach Office+ garantiza una fijación segura a la superficie dental. La jeringa QuickMix previene errores de mezclado y activa sólo la cantidad de aplicación necesaria de este gel blanqueador altamente concentrada. Su consistencia permite una fijación segura a la superficie dental. Se recomienda proteger la encía con un material con base de composite que se aplica con la jeringa sin goteo ni retorno NDT® y de este modo cubre de forma óptima la encía incluso a nivel de las papilas interdetales.

### **Opalescence PF® al 10%, 15%, 20%, 35% (Ultradent®)**

Opalescence es un sistema de blanqueamiento dental domiciliario supervisado y controlado por el dentista, dispensado en jeringas de dosis unitarias. Es un gel de peróxido de carbamida al 10, 15, 20 y 35 % (pH ~ 6.5) color claro, aromatizado, altamente viscoso y pegajoso. El gel de peróxido de carbamida de Opalescence PF contiene 0.5% de nitrato de potasio y 0.11% peso por peso de iones de flúor (1100 ppm). Se aplica sobre los dientes mediante una férula ambulatoria preparada por el odontólogo. Es sumamente pegajoso y viscoso, y contiene 20% de agua en su fórmula para minimizar la deshidratación del diente. El mejor resultado se obtiene aplicándolo de 8-10 horas durante la noche. En el caso del 15% se recomienda la utilización de 4-6 horas de forma diurna. En el del 20% la recomendación es de 2-4 horas de forma diurna. En la concentración del 35% se recomienda su utilización diurna durante 30 minutos al día.

### **VivaStyle® 30%**

Es un gel de 30% de peróxido de carbamida que contiene propilenglicol, agua carbomer y aceite de menta se aplica mediante la utilización de unas férulas individualizadas. El tratamiento lo realiza el odontólogo en la clínica.

### **VivaStyle® 10%, 16%**

Es un gel que contiene peróxido de carbamida (10% ó 16%) contiene glicerina carbomer y aceite de menta para el blan-

queamiento de los dientes manchados. Se aplica por medio de jeringas que se suministran al paciente que es el encargado de verter el producto sobre unas férulas individuales controladas por el odontólogo.

### **VivaStyle®Paint On Plus.**

Es un barniz blanqueador compuesto por: Etanol, etil celulosa, peróxido de hidrógeno (6%), D-pantenol. Se aplican con pincel por el propio paciente. El tratamiento se realiza en casa después de un examen diagnóstico y las correspondientes instrucciones del odontólogo. Requiere limpiar los dientes minuciosamente. La limpieza interdental ha de realizarse con seda dental. Enjuagarse bien, requiere secar bien los dientes con papel absorbente y mantener retraídos los labios durante su aplicación. Se le indica al paciente que aplique una fina capa de barniz sobre los dientes anteriores asegurándose no aplicar el barniz sobre la encía, esperando durante 30 segundos a que el barniz seque (adquiere un aspecto mate). El barniz debe permanecer sobre los dientes 10 minutos. Una vez transcurridos el barniz debe ser eliminado cepillándose los dientes con un cepillo dental sin dentífrico. Se pueden realizar una o dos aplicaciones al día. Es importante avisar al paciente que la aplicación de una capa más gruesa o de varias capas de barniz no mejora los resultados.

### **Iluminé Office®**

Es un producto cuyo principio activo es el Peróxido de hidrógeno al 15%. Sin luz ni activación por calor. Ofrece a sus pacientes unos resultados evidentes tras su aplicación durante 30 a 60 minutos. Se recomiendan de dos a tres sesiones. Es un producto quimio-activable, con unas peculiaridades específicas que lo hacen diferente a otros de los disponibles en el mercado. Se presenta en dos jeringas, una contiene un líquido (Peróxido de hidrogeno al 30%) y otra polvo, cuya composición es: poli-(metil-vinil-éter/anhídrido máleico), sales de sodio y calcio y dióxido de titanio. La peculiaridad de presentar el Peróxido separado de otros elementos químicos, permite mantenerlo a un pH ácido, lo que alarga su vida media y le da mayor estabilidad. Cuando se mezclan los componentes de ambas jeringas, se obtiene un producto final con una concentración al 15%. Se trata por tanto de un agente que por su concentración y especial consistencia permite una rápida aplicación sin necesidad de aislamiento con dique de goma. Se aplica en clínica mediante férulas individualizadas. La manipulación del producto se realiza mezclando el contenido de la jeringa A y de la jeringa B, haciendo pasar el producto de una jeringa a la otra 5 ó 6 veces hasta conseguir una mezcla total del polvo y el líquido. La férula se deja colocada entre 45 y 60 minutos y posteriormente se retira, invitando al paciente a que se cepille los dientes con una pasta dentífrica fluorada.

### **Iluminé Home ®10%,15% (Dentsply)**

Ambos productos con peróxido de carbamida al 10% ó al 15% son similares a los de cualquier otra marca comercial. Con igual sistema de aplicación (férulas en casa), por lo que no nos extenderemos en su descripción pormenorizada.

## INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES

Para establecer las posibles indicaciones y contraindicaciones de los procedimientos de blanqueamiento, lo primero y quizás más importante es establecer un diagnóstico del tipo de tinción y de sus posibles causas. También es importante realizar un examen minucioso y previo de la estructura superficial del esmalte para así poder decidir qué tipo de tratamiento realizar.

El odontólogo debe tener en cuenta las condiciones dentales de cada paciente al efectuar y al decidir los procedimientos que va a utilizar, puesto que una alteración preexistente en la superficie del esmalte podría dar como resultado que los daños generados después del aclaramiento puedan ser considerables. Solo de este modo se podrá establecer el tipo de técnica más apropiada para cada caso y en este tipo de tratamientos sería también aconsejable no descartar la valoración del perfil psicológico del paciente incluyendo las preguntas: ¿por qué se quiere blanquear los dientes? ¿Qué grado de blanqueamiento pretende conseguir? ¿Cuánto pretende que le dure el blanqueamiento? ¿Está dispuesto a cambiar de hábitos si fuera necesario para conseguir el blanqueamiento?

También es importante antes de decidir el posible blanqueamiento, valorar la posible existencia de restauraciones previas, especialmente del sector anterior cuyo color no se verá afectado por el blanqueamiento. A parte del color deberán valorarse

el nivel de adhesión y posibles micro filtraciones de las restauraciones antiguas, puesto que si este no fuera el apropiado, las posibilidades de difusión del agente blanqueador al interior de la pulpa aumentarían en gran medida.

Después de la revisión realizada hemos podido constatar que tanto las indicaciones como las contraindicaciones suelen coincidir en casi todos los agentes blanqueadores. Solo varían las precauciones y técnica de manipulación así como el número de sesiones ofertadas y su utilización clínica o ambulatoria (siempre en relación con la mayor o menor concentración de peróxido de hidrogeno, que contenga el producto). En la tabla 1 aparece un resumen de la principales indicaciones y contraindicaciones tanto abasolutas como relativas.

### Precauciones para los pacientes que reciban tratamientos ambulatorios.

Evitar el contacto con la piel, mucosas y los ojos. En caso de contacto accidental con las citadas zonas lavar con abundante agua. En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente con abundante agua y consultar a un facultativo. Al paciente se le deberá de entregar únicamente la cantidad necesaria de jeringas para su tratamiento

Es conveniente que los pacientes reciban instrucción (oral y por escrito) a cerca de los siguientes puntos:

- Durante el tratamiento evitar la ingesta de cítricos y zumos de fruta ya que pueden provocar sensibilidad.

TABLA 1.

Indicaciones	Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manchas por cambios de la edad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dientes sensibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes perfeccionistas y muy exigentes (esperan la máxima estética en el tratamiento, valorar otros tratamientos)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hábitos alimentarios , café, té ,vino (taninos) y colorantes culinarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones dentinarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes con caries o enfermedad periodontal (necesitan tratamiento previo)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabaco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones radiculares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dientes muy restaurados (valorar otras alternativas)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluorosis (manchas marrones)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión amelo-cementaria abierta (10% población)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En fisuras o fallos marginales en restauraciones</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicamentos: tetraciclinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes menores de 12 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloraciones anómalas por sales metálicas (Amalgama plata)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manchas oscuras por traumatismos dentarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embarazo y lactancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes adictos a bebidas carbónicas (colas)*</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defectos congénitos, sistémicos, metabólicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fumadores agudos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes disminuidos psíquicos o con alteraciones en la deglución (posibilidad de aspiraciones del producto)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necrosis pulpar y /ó tto endodontico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto consumo alcohol</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanqueamiento en dientes de color alterado, previo a tto restaurador o prostodontico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alergia a cualquiera de sus componentes</li> </ul>	

\*En un estudio sobre el efecto desmineralizante de determinadas bebidas: La Coca-cola® y Coca-cola light® fueron las bebidas refrescantes con menor pH (2,08) y (2.25) respectivamente las que produjeron un mayor efecto desmineralizante, esto se puede explicar ya que ambas presentan en su composición ácido fosfórico, el cual es un acidificante muy potente que interfiere con la absorción de calcio y contribuye al desequilibrio que lleva a una pérdida adicional de calcio<sup>57</sup>.



- Evitar o por lo menos reducir el consumo de café, té negro, vino tinto y bebidas con cola así como fumar para evitar la posibilidad de decoloraciones.
- El aplicar en la férula más cantidad de gel que el indicado, no produce resultados más rápidos, sino que puede provocar sensibilidad.
- En el caso de que el paciente tenga preguntas sobre el tratamiento o sienta una desagradable sensibilidad, deberá ponerse en contacto con el odontólogo

De cualquier modo para cada una de las indicaciones anteriormente descritas se necesitará, una vez establecido el diagnóstico un plan de tratamiento en el se encuentren más indicados unos productos u otros.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Zekonis R, Matis BA, Cochran MA, Al Shetri SE, Eckert GJ, Carlson TJ. Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatments. *Oper Dent* 2003; 28:114-121.
2. Dietschi D, Rossier S, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of various bleaching methods and products. *Quintessence Int* 2006;37: 515-526.
3. Carrillo JS, Álvarez C, García T, Pernia I. Odontología de baja agresividad: esto ya es el presente 2005; *Gaceta Dental* (162):106-126.
4. SCCP (Scientific Committee on Consumer Products), Opinion on hydrogen peroxide, in its free form or when released, in oral hygiene products and tooth whitening products, 18 December 2007.
5. Council Of The European Union. Proposal for a Council Directive amending Directive 76/768/EEC, concerning cosmetic products, for the purpose of adapting Annex III thereto to technical progress. Brussels, 24 June 2011.
6. Consejo de Dentistas (Organización Colegial de Dentistas de España). La UE revisa el uso de blanqueadores dentales. Madrid, 22 de septiembre de 2011.
7. Ten Bosch JJ, Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res* 1995;74:374-380.
8. Haywood VB, Heymann HO. Response of normal and tetracycline-stained teeth with pulp size variation to nightguard vital bleaching. *J Esthet Dent* 1994;6:109-14.
9. Hattab FN, Qudeimat MA, al-Rimawi HS. Dental discoloration: An overview. *J Esthet Dent* 1999;11: 291-310.
10. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: A review of the literature. *Br Dent J* 2001;190: 309-316.

11. Lyons K.,Ng B.Nightguard vital bleaching: a review and clinical study.N Z Dent J.1998;94(417):100-103.
12. Haywood VB., Heymann HO. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int.1989;20(3):173-176.
13. Bowles WH, Burns H Jr. Catalase/peroxidase activity in dental pulp. J Endod. 1992 ;18(11):527-34.
14. Rotstein I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. J Endod 1993;19(11):567-9.
15. Korytowski W, Sarna T. Bleaching of melanin pigments. Role of copper ions and hydrogen peroxide in autooxidation and photooxidation of synthetic dopa-melanin. J Biol Chem 1990;265:12410-12416.
16. Poole AJ. Treatment of biorefractory organic compounds in wool scour effluent by hydroxyl radical oxidation. Water Res 2004;38:3458-3464.
17. Hegedus C, Bistey T, Flora-Nagy E, Keszhelyi G, Jenei A. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. J Dent 1999;27:509-515.
18. Minoux M,Serfaty R. Blanqueamiento de dientes vitales. Quintessence (ed. esp.) 2009;22(8):355-67.
19. Riutord P, Boyeras J, Martínez-Jover A, Forner L, Amengual JL. Blanqueamiento dental enzimático. Estado actual. Gaceta Dental;2011(222): 106-110.
20. Lin CH, Chou TM, Chen JH, et al. Evaluation of the effect of laser tooth whitening. Int J Prosthodont 2008;21(5):415-8.
21. Carrillo JS, Alvarez C, Calatayud J. Estudio preliminar de dos sistemas de blanqueamiento con tecnologías innovadoras en una sola sesión. Gaceta Dental 2001;116:48-60.
22. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. J Am Dent Assoc 2004;135(2):194-201.
23. Amengual J, Forner L Incorporación del blanqueamiento dental en la práctica clínica diaria. Gaceta Dental;2011(223):104-113.
24. Tavares M, Stultz J, Newman M, et al. Light augments tooth whitening with peroxide. J Am Dent Assoc 2003;134(2):167-175.
25. Kugel G, Papathanasiou A, Williams AJ, Anderson C & Ferreira S Clinical evaluation of chemical and light activated tooth whitening systems. Compendium of Contin Edu Dent 2006; 27(1):54-62.
26. Marson FC, Sensi LG, Vieira LC & Araújo E Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. Oper Dent 2008; 33(1):15-22.
27. Sulieman M. An overview of bleaching techniques: 2. Night Guard Vital Bleaching and non-vital bleaching. Dent Update 2005;32:39-40, 42-44, 46.
28. Amengual J, Giménez A, Torregrosa M, Berga A, Forner L. Actualización de los procedimientos de protección tisular en el tratamiento de las discoloraciones en dientes vitales. Labor Dent Clin 2005; 6:226-32.
29. Matis BA, Mousa HN, Cochran MA, Eckert GJ. Clínico evaluation of bleaching agents of different concentrations. Quintessence Int 2000;31:303-10.
30. Leonard RH, Sharma A, Haywood VB. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth:an in vitro study. Quintessence Int 1998;29:503-7.
31. Bernardon JK, Sartori N , Ballarin A ,Perdigão J, G Lopes , Baratieri LN. Clinical Performance of Vital Bleaching Techniques. Oper Dent 2010;35(1): 3-10.
32. Carreño Hernández MA. El blanqueamiento dental URL. Disponible en:[http://www/google.com.cu](http://www.google.com.cu). (Consultado 1-9-12).
33. Carrillo JS, Álvarez C. Blanqueamientos en Odontología: algunos aspectos de su aplicación y posibilidades de medición en clínica. Gaceta Dental 2002;(132):54-72.
34. Collins LZ, Naeeni M, Platten SM. Instant tooth whitening from a silica toothpaste containing blue covarine. J Dent 2008;36 Suppl 1:S21-5.
35. Amengual J, Torregrosa M, Llena MC, Forner L. Estudio comparativo de las pastas dentífricas de blanqueamiento dental. Arch Odontoestomatol 2005; 21: 109-25.
36. Lopes GC, Bonissoni L, Baratieri LN, Vieira LC, Monteiro S Jr. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. Esthet Restor Dent 2002;14:24-30.
37. White DJ, Kozak KM, Zoladz JR, Duschner H, Gotz H. Peroxide interactions with hard tissues: effects on surface hardness and surface/ subsurface ultrastructural properties. Compend Contin Educ Dent 2002;23:42-48.
38. Yeh ST, Su Y, Lu YC, Lee SY. Surface changes and acid dissolution of enamel after carbamide peroxide bleach treatment. Oper Dent 2005;30:507-515.
39. Bistey T, Nagy IP, Simo A, Hegedus C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. J Dent 2007;35:325-330.
40. McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. J Prosthet Dent 1992;68:754-760.
41. Bitter NC. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo. Gen Dent 1998;46:84-8.
42. Llena MC, Forner L, Faus VJ, Fernández A. Effet de deux agents pour blanchiment sur la surface de l'émail. Etude in vitro. Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol 1992;35:117-20.
43. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching ... a critical review of the biological aspects. Crit Rev Oral Biol Med. 2003;14(4):292-304.
44. Haywood VB, Leonard RH, Nelson CF, Brunson WD. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. J Am Dent Assoc 1994;125:1219-1226.
45. Tam L. Clinical trial of three 10% carbamide peroxide bleaching products. J Can Dent Assoc 1999; 65:201-205.
46. Pugh G Jr, Zaidel L, Lin N, Stranick M, Bagley D. High levels of hydrogen peroxide in overnight tooth-whitening formulas: Effects on enamel and pulp. J Esthet Restor Dent 2005;17:40-45.
47. Krause F, Jepsen S, Braun A. Subjective intensities of pain and contentment with treatment outcomes during tray bleaching of vital teeth employing different carbamide peroxide concentrations. Quintessence Int 2008;39(3):203-9.
48. Fugaro OJ, Fugaro JO, Matis B, Gregory RL, Cochran MA, Mjor I. The dental pulp: Inflammatory markers and vital bleaching. Am J Dent 2005;18:229-232.
49. Bulucu B, Ozsezer E, Ertas, E, Yüksel G. The effect of different light sources on microleakage of bleached enamel. Dent Mater J 2008;27(4):598-604.
50. Dahl JE, Becher R. Acute toxicity of carbamide peroxide and a commercially available tooth-bleaching agent in rats. J Dent Res 1995;74:710-714.
51. Hannig C, Zech R, Henze E, Dorr-Tolui R, Attin T. Determination of peroxides in saliva ...Kinetics of peroxide release into saliva during home-bleaching with Whitestrips and Vivastyle. Arch Oral Biol 2003;48:559-566.
52. Hannig C, Willenbacher S, Becker K, Mahony C, Attin T. Recovery of peroxides in saliva during home bleaching ... Influence of smoking. J Oral Rehabil 2006;33:533-541.
53. Harrington GW,NatkinE.External resorption associated with bleaching of pulpless teeth.J Endod 1979;5(11):344-348.
54. Cvek M.,Lindvall AM.External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. Endod Dent Traumatol 1985;1:56-60.
55. Rotstein I, Friedman S,Mor C.,Katznelson J,Sommer M, Bab I. Histological characterization of bleaching-induced external root resorption in dogs. J Endod 1991;17(9):436-441.
56. Rotstein I ,Lewinstein I. Effect of bleaching time and temperature on the radicular penetration of hydrogen peroxide. Endod Dent Traumatol 1991;7:196-198.
57. Tucker KL, Morita K, Qiao N, Hannan MT, Cupples LA,Kiel DP. Los refrescos de cola, pero no otras bebidas carbonatadas, se relacionan con baja densidad mineral ósea en mujeres ancianas: estudio de osteoporosis Framingham. Rev Climaterio 2007; 10(56):50-59.