



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

“Comparación de la regresión del color posterior a blanqueamiento intracameral usando peróxido de hidrógeno al 35% o peróxido de carbamida al 37%, medidos visualmente con guía VITA classical A1-D4[®] y VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®]. Seguimiento al año”

Daniela Rubí Palma Salas

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Cristian Bersezio

TUTORES ASOCIADOS

Dr. Eduardo Fernández

Dr. Javier Martín

**Adscrito a Proyecto Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del
Blanqueamiento intracoronario en Dientes no Vitales. PRIO-DO N° 03/016**

Santiago-Chile

2017



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

“Comparación de la regresión del color posterior a blanqueamiento intracameral usando peróxido de hidrógeno al 35% o peróxido de carbamida al 37%, medidos visualmente con guía VITA classical A1-D4[®] y VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®]. Seguimiento al año”

Daniela Rubí Palma Salas

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Cristian Bersezio

TUTORES ASOCIADOS

Dr. Eduardo Fernández

Dr. Javier Martín

**Adscrito a Proyecto Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del
Blanqueamiento intracoronario en Dientes no Vitales. PRIO-DO N° 03/016**

Santiago-Chile

2017

ÍNDICE

Resumen.....	5
Marco teórico.....	7
Hipótesis.....	17
Objetivo general.....	17
Objetivo específicos.....	17
Materiales y métodos.....	18
Resultados.....	22
Discusión.....	27
Conclusiones.....	31
Bibliografía.....	32
Anexo 1.....	37
Anexo 2.....	44
Anexo 3.....	46

RESUMEN

Introducción: La odontología actual se centra en la sonrisa, en la cual el color de los dientes tiene un rol protagónico. La decoloración en un único diente genera una mayor incomodidad, debido a que la atención se centra en ese diente, uno de los tratamientos a elección en este caso es el blanqueamiento intracoronario en el cual la técnica más común y usada es la técnica “Walking bleach”. El objetivo de este estudio es evaluar y comparar la regresión del color posterior al blanqueamiento intracoronario de dos agentes blanqueadores en un periodo de 6 y 12 meses usando la técnica “Walking bleach”.

Materiales y métodos: Se citaron a control pacientes participantes del proyecto “Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del Blanqueamiento Intracoronario en Dientes No Vitales” PRI-ODO N° 03/016, el cual consistió en un blanqueamiento intracoronario utilizando la técnica “Walking Bleach”. Según criterios de inclusión y exclusión la muestra conformada por 50 dientes fue reducida a 41 dientes, de los cuales 21 dientes correspondientes al grupo G1 fueron blanqueados con Peróxido de Hidrógeno al 35% y 20 dientes correspondientes al grupo G2 fueron tratados con Peróxido de Carbamida al 37%. Estos pacientes fueron citados a control a los 6 meses y 12 meses para evaluar el color dentario con escala VITA classical A1-D4[®] y VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®] otorgándoles un valor numérico ordenado por luminosidad. Se registró el color en los siguientes tiempos: baseline, al mes, a los 6 meses y a los 12 meses. Los datos no se distribuyeron de forma normal, por lo que se utilizó la prueba de U. de Mann-Whitney para comparar la regresión entre ambos compuestos en los distintos tiempos y la prueba de Wilcoxon para medir la regresión para cada compuesto en los distintos tiempos, se consideró estadísticamente significativo cuando $p < 0,05$.

Resultados: No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) al comparar ambos grupos en ninguno de los tiempos evaluados. Al comparar los tiempos “mes 6-mes 12” se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas para ambos agentes blanqueadores en ambas escalas.

Conclusiones: No existen diferencias en la regresión del color posterior al tratamiento intracoronario entre los grupos tratados con Peróxido de Hidrógeno 35% y Peróxido de Carbamida 37% en ninguno de los tiempos evaluados. Existen diferencias estadísticamente significativas al comparar cada agente blanqueador, entre los 6 y 12 meses hubo una regresión del color para ambos agentes en ambas escalas de color, exceptuando Peróxido de Carbamida al 37% medido con escala VITA classical A1-D4[®].

MARCO TEÓRICO

1. Estética y su importancia

El trabajo que hace un dentista en la actualidad ha ido cambiando al transcurrir el tiempo y ya no solo se enfoca en la funcionalidad sino también en la estética de la región oro-facial, siendo esta un pilar trascendental ya que puede afectar la calidad de vida de los pacientes (Samorodnitzky-Naveh, 2007; Spear y Kokich 2007).

Se define estética como “la armonía y apariencia agradable a la vista, que tiene alguien o algo desde el punto de vista de la belleza” (Real Academia Española, 2014). En 1936 Pilkington definió la estética dental como la ciencia de copiar o armonizar nuestro trabajo con la naturaleza (Pilkington, 1936). La odontología estética se caracteriza principalmente por la sonrisa que sirve como el principal medio de expresión emocional (Talarico y Morgante, 2006).

Considerando que el sentir de los pacientes acerca de sus dientes tiene un alto impacto en la vida diaria es importante que con la atención dental se pueda ayudar a los pacientes a alcanzar un nivel de satisfacción aceptable con su cavidad oral y su dentición (Al-Zarea, 2013). El atractivo facial y el atractivo de la sonrisa están fuertemente conectados, es así como el atractivo facial es clave en la interacción social, influyendo en el apareamiento, la personalidad, el rendimiento y las oportunidades de empleo (Van der Geld y cols, 2007).

Una sonrisa estéticamente agradable depende de componentes que forman una entidad armónica y simétrica como la posición, el tamaño, la forma y el color del diente, la cantidad de presentación gingival y del encuadre de los labios (Van der Geld y cols, 2007). Existen variados factores que afectan la estética y pueden afectar la satisfacción por la apariencia, entre ellos se encuentra el color de los dientes (Al-Zarea, 2013).

Según un estudio la satisfacción dentaria tiene una relación significativa con la satisfacción por la apariencia general, y a la vez la satisfacción con el color del diente está significativamente relacionada con la satisfacción por la apariencia

dental. En este mismo estudio se concluyó que el blanqueamiento dental fue el tratamiento de elección por los participantes para mejorar la apariencia de los dientes. (Al-Zarea, 2013). Es importante saber que junto con el aumento de la demanda estética en odontología, el color de los dientes se ha convertido en un factor crítico respecto a la satisfacción por la apariencia de la sonrisa (Moscardó y Camps-Aleman, 2006; Van der Geld y cols, 2007; Al-Zarea, 2013).

Entre un 18 a 52,7% de la población de países como Reino Unido, Estados Unidos y China se encuentra insatisfecha con el color de sus dientes (Odioso y cols, 2009; Alkhatib y cols, 2004; Joiner, 2006).

La decoloración de los dientes puede afectar la calidad de vida de las personas, siendo mayor aún la incomodidad si es que es un único diente el afectado con esta decoloración, debido a que la atención se focaliza en el diente individual (Carey, 2014; Gupta, 2014). Es así como el blanqueamiento dental se ha convertido en uno de los tratamientos más solicitados por la población, la que busca sonrisas perfectas y blancas (Carey, 2014).

2. Color

El color se refiere a una sensación que es captada por nuestros ojos. El ojo humano capta imágenes obtenidas a partir de una radiación electromagnética (luz) que tiene una longitud de onda determinada. Por lo tanto intervienen tres factores en el proceso de percepción del color: el objeto, la fuente luminosa y el observador (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004; Moscardó, 2006).

El color es definido según Munsell por 3 características: tonalidad (hue), saturación (chroma) y luminosidad o claridad (value). El hue o tono es considerado el color propiamente tal y lo define la longitud de onda de la radiación lumínica observada (rojo, amarillo, verde, azul, etc.). El chroma o saturación se refiere a la cantidad de tinte (intensidad) que contiene el color y value o luminosidad es la cantidad de luz que contiene el color y corresponde a la escala de grises. Es esta última la que destaca pues es la más importante para determinar el color porque el

ojo humano es más sensible a esta característica (Watts y Addy, 2001; Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004; Moscardó, 2006).

Los dientes se componen de diferentes colores dependiendo de la zona observada desde el margen gingival al borde incisal (Watts y Addy, 2001).

El color de los dientes está influido por el color de la dentina y las coloraciones extrínsecas e intrínsecas (Watts y Addy, 2001; Dahl y Pallesen, 2003; Joiner y cols., 2008). La coloración extrínseca está fuera del diente y se encuentra su superficie o en la película adquirida y es causada por cromógenos derivados de la ingesta de alimentos como: vino, café, té, zanahorias, naranjas, chocolates, bebidas, y también del tabaco, enjuagues bucales y placa dental (Watts y Addy, 2001; Plotino, 2008). Las coloraciones intrínsecas ocurren tras un cambio en la composición estructural o el grosor de los tejidos duros, estas pueden provocarse por causas sistémicas como; consumo de tetraciclinas, trastornos metabólicos como la fluorosis y calcificación distrófica y por trastornos genéticos como la amelogénesis imperfecta, dentinogénesis imperfecta, entre otros, también se pueden producir por causas locales como: necrosis pulpar, hemorragia intrapulpar, remanentes de pulpa después de la terapia endodóntica, edad, etc. (Watts y Addy, 2001; Plotino, 2008).

Luego de los tratamientos endodónticos puede existir un cambio de color en el diente por una falla en la remoción del tejido pulpar (Plotino y cols., 2008).

Otra causa puede ser la remoción incompleta de los materiales de medicación, obturación y/o sellado de los canales radiculares desde la cámara pulpar, quedando estos en contacto directo con la dentina, generando el cambio de coloración (Plotino y cols., 2008).

3. Toma de color dentario

Para determinar el color de un diente existen variados métodos. Uno de los métodos más comunes corresponde al visual, el cual es un método subjetivo en el que se comparan las piezas de una guía de colores con el diente a evaluar en boca (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004), a pesar de sus deficiencias este método corresponde a uno de los más comunes utilizados en las consultas dentales por ser un método fácil de utilizar y más accesible (Moscardó y Camps Alemany, 2006).

El proceso de la toma de color dentario comienza por la limpieza del diente de toda adherencia, placa o pigmentación que entorpezca la apreciación del color, también se eliminan los elementos que puedan estorbar en la toma de color como el labial, el diente tiene que estar además hidratado para evitar que se vea de un color más claro, debe existir una iluminación adecuada y el clínico observar por períodos cortos, de menos de 15 segundos, para evitar fatiga cromática del ojo, y buscar el color en la guía que sea más similar al del diente en boca. Es importante que entre observaciones del diente el clínico descanse su vista mirando una superficie de color suave preferentemente azul claro para evitar la fatiga visual (Moscardó y Camps-Alemany, 2006).

Existen diferentes guías de color, algunas de ellas son: VITA classical A1-D4[®], VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®] (Moscardó y Camps-Alemany, 2006).

-VITA classical A1-D4[®]: corresponde a una de las guías de color más ocupadas, las tabletas vienen ordenadas por grupos de tonalidad (hue) A, B, C y D y las dimensiones de luminosidad (chroma) y saturación (value) se ordenan desde el 1 al 4 (1, 2, 3, 3.5 y 4) (Moscardó y Camps-Alemany, 2006). Hoy se ordenan las guías de color en base a la luminosidad de los colores y no a la tonalidad como dice esta guía pues el ojo humano es más sensible a los cambios de luminosidad que de tonalidad (Moscardó y Camps-Alemany, 2006).

-VITA Bleachedguide 3D-MASTER®: diseñada para facilitar la planificación y el control detallado de los blanqueamientos dentales. Está ordenada según los niveles de valor definidos por la ADA, esta guía presenta un amplio rango de color debido a que presenta 29 grados de claridad, así como mejor distribución y orden lineal de valores de claros a oscuros. Esta guía tiene 15 tabletas (Ontiveros y Paravina, 2009).

Según la ADA, la efectividad del blanqueamiento dental se define como un cambio de 5 unidades en la guía de color VITA classical A1-D4®, ordenada por valor (Joiner, 2006; Martín y cols., 2015).

4. Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental corresponde a un proceso que aclara el color de los dientes (Carey, 2014).

Existen distintos métodos para corregir las decoloraciones, en el caso blanqueamiento extracoronario de dientes vitales se pueden usar: productos de venta libre en el mercado (tiras, pastas dentales y geles blanqueadores de baja concentración auto-aplicadas por el paciente), en el hogar (aplicación por el paciente de geles blanqueadores de baja concentración, realizado en el hogar según indicación del profesional y mediante una cubeta diseñada a medida del paciente), en oficina (agentes de mayor concentración aplicados por el profesional en la consulta, en periodos de tiempo más reducidos, idealmente con protección del periodonto circundante, los cuales pueden ser o no acompañado de luz para incrementar la reacción) (Dahl, 2003; Joiner, 2006; Carey, 2014). También se puede usar microabrasión de esmalte (Joiner, 2006; Joiner y cols, 2008).

Cuando es un único diente el afectado por el cambio de coloración y se ha determinado que la causa es una coloración intrínseca, el tratamiento corresponde a blanqueamiento intracoronario de dientes no vitales (Dalh,2003; Patil, 2014).

Las manchas de los dientes corresponden a compuestos llamados cromógenos que se acumulan en el diente y que se dividen en dos categorías, los compuestos orgánicos grandes que tienen enlaces dobles conjugados en su estructura y los compuestos que contienen metales. El blanqueo de estos compuestos orgánicos implica una reacción con los dobles enlaces para oxidarlo, así el cromógeno se convierte en un compuesto de color más claro (Carey, 2014).

El resultado se logra por una eliminación física de la mancha o por una reacción química que degrada los cromógenos (Carey, 2014).

5. Agentes blanqueadores

El agente activo de los productos blanqueadores es el peróxido de hidrógeno (H_2O_2). Este puede aplicarse directamente o se puede producir a través de una reacción química a partir del perborato de sodio o del peróxido de carbamida (Dahl y Pallesen, 2003; Carey, 2014) (Ver figura 1).

El peróxido de carbamida es un compuesto orgánico cristalino formado por peróxido de hidrógeno y urea, el cual en ambientes hidrofílicos se separa en peróxido de hidrógeno y urea (Sulieman, 2008).

El peróxido de hidrógeno actúa como un fuerte oxidante a través de la formación de radicales libres, moléculas reactivas de oxígeno y aniones de peróxido de hidrógeno. Estas moléculas reactivas atacan los cromógenos oscuros de cadena larga y lo dividen en moléculas más pequeñas, menos coloreadas y más difusibles (Dahl, y Pallesen, 2003).

La aplicación del agente blanqueador transforma los cromógenos en moléculas más pequeñas, permitiendo que estos cambien sus propiedades físicas y disminuyan la absorción de luz, produciendo un efecto aclarador de la superficie tratada (Dahl y Pallesen, 2003; Carey, 2014).

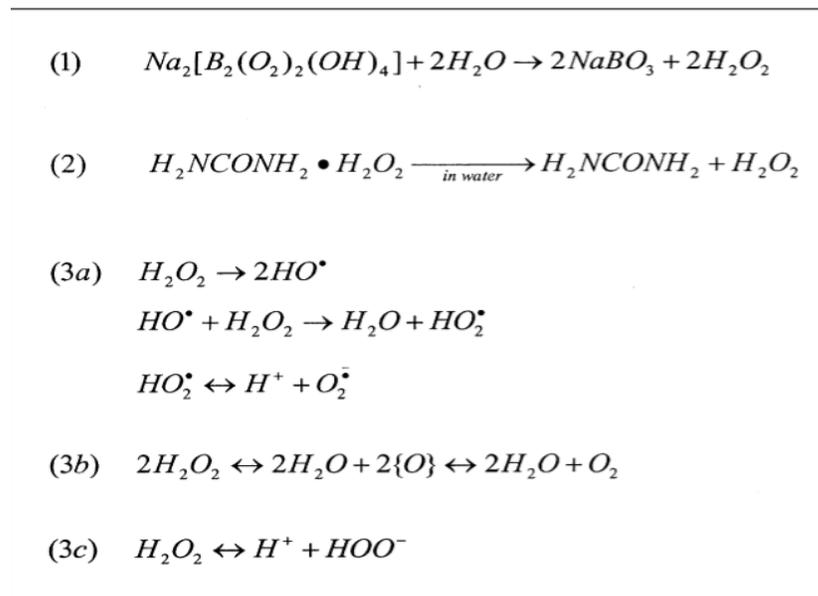


Figura 1.

(1) Formación de Peróxido de Hidrógeno a partir de Perborato de Sodio.

(2) Formación de Peróxido de Hidrógeno a partir de Peróxido de Carbamida.

(3a) El peróxido de hidrógeno forma radicales libres como radicales hidroxilo (HO^\bullet), perhidroxilo (HO_2^\bullet) y aniones superóxido (O_2^-).

(3b) Moléculas reactivas de oxígeno que son inestables y son transformadas en oxígeno.

(3c) Aniones de peróxido de hidrógeno (Dahl y Pallesen, 2003).

El resultado del blanqueamiento depende de: la concentración del agente blanqueador, su capacidad para alcanzar los cromógenos, y de la duración y número de veces que esté en contacto con los cromógenos (Dahl, y Pallesen, 2003).

En un estudio clínico se estableció que tanto el peróxido de hidrógeno como el de carbamida son igualmente efectivos en el blanqueamiento de dientes vitales (Mokhlis y cols., 2000). En otro estudio *in vitro* se descubrió que, tanto el peróxido de carbamida, como el peróxido de hidrógeno pueden ser utilizados como alternativas efectivas para el blanqueamiento intracoronario (Lim y cols. 2004).

6. Blanqueamiento intracoronario

Los dientes anteriores descoloridos representan una detracción estética, el blanqueamiento intracoronario es una alternativa conservadora de tratamiento para estos casos en los que se presenten dientes con decoloración y no vitales (Dahl y Pallesen, 2003; Zimmerli y cols, 2010). Para poder realizar este tratamiento es necesario que existan tejidos periodontales sanos y un conducto radicular obturado adecuadamente (Dahl y Pallesen, 2003). Otras características que debe tener el diente para poder optar a este tratamiento son: diente asintomático, sellado del relleno del conducto radicular con un material de base y radiolucidez periapical en involución (Zimmerli y cols, 2010).

Existen diferentes técnicas usadas en el blanqueamiento intracoronario en dientes no vitales, tales como: walking bleach, walking bleach modificada, power bleaching, inside/outside (Alqahtani, 2014; Sáez y cols., 2016).

-Técnica Walking bleach: técnica intracameral más usada, consiste en una desobturación de 2-3 mm de la obturación del conducto radicular y sellarlo con un material de base para así evitar el paso de microorganismos y del agente blanqueador hacia la zona periapical, luego en la cavidad de acceso se coloca un único agente blanqueador en presencia de humedad y se sella con una restauración temporal, repitiendo el proceso de 2 a 4 sesiones hasta obtener el resultado deseado. Finalmente, se debe esperar una semana para obturar definitivamente el diente con resina compuesta debido a la regresión del color y a la adhesión disminuida del esmalte blanqueado (Attin, 2003; Zimmerli y cols, 2010; Alqahtani, 2014; Sáez y cols., 2016).

-Técnica Walking bleach modificada: corresponde a una modificación de la técnica walking bleach en la que se coloca una combinación de peróxido de hidrógeno al 30% y perborato de sodio sellado con un material temporal durante una semana (Alqahtani, 2014; Sáez y cols, 2016).

-Técnica power bleaching: consiste en colocar el agente blanqueador (peróxido de hidrógeno 30-35%) en la cámara pulpar y activarlo mediante luz o calor (50-60°C) durante 5 minutos; luego, se espera el mismo tiempo para que el diente se enfríe y se retira el gel. Luego de esto se utiliza la técnica “Walking Bleach” en intervalos regulares (Alqahtani, 2014; Sáez y cols., 2016).

-Técnica Inside/outside: técnica que combina el blanqueamiento intracoronario de dientes no-vitales y el blanqueamiento extracoronario en el hogar (Alqahtani, 2014; Sáez y cols., 2016).

7. Regresión del color

La regresión es un fenómeno que ocurre posterior al procedimiento de blanqueamiento dental (Moghadam y cols, 2013). La tasa de regresión en el color del diente que recibe este tratamiento es relativamente alta (Zimmerli y cols, 2010). Las decoloraciones en los dientes no vitales se producen como resultado de productos de degradación de hemoglobina y del tejido pulpar, es por eso que no está claro si la recurrencia de la decoloración del diente blanqueado se produce por estas sustancias o por la penetración de pigmentos en la cavidad oral (Zimmerli y cols, 2010). En el proceso del blanqueamiento dental puede haber una pérdida de los componentes orgánicos del diente, esto puede facilitar la recurrencia de la decoloración dental, asimismo el contacto con algunos factores dietéticos como el café y el té producen una tinción significativa particularmente cuando hay poros o defectos superficiales en la estructura dental (Karadas, 2015).

En diferentes estudios se plantean diferentes tasas de recurrencia posterior al blanqueamiento intracoronario de dientes tratados endodónticamente (Zimmerli y cols., 2010). En tres estudios la tasa de recurrencia después de dos años fue de 10%, después de cinco años fue 25% y después de ocho años 49% (Friedman y cols.,1988; Friedman, 1997; Glockner y cols., 1999). Por otro lado otro estudio obtuvo un 45% de éxito luego de 6 años del tratamiento y llegó a la conclusión que

este tratamiento no constituye un tratamiento a largo plazo, es importante mencionar que este estudio es antiguo y el manejo bacteriano durante el estudio no fue correcto, además no se respetó la técnica adhesiva por lo que hubo mayor penetración de pigmentos (Feiglin, 1987). En un seguimiento a largo plazo de un total de 35 pacientes, 22 de estos (correspondientes a un 62,9% de la muestra) presentaron resultados satisfactorios luego de 16 años del blanqueamiento y en 13 de estos pacientes (correspondientes al 37,1% de la muestra) el resultado no fue satisfactorio debido a que se había producido una recaída del color definida para este estudio como un cambio de color de 2 o más unidades, este estudio se realizó colocando perborato de sodio/peróxido de Hidrógeno en la cámara pulpar fotoactivado al 50% de intensidad, esto se repitió 3 veces en una sesión, una vez a la semana durante cuatro semanas (Amato y cols, 2006)

Según un estudio clínico randomizado con seguimiento de un año la técnica Walking bleach y la técnica inside-outside, en las que se utilizó como agente blanqueador perborato de sodio con peróxido de hidrógeno 20% y peróxido de carbamida 10% respectivamente, presentan similar efectividad y no hubo diferencias significativas de color entre ambas técnicas. Además el cambio de color observado a las dos semanas se mantuvo estable hasta un año posterior al tratamiento (Pedrollo y cols.,2017).

Se ha documentado que el color de un diente blanqueado sufre una regresión. Sin embargo, existe poca evidencia sobre este tema y es por esto la importancia de este estudio en el que se evaluará la regresión del color de dos agentes blanqueadores (Peróxido de hidrógeno 35% y Peróxido de carbamida 37%), posterior al blanqueamiento intracoronario.

Si bien las concentraciones de peróxido de hidrogeno varían entre un 5 a un 35% y para peróxido de carbamida varían de un 10 a 37% (Sáez, Valdivieso, Sánchez y cols, 2016), las concentraciones elegidas para el proyecto “Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del Blanqueamiento intracoronario en Dientes no Vitales” fue de 35% para peróxido de hidrógeno y 37% para peróxido de

carbamida, esto debido a que el proyecto buscaba como objetivo principal observar el efecto biológico y estas concentraciones son las reportadas y corresponden a las concentraciones que existen en el mercado para este tipo de blanqueamiento.

La metodología usada para la medición del color en este estudio fue la metodología visual, porque corresponde a uno de los métodos más accesibles y fáciles de utilizar en la consulta dental.

HIPÓTESIS

No existe diferencia en la regresión del color posterior al blanqueamiento intracoronario con Peróxido de Hidrógeno al 35% o Peróxido de Carbamida al 37% mediante la técnica Walking Bleach, en un período de 6 y 12 meses.

OBJETIVOS

-OBJETIVO GENERAL:

Evaluar y comparar la regresión del color posterior al blanqueamiento intracoronario de dos agentes blanqueadores en un periodo de 6 y 12 meses usando la técnica "Walking bleach".

-OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Valorar el color subjetivamente a los 6 y 12 meses de finalizado el blanqueamiento intracoronario con peróxido de hidrógeno al 35% con escala VITA classical A1-D4[®] y VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®].
2. Valorar el color subjetivamente a los 6 y 12 meses de finalizado el blanqueamiento intracoronario con peróxido de carbamida al 37% con escala VITA classical A1-D4[®] y VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®].
3. Comparar los resultados obtenidos de la regresión del color del blanqueamiento dental intracoronario con peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de carbamida al 37% a los 6 meses y 12 meses posteriores a este.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo corresponde a un seguimiento de un estudio clínico randomizado adscrito al proyecto “Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del Blanqueamiento Intracoronario en Dientes No Vitales” PRI-ODO N° 03/016. Este consistió en un blanqueamiento intracoronario utilizando la “Técnica Walking Bleach”. En los anexos 1 y 2 se encuentran el consentimiento informado, la ficha clínica y la aprobación del proyecto por el comité de ética.

Los dientes que se realizaron el tratamiento correspondiente a blanqueamiento intracoronario con técnica walking bleach fueron 50, los cuales aleatoriamente fueron tratados con peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de carbamida al 37%.

Los criterios de inclusión y exclusión para el comienzo del estudio fueron:

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años de ambos sexos, dientes con restauraciones que no involucren la cara vestibular, dientes tratados endodónticamente con relleno óptimo en longitud y amplitud, dientes sin lesión apical, dientes con tono dentario A2 o de mayor valor según la escala Vita Classical ordenada por valor determinado por el espectrofotómetro Vita EasyShade.

Criterios de exclusión: pacientes embarazadas o en período de lactancia, dientes con hipoplasia del esmalte, dientes coloreados por tetraciclinas o fluorosis, pacientes en tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, pacientes con cáncer o patologías periodontales, pacientes con caries o reabsorciones dentarias externas o internas y/o enfermedad periodontal.

Para este estudio correspondiente a un seguimiento, se citaron a control a los pacientes participantes del proyecto, los cuales fueron incluidos según los siguientes nuevos criterios:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Pacientes participantes del estudio “Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del Blanqueamiento Intracoronario en Dientes No Vitales” PRI-ODO N° 03/016 que hubieran sido tratados y controlados hasta el mes post-restauración definitiva.	Pacientes sometidos a algún tipo de blanqueamiento posterior al control al mes post-restauración definitiva.
	Pacientes que se hubieran realizado restauración anterior estética posterior al control realizado al mes post-restauración definitiva.
	Pacientes tratados con elementos blanqueadores (dentríficos, bandas, etc.) posterior al control realizado al mes post-restauración definitiva.

Los participantes seleccionados según los nuevos criterios fueron citados a los 6 y 12 meses posteriores al término del blanqueamiento. En ambos controles se procedió a medir el color de los dientes mediante metodología visual utilizando dos escalas de color: escala VITA classical A1-D4[®] y VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®] (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania).

Esta medición fue hecha por dos evaluadores calibrados, con un valor kappa de concordancia mínimo de 0.8 tanto intra como interexaminador. La calibración se hizo con el muestrario VITA classical A1-D4[®] y consistió en medir el color en el tercio medio vestibular de 6 dientes distintos de 4 pacientes voluntarios, en dos tiempos distintos con espacio de una semana y sin comunicación entre los evaluadores. Además se utilizó el espectrofotómetro Vita Easyshade como patrón de comparación de las mediciones obtenidas.

La evaluación del color de los dientes de los participantes se realizó en la misma habitación y usando la misma iluminación (luz natural) que el control al mes post-restauración definitiva.

La evaluación del color se hizo de manera visual, con la escala VITA classical A1-D4[®] (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania) y luego VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®] (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania), con las tabletas dispuestas en orden de valor, es decir del más alto (B1) al más bajo (C4) para VITA classical A1-D4[®] y del más alto (0M1) al más bajo (5M3) para VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®]. La medición se realizó a la altura del tercio medio de las caras vestibulares de los dientes. Para cada valor de color se les asignó un valor numérico, expresado en unidades de guía de color (SGU), de esta forma se cuantificó la variación de unidades de guía de color respecto al valor previo del blanqueamiento (Δ SGU) (Ver Tabla 1 y 2).

Tabla 1. Escala VITA classical A1-D4[®], con asignaciones de puntaje.

Color	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3,5	B4	C3	A4	C4
Puntaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Tabla 2. Escala VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®], con asignaciones de puntaje.

Color	0M	0,5	1M	1M1	1M	1,5	2M	2,5	3M	3,5	4M	4,5	5M	5M2	5M
	1	M1	1	,5	2	M2	2	M2	2	M2	2	M2	2	,5	3
Puntaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Luego de obtenidas las mediciones para cada tiempo (6 y 12 meses) y para cada compuesto (peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de carbamida al 37%), se compararon los resultados obtenidos con el resultado de color registrado en el control de un mes posterior a la restauración definitiva y con el color obtenido previo al blanqueamiento (baseline). Se calculó el número de unidades de la guía de color que cambió según el puntaje que se le asignó a cada color según las escalas ordenadas por valor (Δ SGU). Estos resultados obtenidos se compararon estadísticamente utilizando el software SPSS 20.0 ibm (Lead Technologies Inc., Charlotte, NC, USA).

Se evaluó la normalidad de la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro-wilk. Al no distribuirse de manera homogénea los datos, se utilizó la prueba de U. de Mann-Whitney para comparar la regresión entre ambos compuestos en los distintos tiempos y la prueba de Wilcoxon para medir la regresión para cada compuesto en los distintos tiempos. Para todas las pruebas estadísticas se consideró estadísticamente significativo cuando $p < 0.05$.

RESULTADOS

Cincuenta dientes al inicio del proyecto, fueron sometidos al blanqueamiento intracoronario utilizando la técnica Walking Bleach, 3 de estos dientes no pudieron seguir asistiendo a las sesiones de tratamiento o no asistieron al control del mes post-restauración definitiva. Por lo tanto, el “n” inicial de este estudio correspondiente a un seguimiento fueron 47 dientes, debido a los criterios de inclusión y exclusión para este estudio, 6 dientes fueron excluidos, quedando una muestra final conformada por 41 dientes, como se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

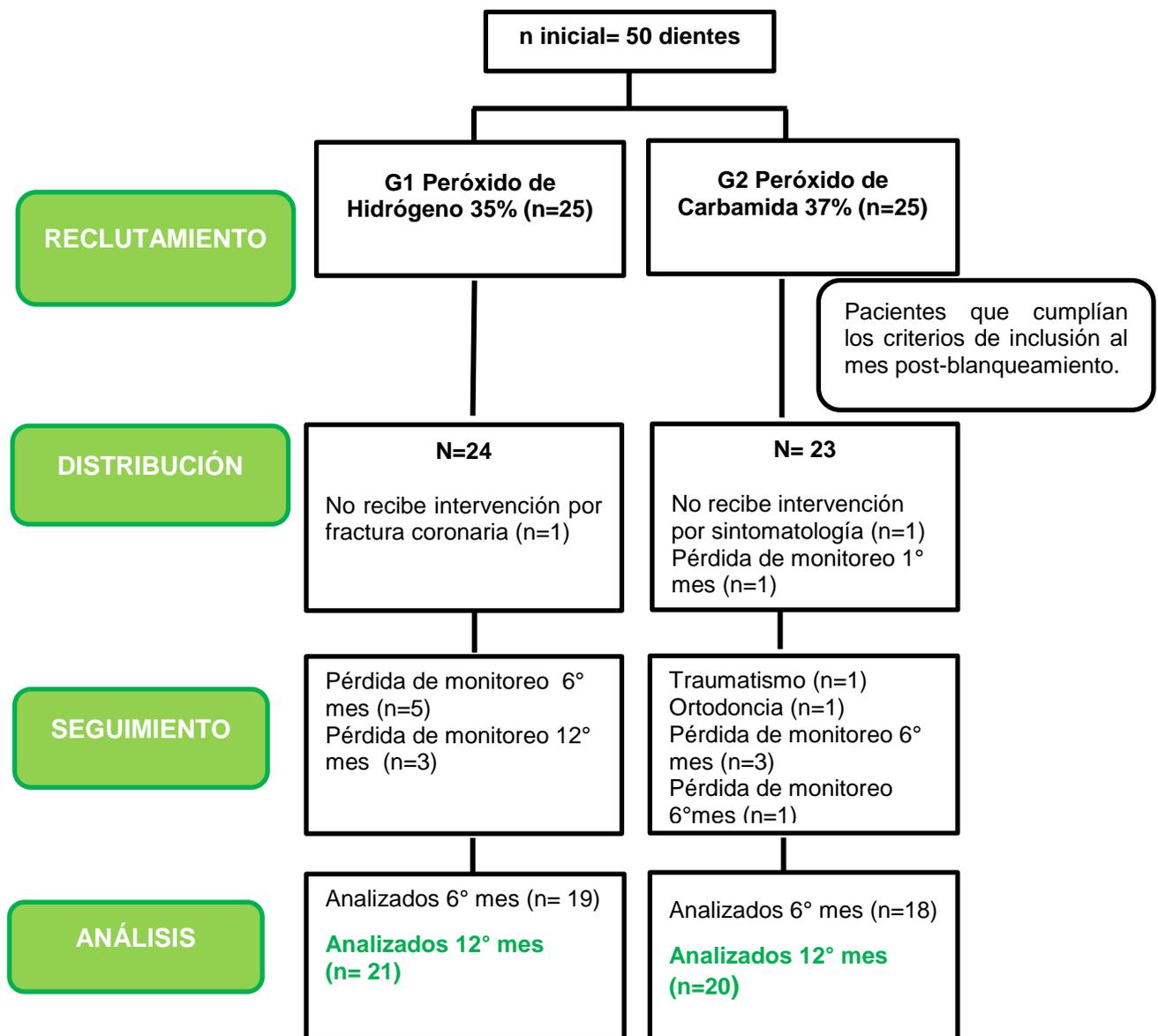


Figura 2. Diagrama de flujo CONSORT.

En este seguimiento participaron 40 pacientes, de los cuales 16 fueron hombres (40%) y 24 fueron mujeres (60%). La edad de estos pacientes fluctuó entre los 19 y los 65 años, con un promedio de $30,9 \pm 11,6$ años de edad. De los 40 pacientes, 1 de ellos tenía 2 dientes no vitales, quedando un “n” conformado por 41 dientes, de los cuales 21 recibieron el tratamiento con peróxido de hidrógeno (G1) y 20 el tratamiento con peróxido de carbamida (G2) (Tabla 3).

Tabla 3. Características baseline de los participantes al ingreso del estudio.

Características basales de los participantes	Grupos	
	Peróxido de Hidrógeno (n=21)	Peróxido de carbamida (n=20)
Edad (Media \pm DS)	31,19 \pm 11,78	30,75 \pm 11,44
Edad mínima	19	20
Edad máxima	65	65
Hombres (%)	42,9 %	40%
Mujeres (%)	57,1%	60%
Vita classical baseline, mediana(mín; máx)	14 (7;16)	12 (7;16)
Vita bleachedguide 3D-Master baseline mediana (mín; máx)	11 (7;15)	11 (9;15)

Se observa similitud en: edad, sexo, y mediana de color en ambos muestrarios para los dos grupos estudiados.

La tabla 4 muestra la variación de color (Δ SGU) de ambos grupos medida con la escala VITA classical A1-D4[®], se compararon utilizando el test Mann-Whitney:

Tabla 4. Cambio de color medido en Δ SGU (mínimo, máximo) con VITA classical A1-D4[®] y valor p.

Puntos de comparación	Cambio de color en Δ SGU		
	G1=Peróxido de Hidrógeno	G2= Peróxido de Carbamida	P*
Baseline v/s 1° mes	9 (1;13)	7(1;13)	0.254
Baseline v/s 6° mes	9(1;13)	7(1;13)	0,192
Baseline v/s 12° mes	8(1;13)	7(1;13)	0,331

*Valor p obtenido desde test Mann-Whitney.

La tabla 5 muestra la variación de color (Δ SGU) de ambos grupos medida con la escala VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®], se compararon ambos grupos utilizando el test Mann-Whitney:

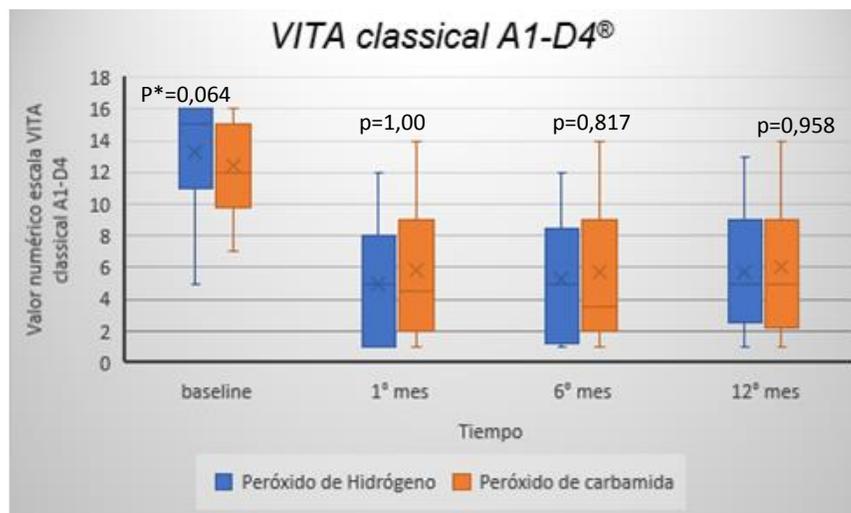
Tabla 5. Cambio de color medido en Δ SGU (mínimo, máximo) con VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®] y valor p.

Puntos de comparación	Cambio de color en Δ SGU		
	G1=Peróxido de Hidrógeno	G2= Peróxido de Carbamida	P*
Baseline v/s 1° mes	5(0;9)	4(2;7)	0,106
Baseline v/s 6° mes	4,5(0;8)	4(0;7)	0,697
Baseline v/s 12° mes	4(0;7)	4(0;7)	0,748

*Valor p obtenido desde test Mann-Whitney.

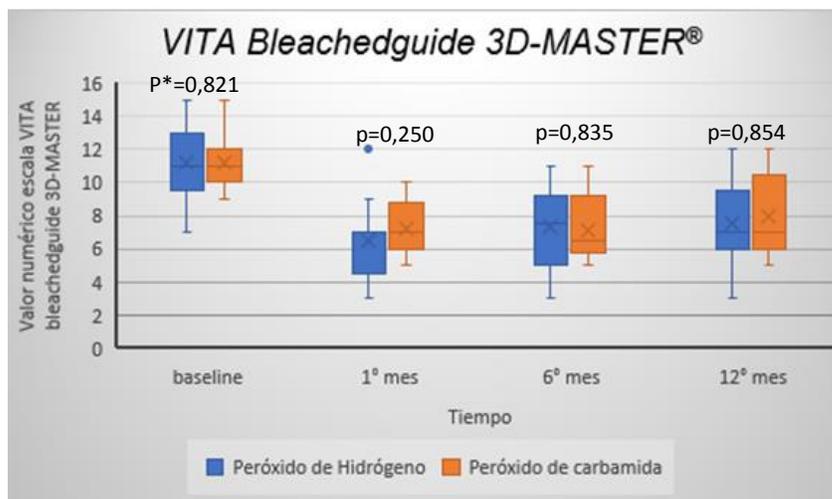
En las figuras 3 y 4 se puede observar la evolución del color en escala VITA classical A1-D4® y VITA Bleachedguide 3D-MASTER®:

Figura 3. Medición de colores con escala VITA classical A1-D4®. Se grafican las medianas de los valores numéricos de esta escala en cada tiempo estudiado para peróxido de hidrógeno 35% y peróxido de carbamida 37%.



*Según el valor de p desde test de Mann-Whitney no se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambos agentes, $p > 0,05$.

Figura 4. Medición de colores con escala VITA Bleachedguide 3D-MASTER®. Se grafican las medianas de los valores numéricos de esta escala en cada tiempo estudiado para peróxido de hidrógeno 35% y peróxido de carbamida 37%.



*Según el valor de p desde test de Mann-Whitney no se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambos agentes, $p > 0,05$.

Se utilizó el “p” desde los test de Wilcoxon para comparar los diferentes tiempos entre sí de cada compuesto. Así se pudo definir si existía entre tiempos una significancia estadística ($p < 0,05$) que nos indicara una regresión del color para cada compuesto.

Para ambos agentes en ambas escalas existió significancia estadística ($p = 0,000$) al comparar cada tiempo respecto al tiempo baseline, lo que nos indica que hubo blanqueamiento correcto de los dientes tratados.

La tabla 6 nos muestra la significancia estadística que se observó en el tiempo 6 meses-12 meses para ambos agentes.

Tabla 6. Valor P obtenido en tiempo 6 meses-12 meses para peróxido de hidrógeno 35% y peróxido de carbamida 37% en escala VITA classical A1-D4[®] y VITA Bleachedguide 3D-MASTER[®]

Peróxido de Hidrógeno 35%	P*	Peróxido de Carbamida 37%	P*
VITA classical A1-D4	0,038	VITA classical A1-D4	0,334
VITA bleachedguide 3D-Master	0,014	VITA bleachedguide 3D-Master	0,020

*Valor p obtenido desde test Wilcoxon, significancia estadística $p < 0,05$

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la regresión del color posterior al blanqueamiento intracoronario con técnica Walking bleach de dos agentes blanqueadores (Peróxido de Hidrógeno al 35% y Peróxido de Carbamida al 37%) en un periodo de 6 y 12 meses, medido con escala *VITA classical A1-D4*[®] y *VITA Bleachedguide 3D-MASTER*[®]. De acuerdo a los resultados, podemos observar que no existen diferencias significativas en la regresión de color comparando ambos agentes blanqueadores, por lo tanto podemos aceptar la hipótesis nula planteada.

La efectividad del blanqueamiento está definida como un cambio de al menos 5 unidades de guía de color (Joiner A, 2006). Según el estudio previo a este, ambos agentes blanqueadores (Peróxido de hidrógeno al 35% y Peróxido de Carbamida al 37%) resultaron efectivos para el blanqueamiento intracoronario (Álamos, 2017). Al observar los resultados, podemos ver que el Δ SGU baseline versus el Δ SGU al mes, a los 6 meses y a los 12 meses se mantienen estables. Este Δ SGU no varía en más de 1 unidad, lo que es clínicamente imperceptible para discriminar diferencia de color, ya que para que esto ocurra debe haber un cambio en 1 o más unidades de guía de color (Kuehni y Marcus, 1979; Bersezio, Oliveira y cols. 2014). Incluso, el estudio de Kim-Pusateri del año 2009, señala que en condiciones clínicas normales, debe haber entre 3,3 y 3,7 de variación en las unidades de color para que el ojo humano pueda distinguir el cambio de color (Kim-Pusateri y cols., 2009).

Al comparar ambos grupos (Peróxido de Hidrógeno al 35% y Peróxido de Carbamida al 37%), estos no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre sí respecto a la variación de color (Δ SGU) medida al mes, a los seis meses y a los doce meses. Los resultados obtenidos son bastante interesantes, pues en ambos agentes existe una diferencia en la concentración de peróxido de hidrógeno y aun así presentan un comportamiento similar. El peróxido de carbamida tiene un porcentaje de peróxido de hidrógeno de aproximadamente un 30%, por ejemplo un peróxido de carbamida al 10% produce un máximo de 3,6% de Peróxido de hidrógeno (Joiner A, 2006). El peróxido de carbamida libera

lentamente el agente activo (Mokhlis, 2000; Valera, 2009) y el Peróxido de Hidrógeno se encuentra como agente activo principal y desde el inicio tiene una alta concentración, mayor penetración en la dentina y mayor efecto blanqueador (Carey, 2014). Dicho lo anterior, podríamos esperar una diferencia en la regresión de ambos agentes, pero por el contrario ambos se comportan de forma similar. A diferencia de los resultados obtenidos, según un estudio sobre blanqueamiento extracoronario, la regresión ocurrió de forma más rápida con un agente con mayor concentración como el Peróxido de Hidrógeno al 38%, versus con un agente de menor concentración como el Peróxido de Carbamida al 15% (Moghadam, Majidinia y cols, 2013). Según otro estudio descriptivo sobre blanqueamiento extracoronario en casa el cual usa bajas concentraciones y mayor tiempo y en oficina, el cual usa altas concentraciones y menor tiempo, se observa que la recaída del color después de 4 semanas o más fue mayor para el tratamiento en oficina. (Basson, Grobler y cols, 2013). Las dosis diarias de baja concentración nunca generan efectos tóxicos (Goldberg, Grootveld y cols, 2010). Por el contrario, altas concentraciones de peróxido de hidrógeno pueden ser causticas, quemando los tejidos en contacto y liberando una mayor cantidad radicales libres (Plotino y cols, 2008; Zimmerli y cols, 2010), además estas altas concentraciones deben evitarse ya que pueden aumentar el riesgo de reabsorciones radiculares externas (Zimmerli y cols, 2010). Según un estudio *in vitro* de Rostein y cols. la penetración del peróxido de hidrógeno al 30% fue mayor en los dientes con defectos del cemento en la unión amelocementaria, en comparación con los dientes sin defectos (Rostein I, Torek Y y cols, 1991).

Según lo descrito anteriormente, se recomienda utilizar el peróxido de carbamida al 37%, pues logra similares resultados en el largo plazo y un menor porcentaje de Peróxido de Hidrógeno presenta menores complicaciones a largo plazo.

Según el estudio de Pedrollo y cols. no se observan diferencias entre las técnicas Walking bleach (usando Perborato de sodio y Peróxido de hidrógeno al 20%) y la técnica inside-outside (solo con Peróxido de carbamida al 10%) (Pedrollo y cols.,2017). Es importante destacar que este estudio compara dos técnicas diferentes y concentraciones diferentes de los agentes blanqueadores. No se

encontraron más estudios que comparen la regresión del color de dos agentes con similares concentraciones a las estudiadas, ni utilizando la misma técnica.

Ambos agentes muestran que existe regresión del color, al comparar los diferentes tiempos entre sí, para cada agente blanqueador se obtuvo que existe significancia estadística para peróxido de hidrógeno 35% y peróxido de carbamida 37% medido en ambas escalas. Se observa que entre los 6 meses y los 12 meses el color sufre una recaída, exceptuando la medición de peróxido de carbamida al 37% medido con escala VITA classical A1-D4. Según un estudio de blanqueamiento extracoronario en el hogar y power bleaching, la regresión del efecto blanqueador ocurrió después de los 6 meses (Moghadam, Majidinia y cols., 2013). Diferentes estudios plantean que el color si sufre regresión en diferentes porcentajes (Friedman y cols.,1988; Friedman, 1997; Glockner y cols., 1999). En un seguimiento de un blanqueamiento extracoronario en oficina a largo plazo con un agente de peróxido de hidrógeno al 6%, se observa que el color de los dientes blanqueados permaneció significativamente más claro en relación a su color baseline a los 9 meses, pero se observó un rebote en el color dental en comparación con el resultado inmediato después del clareamiento (Vano y cols., 2014). Al medir la regresión del color se tiene que tener en cuenta que el color elegido para comparar los cambios de color en el tiempo se logra al menos cuatro semanas después de finalizado el tratamiento, es en este momento donde se logra una estabilidad del color y se puede esperar que el color permanezca de esta forma un mayor período de tiempo (Matis y cols., 2009). Los resultados obtenidos en este estudio difieren en los resultados obtenidos por Pedrollo y cols., en el cual se observó que el color evaluado a las dos semanas se mantuvo estable hasta un año posterior al tratamiento (Pedrollo y cols.,2017), esta diferencia se pudo deber al diferente método de medición del color utilizado por Pedrollo y cols., este utilizó el espectrofotómetro Vident Vita Easyshade 62011 (Vita Zahnfabrik).

En los gráficos 1 y 2, se observa que el gráfico 2 correspondiente a la escala VITA Bleachedguide 3D-MASTER® obtiene datos similares para G1 y G2. Las diferencias obtenidas entre ambas escalas para ambos grupos, se puede deber a que la escala VITA classical A1-D4® fue creada sin considerar la luminosidad, por

orden de tonalidad y luego croma, aunque la ordenamos por luminosidad, al no ser creada de esa forma la escala no es homogénea entre cada tableta. Por el contrario, la escala *VITA Bleachedguide 3D-MASTER*[®] se creó corrigiendo este problema, y esta considera la luminosidad y es ordenada por esta última con tabletas separadas homogéneamente entre sí. Por lo tanto para este tipo de estudios resulta más preciso utilizar la escala *VITA Bleachedguide 3D-MASTER*[®] (Moscardó y Camps-Aleman, 2006; Ontiveros y Paravina, 2009).

Es importante considerar que comparado con los estudios de efectividad de los tratamientos blanqueadores, los estudios sobre estabilidad y regresión del color son escasos.

Respecto a las limitaciones del estudio se incluyen variables que no fueron controladas como: factores de dieta y hábitos e higiene de los participantes, los cuales pueden tener influencia en una mayor regresión del color. Así también, hay que tener en consideración que aunque la metodología visual tenga deficiencias como la subjetividad del operador, y variables ambientales, este método corresponde a uno de los más comunes por ser un método fácil de utilizar y más accesible (Moscardó y Camps Aleman, 2006).

Debido a la demanda actual por los blanqueamientos dentales, se sugiere seguir realizando estudios a largo plazo siguiendo la línea de investigación, para así comprobar la variación que tiene el color en el transcurso del tiempo y poder determinar la regresión o estabilidad que tiene el color, de esta forma podemos evitar exponer a los pacientes a volver a realizarse el tratamiento antes indicado.

CONCLUSIONES

No existe diferencia en la regresión del color posterior al blanqueamiento intracoronario con técnica "Walking bleach" entre los grupos tratados con Peróxido de Hidrógeno 35% y Peróxido de Carbamida 37% en ninguno de los tiempos evaluados, medidos con escala *VITA classical A1-D4*[®] y escala *VITA Bleachedguide 3D-MASTER*[®].

Existen diferencias estadísticamente significativas al comparar cada agente blanqueador entre diferentes tiempos, entre los 6 y 12 meses hubo una regresión del color para ambos agentes en ambas escalas de color, exceptuando Peróxido de Carbamida al 37% medido con escala *VITA classical A1-D4*[®].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álamos M. (2017). Comparación de la efectividad del Blanqueamiento Intracameral (Walking Bleach) con Peróxido de Hidrógeno al 35% vs. Peróxido de Carbamida al 37%, medición visual. Estudio Clínico randomizado doble ciego. (Tesis de pregrado) *Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.*
- Alkhatib MN, Holt R, Bedi R (2004). Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom. *Journal of Dentistry* 32:561–6.
- Alqahtani M. Q (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *The Saudi Dental Journal* 26(2), 33-46.
- Amato, M., M. S. Scaravilli, M. Farella and F. Riccitiello (2006). Bleaching teeth treated endodontically: long-term evaluation of a case series. *Journal of Endodontics* 32(4): 376-378.
- Amengual-Lorenzo J, Llena-Puy MC, Forner-Navarro L (2005). Reproducibilidad en la medición del color «in vitro» e «in vivo» mediante colorímetros específicos para uso dental. *Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos* 10(3): 263-267.
- Al-Zarea BK (2013). Satisfaction with appearance and the desired treatment to improve aesthetics. *International Journal of Dentistry* 912368.
- Attin, T., F. Paque, F. Ajam and A. M. Lennon (2003). Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International Endodontic Journal* 36(5), 313-329.
- Baltzer A, Kaufmann-Jinoian V (2004). La determinación del color del diente. *Quintessenz Zahntechnik* 7:726–740.
- Basson RA, Grobler SR, Kotze TJ, Osman Y (2013). Guidelines for the selection of tooth whitening products amongst those available on the market. *Journal of the South African Dental Association* 68(3):122-9.

- Bersezio C, Oliveira O, Vildósola P, Martín J, Fernández E (2014). Instrumentación para el registro del color en odontología. *Revista Dental de Chile* 105(1): 8-12.
- Bizhang, M., Y. H. Chun, K. Damerau, P. Singh, W. H. Raab and S. Zimmer (2009). Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Operative Dentistry* 34(6), 635-641.
- Carey CM (2014). Tooth whitening: what we now know. *Journal of Evidence Based Dental Practice* 14(Suppl), 70-76.
- Dahl, J. E. and U. Pallesen (2003). Tooth bleaching-a critical review of the biological aspects. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine* 14(4) 292-304.
- Feiglin, B. (1987). A 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 63(5): 610-613.
- Friedman, S. (1997). Internal bleaching: long-term outcomes and complications. *Journal of the American Dental Association* 128 Suppl: 51s-55s.
- Friedman, S., I. Rotstein, H. Libfeld, A. Stabholz and I. Heling (1988). Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endodontics & Dental Traumatology* 4(1): 23-26.
- Goldberg M1, Grootveld M, Lynch E (2010). Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. *Clinical Oral Investigations*. 14(1):1-10.
- Glockner, K., H. Hulla, K. Ebeleseder and P. Stadtler (2000). Five-year follow-up of internal bleaching. *Brazilian Dental Journal* 10(2): 105-110.
- Gupta S, Saxena P (2014). Evaluation of patient satisfaction after nonvital bleaching in traumatized discolored intact anterior teeth. *Dental Traumatology* 30, 396– 399.
- Heymann HO (2005). Tooth whitening: Facts and fallacies. *Brazilian Dental Journal* 198(8): 514
- Joiner A (2006). The bleaching of a teeth: a review of the literature. *Journal of dentistry* 34 : 412-419.

Joiner A, Hopkinson I, Deng Y, Westland S (2008). A review of tooth colour and whiteness. *Journal of dentistry* 36s s2 – s7.

Karadas M (2015). Efficacy of whitening oral rinses and dentifrices on color stability of bleached teeth. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinava* 1(1):29-34.

Kim-Pusateri, S., Brewer, J. D., Davis, E. L., & Wee, A. G. (2009). Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 101(3), 193–199.

Kuehni RG, Marcus RT (1979). An experiment in visual scaling of small color differences. *Color Research and Application* 4: 83-91.

Lim, M. Y., S. O. Lum, R. S. Poh, G. P. Lee and K. C. Lim (2004). An in vitro comparison of the bleaching efficacy of 35% carbamide peroxide with established intracoronal bleaching agents. *International Endodontic Journal* 37(7): 483-488.

Martín J, Vildósola P, Bersezio C y cols. (2015). Effectiveness of 6% hydrogen peroxide concentration for tooth bleaching— A doubleblind, randomized clinical trial. *Journal of Dentistry* 43(8), 965-972.

Moghadam FV, Majidinia S, Chasteen J, Ghavamnasiri M (2013). The degree of color change, rebound effect and sensitivity of bleached teeth associated with at-home and power bleaching techniques: A randomized clinical trial. *European Journal of Dentistry* 7:405-11.

Mokhlis, G. R., B. A. Matis, M. A. Cochran and G. J. Eckert (2000). A clinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use. *The Journal of the American Dental Association* 131(9): 1269-1277.

Moscardó A, Camps-Alemany I (2006). Aesthetic dentistry: Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal* 11, e363-e368.

Odioso LL, Gibb RD, Gerlach RW (2000). Impact of demographic, behavioural, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 21(Suppl. 29):S35– 41.

Ontiveros JC, Paravina RD (2009). Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light. *Journal of Dentistry* 37(11):840-7.

Pedrollo Lise D; Siedschlag G; Bernardon JK; Baratieri LN (2017). Randomized clinical trial of 2 nonvital tooth bleaching techniques: A 1-year follow-up. *The Journal of Prosthetic Dentistry* ISSN: 1097-6841.

Pilkington EL (1936). Esthetics and optical illusions in dentistry. *Journal of the American Dental Association* (23): 641-651.

Pintado-Palomino, K., O. Peitl Filho, E. D. Zanotto and C. Tirapelli (2015). A clinical, randomized, controlled study on the use of desensitizing agents during tooth bleaching. *Journal of Dentistry* 43(9): 1099-1105.

Plotino, G., Buono L., Grande N. M., Pameijer C. H. and Somma F. (2008). Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *Journal of Endodontics* 34(4), 394-407.

Real Academia Española. (2014). Estética. En *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=GrPCrf2>

Rostein I, Torek Y, Misgav R. (1991). Effect of cementum defects on radicular penetration of 30% H₂O₂ during intracoronal bleaching. *Journal of Endodontics*. 17(5):230-3.

Sáez M, Valdivieso J, Sánchez F, Fernández E, Ledezma P, Estay J, Bersezio C (2016). "Blanqueamiento en dientes no vitales. Técnicas y riesgos. Revisión". *Revista dental de Chile* 107(2) 15-20.

Samorodnitzky-Naveh, G. R., S. B. Geiger and L. Levin (2007). Patients' satisfaction with dental esthetics. *Journal of the American Dental Association* 138(6), 805-808.

Santana, M. A., F. P. Nahsan, A. H. Oliveira, A. D. Loguercio and A. L. Faria-e-Silva (2014). Randomized controlled trial of sealed in-office bleaching effectiveness. *Brazilian Dental Journal* 25(3): 207211.

- Spear, F. M. and V. G. Kokich (2007). A multidisciplinary approach to esthetic dentistry. *Dental Clinics of North America* 51(2): 487-505, x-xi.
- Sulieman, M. A. (2008). An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontology* 2000 48: 148-169.
- Talarico G, Morgante E. (2006). Psychology of dental esthetics: dental creation and the harmony of the whole. *European Journal of Esthetic Dentistry* 1,302-312.
- Van der Geld P, Oosterveld P, Van Heck G, and Kuijpers-Jagtman AM (2007). "Smile Attractiveness". *The Angle Orthodontist* Vol. 77, No. 5, pp. 759-765.
- Vano MDG, Barone A, Genovesi A, Covani U (2015). Tooth bleaching with hydrogen peroxide and nano-hydroxyapatite: a 9-month follow-up randomized clinical trial. *International Journal of Dental Hygiene* 13: 301-307.
- Watts, A., Addy, M. (2001). Tooth discolouration and staining: Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British Dental Journal* 190(6) 309–316.
- Zimmerli B, Jeger F, Lussi A (2010). Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 120(4):306-20.



Anexo 1. Consentimiento Informado Para
Participación en Proyecto de Investigación Dirigido
a Adultos Voluntarios

Título del Protocolo: **Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del Blanqueamiento Intracoronario en Dientes No Vitales**

Principal:

Sede de Estudio: Facultad de Odontología, Universidad de Chile – Sergio Livingstone 943 – Independencia, Santiago.

Nombre del Participante:

.....

Este documento de Consentimiento Informado se aplicará a Adulto Voluntario, y consta de dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio para usted).
- Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar).

Ud. recibirá una copia completa del Documento de Consentimiento Informado.

Mi nombre es Dr. Cristian Bersezio M. y soy académico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Estoy realizando una investigación de la cual le proporcionaré información y a la que lo invitaré a participar. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de tomar su decisión puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

Una vez aclarada todas sus consultas y después que haya comprendido los objetivos de la Investigación y si desea participar, se le solicitará que firme este formulario.

Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo, Beneficios, Tipo de Intervención y procedimiento, Riesgos, Confidencialidad y Difusión de datos, Criterios para selección de los participantes en el estudio y Aclaraciones.

Justificación de la Investigación

El blanqueamiento intracoronario con Peróxido de Hidrógeno, Peróxido de Carbamida y Perborato de Sodio, es un procedimiento minimamente invasivo para solucionar problemas estéticos de dientes tratados endodónticamente. Se ha dejado de lado las altas concentraciones de Peróxido de Hidrógeno y la técnica Termocatálítica, factores reportados en la literatura como predisponentes para la Reabsorción Cervical Externa (3,9%). Actualmente no se sabe la real incidencia de estos, como factores predisponentes para la Reabsorción Cervical Externa y la eficacia de las concentraciones menores de Peróxido de Hidrógeno.

Objetivo

La presente investigación tiene por objetivo evaluar los niveles marcadores de destrucción ósea involucrados en la reabsorción cervical externa y la efectividad del blanqueamiento Intracoronario de tres agentes blanqueadores.

Beneficios

Los pacientes en el estudio recibirán el tratamiento para blanqueamiento de sus dientes en forma gratuita, además se realizara la restauración definitiva de la pieza en base a Resina Compuesta también de forma gratuita. Se les dará toda la información sobre cualquier tipo de problema, posibilidad de tratamiento, derivación y seguimiento de un tratamiento apropiado por los investigadores. Los individuos no deben tener ningún gasto efectivamente. Para el tratamiento de los efectos adversos graves (ardor encías y reabsorción radicular) los costos están previstos en el presupuesto del proyecto y son responsabilidad de los investigadores.

Tipo de Intervención y Procedimiento

Este estudio será realizado bajo las recomendaciones internacionales para estudios clínicos. Se incluirán 75 dientes con endodoncia con cambio de coloración de pacientes que cumplan los criterios de inclusión y exclusión, explicados más adelante. Se conformarán aleatoriamente tres grupos de estudio según el agente blanqueador utilizado (n=25): G1= Peróxido de Hidrógeno al 35%, G2= Peróxido de Carbamida al 37%, G3= Perborato de Sodio.

La aplicación de los agentes blanqueadores se realizara según las instrucciones de los fabricantes, en 4 sesiones con una técnica ambulatoria.

Dos evaluadores calibrados registrarán el color de los dientes al inicio del tratamiento, inmediatamente después de la primera y segunda sesión de blanqueamiento, una semana, un mes y 3 meses después de finalizado el tratamiento. La evaluación del color se llevará a cabo con la escala Vita Clásica y el espectrofotómetro Vita Easy Shade.

La evaluación de los marcadores de destrucción ósea será mediante muestras de fluido gingival recolectada de los dientes blanqueados con tiritas de papel, en los mismos tiempos que los registro de color y serán analizados los niveles de las proteínas RANKL y OPG a través de espectrofotometría.

Se realizará el análisis estadístico ciego, de homogeneidad y normalidad de los datos para determinar si los resultados son paramétricos o no paramétricos, posteriormente se definirá que test se utilizará para el análisis estadístico.

Riesgos

El uso de cualquier agente químico que se utiliza para el blanqueamiento de diente tratado endodónticamente puede producir efectos adversos inmediato como ardor de las encías, en caso de que estas entren en contacto con el agente blanqueador. Como efecto a largo plazo se ha reportado la reabsorción cervical externa (factor predisponente en el 3,9% de las reabsorciones radiculares), generalmente asociada a una técnica termocatalítica y altas concentraciones de Peróxido de Hidrógeno, técnica no utilizada en este estudio. Después de la notificación de cualquier efecto adverso con el gel blanqueador será inmediatamente suspendido hasta que se resuelva el problema. Además se mantendrán controles en el tiempo para ver si hay algún caso de Reabsorción Radicular.

Criterios para selección de los participantes en el estudio

Criterio de inclusión: Se incluirán pacientes mayores de 18 años de ambos sexos, que presenten una o más piezas no-vital, cuya restauración no abarque la cara vestibular, tratamiento de endodoncia este en buenas condiciones, sin lesión apical, sin experiencia previa de blanqueamiento dentario y con tono dentario A2 según la escala Vita Classical o mayor, determinado por el espectrofotómetro Vita Easy Shade.

Criterios de Excusión: Serán excluidos pacientes embarazadas o en periodo de lactancia, pacientes con hipoplasias del esmalte, con dientes manchados por tetraciclina o fluorosis, en tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, pacientes

con cáncer o con patologías periodontales. También serán excluidos y derivados para tratamiento aquellos voluntarios que al ser examinados clínica y radiográficamente presenten caries, lesiones periapicales, reabsorciones dentarias externas o internas y/o enfermedad periodontal

Confidencialidad y difusión de datos.

La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de participantes, será mantenida con estricta confidencialidad por el investigador. El nombre y datos personales de usted serán codificados para el uso en este estudio y no serán identificados públicamente. Los resultados emanados de este estudio podrán ser publicados en revistas científicas.

Aclaraciones

- La participación es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención.
- Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores.
- Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa al documento.

Carta de Consentimiento Informado

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
3. Conozco los beneficios de participar en la Investigación.
4. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
5. Además de esta información que he recibido, seré informado(a) en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
6. Autorizo a usar mi caso para investigación y para ser usado como material audiovisual en clases, protegiendo mi identidad.
7. En caso de cualquier duda puede acudir aDr. Cristian Bersezio M, Área de Operatoria Dental los días Lunes y Martes de 8 a 13 horas o Miércoles de 14 a 19 horas o vía telefónica al 9-0784113o dirigirse ala Dra. María Angélica Torres, Presidente del Comité Ético Científico, Facultad de Odontología, Universidad de Chile al correo electrónico cec.fouch@odontologia.uchile.cl.

Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar el procedimiento pertinente, PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO INTERÉS.

Nombre del participante:

Firma: _____

Fecha: _____

Sección a llenar por el Investigador Principal

He explicado al Sr(a)_____ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre del Investigador Principal:

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del Director del establecimiento donde realiza la investigación o de su representante

Firma: _____

Fecha: _____

ANEXO 2: Ficha Clínica Pacientes Blanqueamiento Intracoronario

Nombre:

Edad: Sexo: F () M () Fuma: SI () NO ()

Dirección:

Teléfono:

E-mail:

HISTORIA ODONTOLÓGICA

¿Ha tenido sensibilidad dentaria? SI () NO ()

¿Sus encías sangran con facilidad? SI () NO ()

¿Tiene tratamiento endodóntico en algún diente? SI () NO ()

¿Tiene restauraciones en los dientes anteriores? SI () NO ()

¿Tiene prótesis dental? SI () NO ()

¿Ha hecho algún clareamiento anteriormente? SI () NO ()

FUMADORES

¿Hace cuánto tiempo fuma? _____ ¿Cuántos cigarros fuma en promedio por día? _____

HISTORIA MÉDICA

¿Usa algún medicamento? SI () NO ()

¿Cuál? _____

¿Está en tratamiento médico en este momento? SI () NO ()

MUJERES

¿Está Embarazada en estos momentos? SI () NO ()

¿Está amamantando? SI () NO ()

EXAMEN CLÍNICO

Presencia de lesiones de caries: SI () NO ()

¿Qué dientes? _____

Presencia de Enfermedad Periodontal: NO () Gingivitis () Periodontitis ()

Piezas con Endodoncia para Blanqueamiento Intracoronario

Pieza con Cambio de Coloración: _____ Color: _____

Sintomatología: SI () NO ()

Obs: _____

Percusión horizontal: Asintomática () Sintomática ()

Percusión vertical: Asintomática () Sintomática ()

Lesión Apical: SI () NO ()

Relleno Endodontico: Adecuado () Deficientes ()

Cara vestibular libre de Obturación: Si () NO ()

Paciente cumple con los requisitos de inclusión: SI () NO ()

Motivo del rechazo:



FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE CHILE

COMITÉ ÉTICO
CIENTIFICO

ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Eduardo Fernández Pde./ Dr. Marco Cornejo / Dr. Rodrigo Cabello/ Dr. Mauricio Baeza/ Sra.

Paulina Navarrete/ Sr. Roberto La Rosa

ACTA N°: 2

Fecha de Evaluación: _____

Anexo 3: Aprobación del Protocolo de Investigación

1. Acta De Aprobación De Protocolo De Estudio N° 2016/04
2. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:

Dr. Eduardo Fernández Godoy Presidente CEC	Sra. Paulina Navarrete Secretaria Ejecutiva CEC	Sr. Roberto La Rosa Miembro permanente CEC
Dr. Rodrigo Cabello Ibacache Miembro permanente CEC	Dr. Marco Cornejo Ovalle Miembro permanente CEC	Dr. Mauricio Baeza Paredes Miembro permanente CEC
Dr. Alfredo Molina Miembro Alterno CEC	Dra. Patricia Hernández Miembro Alterno CEC	

**Dra. Paola
Llanos**
Miembro Alterno
CEC

3. Fecha d Aprobación: 29 de Enero de 2016

4. Título completo del proyecto: “Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del Blanqueamiento Intracoronario en Dientes No Vitales”

5. Investigador responsable: Cristian Bersezio Miranda

6. Institución Patrocinante: Universidad de Chile

7. Documentación Revisada:

- Proyecto
- Consentimiento Informado (CI)
- Currículo del investigador responsable y Coinvestigadores
- Nómina de los coinvestigadores y colaboradores directos de la investigación.
- Carta de aceptación de la autoridad administrativa de la Clínica Odontológica donde se realizará el estudio.

8.- Carácter de la población: Los sujetos que serán invitados a participar de este estudio pertenecen a la población consultante de la Clínica Odontológica de la FOUCH.

9.- Fundamentación de la aprobación

En los últimos años la demanda por odontología estética ha aumentado enormemente y dentro de los aspectos más considerados por la población se encuentra el color de los dientes. La decoloración o el oscurecimiento de una pieza unitaria en el sector anterior, genera una insatisfacción mayor que el oscurecimiento generalizado de los dientes, ya que atrae más la atención del observador generando una mayor inconformidad a la persona. El color del diente se ve determinado por las propiedades de la dentina y del esmalte dentario y se ve modificado por el efecto combinado de coloraciones extrínsecas e intrínsecas.

El blanqueamiento de dientes tratados con endodoncia o no-vitales, que presentan alguna alteración de color, es una alternativa conservadora para mejorar la estética, en comparación con tratamientos más invasivos, tales como la colocación de coronas o carillas. Los agentes blanqueadores comúnmente usados para el blanqueamiento de dientes no-vitales son peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida y perborato sódico.

El blanqueamiento es un procedimiento seguro y conservador, pero no deja de tener posibles efectos adversos, tanto localizados como sistémicos. Dentro de los efectos localizados están los que afectan a los tejidos blandos y duros, entre los más comunes se encuentra la sensibilidad dentaria además se han reportado efecto en las propiedades mecánicas y en la resistencia de unión de los materiales restauradores. Otro efecto adverso reportado en los tratamientos de blanqueamiento de dientes no-vitales es la reabsorción radicular externa, que es una respuesta inflamatoria que puede ocurrir en la región cervical externa de las raíces, generalmente asociado al blanqueamiento con altas concentraciones de Peróxido de Hidrógeno en combinación con calor en una técnica termocatalítica. El proceso de la reabsorción envuelve una compleja interacción entre células inflamatorias, células reabsortivas y las estructuras de los tejidos duros. Las células responsables de la reabsorción del tejido duro dental son los odontoclastos, estas son células multinucleares cuya morfología y mecanismo de acción son similares a los osteoclastos. Actúan como macrófagos específicos,

como células inflamatorias especializadas en todo tipo de reabsorción dentaria. Aparecen sobre las estructuras mineralizadas de los dientes definitivos solamente en condiciones patológicas.

Se ha reportado que la regulación del proceso de reabsorción de los tejidos dentarios esta mediado por el sistema RANK-RANKL-OPG similares al de la fisiopatología ósea. Este sistema de señales se basa en que el RANKL induce la activación del receptor RANK, constituyendo un sistema de segundo mensajero, el RANK provoca la activación de la diferenciación osteoclástica, la OPG funciona como un factor inhibidor de la osteoclastogénesis, actúa como un receptor señuelo neutralizando el RANKL. Por lo que se propone evaluar el efecto del blanqueamiento intracoronario en los niveles de marcadores de destrucción ósea como es el sistema RANKRANKL-OPG, en diferentes tiempos (previamente al blanqueamiento, luego de las sesiones y controles), además de evaluar su eficacia como agentes blanqueadores en un contexto de un trabajo clínico randomizado.

Los miembros del Comité declararon que uno de sus miembros tiene conflicto de interés, por lo que no ha participado de la evaluación.

Los antecedentes curriculares del Investigador Principal garantizan la ejecución del Ensayo Clínico dentro de los marcos éticamente aceptables.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Aprueba por unanimidad de sus miembros el estudio: "Niveles de RANKL-OPG extraradicular y Efectividad del Blanqueamiento Intracoronario en Dientes No Vitales"; bajo la conducción de Cristian Bersezio Miranda del Depto. Odontología Restauradora. Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

El Dr. Bersezio asume el compromiso de enviar a este Comité cualquier enmienda realizada durante la ejecución del protocolo y una copia del Informe final de resultados. Este Comité se reserva el derecho de monitorear este proyecto si lo considera necesario y el investigador deberá, bajo mutuo acuerdo, presentar los antecedentes solicitados.

Dicho estudio se llevará a cabo en la clínica odontológica, dependiente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, bajo la supervisión de Cristian Bersezio como Investigador Principal.


Dr. Eduardo Fernández Godoy
Presidente Comité Ético Científico



C/C.

Investigador Principal.

Secretaría C.E.C.