

COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DEL ACLARAMIENTO DENTAL CON Y SIN LUZ EMITIDA POR DIODOS



Nieto S., Porras K., Rojas M., Zarate D.
Lara C. **
Malaver P. ***

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar el efecto aclarador del peróxido de hidrógeno al 37,5% con y sin el uso de luz emitida por diodos (L.E.D.).
MÉTODO: Se seleccionó una muestra de 20 pacientes donde el objeto de estudio fueron 40 dientes incisivos centrales superiores derechos e izquierdos, se les realizó aclaramiento dental externo con Peróxido de Hidrógeno al 37,5% como agente aclarador (pola office+), distribuidos en 2 grupos: 20 dientes a los que se les aplicó L.E.D. (SDI radiiplus) y 20 sin L.E.D. Como grupo control se tomaron los mismos 40 dientes antes del aclaramiento dental a los que se les registró el color inicial mediante el uso de espectrofotómetro VITA Easyshade Compact® en la escala VITA 3D master. El color se registró a los 8 y 30 días después de realizado el procedimiento. Se realizó un registro fotográfico antes, durante y después del tratamiento aclarador, bajo condiciones estandarizadas. **RESULTADOS:** El tratamiento para los 2 grupos, con o sin luz no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). El análisis de los datos obtenidos a nivel de las tres dimensiones del color mostró un valor de p 0.25 al comparar los valores entre los 8 y 30 días de los cambios en el valor y de 0,59 de los cambios en la saturación, a nivel del matiz no se presentaron modificaciones en ninguno de los pacientes. **CONCLUSIÓN:** El uso de una fuente de L.E.D. sobre el peróxido de hidrógeno al 37,5% no genera ningún efecto sobre la eficacia del aclaramiento dental.

Palabras clave: Peróxido de hidrógeno; aclaramiento; luz; L.E.D.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Compare the bleaching effect of 37.5% hydrogen peroxide with and without the use of a light emitting diode (L.E.D.).
METHOD: From a sample of 20 patients where the object of study were the right and left central incisors underwent an in-office bleaching with 37.5% hydrogen peroxide as a whitening agent (pola office +), distributed in 2 groups: 20 exposed to L.E.D. (SDI radiiplus) and 20 without L.E.D. As the group control was taken the same 40 teeth before the whitening procedure, which was recorded the original color using the spectrophotometer VITA Easyshade Compact® at the 3D VITA master scale. The color was recorded at 8 and 30 days after the procedure. The procedure was recorded on photographic images before, during and after bleaching treatment, under standard conditions. **RESULTS:** The treatment for the 2 groups, with or without light didn't showed statistically significant differences ($p > 0.05$). The analysis of the data showed a value of 0,25 p in the register of color 8 days after and 0,59 in the register of color 30 days after the procedure. **CONCLUSION:** The use of a L.E.D. source on 37.5% hydrogen peroxide doesn't produce any effect on the effectiveness of dental bleaching.

Key words: Hydrogen peroxide; bleaching; light; L.E.D.

INTRODUCCIÓN

El aclaramiento dental es uno de los procedimientos más realizados en la consulta odontológica, lo cual ha generado en los clínicos una búsqueda de alternativas de tratamiento para dicho procedimiento y la necesidad de realizar investigaciones frente al tema. (1).

El peróxido de hidrógeno es un compuesto químico altamente oxidante que en diferentes concentraciones se difunde dentro y a través del esmalte hasta llegar a la dentina reaccionando con los átomos de las moléculas responsables del color dental. Dicho compuesto químico es uno de los agentes aclaradores más utilizados (1).

En los años 70 con el objetivo de reducir el tiempo de tratamiento en el aclaramiento dental, los profesionales comenzaron a utilizar dispositivos que generaban luz y calor con el fin de activar el peróxido de hidrógeno y acelerar la liberación de oxígeno aumentando el efecto aclarador. (2). Desde los años 90, se ha venido introduciendo una combinación del peróxido de hidrógeno con fuentes de luz halógena, laser de argón y arco de plasma. (3-5). A partir de 1995 se introdujeron en el mercado fuentes de L.E.D., los cuales producen luz visible a partir de materiales semiconductores que pueden ser polarizados por el paso de corriente eléctrica y emitir luz visible. El color de este tipo de luz depende del tipo y diseño de la lámpara. (2).

El sistema de L.E.D. es uno de los métodos clínicos menos perjudiciales para el tejido pulpar en el tratamiento de aclaramiento dental por su corta longitud de onda y por el uso más eficiente de la energía. La luz emitida por diodos interacciona directamente con la combinación catalizador-peróxido y elimina las moléculas que manchan los dientes, independientemente del color del diente, ya que la luz es absorbida por tejidos que contienen agua y no por las moléculas pigmentadas (6); sin embargo existe en la literatura controversia frente a este tema por las contradictorias conclusiones que arrojan

los estudios intentando demostrar la eficacia o no de la fuente de luz en el aclaramiento dental. (7,8).

Al no encontrarse información suficiente y concluyente en la revisión de literatura realizada, se llevo a cabo esta investigación, para lograr determinar si el uso de L.E.D. produce un mayor efecto aclarador.

El objetivo de este estudio fue comparar el efecto aclarador del peróxido de hidrógeno al 37,5% con y sin el uso de L.E.D.

MÉTODO

Ensayo clínico, en el cual se utilizó como unidad de análisis los dientes incisivos centrales derecho e izquierdo del paciente para evaluar el color (valor, matiz y saturación) de cada diente antes y después del procedimiento (según escala de Munsell). La población del estudio correspondió a pacientes que asistieron a las clínicas del Postgrado de Prostodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia durante el periodo de enero a marzo de 2011.

Se definieron como criterios de inclusión pacientes con edades entre 20 y 30 años, que participaron de manera voluntaria, periodontalmente sanos (análisis de radiografía panorámica previa), con ausencia de caries en 11 y 21, vitales y sin restauraciones en la superficie vestibular.

Se excluyeron de la investigación los pacientes fumadores, con periodonto disminuido, adictos a la cafeína (más de 3 tazas diarias), con presencia de reabsorciones radiculares, alteraciones psiquiátricas, con dentinogénesis o amelogénesis imperfecta, fluorosis y mujeres en embarazo o lactancia.

Según el artículo 11 de la resolución numero 8430 de 1993, la investigación se clasifica como de riesgo mayor que el mínimo y fue aprobado por el comité de ética de la institución. Los pacientes participantes

firmaron el consentimiento. Se respetó la dignidad, se protegieron los derechos y bienestar del paciente, utilizando todos los métodos establecidos en las normas de bioseguridad.

Participaron 20 pacientes que correspondieron a 40 dientes incisivos derechos e izquierdos superiores, a los cuales se les realizó aclaramiento dental externo cuyo agente aclarador fue el Peróxido de Hidrógeno al 37,5%, utilizando un diseño de “boca dividida”; fueron distribuidos en 2 grupos: 20 a los que se les aplicó L.E.D. y 20 sin L.E.D. Como grupo control se tomaron los mismos 40 dientes antes del aclaramiento dental, a los que se les registró el color inicial.

Se establecieron las siguientes variables de estudio: la variable dependiente fue el color dental (valor, matiz y saturación), establecidos mediante uso del espectrofotómetro VITA Easyshade Compact®; las variables independientes fueron el uso o no de L.E.D., la edad y el género.

Se utilizó un diseño de estudio longitudinal, (color inicial, color a los 8 días y color final a los 30 días) y prospectivo.

El procedimiento se inició realizando una distribución aleatoria de la muestra por medio de 20 balotas, marcadas 10 con luz y 10 sin luz, las cuales fueron seleccionadas al azar, determinando el tratamiento para el primer cuadrante, quedando registrado en el instrumento de recolección de datos, posteriormente, se realizó profilaxis de los dientes con piedra pómez y cepillo profiláctico, para realizar una evaluación real del color inicial, (Figura 1) el cual fue registrado con el dispositivo VITA Easyshade Compact®, en la escala VITA 3D Master, previa calibración según indicaciones del fabricante y toma de fotografía inicial bajo condiciones estandarizadas.

Se realizó aislamiento relativo, protegiendo los labios con vaselina sólida en toda la región peribucal, se colocó un separador bucal, retractor lingual, gasas y eyector, se secaron los dientes y la encía y se aplicó la barrera gingival fotopolimerizable cubriendo cerca de 3 mm de encía y 0.5 mm de la porción cervical del diente para evitar el

contacto del agente aclarador con las encías y demás tejidos blandos.



Figura 1. Registro del color inicial con espectrofotómetro VITA Easyshade Compact® en la escala VITA 3D master

A continuación se aplicó el agente aclarador mediante la boquilla mezcladora de la jeringa, dispensando una pequeña cantidad de gel en un papel parafinado para asegurar una mezcla adecuada.

La aplicación se llevó a cabo en forma directa sobre la superficie dental del peróxido de hidrógeno al 37.5% en una capa fina de 2 mm de espesor distribuyéndola uniformemente a nivel del cuadrante que no se expuso a la fuente de luz durante 3 sesiones de 8 minutos cada una. (Figura 2)



Figura 2. Aplicación directa de peróxido de hidrógeno al 37.5% sobre la superficie dental en una capa fina de 2 mm

Posteriormente, se repitió el procedimiento, exponiendo la superficie dental del cuadrante contrario con el peróxido de hidrógeno a la fuente L.E.D., la cual se ubicó perpendicularmente a una distancia de 5 cm de los dientes durante 8 minutos cada una, utilizando gafas protectoras tanto para el

paciente como para el odontólogo, según indicaciones del fabricante. (Figura 3) La remoción del agente aclarador entre cada una de las sesiones y al final se realizó con eyector de alta potencia y gasas.

Después de la última aplicación se removió la barrera gingival mediante el uso de un explorador.



Figura 3. Exposición del peróxido de hidrogeno a la fuente de luz L.E.D.

Se procedió a la aplicación de gel de nitrato de potasio al 5% más fluoruro de sodio al 2% (Dolni-k Gel) como agente desensibilizante durante 5 minutos.

Se dieron indicaciones al paciente tales como: si presenta sensibilidad a pesar de las recomendaciones dadas comuníquese con el odontólogo, no fume durante las 4 semanas siguientes a la realización del aclaramiento, no consuma bebidas oscuras tales como té, café, chocolate, vino tinto durante las 4 semanas siguientes a la realización del aclaramiento, no consuma alimentos que contengan pigmentos naturales tales como remolacha, espinaca, zanahoria y pigmentos artificiales como cocteles y dulces, evite el consumo de cítricos y no utilice otros sistemas de aclaramiento durante el tiempo que dure la investigación(9).

El color se registró a los 8 días después de realizado el procedimiento con VITA Easyshade Compact®, en la escala VITA 3D Master y a los 30 días después se realizó un último registro del color con el mismo espectrofotómetro haciendo un registro fotográfico final.

El procedimiento descrito se registró en imágenes fotográficas antes, durante y después del tratamiento aclarador, bajo condiciones estandarizadas que incluyeron la utilización de la cámara Sony Cybershot DSC-H10, 8.1 mega pixeles con ring flash, en un mismo ambiente, distancia y fuente de luz. (10)

RESULTADOS

Se evaluaron 40 dientes en 20 pacientes, de los cuales 12 eran mujeres y 8 hombres, con un promedio de edad 26.4 ± 3 años; en los que al comparar los resultados obtenidos con el tratamiento en cada una de las dimensiones del color, se encontró que no hubo cambios a nivel del matiz en ninguno de los pacientes al realizar el aclaramiento dental con o sin el uso de una fuente L.E.D.

El valor se modificó un tono en 8 (40%) de los 20 pacientes a los 8 días de observación con y sin el uso de la fuente L.E.D. Sin embargo, en 3 (15%) de ellos se presentó una regresión del valor al registro inicial, obteniéndose un cambio final de un tono en 5 (25%) de los 20 pacientes a los 30 días de observación. (Figura 4)

Al comparar los valores obtenidos entre los 8 y 30 días de los cambios en el valor con y sin el uso de una fuente L.E.D. no se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

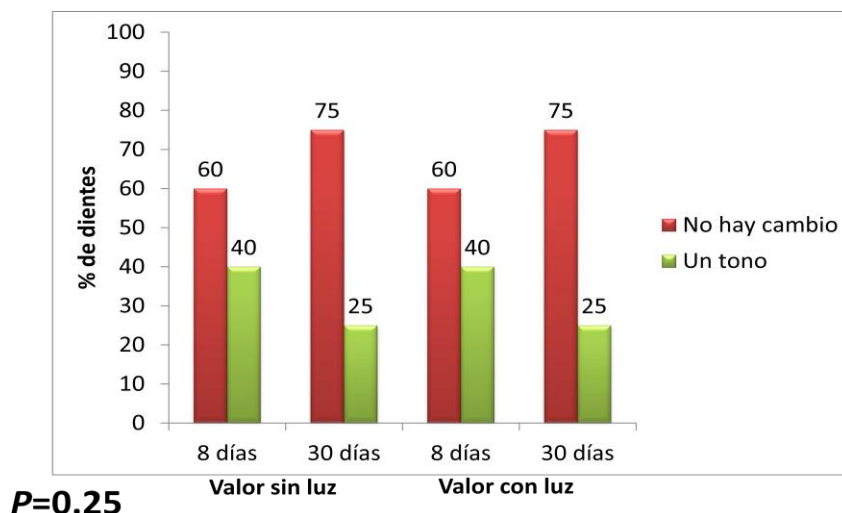


Figura 4. Distribución porcentual de dientes según evaluación clínica de los cambios en el valor con el aclaramiento dental empleando peróxido de hidrógeno al 37,5% con y sin uso de una fuente L.E.D.

La saturación se modificó un tono en 16 (80%) pacientes y dos tonos en 1 (5%) de los 20 pacientes a los 8 días de observación con y sin el uso de la fuente L.E.D. Sin embargo, en uno de ellos se presentó una regresión en la saturación al registro inicial, obteniéndose un cambio final de un tono en 17(85%) de los 20 pacientes a los 30 días de

observación (Figura 5). Al comparar los valores obtenidos entre los 8 y 30 días de los cambios en la saturación con y sin el uso de una fuente L.E.D. no se encontró diferencias estadísticamente significativas (p 0.59).

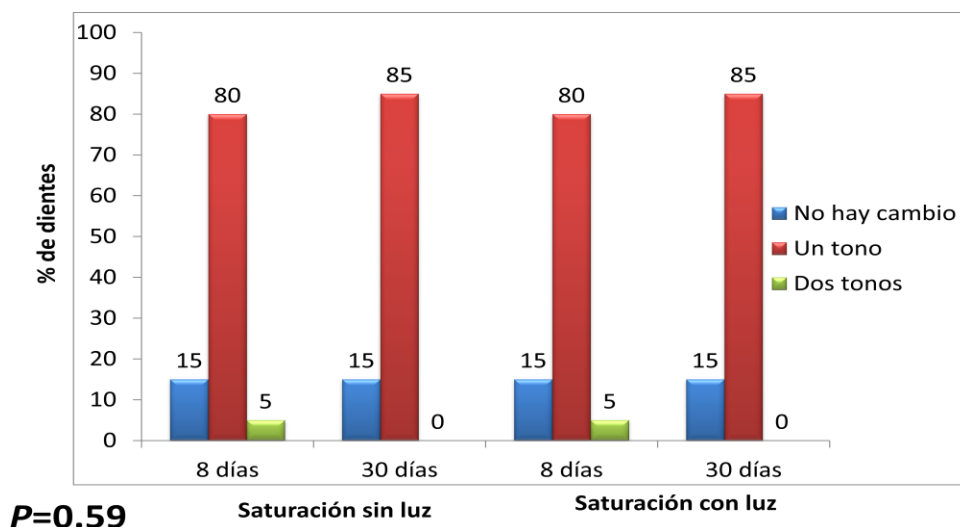


Figura 5. Distribución porcentual de dientes según evaluación clínica de los cambios en el valor con el aclaramiento dental empleando peróxido de hidrógeno al 37,5% con y sin uso de una fuente L.E.D.

DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos en el presente estudio, en el que fue utilizado un diseño de “boca dividida”, se determinó que exponer el gel de peróxido de hidrógeno al 37,5% a la fuente de L.E.D. no tuvo ningún efecto, ya que el color obtenido comparando el inicial con el de los 8 días y el de los 30 días, no presentó diferencia en ninguna de las muestras al aplicar o no L.E.D; resultados afines fueron encontrados en los estudios realizados por Nunes en el 2009(11) y Marson en el 2008(12), en los que se compararon el uso del peróxido de hidrógeno con y sin el uso de L.E.D, sin embargo, aunque Haywood(13) en su investigación de 2009 no observó diferencias estadísticamente significativas, si reportó un mayor aclaramiento inicial con el uso de L.E.D. como resultado de la deshidratación postratamiento, lo que se presenta en mayor grado al utilizar una fuente de luz y calor en el procedimiento según Buchalla en 2007(14). Ontiveros en 2009(15) confirma esta teoría en la cual no solo la deshidratación inicial, sino el aislamiento durante el tiempo del procedimiento contribuyen a generar el aparente mayor aclaramiento inicial, por lo que se ha propuesto una espera mínima de 7 días para poder determinar el color real del diente, evitando la influencia de estos factores. Kugel(16) ratifica éste concepto en su estudio realizado en 2009, donde se compararon los cambios de color al realizar el aclaramiento dental, el día del procedimiento, a los 7 y 30 días, observando que a los 7 días se había presentado una regresión del color más evidente en el grupo al que se había expuesto el peróxido de hidrógeno a la fuente de L.E.D. que los que no habían sido expuestos, confirmando que debe haber un tiempo mínimo de espera para la toma del color después de realizar un tratamiento de aclaramiento dental, y así obtener un color final. Gurgan y col en 2010 (17) usaron una combinación de peróxido de hidrógeno al 38%, activada con una lámpara L.E.D. durante 20 min en 2 sesiones, evaluando el color del diente mediante el uso de espectrofotómetro VITA Easy shade, el día del procedimiento y una semana después, obteniendo el mismo grado de efectividad al usar sistemas con o

sin L.E.D. Gurgan (17) refiere que la ventaja teórica del uso de la fuente de luz es su habilidad de calentar el peróxido de hidrógeno, incrementando su tasa de descomposición generando más radicales libres de oxígeno, mejorando la liberación de las moléculas que contienen los pigmentos y por lo tanto acelerando la acción del agente aclarador; en contradicción a lo que sugiere Liebenberg (18) en su estudio de 2006 en el que reporta que las fuentes de luz generan poco o ningún efecto sobre la velocidad o la efectividad del aclaramiento, haciendo parte de una publicidad falsa ofrecida a los pacientes.

Contrario a los resultados de nuestro estudio, hay autores que reportan que la L.E.D. aumenta el efecto aclarador del peróxido de hidrógeno en diferentes concentraciones, como lo sugiere el estudio de Luk en 2004 (19), basándose en la teoría en la cual el aumento de la temperatura acelera el proceso. Araujo en 2010 (20) realizó un estudio en el cual observó que la activación del peróxido de hidrógeno al 38% con luz incrementa su eficiencia, mejorando los resultados, confirmado por Torres en el 2011 (21) en el que concluyó que la activación con luz del agente aclarador siempre es más rápido y efectivo que sin la activación de la luz.

Existe en la literatura numerosos estudios que apoyan el uso de la L.E.D. y muchos otros que no lo hacen, como el realizado en éste trabajo, lo que genera controversia frente a éste tema, es difícil encontrar estudios que comparen los mismos agentes aclaradores y fuentes de luz bajo condiciones estandarizadas que puedan dar una respuesta definitiva, es importante resaltar que los resultados obtenidos en este estudio solo aplican para el uso de peróxido de hidrógeno al 37,5% (Polaooffice +) y la lámpara de L.E.D. (SDI Radii plus) o agentes aclaradores y lámparas de L.E.D. que se encuentren bajo parámetros semejantes.

De las tres dimensiones del color, en este estudio, se observó que no hubo cambio en el matiz pero si en el valor y en la saturación siendo ésta última la principal variación en la medición del color tanto para los 8 como

para los 30 días después de realizado el aclaramiento, lo cual se encuentra en concordancia con el estudio de Ontiveros de 2009 en el cual reportó en su investigación que al realizar un procedimiento de aclaramiento dental, se disminuye el valor y la saturación. Cada uno de los parámetros del color influyen en las diferencias del color total, de manera que, la saturación influye 3 veces más la diferencia del color total que el valor y el matiz no tiene predominio en el cambio de color.

Es importante tener en cuenta que se debe delimitar un área en el tercio medio de la corona de los dientes para la toma del color en cada una de las mediciones, ya que, según Goodkind y Schwabacher, (22) ésta es el área más representativa en términos de color.

La sensibilidad dental temporal fue un efecto secundario reportado por 16 de los 20 pacientes que participaron en esta investigación, conforme a lo encontrado en el estudio de Tredwin en el 2006, (23) donde reporta la presencia de sensibilidad entre un 15% y 78% de los pacientes sometidos a un tratamiento de aclaramiento externo realizado con peróxido de hidrógeno.

CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones de este estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos se concluyó que el uso de una fuente L.E.D. sobre el peróxido de hidrógeno al 37,5% no generó ningún efecto sobre la eficacia del aclaramiento.

De las tres dimensiones del color, en la mayoría de los pacientes principalmente se modificó la saturación, seguida del valor. El matiz no se modificó con y sin el uso de una fuente L.E.D.

No se observaron diferencias al comparar los cambios en cada una de las 3 dimensiones del color a los 8 y 30 días de realizado el procedimiento con y sin el uso de la L.E.D.

RECOMENDACIONES

En este trabajo se establecieron las tres dimensiones de la variable color (valor, matiz y saturación), para futuros estudios se recomienda profundizar los cambios producidos por el aclaramiento dental en cada uno de ellos; ampliar el rango de edad con el fin de poder relacionar el efecto aclarador con la edad del paciente e incluir la historia de hábitos y alteraciones intrínsecas del color dental que pudieran modificar los resultados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios y a todas las personas y entidades que hicieron posible la realización exitosa de esta investigación, a nuestras familias por su apoyo y motivación incondicional y a nuestros docentes de la institución universitaria Colegios de Colombia Unicoc por los conocimientos compartidos para nuestro desarrollo profesional.

REFERENCIAS

1. Guzmán, A. Aclaramiento Dental. Guía de la Ciencia Actual de los Materiales Odontológicos. 3ar edición. Bogotá: Editorial panamericana. 2003: 237-262.
2. Calatayud, JO., Calatayud, CO., Zaccagnini, AO., Box, MJ. Clinical efficacy of a bleaching system based on hydrogen peroxide with or without light activation. Eur J Esthet Dent. 2010; 5(2):216-24.
3. Boksman, NL., Jordan, RE., Skinner, DH. Non – vital bleaching: internal and external. Australian Dental Journal.1983;28(3):149-52.
4. Butler, WT., D'Souzan, RN., Bronckers, AL., Happonen, RP., Somerman, MJ. Resent investigation on dentin proteins. Proc Finn Dent Soc.1992; 88(1):369-74.

5. Lado, EA., Stanley, HR., Wiesman, M. Cervical resorption in bleached teeth. *Oral Surgery*.1983; 55(1):78-80.
6. De Fátima, Z., Moriyama, TL., Pelizon, JE.,Vanderlei, SB. Temperature Response of Permanent Teeth Bleached with a Blue L.E.D. System. *Journal of Oral Laser Applications*. 2004;4(4):257-261.
7. Cooper, JS., Bokmeyer, TJ., Bowles, WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *Journal of Endodontic*. 1992.18(7):315-17.
8. Luk, Karen., Tam, L., Hubert, M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *Journal American dental asociacion*. 2004.135 ;(3):194-201.
9. Haywood, VB. Esthetics in dentistry. Ed. Van B. Nightguard Vital Bleaching: Indications and Limitations. Barcelona. 2006:2-8.
10. Pontons, JC., Pontons G. Aclaramiento dental con fuentes híbridas L.E.D./LASER. *Revista Asociación Dental Mexicana*. 2008; 65(3):163-167.
11. Nunes, DA., Baggio, FH., Suzy, PC., Munin, E., Bovi, GM., Lovadino, JR. In Vitro Evaluation of the Effectiveness of Bleaching Agents Activated by Different Light Sources. *Journal of Prosthodontics* 2009; 18: 249–254.
12. Marson, FC., Sensi, LG., Vieira, LCC., Araújo, E. Bleaching Treatments With and Without the Use of Light- Activation Sources. *Operative Dentistry* 2008; 33 (1): 15-22.
13. Haywood, VB. In-Office Bleaching: Lights, Applications, and Outcomes. *Current Practice*, Volume 16, Number 4, 2009: 3-6.
14. Buchalla, W., Attin, T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—A systematic review. *Dental materials Elsevier*. 2007; 23: 586-96.
15. Ontiveros, JC., Paravina, RD. Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light. *Journal of dentistry*. 2009; 37: 840 – 847.
16. Kugel, g., Ferreira, S., Sharma, S., Barker, ML., Gerlach, RW. Clinical trial Assessing Light Enhancement of In-office Tooth Whitening. *Journal Compilation* 2009; 21 (5): 336- 347
17. Gurgan, S.,Cakir, FY., Yazici, E. Different light-activated in-office bleaching systems: a clinical evaluation. *Lasers Med Sci* (2010) 25:817–822.
18. Liebenberg, W. Another White Lie?. *Journal Compilation* 2006;18(3):155-160.
19. Luk, Karen., Tam, L., Hubert, M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *Journal American dental asociacion*. 2004.135;(3): 194 -201
20. Araújo, RM., Gomez, CR., Maximo, MA. In vitro evaluation of dental bleaching effectiveness using hybrid lights activation. *Rev. odonto ciênc*. 2010;25(2):159-64.
21. Torres, CR., Barcellos, DC., Batista, GR., Borges, AB., Cassiano, KV., Pucci CR. Assessment of the effectiveness of light-emitting diode and diode laser hybrid light sources to intensify dental bleaching treatment. *Acta Odontol Scand*. 2011;69(3):176-81.
22. Goodking RJ, Schwabacher, WB. Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo color measurements of 2830 anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987;58:535-42.
23. Tredwin, CJ., Naik, S., Lewis, NJ., Scully, C. Hidrogen peroxide tooth whitening (Bleaching) products: Review of adverse effects and safety tissues. *British dental journal*.2006; 200(7): 371-76.