



Good times for a change, see / the luck I've had / Can make a good man / Turn bad, So please please please / Let me get what I want This time,
Lord knows, it would be the first time.

**Please, Please, Please Let
Me Get What I Want**

The Smiths

1

HIRATA, Ronaldo

HIGASHI, Cristian

Blanqueamiento dental: conceptos y sustancias blanqueadoras

Blanqueamiento

¿Por qué el blanqueamiento es el comienzo de la mayoría de los casos clínicos estéticos restauradores?

RESPUESTA

- El blanqueamiento dental es parte de la planificación.
- Este procedimiento aumenta la cantidad de tratamientos restauradores.
- Existe la necesidad de hacer mantenimiento cada año y medio o dos años.
- Puede ser un tratamiento previo al tratamiento restaurador.

El blanqueamiento dental forma parte de toda la planificación estética de la sonrisa, como tratamiento individual o previo a otros tratamientos restauradores directos o indirectos.

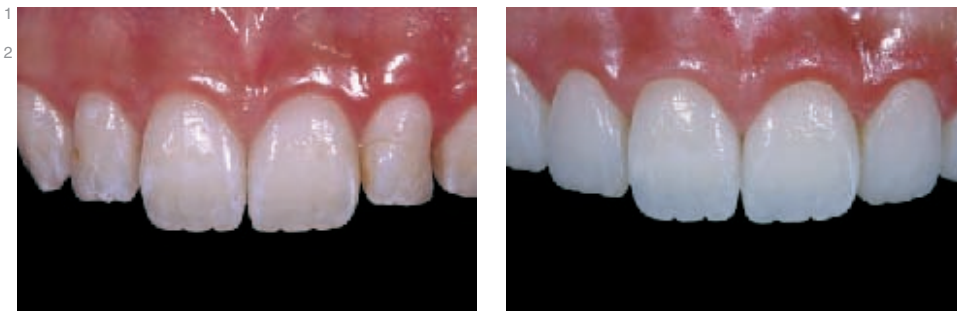
En la actualidad, el blanqueamiento es un procedimiento no invasivo que ya presenta evidencias científicas suficientes como para una aplicación clínica segura. Además, con la valorización cada vez mayor de la estética por parte de la sociedad, cada día aumenta la difusión de este tipo de tratamiento. Muchas veces se lo sitúa como un paso, incluso en los planes de tratamiento rehabilitadores, y sirve como un período interesante para pensar el tratamiento programado que permite tener mayor contacto con el paciente y observar su realidad y sus deseos. Otro factor favorable es la periodicidad del tratamiento, ya que cada año y medio o dos años el mismo paciente puede hacer una consulta para volver a realizar un blanqueamiento.

El blanqueamiento asociado con otros procedimientos restauradores también es un planteo muy común en los tratamientos estéticos actuales, pues es un paso inicial, previo al tratamiento restaurador que apunta a restablecer mayor homogeneidad en términos de saturación y luminosidad de los dientes por restaurar con



TIP: Converse con el paciente sobre la posibilidad de blanqueamiento dental y explíquele que el momento ideal es siempre antes de cualquier procedimiento restaurador. Normalmente, el profesional imagina que el paciente tiene conocimiento sobre blanqueadores, y eso no siempre ocurre.

los adyacentes. Siempre que se planifique un tratamiento estético restaurador, lo ideal es informar al paciente que las futuras restauraciones, sean de resinas compuestas o de cerámica, no son pasibles de blanqueamiento y por eso, si el paciente pensó o piensa en hacer un blanqueamiento dental, éste debe ser realizado antes de la confección de las restauraciones, pues si fuera realizado después, requerirían la reparación o la sustitución completa. En cambio, si las restauraciones se realizaron después del blanqueamiento dental, se las hará según la coloración más clara obtenida en el tratamiento previo, optimizando el resultado final del tratamiento propuesto (Figs. 1 y 2).



1 y 2 | Caso inicial con necesidad de modificación estética con resinas compuestas; caso finalizado con blanqueamiento dental como primer paso.

¿Cuáles son los tipos de blanqueamiento dental?

RESPUESTA

- **Microabrasión.**
- **Blanqueamiento propiamente dicho.**

Tenemos dos tipos de técnicas de blanqueamiento: microabrasión y blanqueamiento propiamente dicho, que se aplican de acuerdo con los tipos de manchas. Sus indicaciones y los protocolos de tratamiento se describirán en las preguntas siguientes.

¿Cuándo y cómo realizar la microabrasión?

RESPUESTA

- **Se realiza para la eliminación de manchas superficiales:**
 - Para manchas por fluorosis de grado leve o moderado (normalmente son pares, simétricas y ocupan el tercio medio o incisal de los dientes).
 - Para manchas blancas superficiales provenientes de la desmineralización, como aquellas que quedan después de los tratamientos de ortodoncia.
 - No usar esta técnica en la hipoplasia del esmalte, pues la mayoría de las veces esas manchas son de naturaleza profunda.
- **El tratamiento se realiza con productos ácidos y abrasivos sobre la superficie del esmalte.**

La microabrasión es un procedimiento de desgaste mecánico y químico superficial del esmalte que elimina cerca de 10 micrómetros por aplicación. Por lo tanto, está indicado para manchas superficiales, principalmente las de la fluorosis, manchas blancas de desmineralización que fueron remineralizadas (como manchas posortodoncia). Estaría contraindicada en manchas profundas como las de hipoplasias causadas por traumatismo o infección de la dentición primaria (Figs. 3, 4 y 5).



3 | Mancha profunda de hipoplasia contraindicada para el procedimiento de microabrasión.



4 y 5 | Obsérvese que a medida que se desgasta la superficie del esmalte la mancha queda más evidente debido a la profundidad.



En los casos de manchas profundas, la indicación correcta es el recontorneo estético realizado con resinas compuestas (Figs. 6 y 7).



6 y 7 | Desgaste de la mancha de hipoplasia y restauración con resinas compuestas. No hace falta eliminarla por completo si es muy profunda; un desgaste de entre 1,0 y 1,2 mm es suficiente para colocar las capas de resinas, dentina y esmalte.

El tratamiento de la microabrasión está bien indicado para manchas superficiales por fluorosis y manchas blancas por desmineralización.

En cuanto a las manchas por fluorosis, se debe saber que, así como puede ofrecer considerables beneficios, el flúor también puede aumentar el riesgo de fluorosis dental en algunas poblaciones.¹ El uso excesivo de flúor durante el desarrollo de los dientes, esto es, la ingesta de agua fluorada con más de 1 ppm (parte por millón) de flúor desde el tercer mes de embarazo hasta el octavo año de vida¹ puede resultar en un esmalte defectuoso y manchado, en una lesión conocida como *fluorosis*. Este cuadro suele estar asociado con la insatisfacción de los padres en cuanto al aspecto manchado de los dientes de sus hijos,² pues estas alteraciones cromáticas se caracterizan por manchas bilaterales y simétricas, blanquecinas cuando son de grado leve, y que pueden evolucionar hacia colores más amarronados en grados más avanzados (Figs. 8 y 9).



8 y 9 | Caso de manchas superficiales por fluorosis (cedido por Paulo César Gonçalves dos Santos).

La técnica de microabrasión puede mejorar mucho el aspecto de los dientes, pero se la debe realizar solamente para quitar manchas superficiales por fluorosis de grado leve a moderado, conforme la escala de Dean.³ Algunos estudios previos señalan que los productos para microabrasión dieron buenos resultados para quitar manchas blancas.⁴⁻⁷ Sin embargo, el buen resultado de la microabrasión (que también se puede medir por la satisfacción del paciente) depende de los factores que intervienen, particularmente del tipo y de la extensión de las manchas. Por lo general, las manchas por fluorosis intensas no responden tan bien al tratamiento de microabrasión como aquellas leves o muy leves.^{4,8,9} En 2002, Wong y Winter⁴ demostraron que el procedimiento de microabrasión realizado en defectos difusos del esmalte y en defectos en muchas líneas (que pueden ser considerados como fluorosis intensa) causaron niveles bajos de satisfacción de los pacientes,^{3,4} indicando que el buen resultado de la microabrasión depende especialmente del tipo y la extensión de la descoloración.

Al tratarse de manchas blancas de esmalte remineralizadas, siempre es difícil predecir cuándo la microabrasión eliminará por completo las manchas de los dientes, como en casos de caries incipientes de esmalte en torno a brackets ortodónticos. Normalmente, las manchas blanquecinas son mejoradas, si bien no siempre es posible eliminarlas del todo (Figs. 10 a 24). La palabra clave es la superficialidad de la mancha, pues cuanto más superficial es, mejor es el resultado.



10 a 12 | Caso inicial clásico de manchas por desmineralización alrededor de los brackets ortodónticos. Después del retiro del aparato, se produce la remineralización, pero la mancha persiste



13 a 15 | Como son manchas superficiales, es posible eliminarlas con productos para microabrasión (Opalustre/Ultradent). Se utilizan gomas para pulido de resina (Astropol verde/Ivoclar Vivadent) para la abrasión de la pasta. Se debe abrasionar toda la cara vestibular y no solamente la mancha. Este ácido clorhídrico (6,6%) de la empresa Ultradent se puede utilizar incluso sin aislación absoluta por ser muy suave, pero como protocolo sería más prudente hacer aislación absoluta. Pese a ser poco agresivo, posee óptimo resultado de abrasión. Las otras marcas requieren el uso obligatorio de protección gingival.



16 | Después de la primera aplicación, por 20 segundos, la mancha persiste. Se puede repetir el procedimiento lavando por 20 segundos entre aplicaciones, hasta 15 veces. En condiciones normales, las manchas tienen que haber desaparecido entre la octava o la novena aplicación. Si ello no ocurre, es probable que no haya resultado entre la novena y decimoquinta aplicación.



17 | Después de la segunda aplicación.

18 | Después de la tercera aplicación.

19 | Después de la octava aplicación.



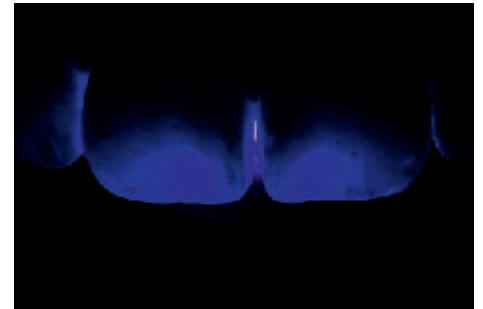
20 y 21 | Pulido de la superficie con tacitas de goma para pulir (Astropol/Ivoclar Vivadent) y Astrobrush (Ivoclar/Vivadent).

22 a 24 | Caso finalizado.



TIP: Para verificar si una mancha es superficial o profunda, utilizamos la transiluminación. Se coloca una luz blanca (o la misma luz del aparato de fotopolimerización) en la zona palatina de los dientes y si la mancha queda clara, es superficial, si queda oscura, es profunda. Recuérdese que cuanto más oscura la mancha, más profunda es.

Así, debido a esta imposibilidad de predecir la eficacia de la microabrasión, la necesidad de diagnosticar cuidadosamente la profundidad del esmalte afectado antes de realizar el procedimiento adquiere mayor importancia. Para ello, se puede usar la transiluminación, que aunque sea una medición muy subjetiva ha sido ampliamente utilizada en diagnóstico de lesiones de caries interproximales y puede ayudar al clínico a detectar el grado de lesión del esmalte en la fluorosis.^{10,11} Los tejidos dentarios desmineralizados presentan un menor índice de transmisión de luz y aparece como una mancha oscurecida cuando se la transilumina.¹⁰ Si el paso de la luz es fácil y parcial a través de la mancha blanca, significa que tiene una localización superficial y puede ser eliminada por microabrasión (Figs. 25 a 29).



25 | Manchas por fluorosis.

26 y 27 | Uso del fotopolimerizador para el estudio por transiluminación (Ultralume 5/Ultradent). Obsérvese que la mancha se mantiene clara, lo que indica que es más superficial; si quedase oscura, sería profunda, esto es, contraindicada para la microabrasión.

28 y 29 | Caso inicial y final.

PRODUCTOS PARA MICROABRASIÓN

En 1986, Croll y Cavanaugh¹² eliminaron con éxito manchas blancas opacas del esmalte mediante la aplicación de ácido clorhídrico al 18% y piedra pómez por cinco segundos, usando la presión de una espátula de madera con enjuagues intermitentes de agua entre las aplicaciones. Sin embargo, el peligro propio de usar un ácido tan fuerte en la boca llevó a procurar un método más seguro para corregir los defectos producidos por la fluorosis. Se han llevado a cabo diversas investigaciones en dientes de seres humanos utilizando varios ácidos en diferentes concentraciones, hasta la creación de un kit para microabrasión llamado PREMA Compound (Premier Dental Products, Plymouth Meeting, PA), basado en ácido clorhídrico al 10% mezclado con carburo de silicio.^{13,14} Actualmente, hay otros productos para microabrasión disponibles en el mercado. Las marcas comerciales pueden consultarse en el sitio: www.tips-book.com

Como vimos, los productos para microabrasión suelen ser una mezcla de ácido clorhídrico y partículas abrasivas de sílice en un gel soluble en agua (Fig. 30) que se aplica sobre el esmalte manchado y se frota, con lo que se quita la mancha de la capa más externa del esmalte. En algunos casos, la eliminación de esas manchas blancas del esmalte puede dejar un aspecto levemente amarillento del diente, debido a la coloración amarilla de la dentina, evidenciada por la mayor translucidez del esmalte. Como el espesor del esmalte disminuye, el color de la dentina evidencia la saturación de los dientes anteriores. Ten Bosch y Coops usaron un espectrofotómetro para medir el color del diente y demostraron in vitro que cada desgaste aumentaba el color amarillento.^{15,16} En estos casos, la microabrasión del esmalte se puede complementar con un blanqueamiento dental con peróxido de carbamida o peróxido de hidrógeno.¹⁷⁻²⁰

Si bien ambas técnicas están destinadas a mejorar la apariencia de los dientes, sus modos de acción son diferentes. La microabrasión removerá el esmalte afectado, mientras que el blanqueamiento comprende la aplicación de agentes oxidantes que penetran en el esmalte y la dentina, y producen un blanqueamiento dental.¹⁶

TÉCNICAS DE MICROABRASIÓN

Para el tratamiento de las manchas, primero se debe tener en consideración su causa o el grado de oscurecimiento, la coloración de los dientes, la localización y

TIP: En muchos casos, la microabrasión del esmalte debe asociarse al procedimiento de blanqueamiento dental propiamente dicho para lograr un tratamiento con resultados más satisfactorios.



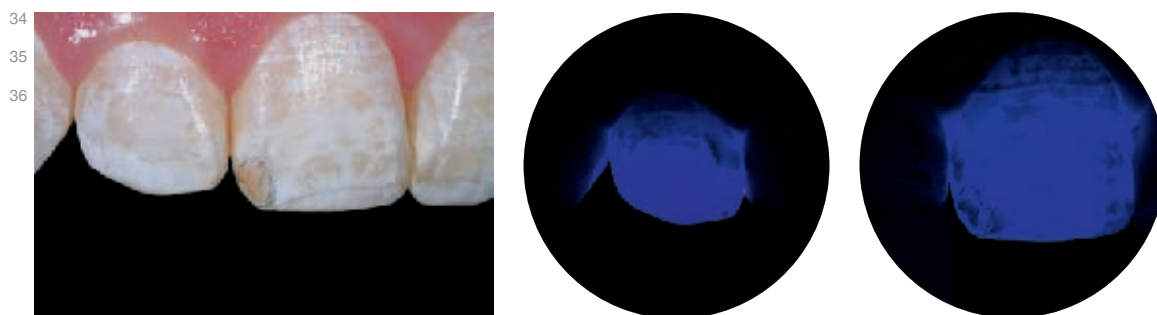
30 | Productos para microabrasión a base de ácido clorhídrico.

la extensión de las manchas, el número de dientes afectados, la edad y el grado de colaboración del paciente, pues además de la remoción de las manchas puede ser necesario hacer el blanqueamiento de los dientes oscurecidos, o, tal vez, hasta recubrir con materiales restauradores las áreas muy oscurecidas.

Trataremos de seguir paso a paso la técnica de microabrasión para manchas por fluorosis, que parece ser un caso clínico más didáctico. En estas situaciones, se hace primero el diagnóstico de las manchas blancas por fluorosis mediante la evaluación de los antecedentes del paciente con una anamnesis bien detallada y relacionada con cuestiones como el consumo de grandes cantidades de flúor en la infancia y de un examen clínico para la observación de manchas bilaterales y simétricas (Figs. 31, 32 y 33). Para verificar la profundidad de éstas, se puede utilizar la luz del aparato fotopolimerizador en la región palatina de los dientes afectados (Figs. 34, 35 y 36). Si estas manchas son claras, significa que son superficiales y que son pasibles de eliminar con una microabrasión.



31 a 33 | Manchas por fluorosis generalizadas.



34 a 36 | Uso del fotopolimerizador LED (Bluephase, Ivoclar vivadent) para transiluminación.

El tejido gingival debe ser protegido con vaselina sólida antes de aislar los dientes en forma absoluta con grampas y dique de goma (Figs. 37 y 38) y el paciente, así como los profesionales, deben colocarse anteojos de protección durante todo el procedimiento.



37 | Aplicación de vaselina sólida previamente a la aislación absoluta.



38 | Aislación absoluta con dique de goma para aplicar el producto de microabrasión a base de ácido clorhídrico al 6% (Whiteness RM/FGM).

El producto para microabrasión a base de ácido clorhídrico y carburo de silicio se coloca sobre la superficie vestibular de todos los dientes afectados. Se puede utilizar un contraángulo y una fresa siliconada para pulido de resinas compuestas a velocidad de micromotor reducida en la proporción de 1:10, es decir, la velocidad debe ser muy baja. Se frota el producto con firmeza sobre las caras vestibulares de los dientes (Fig. 39) por aproximadamente 10 a 20 segundos y, enseguida, debe ser removido. Después de cada aplicación, se verifica el resultado de la eliminación de las manchas con los dientes húmedos para simular su aspecto natural (Fig. 40), ya que cuando los dientes están secos, todavía algunas manchas blancas quedan visibles (Fig. 41), pero se disimulan cuando el esmalte está cubierto por saliva.



39 | Aplicación del producto de microabrasión con pulidores de goma entre 10 y 20 segundos cada aplicación.



40 | Verificación después de cada aplicación del producto con la superficie húmeda.



41 | Con la superficie seca, la visualización se altera ya que siempre queda un vestigio de mancha por la deshidratación.

TIP: La protección de los tejidos gingivales también se puede realizar con resinas líquidas que hay en los kits de blanqueamiento dental de consultorio (p. ej., Topdam, FGM) ya que, pese a que es un poco más trabajoso e incómodo para el paciente, la aislación absoluta ofrece una mayor protección a los tejidos gingivales, lengua, labios, etc., principalmente cuando la microabrasión se realiza con la ayuda de un contraángulo.



Después de la eliminación de las manchas, los dientes deben ser pulidos con pastas diamantadas y discos de fieltro (Fig. 42) y, en la secuencia, se debe realizar la aplicación de flúor tópico neutro por un minuto (Fig. 43). Se realizan los mismos procedimientos en los dientes inferiores (Figs. 44 y 45) para luego observar el resultado final obtenido después del retiro de la aislación absoluta (Fig. 46).



42 | Pulido final con pastas diamantadas y fieltro.



43 | Aplicación de gel de flúor entre 1 y 5 minutos.



44 | Se repite el procedimiento en los dientes inferiores.



45 | Lavado después de cada aplicación.



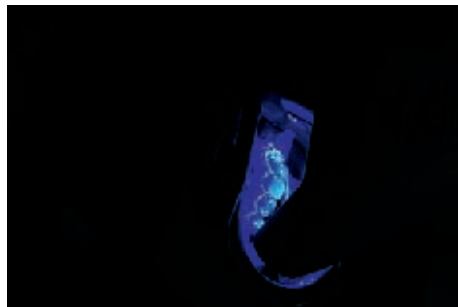
46 | Resultado obtenido luego del retiro de la aislación absoluta de la sesión de microabrasión.

En este caso, debido a la coloración más amarillenta de los dientes que dejó el procedimiento de la microabrasión, después se hizo el blanqueamiento de los dientes superiores e inferiores en el consultorio con peróxido de hidrógeno al 37%, seguido de un protocolo que se describirá en las preguntas siguientes (Figs. 47 a 58).



47 | Protección gingival con uso de resinas fotopolimerizables (Top-dam/FGM).

48 y 49 | Uso de blanqueador HPMMaxx (FGM) mezclado en una proporción de tres porciones de peróxido y una de espesante.



50 y 51 | Uso del aparato de LED/Laser Whitening Lase (DMC) en tres ciclos de 3 minutos cada uno, con 2 minutos de intervalo. El gel se mantiene en la superficie por 16 minutos.



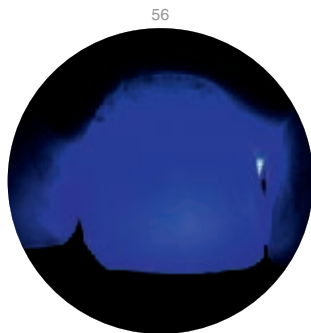
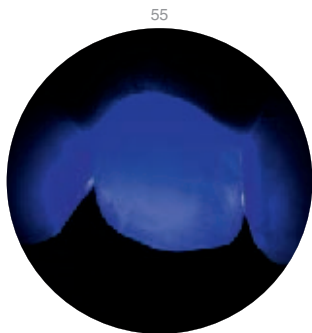
52 | Pulido de la superficie del esmalte con fieltros (Diamond Flex felts/FGM) y pastas diamantadas (Diamond Excel/FGM).



53 | Aplicación de flúor 1,23% (Fluor care/FGM) por un minuto.



54 | Resultado inmediato de ambos maxilares.



55 e 56 | Transiluminación que muestra la eficacia del tratamiento.



57 y 58 | Caso inicial y final (publicado con autorización de la Academy of General Dentistry 2008, que posee todos los derechos de autor del caso presentado).



- Hacer la microabrasión en una sola consulta.
- Utilizar aislamiento absoluto total o modificado.
- Realizar una profilaxis con piedra pómez y agua.
- Frotar el producto para microabrasión sobre el diente, con velocidad reducida durante 10-20 segundos.
- Repetir hasta 15 veces. Por lo general, se consigue un buen resultado en la novena aplicación y el desgaste por aplicación queda en aproximadamente 0,01 mm.
- Pulir la superficie con pasta diamantada.
- Aplicar flúor neutro por un minuto.

CUADRO 1 | Protocolo de tratamiento para realizar la microabrasión.

¿Cuándo indicar y cómo realizar el blanqueamiento propiamente dicho?

RESPUESTA

- **Debe ser utilizado para retirar el exceso y equilibrar los tonos de saturación de los dientes abarcados por el tratamiento.**
- **Puede ser realizado de diversas formas: productos de venta libre, o método casero supervisado y/o en el consultorio.**

El comienzo del tratamiento blanqueador se dio alrededor de la mitad del siglo XIX^{21,22} como una opción menos invasiva para los problemas relacionados con el oscurecimiento dentario. El primer blanqueamiento fue documentado en 1848, con la utilización de un cloruro aplicado en un diente desvitalizado. En dientes vitales, el blanqueamiento data de 1868, y en 1910 ya se recomendaban técnicas de blanqueamiento en dientes vitales con peróxido de hidrógeno asociado con una fuente de calor, como un instrumento calentado en una fuente luminosa. En 1960 se creó una técnica de blanqueamiento casero con el uso de peróxido de carbamida al 10% por medio de impresiones, pero fue recién a partir de 1989 cuando esta técnica se difundió después de la publicación de un artículo con la descripción del procedimiento.²³ Desde entonces, cada día se han estudiado y creado innumerables productos y técnicas. De todas maneras, el mecanismo de acción principal de todas ellas continúa siendo el mismo, que es la oxidación de los pigmentos orgánicos con productos de la descomposición del agente blanqueador. Las tres formas principales son: el blanqueamiento casero supervisado, el blanqueamiento en el consultorio o el blanqueamiento con productos de venta libre, llamado *over-the-counter*.²⁴

59



59 | Peróxidos de hidrógeno para uso en el consultorio o en casa.



TIP: Obsérvese que el blanqueamiento es, en esencia, dentinario, que actúa en moléculas con cadenas orgánicas.

60



60 | Peróxidos de carbamida para uso en el consultorio o en casa.

MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS PRODUCTOS BLANQUEADORES

Básicamente, existen tres productos para el blanqueamiento dental: el peróxido de hidrógeno, el peróxido de carbamida y el perborato de sodio, de los cuales el peróxido de hidrógeno es el agente activo en todas las reacciones.

El **peróxido de hidrógeno** en contacto con la saliva y la estructura dentaria actúa como un fuerte agente oxidante y puede formar radicales libres, moléculas de oxígeno reactivas y/o aniones de peróxido de hidrógeno, según las características del ambiente de la reacción.²⁵ Estas moléculas tienen peso molecular bajo y son capaces de penetrar en el esmalte y la dentina para alcanzar los pigmentos oscuros, también denominados cromóforos, que son moléculas constituidas por cadenas orgánicas largas, con muchas uniones no saturadas, anillos aromáticos y alto índice de absorción de luz, que hacen que se absorba la luz emitida sobre el diente y le confieren un color más oscuro. Los radicales libres del peróxido son capaces de romper las cadenas largas de los pigmentos oscuros, disminuyendo el tamaño de los cromóforos que serán liberados desde el interior de la estructura dentaria por difusión. Con la disminución de las cadenas moleculares largas en el interior del diente, aumenta el índice de reflexión de la luz emitida sobre éste, que pasa a tener un aspecto más claro.^{16, 25, 26} (Fig. 59). Una característica del peróxido de hidrógeno es la activación rápida de la reacción de oxidación, teniendo su punto máximo cerca de los 30 a 50 minutos.

El **peróxido de carbamida** en contacto con el agua se descompone en peróxido de hidrógeno y urea (Cuadro 1). Mientras que el peróxido de hidrógeno forma moléculas reactivas según lo dicho anteriormente, la urea se disociará en amoníaco y dióxido de carbono. Aunque no se sabe con certeza la cantidad de amoníaco que se forma durante el blanqueamiento, se sabe que por ser básico posee la capacidad de aumentar el pH del medio y facilitar el proceso de blanqueamiento.²⁷ Esto se explica por el hecho de que, en soluciones básicas, se precisa menor energía de activación para la formación de radicales libres del peróxido de hidrógeno, como por ejemplo, el per-hidroxilo, que es un radical con alto poder de blanqueamiento. Eso hace que el índice de reacción sea mayor y los resultados sean mejores en comparación con el ambiente ácido, que normalmente resulta en la formación de radicales libres débiles, con menor poder de blanqueamiento^{25, 28} (Fig. 60). Una característica importante que influye en su indicación clínica es la reacción lenta de formación de radicales libres, aproximadamente entre 3 y 4 horas, pudiendo extenderse por la acción del carbopol, como se verá más adelante.

CUADRO 1. Concentraciones aproximadas de liberación de peróxido de hidrógeno por las diferentes concentraciones de peróxido de carbamida.

Relación aproximada del peróxido de carbamida con el peróxido de hidrógeno	
Concentración de peróxido de carbamida	Concentración de peróxido de hidrógeno
10%	3,6%
16%	5,7%
20%	7,2%

El **perborato de sodio** está indicado básicamente para el blanqueamiento de dientes con tratamiento de endodoncia. Se presenta en forma de polvo y se puede utilizar con agua, suero fisiológico o junto con otros productos blanqueadores (peróxido de carbamida o peróxido de hidrógeno) para formar una pasta que se coloca en el interior de la cámara pulpar en la técnica de blanqueamiento ambulatoria, que será descrita. En contacto con el agua, el perborato de sodio se descompone en metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno, donde el peróxido de hidrógeno continúa siendo el agente activo de la reacción (Fig. 61).

Los resultados del procedimiento blanqueador dependen mucho de la concentración del agente blanqueador, de la capacidad del agente en reaccionar con las moléculas cromóforas, además de la duración y las veces que el agente entra en contacto con las moléculas cromóforas.²⁵

Se puede aplicar varias veces dentro de la cámara en la técnica ambulatoria, como se verá más adelante.

MÉTODOS DE BLANQUEAMIENTO PROPIAMENTE DICHO

A) Método de blanqueamiento supervisado

Es la técnica precursora del blanqueamiento que consiste en la utilización de impresiones de férulas personalizadas y agentes blanqueadores de baja concentración aplicados en casa por el propio paciente, con supervisiones periódicas del odontólogo.²³

Está indicada para pacientes que necesitan blanquear muchos dientes o todo el maxilar, y la técnica más tradicional es la del uso diario nocturno por un tiempo mínimo de 3-4 horas (usualmente una noche entera, una vez que se tornan



61 | Perboratos de sodio para curaciones.



TIP: Para el blanqueamiento casero de uso nocturno con férulas, iniciamos el tratamiento con un gel de peróxido de carbamida al 16%. Si en la consulta de control el paciente relata tener sensibilidad, cambiamos la concentración por un gel de peróxido de carbamida al 10%. En cambio, si no hay sensibilidad y el paciente desea blanquear los dientes en menos tiempo, pasamos a una concentración de 20-22%.



62 a 67 | Blanqueamiento casero con uso de Nite White 16% (Discus Dental) por dos semanas.

inactivos después de este período). Para ello, es necesario utilizar un producto que interactúe durante más tiempo con la estructura dentaria y libere el agente blanqueador con mayor lentitud. Por ello, el producto adecuado para esta técnica casi siempre es el peróxido de carbamida en las concentraciones de 10-16% (hasta 22% está indicado para uso en casa) (Figs. 62 a 67).

El carbopol (carboxipolimetileno) es el componente espesante que permite la consistencia en gel de los productos blanqueadores y también retarda la degradación del peróxido de carbamida, lo que permite una liberación más gradual del peróxido de hidrógeno. En una investigación clínica realizada con peróxido de carbamida al 10% utilizado en férulas, se observó que después de 2 horas de uso del gel, todavía estaba disponible más del 50% del agente activo. Después de 10 horas, el 10% del agente activo estaba disponible²⁹ (Figs. 68 y 69).

Actualmente, existen algunos fabricantes que ofrecen productos con peróxido de carbamida en concentraciones superiores al 20-22% para ser utilizados durante un período inferior a 4 horas o peróxido de hidrógeno en concentraciones de hasta 10%. Sin embargo, es preciso tener mucho cuidado debido al mayor potencial cáustico de esos productos sobre el tejido gingival y la estructura dentaria.³⁰ Se sabe también que la utilización de concentraciones más elevadas solamente acelera el tiempo total del tratamiento, esto es, el blanqueamiento ocurrirá en menor tiempo, pero la eficacia es la misma que la de otro producto de menor concentración utilizado por más tiempo (días de uso).³¹ Una de las desventajas puede ser la sensibilidad transoperatoria y posoperatoria, pues cuanto mayor sea la concentración del producto, tanto mayor es el riesgo de tener sensibilidad.³¹

En condiciones normales, se obtendrá un buen resultado luego de 2 a 4 semanas de uso del gel blanqueador, esto es, de contacto del producto con los dientes. Durante este período, para tener mejor control con relación a la evolución del blanqueamiento, sensibilidad dentaria o gingival o cualquier otro inconveniente, lo ideal es realizar revisiones periódicas cada semana.

Después de este período de cuatro semanas, el blanqueamiento tiende a alcanzar su meseta y no surte un mayor efecto de blanqueamiento. El mayor efecto de blanqueamiento ocurre entre la primera y segunda semanas.



68 y 69 | Blanqueamiento del maxilar superior con Opalescence (Ultradent) al 10%, el primer blanqueador casero con mayor concentración de carbopol.

TIP: Para tener un mejor control sobre las consultas de revisión del blanqueamiento, se puede entregar al paciente la cantidad de gel suficiente sólo para la utilización durante siete días, para que después de ese período se vea obligado a retornar al consultorio para una revisión y, si es necesario, adquirir más productos blanqueadores.



TIP: El blanqueamiento dental no necesita de una regularidad extrema de uso diario como en un ciclo de otras medicaciones. De esa manera, se pueden intercalar los días de uso, pues la duración total del tratamiento será contada por los días de contacto del gel con el diente.



Hay productos que son lanzados para uso diurno. El agente blanqueador utilizado es el peróxido de hidrógeno en concentraciones bajas (3,5-9,5%) y se lo utiliza en férulas dos veces por día por un período de entre 30 minutos y una hora, ya que es el tiempo de activación del peróxido de hidrógeno. No parece ser interesante utilizar el peróxido de carbamida en forma diurna, ya que su activación es muy lenta y cuanto menor el tiempo de uso tanto más comfortable es para el paciente. Esta técnica está indicada para los pacientes que prefieran utilizar una férula durante el día o sin posibilidad de utilizarla de noche (Figs. 70 y 71). En el sitio www.tips-book.com se pueden consultar algunas marcas comerciales.



70 y 71 | Caso inicial y final de blanqueamiento realizado con peróxido de hidrógeno al 7% (Visible White/Colgate) utilizado por 30 minutos al día durante tres semanas.

TIP:

- **PARA USO NOCTURNO:** peróxido de carbamida 10 a 22%.
- **PARA USO DIURNO:** peróxido de hidrógeno 3,5 a 9,5%.



TÉCNICA

Al comienzo, se realiza el registro del color inicial de los dientes del paciente con el auxilio de una escala de colores. En este momento, es interesante que el paciente participe en la elección del color inicial y se haga un registro fotográfico con la escala colocada al lado de los dientes por blanquear. Si no se toma la fotografía, lo ideal es blanquear solamente los dientes superiores para que haya un contraste con los dientes inferiores que se pueda visualizar durante la evaluación del blanqueamiento.



TIP: Debido al hecho de que existen diferencias entre diversas escalas de colores, se debe utilizar la misma escala durante todo el blanqueamiento.

Se toma una impresión con alginato de alta calidad. Es posible utilizar rodetes de cera en la periferia de la cubeta para levantar los tejidos e impresionar mejor el fondo del vestíbulo del paciente. La impresión se vacía en yeso común y debe ser realizada con el auxilio de un aparato vibratorio para evitar la aparición de burbujas en el modelo (Figs. 72, 73 y 74).

En un recortador de yeso, se elimina toda la región del paladar y la lengua. Vale resaltar que este recorte no puede ser pequeño (muchos laboratorios hacen sólo un pequeño agujero en el paladar) (Fig. 75).

No se debe hacer el alivio en vestibular de los dientes confeccionado con resinas fluidas, porque eso hace que el gel quede más en contacto con la férula que con los dientes y lo que precisamos es exactamente lo contrario.

El modelo de yeso bien seco se lleva a la máquina plastificadora al vacío. La placa de blanqueamiento debe ser de silicona, de espesor aproximado de 0,9 mm y, si es posible, con algunas rugosidades en una de las superficies que va hacia el lado del modelo (Figs. 77 y 78).

Una vez confeccionadas las férulas para blanqueamiento, se las recorta a 1 mm del margen gingival vestibular. En las zonas de las papilas también se hace ese recorte para minimizar el contacto del gel con el tejido gingival; asimismo, hay que eliminar las zonas correspondientes al paladar y la lengua (Figs. 79 y 80).

Las férulas listas y recortadas se prueban intraoralmente para verificar la adaptación y la comodidad del paciente, puesto que es preciso redondear todos los bordes y la férula no puede quedar floja ya que ello permitiría la extravasación fácil del gel durante el tratamiento, lo que seguramente comprometería el resultado obtenido (Figs. 81 a 84).

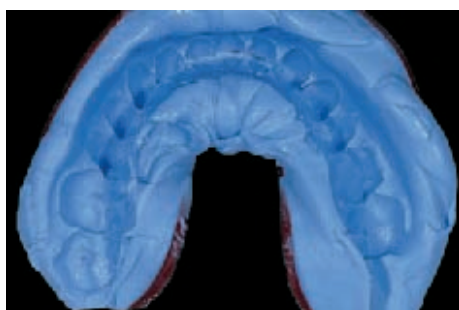
TIP: Con una hoja de bisturí n.º 15, hacemos un desgaste o excavación en la región del fondo del vestíbulo del modelo de yeso hasta la medida de 1 mm del margen gingival. Ello permite un mejor vacío durante la confección de las férulas y hace que la placa se retenga más en la boca del paciente (Fig. 76).



TIP: Si es necesario, seque en una estufa el modelo recortado. La humedad impide una buena confección de la placa.



72 | Impresión tomada con alginato mezclado con silicona (Cavex).



73 y 74 | Impresión tomada con silicona de adición para impresión inicial (Status blue/DMG) manipulada en equipo de mezcla (Mix Star/DMG).



75 | Desgaste correcto de los modelos.

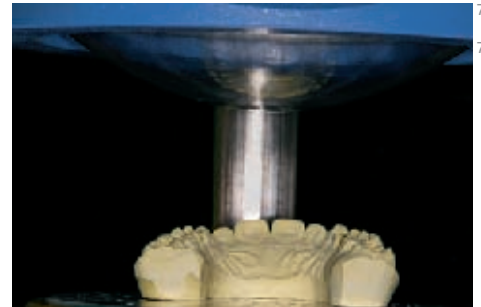
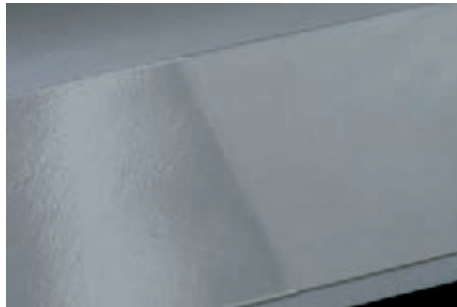
76 | Desgaste por debajo del margen gingival realizado con bisturí.



75

76

77 y 78 | Obsérvese un lado rugoso de la placa que debe quedar hacia el modelo y el lado liso que debe quedar en la parte superior en el momento de la confección.



77

78

79 y 80 | Recorte gingival correcto.



79

80

81 a 84 | Férula correctamente confeccionada y bien adaptada.



81

82



TIP: En pacientes bruxómanos, puede ser más interesante hacer una placa de acetato que una de silicona, ya que las placas blandas estimulan más la parafunción de estos pacientes.



83

84

Se le entrega al paciente una jeringa, o dos, de gel blanqueador para la realización del blanqueamiento por una semana. Las instrucciones de uso y recomendaciones se entregan impresas o bien se las puede consultar en el sitio: www.tips-book.com. Asimismo, se indica al paciente que relate cualquier alteración anormal que sienta en los dientes y en las encías. Tras una semana de blanqueamiento, el paciente retorna al consultorio para una consulta rápida de revisión en la que se debe observar la integridad de los tejidos gingivales, se lo interroga acerca de la sensibilidad y se toma una foto con la escala de color inicial para observar el contraste de la evolución del tratamiento. Enseguida, se le entrega al paciente una jeringa más, o dos, para que la utilice una semana más. El período total de uso del gel, como se describió anteriormente, es de 2-4 semanas.

Las manchas causadas por tetraciclina son las más difíciles de ser eliminadas mediante técnicas tradicionales de blanqueamiento (Fig. 85), ya que compiten con el calcio durante la formación de dientes y huesos. Crea, por lo tanto, una molécula de ortofosfato de tetraciclina que hace difícil modificar la tendencia a la recidiva de esta mancha.

Algunas veces estas manchas presentan una tendencia a la formación de bandas dentinarias, lo que hace bastante evidente la influencia de la tetraciclina. Otras veces se presentan como una mancha con tendencia al color marrón o ceniza, pero sin la formación de bandas tan evidentes (Fig. 86).

En un artículo reciente, Matis y cols.³² publicaron que es posible el blanqueamiento de manchas de tetraciclina con agentes blanqueadores a base de peróxido de carbamida (10, 15 o 20%) cuando se los utiliza en férulas por un período de seis meses. Los resultados se mantuvieron satisfactorios después de cinco años de seguimiento. Incluso así, los efectos adversos del uso prolongado de los agentes blanqueadores no quedaron totalmente dilucidados y, en algunos casos de oscurecimiento más intenso, la alternativa de tratamiento más viable es hacer restauraciones con resinas compuestas o carillas cerámicas (Figs. 87 y 88).

87 y 88 | Caso inicial y final de blanqueamiento de manchas por tetraciclina mediante tratamiento casero por cuatro meses; dos noches intercaladas por una noche sin uso de peróxido de carbamida al 10%.



85 y 86 | Casos típicos de manchas por tetraciclina.

TIP: Siempre es más difícil blanquear la cervical de los dientes por el espesor de la dentina y no porque el gel no esté en contacto con la región. Recuerde que el blanqueador actúa por difusión y no solo en el área de contacto.



85

86



87

88



89 | Blanqueadores del tipo de venta libre.

B) Método de blanqueamiento con productos de venta libre (*over-the-counter*)

El éxito de la técnica de blanqueamiento dental casero supervisado y la búsqueda de dientes cada vez más blancos por parte de los pacientes impulsó a la industria a crear nuevos productos para el blanqueamiento que se encuentran en farmacias, supermercados y en Internet, con costos más accesibles y que pueden ser aplicados sin necesidad del odontólogo. Entre ellos están las pastas dentales, enjuagues bucales, gomas de mascar, pinceles y tiras blanqueadoras, que normalmente presentan agentes blanqueadores en concentraciones bajas (p. ej., peróxido de hidrógeno al 3-6%) que se aplican dos veces por día durante un período de hasta 2 semanas.³³⁻³⁶ Las marcas comerciales pueden hallarse en el sitio: www.tips-book.com

Estos productos surgieron como una alternativa de menor costo para el blanqueamiento de dientes oscuros y permiten que el paciente adquiera el producto por responsabilidad propia y realice el blanqueamiento sin necesidad de un profesional del área. Estos productos se hallan disponibles en el comercio, si bien no hay evidencias clínicas en cuanto a su seguridad y eficacia (Fig. 89).

Básicamente, las pastas dentales, las gomas de mascar y los hilos dentales quitan sólo las manchas superficiales y no actúan como agentes blanqueadores. Los enjuagues bucales y los pinceles con bajas concentraciones de peróxido de hidrógeno presentan un efecto blanqueador leve, pero sin evidencia clínica relevante alguna (Figs. 90 a 93). Las tiras blanqueadoras pueden presentar resultados estéticos y efectos adversos semejantes al blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10% utilizado con férulas (Figs. 94 y 95). Sin embargo, los fabricantes financian muchos estudios que se basan en períodos cortos de evaluación.³⁷

En Brasil, se considera a todos los productos blanqueadores como cosméticos (Grado II) y se hallan sujetos a reglamentaciones semejantes a las de las pastas dentales que contienen flúor. Así, una persona puede comprar fácilmente un agente blanqueador, sin restricciones; basta sólo que el producto esté registrado en la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (Anvisa). Por eso, existe preocupación en cuanto al uso abusivo de estos agentes como automedicación, principalmente en pacientes jóvenes, que pueden tener resultados perjudiciales para la salud.³⁸



TIP: Los productos que presentan agentes blanqueadores en su composición se pueden utilizar para el mantenimiento del blanqueamiento realizado en el consultorio, pero es preferible que estén supervisados para evitar posibles efectos nocivos que puedan surgir con el uso indiscriminado.

Es necesario realizar más estudios clínicos aleatorizados en centros independientes para verificar la eficacia y los riesgos de la utilización de estos productos en el blanqueamiento dental³⁷ y los dentistas deben mantenerse actualizados con datos fiables sobre estos productos para poder transmitirlos a sus pacientes. En principio, los blanqueadores de venta libre podrían ser interesantes para el mantenimiento de la terapia de blanqueamiento.

TIP: Las tiras blanqueadoras poseen un efecto semejante al del blanqueamiento con férulas y son más eficaces que los buches o las pastas dentales. Los profesionales pueden supervisar el uso de estas tiras, lo que ofrece una alternativa interesante y segura (ej., Treswhite supreme/Ultradent).



90
91



92
93



90 a 93 | Aplicación de blanqueadores OTC (Go Smile). Se quiebra la envoltura interna para liberar el peróxido de hidrógeno de concentración baja, que inicia la mojadura de la punta aplicadora; se frota sobre la superficie del diente por 30 segundos y se lo mantiene por 30 minutos sin ingerir agua ni alimentos.

94 y 95 | Blanqueamiento realizado con el sistema opalescente Treswhite Supreme (Ultradent) una vez al día durante 30 minutos.



94
95



TIP: La técnica de blanqueamiento en el consultorio con productos a base de peróxido de carbamida más fuertes que los de uso casero se utiliza más para los casos de reblanqueamiento, esto es, pasado aproximadamente un año de concluido el tratamiento blanqueador, el paciente vuelve para una consulta de retratamiento. Con esta modalidad, se puede conseguir un resultado satisfactorio con una o dos consultas de 30 minutos. De hecho, se lo ideó para que sirviera de inicio más intenso para el tratamiento de blanqueamiento casero con férulas (Figs. 96, 97 y 98).

C) En el consultorio

El blanqueamiento en el consultorio se puede realizar de dos maneras: 1) aplicación de peróxido de carbamida (30-37%) en férulas bajo supervisión de un odontólogo; 2) utilización de productos más fuertes a base de peróxido de hidrógeno (30-38%) para aplicar con protección de los tejidos blandos y uso opcional de fuentes de luz.

El blanqueamiento en el consultorio con férulas y peróxido de carbamida es una técnica muy interesante, pues utiliza agentes blanqueadores en alta concentración y de ese modo, se obtienen resultados con mayor rapidez que con los de la técnica tradicional de férula utilizada en casa.^{22, 31} Otra ventaja de esta técnica es que el paciente puede utilizar la férula en el consultorio y aguardar un tiempo de aproximadamente 30 minutos en la sala de espera, mientras que el profesional atiende a otro paciente en el mismo momento.

El blanqueamiento en el consultorio con peróxido de hidrógeno al 30-38% está indicado en pacientes que no tienen tiempo suficiente para hacer la técnica en casa, que poseen problemas en cuanto a la utilización de las férulas³⁹ o para quienes presentan muchas lesiones cervicales no cariosas, como retracciones o abfracciones, que pueden ser protegidas con las barreras gingivales de los kits blanqueadores actuales.

Algunas fuentes luminosas como la luz halógena, o el arco de plasma, aparatos de LED (*Light emitting diode*) y láseres se pueden usar con el objetivo de calentar el agente blanqueador y acelerar la oxidación del peróxido de hidrógeno, que alcanzará así con mayor rapidez los cromóforos que generan el aspecto oscurecido de los dientes.^{39, 40} Sin embargo, siempre que se usen estas fuentes, se debe seguir rigurosamente las recomendaciones del fabricante, utilizando un período corto de activación para evitar daños pulpares lesivos,⁴¹ donde el límite biológico soportable es un aumento de hasta 5,5°C.⁴² Es importante resaltar que la utilización de la mayoría de las fuentes luminosas no aumenta la actividad del blanqueamiento,^{43, 44} con excepción de la luz ultravioleta, que parece ser la única fuente de luz que tiene la capacidad de realizar fotosíntesis.²⁸ La única diferencia posible entre los tratamientos con luz o sin ella puede ser el tiempo de contacto del material, que deberá ser mayor cuando no se utiliza ninguna fuente de calor.³⁰



96 a 98 | Blanqueamiento casero iniciado con una aplicación en consultorio en la propia férula de peróxido de carbamida al 35% (Opalescence Quick/Ultradent). En casa se realiza el tratamiento diurno por 10 días (Visible white/Colgate).

El blanqueamiento realizado en el consultorio posee la ventaja de presentar un resultado más evidente desde el comienzo y puede servir para dar una mayor motivación al paciente. Sin embargo, después de la primera consulta se debe advertir que este resultado no significa la terminación del tratamiento, porque además del blanqueamiento habrá una deshidratación del diente que hará que parezca más blanco.⁴⁵ De modo que puede hacer falta seguir con las aplicaciones en otras sesiones, ya que pocos son los pacientes que quedan satisfechos con una sola sesión de blanqueamiento en el consultorio.⁴⁶

Antiguamente, este tratamiento se hacía con peróxido de hidrógeno líquido (agua oxigenada de 130 volúmenes) (Fig. 99), acelerado y potenciado con el uso de fuentes de calor provenientes de espátulas calentadas (Fig. 100) o aparatos que aumentan la temperatura (Figs. 101 a 105).

TIP: La mayoría de los aparatos de luz halógena y LEDs existentes en el mercado no poseen una función específica para el blanqueamiento y, por ello, no son capaces de acelerar significativamente la ruptura de las moléculas de peróxido de hidrógeno por medio de la emisión de calor. Eso refuerza la idea de que se puede prescindir de la utilización de esas fuentes de luz para el blanqueamiento o producir menos desgaste a las unidades fotoactivadoras destinadas a polimerizar resinas compuestas.



99



99 | Peróxido de hidrógeno manipulado en solución (fotografía cedida por el Dr. Paulo César Gonçalves dos Santos).

100
101



100 | Se aplicaban sobre el peróxido espátulas calentadas en lamparitas, lo que generaba no solo sensibilidad posoperatoria sino también grietas en el esmalte por el choque térmico (fotografía cedida por el Dr. Paulo César Gonçalves dos Santos).



101 | Aparato Newlux (Curitiba-PR) que potenciaba el efecto del peróxido por el aumento de temperatura. Obsérvese que al paciente se lo protegía con aislación absoluta y una gasa húmeda en los labios ya que el calentamiento generaba una gran molestia. Esta fue una forma tradicional de blanqueamiento en el consultorio hasta aproximadamente 1995 (fotografía cedida por el Dr. Paulo César Gonçalves dos Santos).

102
103
104



102 | Caso inicial de tetraciclina.



103 | Acondicionamiento ácido con ácido fosfórico al 37% en solución. Se cree, empíricamente, que eso potenciaba la penetración de peróxido en la superficie del esmalte.



104 | Obsérvese la gran deshidratación y la desmineralización causadas por el efecto del acondicionamiento ácido/uso de fuente de calor. En el posoperatorio había malestar y dolor por días. De esta época data el protocolo de uso del blanqueador en consultorio una vez por semana por tres o cuatro semanas.

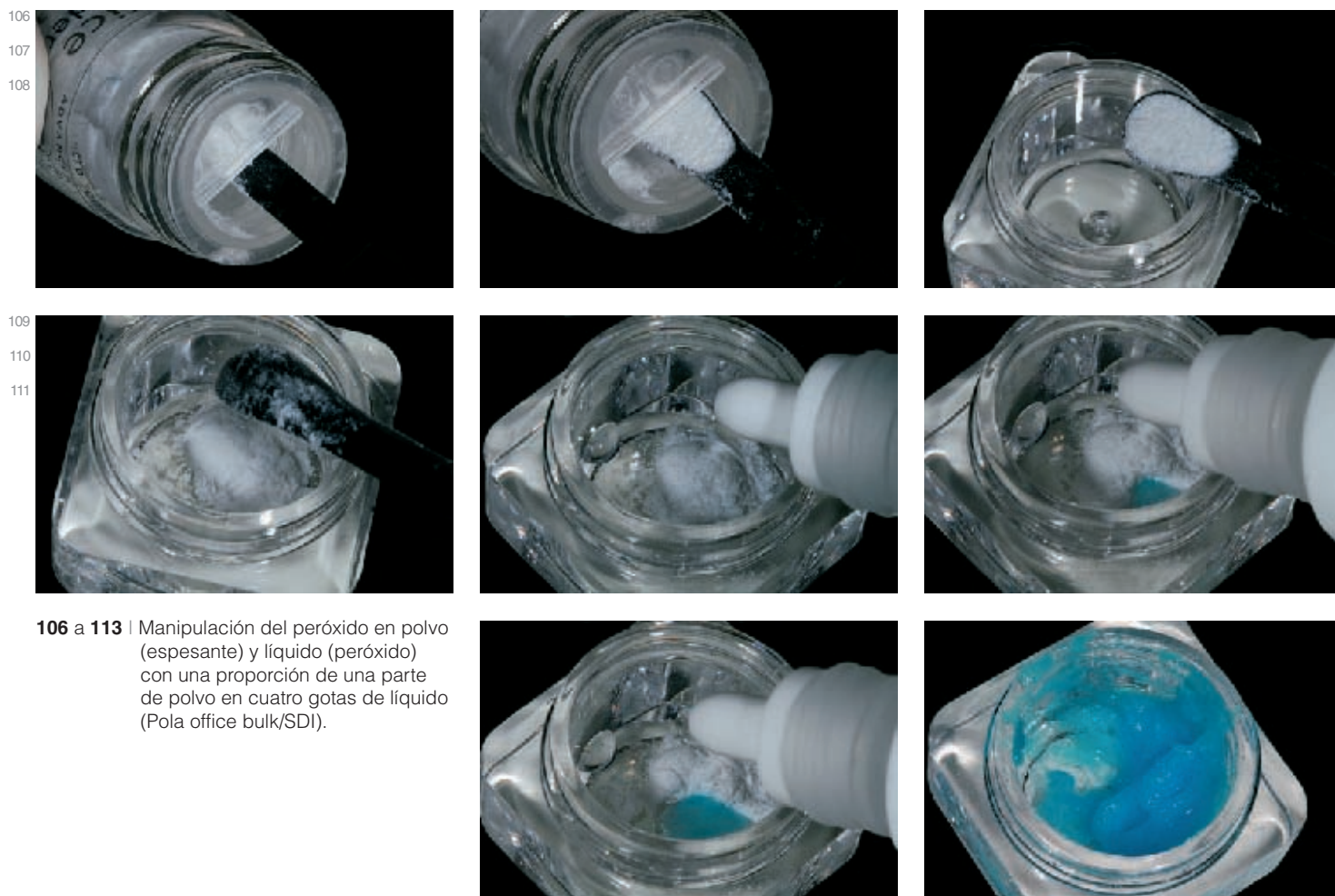
105



105 | Caso finalizado: obsérvese que hay un efecto de blanqueamiento aunque obtenido de forma bastante agresiva desde el punto de vista biológico (caso cedido por el Dr. Paulo César Gonçalves dos Santos).

TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO EN EL CONSULTORIO ASISTIDA CON LUZ

Actualmente, encontramos una gran variedad de marcas comerciales para el blanqueamiento en el consultorio con utilización de fuentes luminosas o sin ellas (ejemplos de marcas comerciales pueden hallarse en el sitio: www.tips-book.com). Se sabe que los productos a base de peróxido de hidrógeno poseen un tiempo de validez mayor cuando se guardan en un medio ácido, pero su eficacia es mayor en un medio alcalino. Ello explica la presentación de muchos productos en dos jeringas o dos compartimentos separados, donde uno contiene el peróxido de hidrógeno en un medio ácido y el otro, el espesante en un medio alcalino. Al mezclarse, forman un gel bastante activo, de pH elevado y viscosidad ideal para la aplicación (Figs. 106 a 113).



106 a 113 | Manipulación del peróxido en polvo (espesante) y líquido (peróxido) con una proporción de una parte de polvo en cuatro gotas de líquido (Pola office bulk/SDI).



TIP: En el caso de que la barrera gingival recubra un poco la zona cervical de los dientes, no hay problema, ya que el blanqueamiento actúa por difusión y blanquea también la parte que no está en contacto con el blanqueador. Los trabajos donde se sumerge solamente la mitad del diente en contacto con el blanqueador muestran que el efecto se extiende a todo el diente, siempre que haya una mínima zona expuesta al producto blanqueador. Un video que ilustra la técnica se puede ver en el sitio: www.tips-book.com

Debido a la elevada naturaleza cáustica del peróxido de hidrógeno al 30-38% utilizado en el consultorio, se debe realizar una protección adecuada de los tejidos blandos. La utilización de aislamiento absoluto con dique de goma y ligaduras en cada diente siempre fue una forma segura de proteger la encía, la lengua y los labios del paciente. Sin embargo, con el advenimiento de materiales nuevos como los separadores bucales, los protectores de lengua, las barreras gingivales, la técnica de protección de los tejidos blandos previa al blanqueamiento se ha tornado más simple, rápida y cómoda, además de la posibilidad de blanquear ambos maxilares al mismo tiempo (Figs. 114 a 123).



114 | Separador arcflex (FGM).



115 | Separador See-more (Discus dental).



TIP: Use un antiinflamatorio antes de la sesión de blanqueamiento. Recuerde que no siempre la sensibilidad significa que un procedimiento es más o menos agresivo desde el punto de vista biológico al comparar pacientes: hay algunos que poseen una sensibilidad extrema; otros, menor y no siempre relacionada con el volumen pulpar. La relación mayor se da por la exposición dentinaria en algunas regiones o por la presencia de grietas. Solemos utilizar Feldene (piroxicam) 20 mg SL (confirme que el Feldene sea SL, colocado bajo la lengua) o Spidufen (ibuprofeno) 600 mg, 30 minutos antes de la consulta. Es bastante prudente establecer un protocolo sin exagerar la cantidad de aplicaciones (dos por sesión).

116 | Caso clínico indicado para el blanqueamiento en consultorio.



117 | Separación de los labios (See-more/ Discus dental).



118
119



120
121



122
123



118 a 123 | Protección gingival (Top dam/FGM).

El tiempo de acción del peróxido de hidrógeno al 35% es de aproximadamente entre 30 y 50 minutos. Si se utiliza una fuente de activación, se puede hacer la aplicación del producto durante 15 minutos, intercalados entre 3 minutos de activación del aparato de luz y 2 minutos de intervalo entre cada activación (Figs. 124 a 143). Si no se utiliza ninguna fuente de luz, se puede dejar actuar el gel durante 30 minutos.



TIP: No se sabe el tiempo que el peróxido de hidrógeno tarda en penetrar en el esmalte dental, lo que aumenta la duda sobre la posibilidad de acelerar la reacción del peróxido antes de que llegue al sitio de acción (dentina).



TIP: El gel aplicado sobre la superficie dentinaria debe tener un espesor mínimo de 2,0 mm para tener eficacia.



124 a 126 | Se aplica una capa de 2 mm de espesor de gel en la superficie vestibular de los dientes de segundo premolar a segundo premolar.

127 a 129 | Utilización de una fuente de luz Whitening laser® (Clean Line) para abreviar el tiempo del procedimiento.



130 | En los productos que presentan el espesante en polvo se observa que el gel no cambia de color y el aspecto clínico al cabo de 15 minutos de aplicación con luz es de gel casi seco y sin brillo.

131 y 132 | Eliminación del gel por aspiración y gasa humedecida. No lavar el gel, pues puede remover la barrera gingival.

133 | Aplicación de una nueva capa de gel y accionamiento de la fuente de luz. La luz es la energía que aumenta la vibración de las moléculas del agente blanqueador.

134 | Aplicación de fluoruro de sodio neutro por un minuto, tras la eliminación del gel.

135 | Retiro de la barrera gingival con el auxilio de una pinza.

136 | Después de la primera sesión.

137 y 138 | Inicio y final después de dos sesiones con dos aplicaciones en cada sesión.

TIP: En el caso de que haya contacto del gel blanqueador con el tejido gingival, se aplica una solución de bicarbonato de sodio al 7% (FGM).



139 y 140 | Inicial y final. Obsérvese que la saturación de los dientes está más nivelada, principalmente la de los caninos con respecto de los laterales y centrales.



139

140

141 y 142 | Inicial y final.



141

142



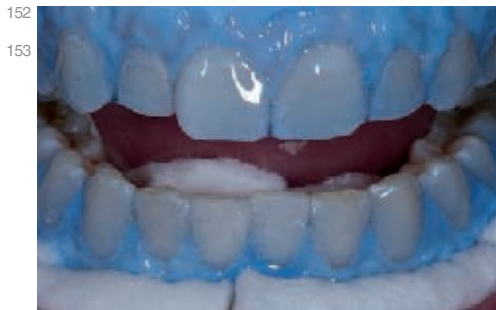
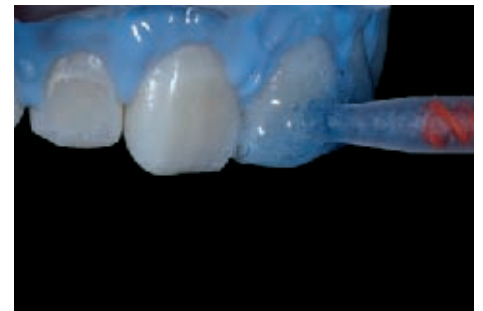
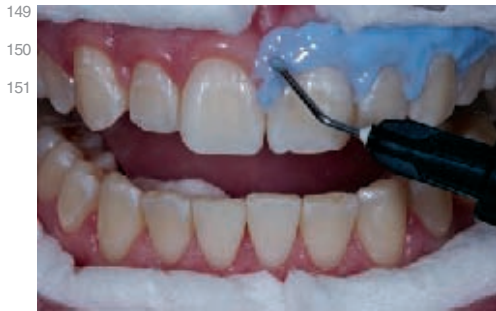
TIP: En general, se realizan dos aplicaciones en cada sesión, total de dos sesiones con intervalo de por lo menos tres días entre las consultas. Eventualmente, se puede hacer una tercera consulta para equiparar los caninos, que tienden a ser más saturados, al igual que los dientes inferiores; normalmente, los pacientes prefieren la saturación más nivelada de diente a diente (Figs. 143 a 158).

143 y 144 | Caso clínico realizado de la misma forma que el caso anterior con otro producto blanqueador (Whiteness HP 35%/FGM).



143

144



145 y 146 | Caso inicial.

147 | Profilaxis previa al blanqueamiento con agua y piedra pómez.

148 | Uso de separador see-more plus (Discus dental) y rollos de algodón.

149 | Protección gingival con Gingival Barrier (SDI).

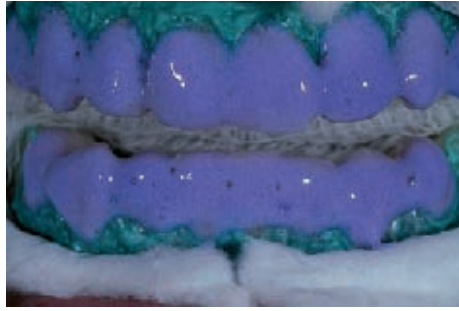
150 y 151 | Aplicación de blanqueador Pola Office+ en pistolas de automezclado (SDI).

152 | Dos aplicaciones de 30 minutos sin uso de luz (tendencia de los productos actuales) en dos sesiones con intervalo de cuatro días.

153 | Caso finalizado.

154 y 155 | Caso inicial y final.

156
157
158



156 a 158 | Blanqueamiento realizado con la misma tendencia de blanqueadores para uso sin fuentes de luz (Whiteness HP blue 35%/FGM). Dos aplicaciones de 30 minutos en una sola sesión.

TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO EN EL CONSULTORIO ASISTIDA POR LUZ UV

Se están lanzando algunos aparatos con ciertas características especiales, como la utilización de luz ultravioleta (UV-A) con longitudes de onda entre 365-400 nm (muy cercanas a la luz visible) y temperatura de 6.000 K, que es más fría que la luz blanca, también denominada luz de día. Los kits blanqueadores de estos sistemas presentan un gel a base de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) concentrado al 25% y demás accesorios especialmente diseñados para evitar que este gel y la luz del aparato entren en contacto con los tejidos blandos, labios, lengua y región peribucal del paciente. Además, mediante una reacción denominada Foto-Fenton, se incorporó hierro (Fe^{3+}) a la reacción blanqueadora y, juntamente con la luz UV, aumentó la reactividad del agente blanqueador. En esta reacción, los compuestos del peróxido reaccionan con el hierro y producen radicales hidroxilos, que son los que rompen los pigmentos cromóforos y los transforman en estructuras moleculares menores, más simples e hidrosolubles. La activación de la luz renueva cíclicamente el hierro, que sigue produciendo radicales hidroxilo, lo que mejora significativamente los resultados del blanqueamiento.^{47, 48} La descripción de la técnica de dos consultas, con dos aplicaciones del producto en cada una, se explicará a continuación (Figs. 159 a 249).

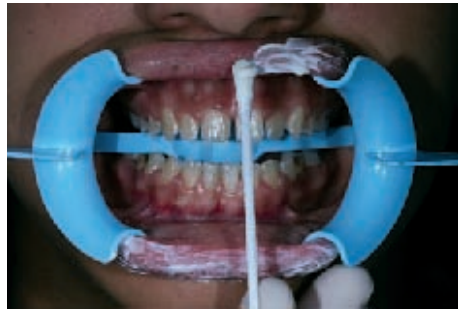


159 y 160 | Caso inicial con presencia de diastemas postratamiento de ortodoncia y oscurecimiento leve de los dientes.

161 | Obsérvese la presencia residual de resina compuesta utilizada para fijar los brackets. Para su eliminación se usa una fresa H48L (Komet) a baja velocidad en contraángulo multiplicador (T2 Revo/Sirona).

162 | Lectura del color con escala Vita Clásica previa al blanqueamiento dental.

163 a 165 | Protector solar labial (fps 30/Discus dental, contra los rayos UVA) en la comisura labial.



166 y 167 | Colocación del separador labial con protector lingual.

168 a 170 | Aplicación de una capa adicional de protector labial en la zona de los labios expuestos.

171 a 174 | Colocación de gasas del kit blanqueador en los labios superior e inferior. Estas no deben ser sustituidas por otras que permitan un gran pasaje de luz del aparato.

175 y 176 | Colocación del protector facial en torno a los bordes del separador.

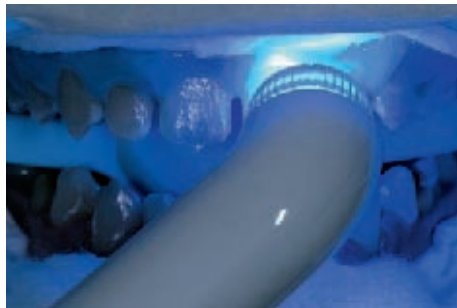
177
178



179
180
181



182
183



177 y 178 | Debajo del borde del separador se coloca una gasa enrollada en sentido longitudinal en el fondo del vestíbulo superior e inferior. Otra gasa se dobla en forma de triángulo y se la introduce en los bordes para proteger los carrillos.

179 a 183 | Aplicación de la barrera gingival Liquidam, con espesor máximo de 2 mm para que haya una polimerización completa. Se polimeriza con movimiento de barrido. No se sustituye por otra barrera gingival, pues la barrera Liquidam (Discus dental) bloquea el paso de la luz ultravioleta. Se debe verificar la polimerización completa de la barrera, que debe quedar sólida y rígida; con un espejo, se observa la posible presencia de sectores gingivales expuestos.



184 | Se repite el proceso en el maxilar inferior.

185 a 187 | Aplicación de líquido pretratamiento a base de agua y nitrato de potasio al 5% para mantener alcalino el pH durante todo el procedimiento.

188 | Se introduce la punta de automezclado en la jeringa del gel blanqueador.

189 y 190 | Se aplica el gel sobre la superficie vestibular. Hay que mantener un espesor homogéneo del gel sobre la superficie vestibular de los dientes.

191



192



193



194



195



196



197



191 y 192 | Se coloca la guía de luz en la línea de la sonrisa del paciente en las aletas del separador.

193 | Se presiona start para iniciar el ciclo de 15 minutos.

194 y 195 | ZOOM! 2 en funcionamiento.

196 y 197 | El paciente debe tener un bloc de anotaciones por si quisiera comunicar algo sobre la sintomatología.

198



TIP: El blanqueamiento realizado con peróxido en menores concentraciones parece ser una tendencia en los blanqueadores de consultorio. El problema es que, al disminuir la concentración, disminuye la acción. El proceso foto-fenton parece ser la posibilidad de usar un blanqueador en menor concentración con acción potenciada. Su mayor ventaja no es un blanqueamiento más intenso, sino uno menos agresivo y más biológico.

199
200201
202203
204

198 | Cada 25% del procedimiento se enciende una luz que emite tres señales cuando está por acabar el ciclo, y se interrumpe automáticamente después de tres segundos.

199 y 200 | Después de cada aplicación de blanqueador, se puede intercalar una aplicación de desensibilizante (Relief ACP/Discus dental) a base de fosfato de calcio amorfo (ACP) por 5 minutos.

201 | En la primera sesión se realizaron dos aplicaciones de 15 minutos. Tres días después se realizó una segunda sesión con dos aplicaciones más de la misma forma.

202 | Lectura de color final con la escala Vita Clásica después de una segunda sesión.

203 y 204 | Caso inicial y final (al cabo de dos semanas de la última sesión). Obsérvese que incluso después del blanqueamiento el diente conserva el brillo del esmalte y no tiene aspecto lechoso. Obsérvese también una menor recidiva en el efecto inmediato y dos semanas después, en comparación con el blanqueamiento de consultorio tradicional, lo que concuerda con el trabajo de Matis y colaboradores.⁴⁹



205 y 206 | Caso inicial y final.

207 y 208 | Caso inicial y final.

209 y 210 | Caso inicial y final.

211 y 212 | Encerado realizado sobre el modelo inicial que guiará el recontorneo estético (Laboratorio Studio Dental/Curitiba - PR).



213 y 214 | Se coloca la matriz. Como se verá en el capítulo sobre dientes anteriores, se puede confeccionar una reconstrucción de prueba (*mock-up*) para esta visualización.

215 y 216 | Normalmente, se utiliza una aislación modificada (ocho perforaciones unidas) de premolar a premolar.

217 | Se prueba de nuevo la guía de silicona para verificar que la aislación no impida la adaptación de la matriz.

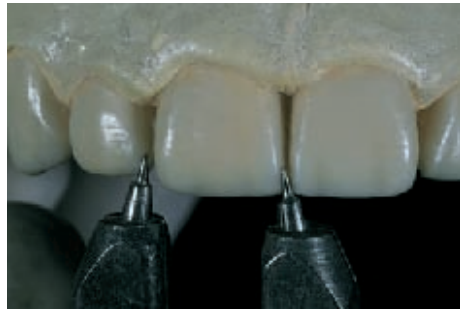
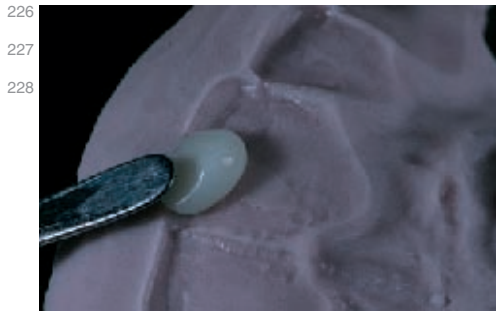
218 y 219 | Asperización de la superficie del esmalte que elimina el esmalte aprismático superficial.



220 y 221 | Se coloca el hilo retractor (Sil-Trax 7/Pascal) sin tratamiento químico.

222 | Obsérvese la retracción obtenida.

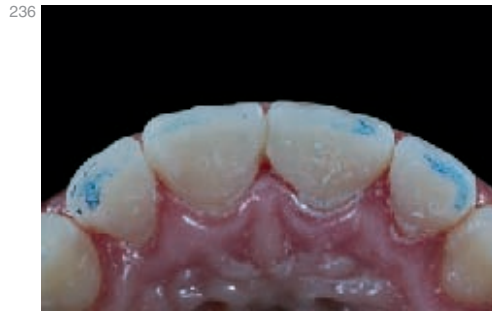
223 a 225 | Se comienza, en este caso, por el incisivo central más vestibulizado.



226 a 231 | Estratificación con el sistema Opallis (FGM).

232 y 233 | Se busca la simetría de espejo de los centrales, así como del largo real (que debe ser igual al del encerado).

234 y 235 | Una vez finalizado el trabajo en los centrales, se trabaja de la misma manera en los laterales.



236 | Examen oclusal.

237 a 239 | Con el uso de polvo para textura cerámica (texture marker/Benzer), se observa la textura y la anatomía primaria y secundaria. Las modificaciones se hacen según estas referencias obtenidas gracias al uso de ese polvo.

240 a 242 | Terminación y pulido con sistema de tacitas de goma Jiffy (Ultradent).

243 | Pulido final con flexi-buff (Cosmedent) y pasta de óxido de aluminio Enamelize (Cosmedent).

244 | Pulido proximal con lijas finas (Oraltech) y pasta para pulir.

245



246



247



248



249



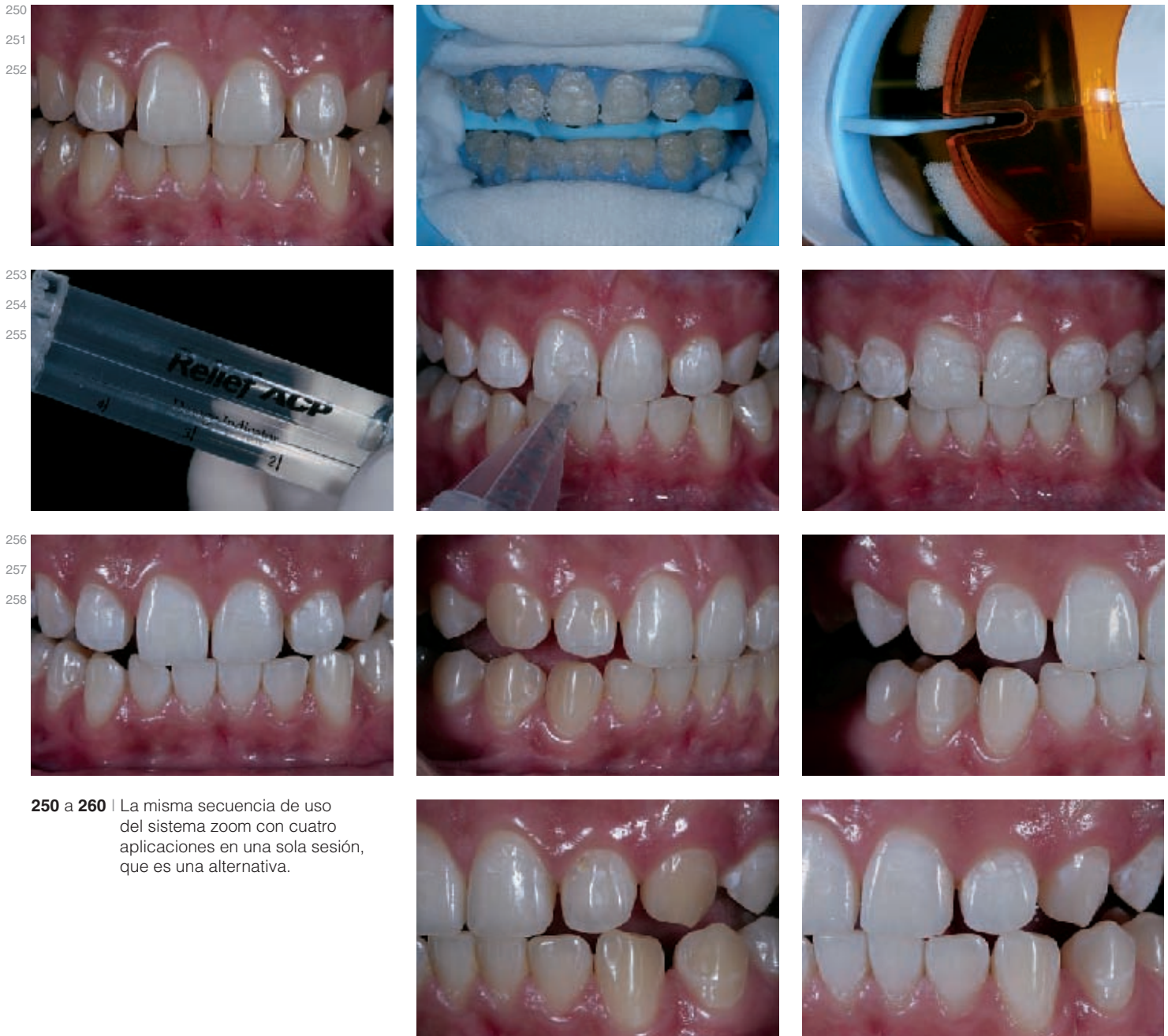
245 y 246 | Caso antes y después del recontorneo estético.

247 y 248 | Caso antes y después del recontorneo estético.

249 | Caso terminado, con el labio en reposo. Exposición de cerca de 3,0 mm de los centrales con los labios en reposo.

La realización de dos consultas de blanqueamiento, con dos aplicaciones en cada una, según el caso que describimos anteriormente, parece ser un abordaje más tranquilo para el paciente, con relación al tiempo clínico y a la sensibilidad trans y posoperatoria. Sin embargo, según el fabricante, en una misma consulta podemos realizar hasta cuatro aplicaciones del producto blanqueador con activación. El resultado se observa en las Figuras 250 a 260. Vale señalar que el dispositivo de color naranja en el extremo del aparato Zoom 2! (Discus Dental) es específico para cada paciente y es necesario cambiarlo al cabo de cuatro activaciones. En caso contrario, la luz no vuelve a emitirse.

TIP: El video con la técnica de blanqueamiento con el sistema Zoom 2! (Discus Dental) se puede ver en el *sitio*: www.tips-book.com



250 a 260 | La misma secuencia de uso del sistema zoom con cuatro aplicaciones en una sola sesión, que es una alternativa.

259
260

¿Cuánto tiempo después de terminado el blanqueamiento se pueden realizar las restauraciones definitivas?

RESPUESTA

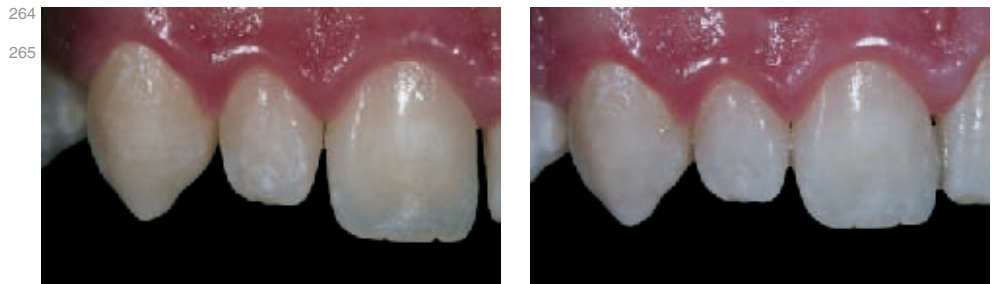
- Después de dos semanas.



TIP: Se debe esperar dos semanas para realizar el procedimiento restaurador, pues la liberación residual de oxígeno naciente del peróxido puede perjudicar la fuerza de unión entre el diente y la restauración. Además, el período es necesario para la estabilización del color o la rehidratación del diente blanqueado.

La mayoría de los trabajos de la bibliografía relatan que hay una disminución significativa de la resistencia de la unión cuando una restauración con resina compuesta se realiza poco después del blanqueamiento dental.⁵⁰⁻⁵⁴ Aunque este efecto sea evidente, la causa de esa disminución todavía no está bien esclarecida. Una de las hipótesis más aceptadas es una disminución de la polimerización de los materiales resinosos debido a la presencia de oxígeno residual en los poros del esmalte y en la dentina después del blanqueamiento dental.^{55, 56} Se sabe que el oxígeno puede inhibir la polimerización de las resinas compuestas⁵⁷ y se cree que el oxígeno del peróxido de hidrógeno absorbido por el esmalte y la dentina es liberado lentamente por difusión superficial, lo que puede afectar la resistencia de la unión entre esmalte y material resinoso e interferir en la infiltración del adhesivo en los tejidos dentarios.^{56, 58}

De esa manera, es más seguro realizar una nueva restauración solamente después de un período de un mínimo de dos semanas después de terminado el tratamiento blanqueador^{54, 56} (Figs. 261 a 266).



261 | Caso inmediatamente después del tratamiento de ortodoncia. Obsérvese que la saturación aumenta durante la ortodoncia.

262 | Para realizar el blanqueamiento casero con férulas, se realizó previamente una unión acondicionando las superficies proximales de los dientes con la aplicación de adhesivos y una resina fluida transparente. Esto es necesario para evitar el movimiento dentario durante estas tres a cuatro semanas. Se utilizó peróxido de carbamida al 10% durante tres semanas.

263 | Dos semanas después de terminado el blanqueamiento se realizan las restauraciones estéticas. Caso clásico de recontorneo estético.

264 a 266 | Caso paso por paso.



¿Cuál es el mejor tratamiento: el casero o el hecho en el consultorio?

RESPUESTA

- **Todas las técnicas pueden ser eficaces en el blanqueamiento, pero la mejor es aquella que más se adecua a las necesidades y al perfil del paciente.**

Desde la introducción del blanqueamiento con férula en 1989, una enormidad de productos y técnicas aparecieron y siguen apareciendo hasta los días actuales. Como resultado, surge la pregunta más frecuente: ¿cuál de las técnicas funciona mejor? Según Heymann,²⁴ virtualmente todas las técnicas funcionan porque el blanqueamiento es blanqueamiento. Si el blanqueamiento casero con férulas se utiliza con sólo 10% de peróxido de carbamida (que contiene aproximadamente 3% de peróxido de hidrógeno), las tiras blanqueadoras de la técnica de productos de venta libre contienen 6% de peróxido de hidrógeno o si un blanqueamiento de consultorio se realiza utilizando peróxido de hidrógeno al 25-35%, el resultado final puede ser potencialmente muy parecido. La similitud de los resultados es posible porque el mecanismo de acción es el mismo: oxidación de los pigmentos orgánicos o cromóforos del diente. Lo que puede diferenciar una técnica de otra es la concentración del agente blanqueador y la duración del tiempo de tratamiento.

De ese modo, si los resultados finales de diversos protocolos para blanqueamiento son muy parecidos, lo que puede ser importante en la selección de cuál tratamiento utilizar son los demás factores. Así, por ejemplo, si el paciente presenta muchas lesiones cervicales no cariosas con exposiciones dentinarias, el método más indicado es el blanqueamiento en el consultorio, ya que podemos proteger estas zonas mediante la barrera gingival fotopolimerizable. Si el paciente tuviera entre dos y cuatro semanas para realizar el blanqueamiento y no le incomoda



TIP: La recidiva del blanqueamiento dental en dientes vitales, sea casero o de consultorio, puede ocurrir al cabo de 2 o 3 años, con un índice de alrededor del 30%.

Se puede programar un mantenimiento con el paciente: si se realizó el casero, al cabo de un año y medio es posible volver a aplicar el blanqueador en férulas por una semana. Si se hizo el blanqueamiento en el consultorio, después de un año y medio se pueden hacer una o dos aplicaciones en sesión clínica.

Recuérdese que el sistema de venta libre o sistema OTC (*over-the-counter*) puede ser una opción para mantener el blanqueamiento.

el uso de férulas en casa, lo mejor es el blanqueamiento casero nocturno, con peróxido de carbamida en baja concentración (10-15%). Esto proporciona un blanqueamiento más estable justamente porque el proceso de oxidación de los pigmentos oscurecidos ocurre de manera lenta y progresiva.⁵⁹ En cambio, si el paciente necesita blanquear los dientes en un período corto, muchas veces debido a un compromiso festivo próximo, la mejor elección es el blanqueamiento en el consultorio para utilizar productos de concentraciones más elevadas y ver los resultados más rápido. Sin embargo, este resultado extremadamente blanco inicial no es estable y se puede perder en poco tiempo, no tanto por que se vuelva a oscurecer sino por la rehidratación de los dientes, que se deshidratan durante los 30-45 minutos que dura una sesión en el consultorio. La asociación de blanqueamiento en férulas con el de consultorio puede ser interesante cuando se puede realizar sólo una visita al consultorio. En algunos casos, lo inverso también se puede realizar, esto es, blanquear al principio con férulas y finalizar el tratamiento con una aplicación en el consultorio.

Por consiguiente, todas las técnicas pueden ser eficaces en el blanqueamiento, pero es mejor aquella que más se adapta a las necesidades o al perfil del paciente.

¿Cuáles son las técnicas para realizar el blanqueamiento de los dientes desvitalizados?

RESPUESTA

- **Técnica ambulatoria o la combinación de esta técnica con el blanqueamiento hecho en el consultorio.**

El oscurecimiento de los dientes desvitalizados ocurre como consecuencia de varias circunstancias. Por ejemplo, hemorragia en la cámara pulpar causada por un traumatismo o necrosis pulpar que permiten la penetración de eritrocitos en los túbulos dentinarios. La hemólisis de los glóbulos rojos con la liberación de hemoglobina produce una coloración marrón amarillenta causada por la liberación de sulfato ferroso.⁶⁰ Errores cometidos durante el tratamiento de endodoncia pueden también generar el oscurecimiento del diente. Un acceso coronario inadecuado o la irrigación insuficiente y la presencia de residuos, remanentes de plata o cementos de óxido de cinc y eugenol pueden ser factores etiológicos de un diente oscurecido.^{61, 62} Ese diagnóstico de oscurecimiento posee un papel importante en el éxito de cualquier técnica de blanqueamiento. Cuando la pigmentación se debe a productos de descomposición pulpar dentro de los túbulos dentinarios, el pronóstico suele ser muy bueno.⁶³ Brown⁶⁴ relató que es posible blanquear cerca del 95% de los casos de pigmentaciones inducidas por traumatismos o necrosis.

Se han propuesto diferentes protocolos para el blanqueamiento de dientes desvitalizados. Una técnica muy utilizada antiguamente era la termocatalítica, según la cual se colocaban productos químicos oxidantes en la cámara pulpar, activados por diferentes fuentes de calor y por plazos diferentes.⁴¹ Aunque se pudiese alcanzar un resultado satisfactorio en términos de blanqueamiento, se abandonó esta técnica debido a su probable asociación con reabsorciones cervicales externas debido al calentamiento excesivo.⁶⁵ Un tratamiento blanqueador que no emplea calor es la técnica ambulatoria, que comprende la utilización de un ingrediente activo como el peróxido de carbamida al 37%, perborato de sodio

solo o combinado con 5 a 35% de hidrógeno, dentro de la cámara pulpar seguido del sellado cavitario.⁶⁶ El proceso de blanqueamiento ocurre dentro del diente durante el tiempo que los agentes blanqueadores están sellados en el interior de la cámara pulpar. Se obtienen reducciones satisfactorias del oscurecimiento de dientes después de tres a seis procedimientos,⁶⁷ según sea la etiología de la pigmentación. Esta última técnica se utilizó tradicionalmente para tratar dientes desvitalizados oscurecidos, si bien este procedimiento tiene como desventaja la necesidad de un período largo para completar el tratamiento blanqueador. De esta manera, la combinación de esta técnica con la técnica de blanqueamiento en el consultorio que comprende el uso de geles de peróxido de hidrógeno al 35%⁶⁸ puede ser favorable para la obtención de óptimos resultados y en plazos cortos.⁶⁹

Es fundamental analizar el diente por blanquear con relación a la cantidad de estructura dental, ya que el efecto de blanqueamiento se halla en el sustrato dentinario, esto es, el diente debe presentar dentina remanente y no estar excesivamente destruido.

TÉCNICA

Se diagnosticó un diente oscurecido por necrosis pulpar (Figs. 267 y 268) debido a la presencia de una lesión periapical y falta de respuesta al estímulo al frío (Fig. 269). Una semana después de terminado el tratamiento endodóntico⁶⁵ se debe retirar el material restaurador provisorio (Fig. 270) y registrar el color del diente con una escala VITA (Vita Zahnfabrik, Alemania) orientada en la secuencia de luminosidad. A continuación, se retira aproximadamente 3 mm de material de obturación en dirección apical hasta el límite amelocementario. Esto se realiza fácilmente midiendo la corona clínica con una sonda periodontal y transfiriendo esta medida de la sonda al interior de la cámara pulpar.

Después de esta desobturación, se coloca un tapón cervical para aislar el contacto del agente blanqueador con las paredes dentinarias del conducto radicular, y evitar la penetración del peróxido de hidrógeno hacia las regiones cervical y apical.^{65, 70, 71} Para ello, se utilizan diferentes materiales restauradores como cemento de ionómero de vidrio, cemento de resina, cemento de fosfato de cinc y resinas líquidas.^{67, 71, 72} En el caso presentado se utilizó un ionómero de vidrio modificado con resina (Vitremmer 3M ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.) introducido con el auxilio de una jeringa Centrix (DFL) sobre la gutapercha del interior del conducto radicular (Fig. 271).

TIP: Recuerde que la recidiva del blanqueamiento de dientes desvitalizados es muy frecuente, alrededor de cada tres años. Después de cada tentativa de blanqueamiento, la recidiva es más rápida, siendo esta la gran desventaja de la técnica.





267 y 268 | Diente oscurecido por necrosis pulpar.

269 | Lesión periapical.

270 y 271 | Retiro de 3 mm de obturación y taponado cervical con ionómero modificado con resina (Vitremer/3M ESPE).



Se ha especulado que cuando no hay sellado cervical el peróxido de hidrógeno^{65, 73} puede difundirse a través de los túbulos dentinarios hasta el ligamento periodontal cervical⁷⁴ y alterar estas estructuras hasta generar una resorción radicular.⁷⁵ Estudios experimentales en animales revelaron signos histológicos de resorción en apenas tres meses después del blanqueamiento interno con peróxido de hidrógeno al 30% combinado con calor.^{76, 77} Otros factores asociados con la resorción radicular son la aplicación de calor (técnica termocatalítica) y traumatismo previo.⁷³ Así, dientes que tuvieran el conducto tratado como resultado de un traumatismo deben evaluarse con cuidado antes de hacer el blanqueamiento intracoronario.

En la secuencia, con la ayuda de un separador bucal, se puede aplicar una barrera gingival (Lase Protect – DMC Equipamentos) de 2 a 3 mm de longitud alrededor del contorno del diente por blanquear y a lo largo de la encía libre para impedir el contacto del diente homólogo y de los tejidos gingivales con el producto (Figs. 272 y 273). Se fotopolimeriza la barrera gingival por 20-30 segundos y enseguida se hace en el consultorio el blanqueamiento del diente oscuro con peróxido de hidrógeno al 35% (Lase Peroxide Sensi – DMC Equipamentos). Usando el recipiente para mezcla que trae el kit, se mezcla la fase de peróxido (Fase 1) con la fase del espesante (Fase 2) en la proporción de tres gotas de peróxido por una gota de espesante (Figs. 274, 275 y 276). Esto es suficiente para la aplicación de una capa de 2,0 mm de espesor en las caras vestibular y palatina del diente, así como para el relleno de la cámara pulpar (Figs. 277 y 278). El material debe mantenerse sobre el diente por aproximadamente 15 minutos para permitir su penetración en la estructura dentaria (Figs. 279 y 280). Enseguida, se elimina el gel con la ayuda de una cánula aspiradora (Figs. 281 a 284) y se lo puede volver a aplicar hasta cuatro veces en cada consulta.

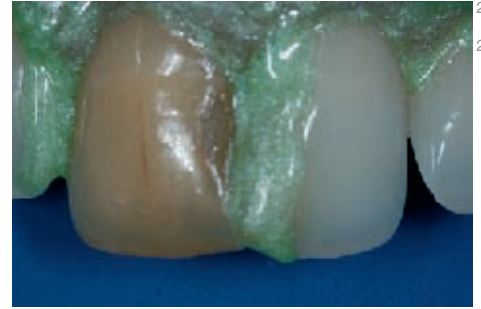
Después de la última aplicación en el consultorio, se lavan los dientes con un chorro de aire/agua y se retira la barrera gingival (Figs. 285 y 286). A continuación, se coloca dentro de la cámara pulpar un gel blanqueador de peróxido de carbamida al 37% (Whiteness Super Endo – FGM) (Figs. 287 y 288) para la realización del blanqueamiento interno mediante la técnica ambulatoria.

TIP: En las paredes proximales, la unión amelocementaria es más coronaria que en las caras vestibulares y palatinas. Por ello, la obturación cervical debe seguir esa anatomía.





TIP: Cada consulta semanal para cambiar el producto blanqueador interno a base peróxido de hidrógeno al 35% se puede realizar en el consultorio, con el fin de disminuir el tiempo total de blanqueamiento.



272

273

272 y 273 | Uso de barrera gingival (Lase Project/DMC).

274

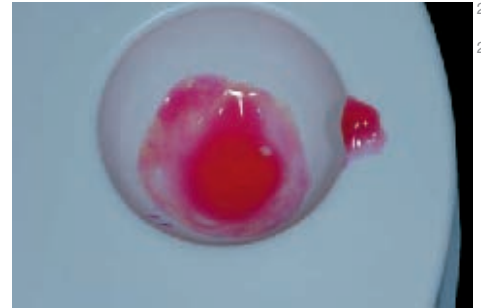
275

276



274 a 276 | Manipulación del blanqueador de peróxido de hidrógeno al 35% (Lase Peroxide Sensi – DMC Equipamentos).

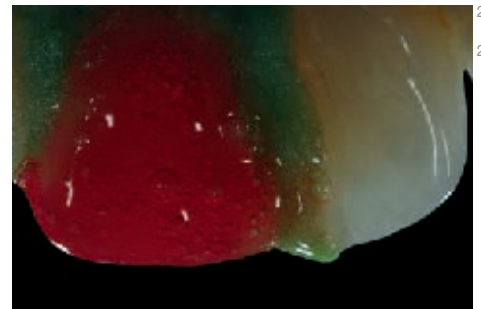
277 y 278 | Aplicación del blanqueador en vestibular y en el interior de la cámara pulpar.



277

278

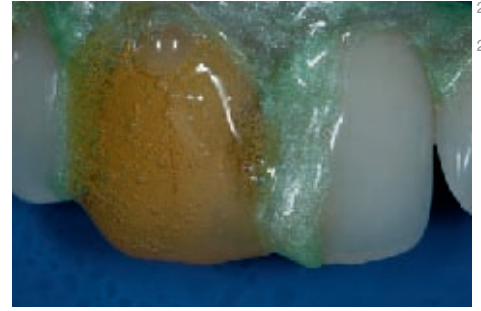
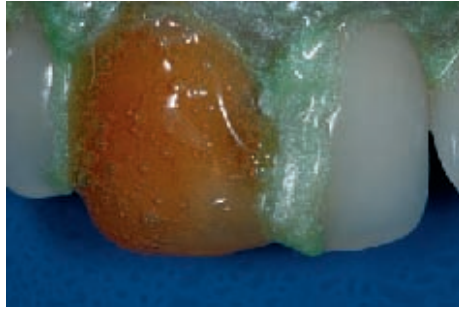
279 y 280 | Aplicación del blanqueador en las superficies interna y externa.



279

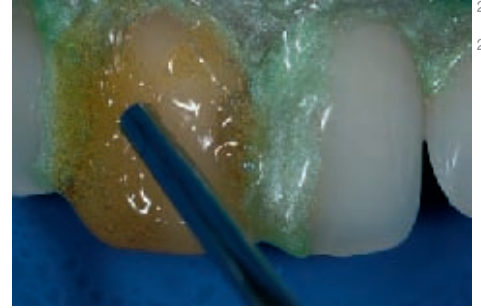
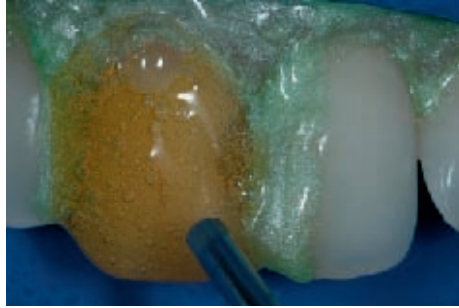
280

281 a 284 | Modificación del color del blanqueador dentro de los 15 minutos de aplicación.



281

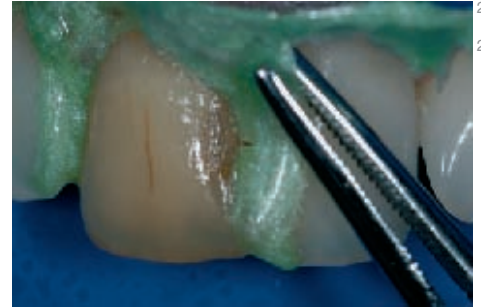
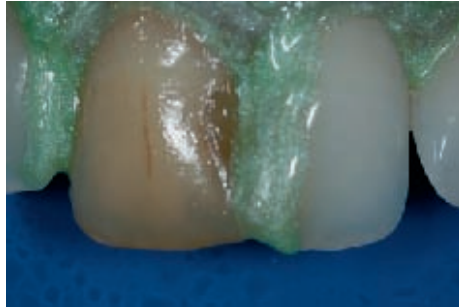
282



283

284

285 y 286 | Retiro del material de protección gingival.



285

286

287 y 288 | Aplicación de obturación de liberación lenta (Whiteness Super Endo/FGM).



287

288

El peróxido de carbamida ha sido recomendado recientemente para el uso en blanqueamientos intracoronarios.^{78, 79} En comparación con otros agentes blanqueadores usados para el blanqueamiento interno, el gel de peróxido de carbamida al 35% es menos ácido y también presenta una difusión baja de peróxido de hidrógeno hacia el ambiente extracoronario.⁷⁹ Un estudio reciente reveló que el peróxido de carbamida al 35% fue tan efectivo como el peróxido de hidrógeno al 35% para el blanqueamiento intracoronario de dientes oscurecidos artificialmente, y ambos agentes fueron superiores al perborato de sodio.⁷⁹

El agente blanqueador debe ocupar casi todo el espacio de la cámara pulpar y se deja sólo un pequeño espacio para la restauración provisional de acceso palatino. En este caso, la restauración provisional se realizó con un cemento sin eugenol (Cavit, 3M ESPE) (Fig. 289). Se debe ajustar la oclusión del paciente para evitar el contacto prematuro sobre el diente durante el período de blanqueamiento, ya que la cámara pulpar no está obturada con una restauración adhesiva definitiva, y durante la técnica de blanqueamiento interno el diente es más propenso a fracturarse (Fig. 290).

Es preciso evaluar semanalmente el progreso del blanqueamiento y, en el caso de que no se alcance el color deseado, se debe lavar copiosamente la cámara pulpar y sustituir el agente blanqueador.

Se puede observar un buen resultado del blanqueamiento después de la sexta sustitución del gel blanqueador interno (Figs. 291, 292 y 293).

En las Figuras 294 a 298 se observa la segunda sesión de aplicación del blanqueador en el consultorio.

288



289 | Restauración palatina provisoria (Cavit/3M ESPE).

289



290 | Después de la primera sesión de blanqueamiento en el consultorio.

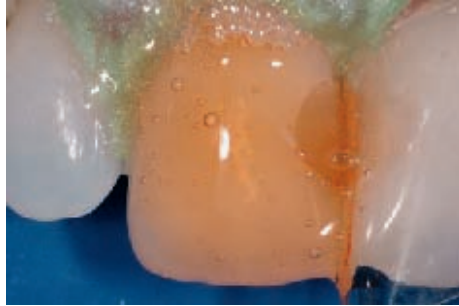
291 a 293 | Caso después de seis cambios de la obturación de liberación lenta.



294



295
296
297



294 a 298 | Segunda sesión en el consultorio.

298



Después del blanqueamiento, se limpia la cámara pulpar y se la obtura con una pasta de hidróxido de calcio y agua, que se deja por siete días. Este procedimiento tiene por objetivo neutralizar y alcalinizar el pH en la región cervical del diente, ofreciendo un medio adecuado para reparar cualquier daño posible en el ligamento periodontal^{80, 81} y aumentar la adhesión de la resina con el esmalte.^{82, 83}

Coincidentemente con el blanqueamiento interno, cuando es necesario, en los otros dientes se puede hacer un blanqueamiento nocturno con férulas usando peróxido de carbamida al 16% (Whiteness Perfect, FGM). El material se usa durante la noche por un período de 8 horas.

Preferentemente, se espera 14 días a partir de la finalización del blanqueamiento para sustituir las restauraciones antiguas existentes y mejorar el aspecto del color con relación a los dientes aclarados (Figs. 299, 300 y 301). Las cavidades palatinas también se restauran con el mismo material.

Al cabo de un año, se revaluó el resultado estético (Fig. 302), también se radiografió el diente (Fig. 303) y se pudo observar un leve oscurecimiento por recidiva, pero el resultado estético sigue siendo satisfactorio.

El resultado inmediato del blanqueamiento en dientes sin vitalidad se considera óptimo. Se informó que las técnicas de blanqueamiento en dientes sin vitalidad alcanza la media de 89,5% de éxito inmediato.⁸⁴ Una de las limitaciones del blanqueamiento de dientes desvitalizados es la posibilidad de recidivas de la mancha, lo que significa que el resultado inicial puede no ser considerado permanente. Muchos autores han evaluado la incidencia de la regresión del color después de uno a seis años de seguimiento^{25, 84-87} y se publicaron diferentes porcentajes de oscurecimiento después del blanqueamiento interno. Si bien Holmstrup y colaboradores⁸⁴ y Brown⁸⁴ informaron una tasa de éxito de 80% y 75% después de uno a cinco años, Feiglin⁸⁶ obtuvo una tasa de éxito de sólo 45% después de seis años. Parece que cuanto más difícil fuera obtener resultados satisfactorios, tanto mayores eran las probabilidades de sufrir recidivas.⁸⁵ Todavía no se conoce del todo la naturaleza y el origen de los pigmentos que intervienen en el reoscuramiento, pero puede que sean el resultado de la transformación progresiva de las mismas sustancias orgánicas del cambio de coloración original.⁶⁷ En caso de que ocurra la recidiva del oscurecimiento, se puede realizar un retratamiento blanqueador.²⁵

(Publicado con autorización de la Academy of General Dentistry 2007, que posee todos los derechos de autor del caso presentado).

299

300



299 a 301 | Cambio de la restauración clase III.

301



302

303



302 y 303 | Caso después de un año de evaluación.

¿Hay reacciones adversas? ¿Cuáles son las principales y cómo podemos resolverlas?

RESPUESTA

- La principal reacción adversa relacionada con el blanqueamiento de dientes vitales es la sensibilidad trans y posoperatoria y varias son las formas para aminorarla. Los detalles se pueden consultar a continuación.
- Con relación a los dientes desvitalizados, las principales reacciones adversas que pueden ocurrir derivan de la resorción cervical externa y las formas para evitarla también se describirán a continuación.

SENSIBILIDAD DENTAL

La sensibilidad que aparece durante el blanqueamiento e inmediatamente después es un efecto adverso muy común que puede suceder en el tratamiento de dientes vitales. Normalmente, esa sensibilidad es muy baja en el blanqueamiento realizado con férulas y es más acentuada en el blanqueamiento hecho en el consultorio, especialmente cuando se utilizan fuentes de luz con emisión de calor. La intensidad del dolor es variable según los pacientes y depende mucho de algunos factores como el umbral de sensibilidad, el tamaño de la cámara pulpar, la presencia de grietas o restauraciones mal adaptadas que favorezcan la penetración del peróxido en el diente.^{88,89} La duración de esa sensibilidad suele girar en torno a dos días después del blanqueamiento casero o entre dos y cuatro horas después de aplicado el blanqueador con la técnica de consultorio.

La etiología de la sensibilidad que sigue al blanqueamiento dental no está todavía bien esclarecida, pero puede ser debido al pasaje de componentes del peróxido de hidrógeno a través del esmalte o la dentina.^{88,89} Esa penetración de los agentes blanqueadores en los tejidos duros puede generar reacciones pulpares como una pulpitis reversible.⁹⁰ Aunque algunas investigaciones de laboratorio reconocen la presencia de peróxido de hidrógeno dentro de la cámara pulpar,⁹¹

la medición de la concentración de peróxido en estudios in vivo es muy difícil y aún no se realizó. Algunos trabajos in vivo revelan que no hay daño estructural alguno en la pulpa de dientes blanqueados con peróxido de hidrógeno al 35% observados después de 30 días.²⁵

Para el tratamiento o prevención de la sensibilidad en el blanqueamiento hecho en el consultorio, primero se debe verificar si hay muchas retracciones gingivales, grietas del esmalte, áreas desgastadas o restauraciones mal adaptadas que deben ser protegidas con las barreras gingivales, como se mencionó anteriormente. Por tratarse de una sensibilidad transitoria, se puede administrar un antiinflamatorio como Feldene (piroxicam), 20 mg SL, unos 30-45 minutos antes de la consulta en la que se aplicará el gel de peróxido de hidrógeno en el consultorio. Ello dará una cobertura principalmente en las dos horas siguientes al blanqueamiento, que normalmente es el punto de mayor sensibilidad.

Si el blanqueamiento se hiciera en el consultorio, Tay y colaboradores⁹² observaron en un trabajo publicado reciente que la utilización de un desensibilizante a base de nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% (DesensibilizeKF 2%, FGM) previamente a la aplicación del blanqueador a base de peróxido de hidrógeno al 35% reduce la sensibilidad generada por el blanqueamiento cuando se compara con el grupo control (placebo).

Cuando el tratamiento se realiza con férulas se puede usar un gel de concentración mediana (peróxido de carbamida al 16% o peróxido de hidrógeno al 7,5%) para iniciar el blanqueamiento. Si hubiera sensibilidad, se puede sustituir el gel por uno de concentración más baja, por ejemplo, peróxido de carbamida al 10% o peróxido de hidrógeno al 3,5%. Recordemos que con un gel de concentración más baja se puede obtener el mismo resultado de otros productos más concentrados pero con un tiempo de tratamiento mayor. Si el paciente ya estuviera utilizando un gel de baja concentración y todavía tuviera sensibilidad, es posible

alternar los días de tratamiento, esto es, utilizar el producto un día (o una noche) y al día siguiente no se utiliza ningún gel blanqueador. Esta alternancia en el uso del gel también aumenta el tiempo de tratamiento pero no su eficacia. Si todavía hubiera sensibilidad, el paciente puede cepillar los dientes con pastas dentales que poseen nitrato de potasio en la fórmula para disminuir la sensibilidad pero la eficacia se puede observar después de dos semanas de uso.⁹³ Otra manera más rápida de disminuir la sensibilidad es mediante el uso de desensibilizantes a base de nitrato de potasio o a base de fosfato de calcio amorfo (ACP) colocado en la férula de blanqueamiento.

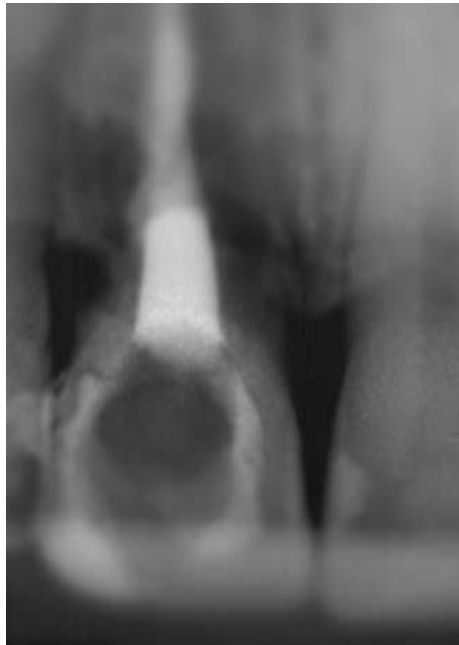
RESORCIÓN CERVICAL EXTERNA

La resorción radicular externa es una respuesta inflamatoria normalmente asintomática, diagnosticada por radiografías de control y por lo general localizada cerca de la unión amelo cementaria. Alteraciones en ese sector generadas por diversas causas pueden inducir el mecanismo de resorción. Heithersay⁹⁴ observó en 222 pacientes que de los 257 dientes con resorción externa cervical, en 24,1% de los casos la resorción fue causada por el tratamiento ortodóntico, en 15,1% fue por trauma oclusal, en 5,1% por cirugía y solamente en 3,9% de los casos por blanqueamiento interno. La combinación de blanqueamiento interno con las otras causas generó un 13,6% de los casos de resorción (Figs. 304 a 310).

Pese a las muchas teorías para explicar el origen de la resorción cervical externa, todavía se desconoce su verdadera etiología. Cuando se la relaciona con el blanqueamiento interno, se sugiere que los agentes blanqueadores alcanzan los tejidos periodontales a través de los túbulos dentinarios del interior de la cámara pulpar y desencadenan una respuesta inflamatoria en la región cervical externa.⁹⁵ Otra sugerencia es que haya una difusión del peróxido a través de los túbulos dentinarios y que ocurra una desnaturalización de la dentina. Además, se cree que este tejido alterado inmunológicamente ya no es reconocido por el propio organismo que lo ataca como a un cuerpo extraño.⁹⁶ Esto señala la importancia de colocar el tapón cervical descrito anteriormente para cerrar los túbulos dentinarios cervicales e impedir el pasaje de peróxido hacia esta zona externa de la raíz. Normalmente, los casos de resorción radicular externa después del blanqueamiento endógeno están relacionados con la asociación de peróxido de hidrógeno en altas concentraciones y calor generado por una espátula calentada u otras fuentes de calor, a no hacer el taponamiento cervical, al blanqueamiento interno de

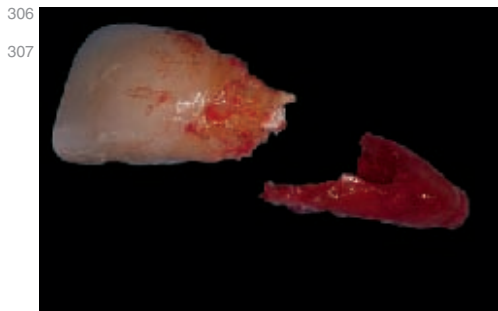


TIP: Recuérdese que la posibilidad de resorción cervical externa sólo existe cuando hay dientes desvitalizados en los que se hizo blanqueamiento intracoronal. Si se lo aplica sólo externamente el riesgo desaparecería, por lo que el blanqueamiento acaba por ser insuficiente.



304 | Caso inicial de necesidad estética en sector anterior. La paciente relataba que el incisivo central derecho presentaba sangrado al pasar el hilo dental. Se le había hecho un blanqueamiento interno 10 años atrás.

305 | Radiografía mostrando una resorción en estado avanzado.



306 | Incisivo en el momento de la extracción. Obsérvese que la resorción se inicia en cervical y se extiende hacia otras zonas.

307 | Espacio posterior a la exodoncia preparado para la técnica de implante inmediato.



308 | Colocación del implante (Nobel Replace/ Nobel Biocare).

309 | Pilar realizado con sistema Procera (Nobel Biocare).

310 | Caso finalizado con carillas en los dientes 21 y 12; coronas totales en los dientes 11 y 22 (TPD. Murilo Calgaro/Studio Dental; Curitiba/PR).

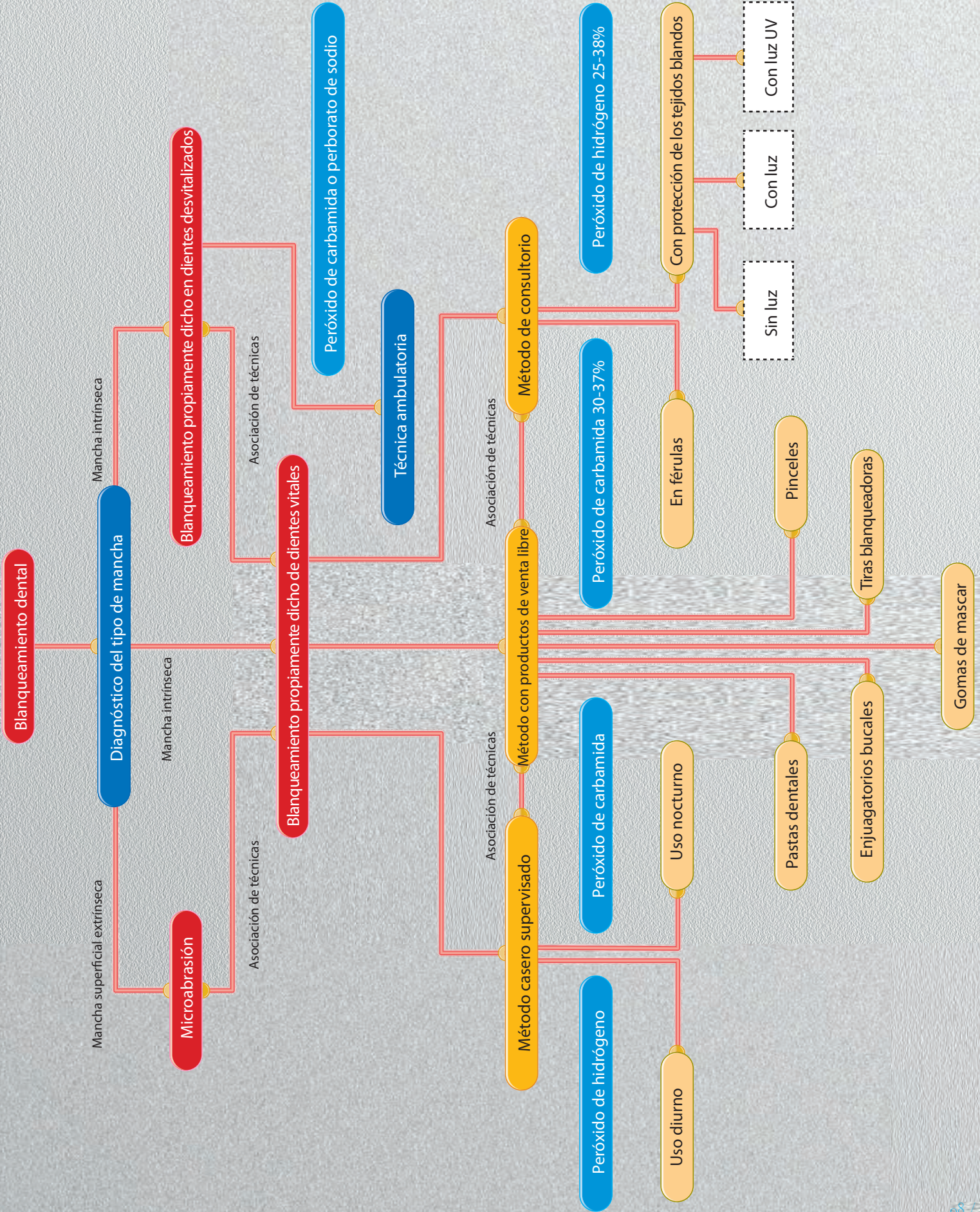
dientes que sufrieron traumatismos, al blanqueamiento hecho en la misma sesión que se terminó el tratamiento endodóntico, a la presencia de defectos estructurales en la región cervical o a una unión amelocementaria que pueda facilitar el pasaje de peróxido de hidrógeno.⁷³ El peróxido de hidrógeno al 30% puro o combinado con perborato de sodio es más tóxico para las células del ligamento periodontal en comparación con el perborato de sodio combinado con agua,⁹⁷ por eso este último parece ser una alternativa más segura para el blanqueamiento intracoronario, así como el uso de peróxido de carbamida al 35%.⁹⁸

Por consiguiente, las maneras más apropiadas de prevenir las resorciones cervicales externas son: hacer siempre el taponamiento cervical con un mínimo de 2 mm de espesor y de preferencia con un material menos soluble; dar preferencia al perborato de sodio con agua o al peróxido de carbamida al 35%; no utilizar calor en ninguna etapa del blanqueamiento; observar la presencia de defectos estructurales en las regiones cervicales; verificar, por medio de radiografías periapicales, la integridad de los tejidos periodontales. Se puede utilizar una sustancia como el hidróxido de calcio en polvo después del blanqueamiento interno para elevar el pH del medio y reducir la posible acción de las células clásticas en los tejidos mineralizados. Otro factor que se debe considerar es la historia clínica detallada del paciente, porque si el diente por ser blanqueado ya estuvo relacionado con otros factores predisponentes como traumatismos, tratamiento de ortodoncia o tentativas previas de blanqueamiento interno con utilización de calor, se deberá escoger otra forma de tratamiento.

Conclusión

Es posible utilizar ampliamente el tratamiento de blanqueamiento dental toda vez que esté indicado correctamente y se escoja la técnica con buen criterio.

Este capítulo versó sobre las técnicas de blanqueamiento de dientes vitales y desvitalizados, abordando todos los temas que abarcan estos procedimientos, desde indicaciones, técnicas y riesgos, hasta los detalles técnicos de los procedimientos y de los productos blanqueadores.



Bibliografia

1. Mascarenhas AK. Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatr Dent*. 2000;22(4):269-77.
2. Levy SM, Warren JJ, Broffitt B, Nielsen B. Factors associated with parents' esthetic perceptions of children's mixed dentition fluorosis and demarcated opacities. *Pediatr Dent*. 2005;27(6):486-92.
3. Dean HT. The investigation of physiological effects by the epidemiological method. In: Moulton FR, editor. *Fluorine and dental Health*. Washington: American Association for the advancement of Science; 1942, pp. 23-31.
4. Wong FS, Winter GB. Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. *Br Dent J*. 2002;193(3):155-8.
5. Croll TP. *Enamel microabrasion*. Chicago: Quintessence; 1991.
6. Price RB, Loney RW, Doyle MG, Moulding MB. An evaluation of a technique to remove stains from teeth using microabrasion. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(8):1066-71.
7. Loguercio AD, Correia LD, Zago C, Tagliari D, Neumann E, Gomes OM, Barbieri DB, Reis A. Clinical effectiveness of two microabrasion materials for the removal of enamel fluorosis stains. *Oper Dent*. 2007;32(6):531-8.
8. Train TE, McWhorter AG, Seale NS, Wilson CF, Guo IY. Examination of esthetic improvement and surface alteration following microabrasion in fluorotic human incisors in vivo. *Pediatr Dent*. 1996;18(5):353-62.
9. Willis GP, Arbuckle GR. Orthodontic decalcification management with microabrasion. *J Indiana Dent Assoc*. 1992;71(4):16-9.
10. Friedman J, Marcus MI. Transillumination of the oral cavity with use of fiber optics. *J Am Dent Assoc*. 1970;80(4):801-9.
11. Mitropoulos CM. A comparison of fibre-optic transillumination with bitewing radiographs. *Br Dent J*. 1985;159(1):21-3.
12. Croll T, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. I. Technique and examples. *Quintessence Int*. 1986;17(2):81-7.
13. Croll TP. Enamel microabrasion: observations after 10 years. *J Am Dent Assoc*. 1997;128 Suppl:45S-50S.
14. Croll TP. Enamel microabrasion: the technique. *Quintessence Int*. 1989;20(6):395-400.
15. ten Bosch JJ, Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res*. 1995;74(1):374-80.
16. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*. 2006;34(7):412-9.
17. Croll TP, Segura A. Tooth color improvement for children and teens: enamel microabrasion and dental bleaching. *ASDC J Dent Child*. 1996;63(1):17-22.
18. Croll TP, Helsen ML. Enamel microabrasion: a new approach. *J Esthet Dent*. 2000;12(2):64-71.
19. Huckabee TM. Combining microabrasion with tooth whitening to treat enamel defects. *Dent Today*. 2001;20(5):98-101.
20. Sundfeld RH, Rahal V, Croll TP, Alexandre RS, Briso, ALF. Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after orthodontic treatment-case reports. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(2):71-7.
21. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int*. 1992;23(7):471-88.
22. Sulieman M. An overview of bleaching techniques: I. History, chemistry, safety and legal aspects. *Dent Update*. 2004;31(10):608-10, 612-4, 616.
23. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int*. 1989;20(3):173-6.
24. Heymann HO. Tooth whitening: facts and fallacies. *Br Dent J*. 2005;198(8):514.
25. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2003;14(4):292-304.
26. Sulieman MA. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol*. 2008;48:148-69.
27. Sun G. The role of lasers in cosmetic dentistry. *Dent Clin North Am*. 2000;44(4):831-50.
28. Riehl H, et al. Clareamento de dentes vitais e não vitais. Uma visão crítica. In: Fonseca AS. *Odontologia estética. A arte da perfeição*. São Paulo: Artes Médicas; 2008, pp. 499-565.
29. Matis BA, Gaiao U, Blackman D, Schultz FA, Eckert GJ. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. *J Am Dent Assoc*. 1999;130(2):227-35.
30. Lodovici E, Sato CT, Franco CE, Reis A. Clareamento dental. In: Reis A, Loguercio AD. *Materiais dentários restauradores diretos: dos fundamentos à aplicação clínica*. São Paulo: Ed. Santos; 2007, pp. 385-423.
31. Leonard RH, Sharma A, Haywood VB. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an in vitro study. *Quintessence Int*. 1998;29(8):503-7.
32. Matis BA, Wang Y, Eckert GJ, Cochran MA, Jiang T. Extended bleaching of tetracycline-stained teeth: a 5-year study. *Oper Dent*. 2006;31(6):643-51.
33. Gerlach RW. Whitening paradigms 1 year later: introduction of a novel professional tooth-bleaching system. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 2002;23(Suppl. 1A):4-8.
34. Sarrett DC. Tooth whitening today. *J Am Dent Assoc*. 2002;133(11):1535-8.
35. Slezak B, Santarpia P, Xu T, Monsul-Barnes V, Heu RT, Stranick M, et al. Safety profile of a new liquid whitening gel. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 2002;23(Suppl. 1):S4-11.
36. Collins LZ, Maggio B, Liebman J, Blanck M, Lefort S, Waterfield P, et al. Clinical evaluation of a novel whitening gel, containing 6% hydrogen peroxide and a standard fluoride toothpaste. *J Dent*. 2004;32(Suppl. 1):13-7.
37. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res*. 2009;23(Suppl 1):64-70.
38. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 211, de 14 de julho de 2005 [Internet]. [Capturado em 02 jun. 2010]. Disponível em: http://www.suvisa.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/sesap_suvisa/arquivos/gerados/resol_rdc_211_julho_2005.pdf
39. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. *J Dent*. 2004;32(4):295-9.
40. Sulieman M. An overview of bleaching techniques: 3. In-surgery or power bleaching. *Dent Update*. 2005;32(2):101-4, 107-8.
41. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. *Dent Mater*. 2007;23(5):586-96.
42. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1965;19:515-30.
43. Kugel G, Papanthasiou A, Williams AJ 3rd, Anderson C, Ferreira S. Clinical evaluation of chemical and light-activated tooth whitening systems. *Compend Contin Educ Dent*. 2006;27(1):54-62.
44. 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.
45. Barghi N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at-home or in-office? *Compend Contin Educ Dent*. 1998;19(8):831-8.
46. de Silva Gottardi M, Brackett MG, Haywood VB. Number of in-office light-activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. *Quintessence Int*. 2006;37(2):115-20.
47. Gallagher A, Maggio B, Bowman J, Borden L, Mason S, Felix H. Clinical study to compare two in-office (chairside) whitening systems. *J Clin Dent*. 2002;13(6):219-24.
48. Ziemba SL, Felix H, MacDonald J, Ward M. Clinical evaluation of a novel dental whitening lamp and light-catalyzed peroxide gel. *J Clin Dent*. 2005;16(4):123-7.
49. Matis BA, Cochran MA, Al-Ammar W, Eckert GJ, Stropes M. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Operative Dent*. 2007;32(4):322-7.
50. Dishman MV, Covey DA, Baughan LW. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mater*. 1994;10(1):33-6.
51. Spyrides GM, Perdigão J, Pagani C, Araújo MA, Spyrides SM. Effect of whitening agents on dentin bonding. *J Esthet Dent*. 2000;12(5):264-70.
52. Stokes AN, Hood JA, Dhariwal D, Patel K. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quintessence Int*. 1992;23(11):769-71.
53. Tittley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res*. 1988;67(12):1523-8.
54. Tittley KC, Torneck CD, Ruse ND, Krmec D. Adhesion of a resin composite to bleached and unbleached human enamel. *J Endod*. 1993;19(3):112-5.
55. Tittley KC, Torneck CD, Smith DC, Chernenky R, Adibfar A. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod*. 1991;17(2):72-5.

56. McGuckin RS, Thurmond BA, Osovitz S. Enamel shear bond strengths after vital bleaching. *Am J Dent.* 1992 Aug;5(4):216-22.
57. Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res.* 1990;69(10):1652-8.
58. Torneck CD, Tittley KC, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of light-cured composite resin to bleached and unbleached bovine dentin. *Endod Dent Traumatol.* 1990;6(3):97-103
59. Dietschi D, Rossier S, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of various bleaching methods and products. *Quintessence Int.* 2006;37(7):515-26.
60. Arens D. The role of bleaching in esthetics. *Dent Clin North Am.* 1989;33:319-36.
61. Miara P. Aesthetic treatment of discoloration of nonvital teeth. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1995;7:79-86.
62. Partovi M, Al-Havvaz AH, Soleimani B. In vitro computer analysis of crown discoloration from commonly used endodontic sealers. *Aust Endod J.* 2006;32:116-9.
63. Freccia WF, Petters DD, Lorton L, Bernier W. An in vitro comparison of nonvital bleaching techniques in the discolored tooth. *J Endod.* 1982;8:70-7.
64. Brown G. Factors influencing successful bleaching of the discolored root-filled tooth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965;20:238-44.
65. Mclsaac AM, Hoen MM. Intracoronal bleaching: concerns and considerations. *J Can Dent Assoc.* 1994;60:57-64.
66. Nutting EC, Poe GS. A new combination of bleaching teeth. *J So Calif Dent Assoc.* 1963;31:289-91.
67. Dietschi D. Nonvital Bleaching: General considerations and report of two failure cases. *The Eur J Esthet Dent.* 2006;1:52-61.
68. Lorenzo JA, Gumbau GC, Sánchez CC, Navarro LF, Puy MCL. Clinical study of a halogen light-activated bleaching agent in nonvital teeth: case reports. *Quintessence Int.* 1996;27:383-8.
69. Papathanasiou A, Bardwell D, Kugel G. A clinical study evaluating a new chairside and take-home whitening system. *Compend Contin Educ Dent.* 2001;22:289-98.
70. Baratieri LN, Ritter AV, Monteiro S Jr, Caldeira de Andrada MA, Cardoso Vieira LC. Nonvital tooth bleaching: guidelines for the clinician. *Quintessence Int.* 1995;26:597-608.
71. de Oliveira LD, Carvalho CA, Hilgert E, Bondioli IR, de Araujo MA, Valera MC. Sealing evaluation of the cervical base in intracoronal bleaching. *Dent Traumatol.* 2003;19:309-13.
72. Llana C, Amengual J, Forner L. Sealing capacity of a photochromatic flowable composite as protective base in nonvital dental bleaching. *Int Endod J.* 2006;39:185-189.
73. Attin T, Paqué F, Ajam F, Lennon AM. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *Int Endod J.* 2003;36:313-29.
74. Smith JJ, Cunningham CJ, Montgomery S. Cervical canal leakage after internal bleaching procedures. *J Endod.* 1992;18:476-81.
75. Madison S, Walton R. Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. *J Endod.* 1990;16:570-4.
76. 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;17:436-41.
77. Heller D, Skriber J, Lin LM. Effect of intracoronal bleaching on external cervical root resorption. *J Endod.* 1992;18:145-8.
78. Teixeira EC, Hara AT, Serra MC. Use of 37% carbamide peroxide in the walking bleach technique: a case report. *Quintessence Int.* 2004;35:97-102.
79. Lee GP, Lee MY, Lum SOY, Poh RSC, Lim KC. Extraradicular diffusion of hydrogen peroxide and Ph changes associated with intracoronal bleaching of discoloured teeth using different bleaching agents. *Int Endod J.* 2004;37:500-6.
80. Nerwich A, Figdor D, Endo D, Messer HH. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *J Endod.* 1993;19:302-6.
81. Kehoe JC. pH reversal following in vitro bleaching of pulpless teeth. *J Endod.* 1987;13:6-9.
82. Teixeira EC, Hara AT, Turssi CP, Serra MC. Effect of nonvital tooth bleaching on resin/enamel shear bond strength. *J Adhes Dent.* 2002;4:317-22.
83. Teixeira EC, Hara AT, Turssi CP, Serra MC. Effect of non-vital tooth bleaching on microleakage of coronal access restorations. *J Oral Rehabil.* 2003;30:1123-237.
84. Holmstrup G, Palm AM, Lambjerg-Hansen H. Bleaching of discoloured root-filled teeth. *Endod Dent Traumatol.* 1988;4:197-210.
85. Howell RA. The prognosis of bleached root-filled teeth. *Int Endod J.* 1981;14:22-26.
86. Feiglen B. A 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987;63:610-3.
87. van der Burgt TP, Plasschaert AJ. Prognosis of tooth discoloration caused by endodontic sealers. *J Endod.* 1986; 12:231-234.
88. Benetti AR, Valera MC, Mancini MN, Miranda CB, Balducci I. In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *Int Endod J.* 2004;37(2):120-4.
89. Gokay O, Yilmaz F, Akin S, Tuncbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by bleaching agents in teeth restored with various restorative materials. *J Endod.* 2000;26(2):92-94.
90. Haywood VB. Treating sensitivity during tooth whitening. *Compend Contin Educ Dent.* 2005;26(9 Suppl 3):11-20.
91. Thitinanthapan W, Satamanont P, Vongsavan N. In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. *J Esthet Dent.* 1999;11(5):259-64.
92. Tay LY, Kose C, Loguercio AD, Reis A. Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(10):1245-51.
93. Silverman G, Berman E, Hanna CB, Salvato A, Fratarcangelo P, Bartizek RD, et al. Assessing the efficacy of three dentifrices in the treatment of dentinal hypersensitivity. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(2):191-201.
94. Heithersay GS. Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. *Quintessence Int.* 1999;30(2):83-95.
95. Cvek M, Lindvall AM. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. *Endod Dent Traumatol.* 1985;1(2):56-60.
96. Lado EA. Bleaching of endodontically treated teeth: an update on cervical resorption. *Gen Dent.* 1988;36(6):500-1.
97. Kinomoto Y, Carnes DL Jr, Ebisu S. Cytotoxicity of intracanal bleaching agents on periodontal ligament cells in vitro. *J Endod.* 2001;27(9):574-7.
98. Patel S, Kanagasigam S, Pitt Ford T. External cervical resorption: a review. *J Endod.* 2009;35(5):616-25.