



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



JAVIER ALEJANDRO MARTÍN CASIELLES

**EFICÁCIA, SEGURANÇA E PERCEPÇÃO DO IMPACTO NA SAÚDE
BUCAL DO CLAREAMENTO DENTAL COM PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO DE BAIXA CONCENTRAÇÃO COM DIÓXIDO DE
TITÂNIO NITROGENADO ATIVADO POR LUZ**

Araraquara

2015



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



JAVIER ALEJANDRO MARTÍN CASIELLES

**EFICÁCIA, SEGURANÇA E PERCEPÇÃO DO IMPACTO NA SAÚDE
BUCAL DO CLAREAMENTO DENTAL COM PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO DE BAIXA CONCENTRAÇÃO COM DIÓXIDO DE
TITÂNIO NITROGENADO ATIVADO POR LUZ**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Área de Dentística, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista, para título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Cury Saad

Araraquara

2015

Martin Casielles, Javier Alejandro

Eficácia, segurança e percepção do impacto na saúde bucal do clareamento dental com peróxido de hidrogênio de baixa concentração com dióxido de titânio nitrogenado ativado por luz / Javier Alejandro Martin Casielles .-- Araraquara: [s.n.], 2015.

83 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Cury Saad

1. Clareamento dental 2. Peróxido de hidrogênio 3. Estética dentária
4. Odontalgia I. Título

JAVIER ALEJANDRO MARTÍN CASIELLES

EFICÁCIA, SEGURANÇA E PERCEPÇÃO DO IMPACTO NA SAÚDE
BUCAL DO CLAREAMENTO DENTAL COM PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO DE BAIXA CONCENTRAÇÃO COM DIÓXIDO DE
TITÂNIO NITROGENADO ATIVADO POR LUZ

Comissão julgadora

Tese para obtenção do grau de doutor em ciências odontológicas

Presidente e orientador: Prof. Dr. José Roberto Cury Saad

2° Examinador: Prof. Dr. Osmir Batista de Oliveira Jr

3° Examinador: Prof. Andrea Abi Rached Dantas

4° Examinador: Prof. Claudia Silami de Magalhaes

5° Examinador: Prof. Allyson Nogueira Moreira

Araraquara, 15 de julho de 2015

DADOS CURRICULARES

JAVIER ALEJANDRO MARTÍN CASIELLES

NASCIMENTO: 16/02/1977 – Santiago – Chile

FILIAÇÃO:

Álvaro José Martín Rosado

María de las Nieves Casielles Maruri

1996-2002: Graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia da Universidad de Chile

2006-2008: Pós-Graduação em Endodontia pela Faculdade de Odontologia da Universidad de Chile

2013-2015: Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Área de Dentística – Nível Doutorado - Faculdade de Odontologia de Araraquara - Universidade Estadual Paulista – UNESP/SP

DEDICATÓRIA

A minha esposa Doris e meus filhos Magdalena e Javier, pelo apoio incondicional que sempre me dão

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Roberto Cury Saad, pelo apoio e confiança todo este tempo.

Ao Prof. Dr. Osmir Batista de Oliveira Jr pela grande oportunidade que me deu e amizade gerada

A Janaina Bortolatto quem foi uma excelente companheira em cada uma das nossas viagens

Aos meus amigos Eduardo Fernández, Patricio Vildósola y Gustavo Moncada, pela amizade, companhia e apoio nesta travessia

Obrigado a todos

Martin Casielles JA. Eficácia, segurança e percepção do impacto na saúde bucal do clareamento dental com peróxido de hidrogênio de baixa concentração com dióxido de titânio nitrogenado ativado por luz. [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2015

RESUMO

Resumo: O clareamento dental vital é baseado na aplicação de um peróxido na superfície do dente. Elevadas concentrações de peróxido alcançam resultados ótimos num tempo curto de aplicação, com o risco de ocasionar danos aos tecidos dentais. Um agente clareador de baixa concentração em que a ação é catalisada e aumentada por um agente semicondutor de dióxido de titânio nitrogenado, permitiria obter o mesmo resultado que um agente de maior concentração, com menos efeitos adversos. O **objetivo** deste estudo é comparar a eficácia e a segurança biológica de peróxido de hidrogênio de baixa concentração e N-TiO₂ com peróxido de hidrogênio a 35%. **Método:** foram clareados os dentes anterossuperiores dos indivíduos. A cor dos dentes e sensibilidade pulpar foram registradas antes do tratamento com escala VITA clássica e espectrofotômetro e com uma escala visual analógica (EVA). Os dentes foram clareados com: Peróxido de hidrogênio a 35% sem ativação por luz, Peróxido de hidrogênio a 35% ativado por luz, Peróxido de hidrogênio a 15% e N-TiO₂ ativado por luz ou Peróxido de hidrogênio a 6% e N-TiO₂ ativado por luz. Após do tratamento foram registradas a variação de cor e de sensibilidade. Além disso foi registrada a satisfação dos pacientes e resultado de auto-percepção estética utilizando OHIP-14. A variação da cor dos dentes e a sensibilidade foram comparados entre os agentes clareadores. **Conclusão:** Os agentes para clareamento de baixa concentração com N-TiO₂ ativados por luz são eficazes para atingir o resultado de clareamento, mostrando resultados estéticos semelhantes a um agente de peróxido de hidrogênio a 35%. Todos os agentes para clareamento geram sensibilidade pós-operatória de baixa intensidade e transitória, sendo menor nos casos tratados com peróxido de baixa concentração, sem diferença com o peróxido a 35%. O clareamento dental tem impacto positivo na qualidade de vida relacionada à saúde bucal.

Palavras-chave: Clareamento dental. Peróxido de hidrogênio. Estética dentária. Odontalgia.

Martin Casielles JA. Efficacy, safety and oral health impact perception of teeth bleaching with light activated low concentrated hydrogen peroxide with nitrogen-doped titanium dioxide. [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2015

ABSTRACT

Abstract: Vital tooth bleaching relies on the application of a peroxide over the tooth surface. High peroxide concentrations reach optimal results in a short time, with high risk of dental tissue damage. A low concentrated peroxide agent, where the bleaching action is catalyzed and improved by a nitrogen-doped titanium dioxide semiconductor agent, might reach same result of high concentration agents, with less adverse effects. The **objective** of this clinical trial is to compare efficacy and safety of a low concentration hydrogen peroxide with nitrogen-doped titanium dioxide to 35% hydrogen peroxide. **Method:** Patients upper anterior teeth were bleached. Before treatment teeth color and sensitivity were registered by VITA classical scale and spectrophotometer and by a Visual Analog Scale (VAS). Teeth were bleached with: 35% Hydrogen peroxide, Light activated 35% hydrogen peroxide, Light activated 15% hydrogen peroxide with nitrogen-doped titanium dioxide or Light activated 6% hydrogen peroxide with nitrogen-doped titanium dioxide. Tooth color and sensitivity were registered after treatment. Also, patient's satisfaction with treatment was registered using OHIP-14 form. Teeth color change and sensitivity were compared between groups. **Conclusion:** Low concentrated hydrogen peroxide with nitrogen-doped titanium dioxide bleaching agents are as effective as 35% hydrogen peroxide for bleaching treatment. All bleaching agents induces transient and low intensity tooth sensitivity after treatment, being lower in cases treated with low concentrated hydrogen peroxide, without statistical differences to 35% hydrogen peroxide. Teeth bleaching has a positive impact in oral health related quality of life.

Keywords: Tooth bleaching. Hydrogen peroxide. Dental esthetics. Dental pain.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 HIPÓTESE E OBJETIVO.....	14
3 PUBLICAÇÕES	
3.1 Artigo 1: Hipersensibilidade dentinária após do clareamento de dentes com sistemas no consultório. Ensaio clínico aleatorizado.....	15
3.2 Artigo 2: Pode uma luz híbrida LED-laser ajudar a diminuir a concentração de peróxido de hidrogênio mantendo a eficácia no clareamento de dentes?.....	28
3.3 Artigo 3: Eficácia de uma concentração de 6% de peróxido de hidrogênio para clareamento dental-ensaio clínico aleatorizado, duplo-cego.....	41
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
5 CONCLUSÃO.....	67
REFERÊNCIAS.....	68
ANEXOS	75

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos, a percepção estética tornou-se cada vez mais importante na cultura ocidental^{22,71}. A preocupação com a aparência pessoal é um fator motivacional para certos tipos de tratamento dentário²⁶, sendo a percepção do paciente um indicador importante das necessidades de tratamento⁴⁰. Nos últimos anos, o conceito de saúde e doença evoluiu para um modelo biopsicossocial, em que a doença é de natureza multifatorial, enfatizando a participação de fatores psicológicos no processo⁴⁶. Isto permite trabalhar a partir de uma perspectiva que inclui a pessoa como uma unidade. Portanto, explicações, causas e possibilidades de cura compreende tanto aspectos biológicos e psicossociais, de modo a promover a unidade da pessoa, apontando a sua compreensão e participação ativa na recuperação⁴⁶ levando ao nascimento do conceito de qualidade de vida relacionado com saúde (HRQoL-Health Related Quality of Life)⁴⁹. Isto levou a um interesse crescente no uso de questionários que fornecem informações sobre a qualidade de vida dos pacientes em relação à sua saúde bucal e percepção de sua própria aparência^{7,11}. Instrumentos para medir a qualidade de vida relacionada a saúde trazem informação da percepção do bem-estar do paciente em relação a uma condição clínica particular e o impacto desta nas funções diárias³¹.

A face é o traço mais notório e portanto a característica física mais importante no desenvolvimento da autoimagem e autoestima, uma vez que uma melhor interação social leva a um melhor relacionamento e maior autoconfiança¹¹. Pequenas diferenças em estética dental podem ter um efeito significativo na qualidade de vida³⁰. Alterações na estética dental tem um forte impacto psicológico sobre o estado emocional do indivíduo²⁷. Os indivíduos satisfeitos com sua própria aparência física tendem a ser mais extrovertidos e realizados no contato social³¹.

Anualmente, milhares de pessoas em todo o mundo desejam clarear seus dentes, buscando maior valorização, reconhecimento social e auto satisfação²¹. Apesar de ser considerado um procedimento biologicamente seguro e minimamente invasivo, vários autores afirmam que poderia causar danos significativos aos tecidos dentais^{4,16,37} desde hiperemia transitória da polpa^{20,44} a necrose pulpar⁵⁶.

O clareamento dental vital é baseado na aplicação de um peróxido na superfície dos dentes, como peróxido de hidrogénio ou de carbamida. Qualquer que seja o peróxido usado, o elemento ativo que produz o clareamento é o peróxido de hidrogénio (H_2O_2) o que pode oxidar uma variedade de compostos orgânicos e inorgânicos^{53,64}. O H_2O_2 pode produzir diferentes espécies reativas de oxigénio, dependendo das condições de reação^{25,64}. O mecanismo pelo qual o clareamento é conseguido é devido as espécies reativas de oxigénio, especialmente radicais hidroxilo (OH), que removem as manchas pela decomposição de matérias orgânicas^{39,64}.

O clareamento vital pode ser feito em casa ou no consultório^{17,64}. Em casa o clareamento geralmente utiliza uma concentração relativamente baixa de peróxido (5-22% de peróxido de carbamida) que é aplicado numa moldeira individual^{17,24}. O clareamento no consultório em contraste, geralmente envolve o uso de peróxido de hidrogénio de maior concentração (25%-35%), aplicada em períodos de tempo menores²⁴. Os fatores que determinam o resultado final do clareamento são, principalmente, a concentração de H_2O_2 , a capacidade do agente para atingir as moléculas de cromóforos e a duração e número de vezes que o agente está em contato com elas^{17,64}. Em princípio, quanto maior é a concentração do agente clareador e o tempo de contato com as estruturas dentais, maiores serão os resultados estéticos do clareamento¹². Quando é comparada a eficácia de diferentes concentrações de peróxido, é visto que as maiores concentrações requerem menor tempo para alcançar um clareamento uniforme^{37,62-63}. Em relação ao tempo de aplicação, a eficácia conseguida por concentrações menores é semelhante à concentrações maiores se o tempo de tratamento é aumentado^{37,62-63}. Arai concluiu que as baixas concentrações de peróxido de hidrogénio aplicado no consultório tem insuficiente capacidade de clareamento³.

O amplo uso de altas concentrações de peróxido por tempos prolongados, pode causar danos indesejáveis aos tecidos dentais^{4,12,15,20,37,72}. Os riscos potenciais do uso destes agentes na cavidade bucal são uma preocupação constante para os dentistas, fabricantes e pesquisadores, buscando estabelecer procedimentos mais seguro e formulações cada vez mais eficientes^{15,72}. Um dos principais efeitos adversos

do clareamento vital é a ocorrência de sensibilidade pós-operatória^{38,66}. Foi demonstrado que as baixas concentrações de agentes de clareamento para uso caseiro podem causar menor sensibilidade que as maiores concentrações, como aqueles utilizadas para clareamento no consultório¹. Numa revisão sistemática baseada em ensaios clínicos randomizados publicados entre 2000 e 2007 na base de dados PubMed, verificou-se que todos os artigos analisados mostraram aumento da sensibilidade dentária transitória após clareamento dental no consultório⁴⁵. Clinicamente, observa-se que alguns pacientes têm alta sensibilidade dolorosa, enquanto para outros o tratamento é quase imperceptível, todos sujeitos à mesma técnica de clareamento. A explicação para este fenômeno ainda não é certa; demonstrou-se que os defeitos estruturais dos tecidos dentais são um fator predisponente. Browning et al (2007)¹⁴ avaliaram a duração da sensibilidade após 14 dias de clareamento caseiro, concluindo que a sensibilidade tem alta variação entre as pessoas, porém nenhuma diferença foi determinada pela composição dos agentes clareadores como razão para a sensibilidade. Por outro lado, Leonard et al³⁷ estudaram a sensibilidade dos dentes, irritação gengival e outros efeitos colaterais do clareamento dental realizado no consultório com peróxido de hidrogênio a 5% e 7%, em comparação com peróxido de carbamida 10%, concluindo que os voluntários que utilizaram peróxido de hidrogênio ao 7% relataram significativamente menor sensibilidade e irritação gengival que o grupo utilizando peróxido de carbamida. Os autores observaram que existem diferenças entre os agentes utilizados 7 dias após o fim do clareamento.

Com estes antecedentes, o clareamento pode ser definido como um processo invasivo controlado¹⁷ que ao ser aplicado ao órgão dental vital pode desencadear respostas inflamatórias de diferentes magnitudes. Assim se faz necessário encontrar uma "dose terapêutica ideal" que proporcione os melhores resultados estéticos com o mínimo de dano sobre os tecidos dentais⁵⁰. A fim de aumentar a segurança biológica desta técnica, recentemente tem aparecido uma nova geração de agentes de clareamento de baixa concentração (3,5% a 15% de H₂O₂), em que a ação do peróxido é catalisada e aumentada por um agente como dióxido de titânio (TiO₂), que produz oxigênio e outras espécies quando é exposto à luz ultravioleta³³⁻³⁵. Segundo Maetani et al (2008)³⁹ e Suemori (2008)⁶⁰ a nova geração de agentes de clareamento poderia

ser mais segura (devido à formação de O_2 e não $HO\cdot$) e eficaz que as formulações utilizadas tradicionalmente, concluindo que a irradiação com laser diodo de 405nm promove um efeito de clareamento significativo⁶⁰. No entanto, a utilização de TiO_2 como semicondutor requer a utilização de luz ultravioleta, o que limita a sua aplicação clínica real em seres humanos. Vários autores têm procurado formas de ativar o TiO_2 usando luz visível⁴⁷. Assim, a adição de nitrogênio ao óxido de titânio permitiria obter um foto catalisador com elevada reatividade à luz visível⁴⁷ permitindo a obtenção de um agente de clareamento de baixa concentração de peróxido com um foto catalisador útil para o tratamento de dentes manchados³. Neste sentido, a indústria Odontológica Brasileira introduziu nano partículas de óxido de titânio nitrogenado na formulação dos agentes clareadores (Lase Peroxide Lite 6%, 10% e 15%-DMC Equipamentos®, São Carlos, Brasil) permitindo que os agentes de clareamento de baixa concentração sejam fotoacelerados por luz visível. Além disso, a otimização das unidades de fotoativação com o uso combinado de LEDs violeta (405-410nm) e infravermelhos (810nm) maximiza as reações de oxidação o que permite a utilização de agentes de clareamento no consultório, em concentrações semelhantes às utilizadas para clareamento caseiro, reduzindo o risco de danos aos tecidos dentais.

Estas possibilidades devem ser testadas em ensaios clínicos aleatorizados, realizados por diferentes grupos de pesquisa

2 HIPÓTESE E OBJETIVO

Hipótese:

- a) O peróxido de hidrogénio de baixa concentração com nano partículas semicondutoras de N-TiO₂ tem a mesma eficácia que um agente convencional de peróxido de hidrogénio a 35%.
- b) O peróxido de hidrogênio de baixa concentração com nano partículas semicondutoras de N-TiO₂ apresenta maior segurança biológica que um agente convencional de peróxido de hidrogênio a 35%
- c) O clareamento dental vital tem impacto positivo na qualidade de vida relacionada à saúde bucal

Objetivos:

Objetivo Geral:

Comparar a eficácia e a segurança biológica de peróxido de hidrogênio de baixa concentração com nano partículas semicondutoras de N-TiO₂ fotoacelerado com peróxido de hidrogênio a 35% e avaliar a percepção do impacto do clareamento na qualidade de vida relacionada à saúde bucal.

Objetivos específicos:

- Avaliar a eficácia dos agentes clareadores em diferentes tempos determinando a variação de cor por registro visual.
- Avaliar a eficácia dos agentes clareadores em diferentes tempos, determinando a variação de cor por espectrofotometria.
- Avaliar a segurança biológica dos agentes clareadores analisando a sensibilidade dentária durante e após clareamento, segundo intensidade, tipo e duração.
- Avaliar variação em formulário OHIP 14 para medir o impacto do tratamento em saúde bucal

3 PUBLICAÇÕES

3.1 Artigo 1

Hipersensibilidade dentinária após clareamento de dentes com sistemas no consultório. Ensaio clínico aleatorizado

Javier Martin, DDS, Eduardo Fernandez, DDS, Valeria Bahamondes, DDS, Andrea Werner, DDS, Klaus Elphick, DDS, Osmir Batista Oliveira Jr, DDS & Gustavo Moncada, DDS.

American Journal of Dentistry 2013; 26: 10-14*

RESUMO: Objetivo: Comparar prospectivamente num ensaio clínico aleatorizado, a hipersensibilidade dentinária após do tratamento com três sistemas de clareamento no consultório, baseados em peróxido de hidrogênio de diferentes concentrações, com ou sem ativação com luz. **Método:** 88 indivíduos foram incluídos segundo critérios de inclusão e exclusão. Os indivíduos foram divididos aleatoriamente em três grupos de tratamento: Grupo 1 foi tratado com três aplicações de 15 minutos de peróxido de hidrogênio a 15% com dióxido de titânio (Lase Peroxide Lite) ativado por luz (Light Plus Whitening Lase) com cinco ciclos de 1 minuto e 30 segundos de cada ciclo, completando um tempo total de tratamento de 45 minutos; Grupo 2 foi tratado com três aplicações de 10 minutos de peróxido de hidrogênio a 35% (Lase Peroxide Sensy), ativado por luz (LPWL) com ciclos de ativação mesmo do que grupo 1, com um tempo total de tratamento de 30 minutos; Grupo 3 foi tratado com apenas uma aplicação de 45 minutos de peróxido de hidrogênio a 35% (Whitegold Office) sem ativação por luz. Cada indivíduo foi submetido a uma sessão de clareamento dos dentes anteriores seguindo as instruções dos fabricantes. Sensibilidade dentária foi registrada com uma escala visual analógica (EVA) no início do estudo, imediatamente, 7 e 30 dias após do tratamento, utilizando um estímulo de evaporação de jato de ar a uma distância de 1 cm aplicado durante 3 segundos sobre os incisivos centrais superiores. Para a análise estatística foi realizado teste de Kruskal-Wallis seguido do teste de Mann-Whitney. **Resultados:** Todos os grupos apresentaram aumento da

sensibilidade imediatamente após do tratamento. Grupo 1 exibiu menor mudança em relação ao valor inicial, sem diferenças significativas ($p=0,104$). Aos 7 e 30 dias após do tratamento, uma comparação entre os valores de EVA não revelou diferenças significativas entre todos os grupos ($p = 0,598$ e $0,489$, respectivamente). (Am J Dent 2013; 26: 10-14).

Importância Clínica: O sistema de clareamento baseado em peróxido de hidrogénio a 15% com dióxido de titânio ativado por luz gerou menor hipersensibilidade pós-tratamento, sem diferencia estatisticamente significativa em relação aos outros sistemas, baseados em peróxido de hidrogénio a 35% com ou sem ativação por luz.

Introdução

A estética do sorriso na sociedade de hoje é determinada por vários fatores, incluindo a cor dos dentes. Atualmente há um número crescente de pessoas interessadas em tratamentos de odontologia estética por diferentes razões.¹⁻⁴ Trocas na estrutura durante o desenvolvimento dos dentes ou em fase pós-eruptiva podem causar alterações nas propriedades de transmissão da luz e gerar coloração ou descoloração.⁴ A cor dos dentes pode ser melhorada por vários métodos, desde tratamentos conservadores não reparadores até estratégias mais invasivas.^{5,6} O clareamento vital é a estratégia mais conservadora porque não envolve a perda de estrutura dentária.^{7,8} O agente ativo do clareamento vital é o peróxido de hidrogênio e seus precursores, como peróxido de carbamida ou perborato de sódio, embora as doses podem variar substancialmente.⁹ O tratamento pode ser realizado em casa (com supervisão profissional) ou no consultório.^{6,10}

O efeito colateral mais comum do clareamento é a hipersensibilidade dentinária.^{11,12} Nathanson¹³ sugeriu que tratamentos no consultório com maiores concentrações resultaram num maior grau de hipersensibilidade dentinária que os procedimentos realizados em casa, porque concentrações mais elevadas de agentes são utilizados no consultório.¹⁰ A taxa de reação química do peróxido dos sistemas de clareamento no consultório pode ser aumentada por aumento da temperatura, o que tem levado ao

uso de fontes de luz para atingir um maior efeito de clareamento.¹⁴ No entanto, de acordo com estudos *in vitro*, algumas fontes luminosas induzem aumento significativo na temperatura da polpa durante o clareamento, o que têm impacto negativo sobre o paciente em termos de sensibilidade.¹⁵ Agentes clareadores que são foto-catalisados por dióxido de titânio (TiO₂) e ativados por luz visível tem sido recentemente reportados¹⁶ porque TiO₂ tem propriedades fotocatalíticas e foto condutoras o que o torna um dos óxidos com maior impacto sobre a degradação dos corantes azoicos, a oxidação de compostos orgânicos voláteis e a degradação de compostos orgânicos clorados.¹⁷ Este mecanismo de ativação permitiu o fabricação de produtos com menores concentrações de peróxido de hidrogênio, que são alternativas mais seguras que poderiam ser menos irritantes, mas igualmente eficazes em termos do efeito de clareamento.¹⁶ Este estudo comparou a hipersensibilidade dentinária após o tratamento com três diferentes sistemas de clareamento no consultório diferentes.

Materiais e métodos

Os comitês de pesquisa e de ética da Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile aprovaram o presente estudo (projeto PRI-ODO 2012 N°12-01).

Neste estudo clínico aleatorizado, duplo-cego, prospectivo e comparativo, foram selecionados 88 voluntários de ambos os sexos, entre 18 e 37 anos de idade, da população adulta jovem atendida na clínica de Dentística da Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:²

Critérios de inclusão: indivíduos que tinham todos os dentes anteriores superiores e inferiores, com boa higiene bucal, sem ou com pequenas restaurações, sem lesões cervicais ou sintomas de dor, e nenhum sem experiência previa de clareamento.

Critérios de exclusão: mulheres grávidas ou amamentando, indivíduos com doença sistêmica ou em tratamento com AINES ou outros medicamentos. Adicionalmente, indivíduos com doença periodontal, hipoplasia do esmalte TF3 ou superior (índice

Thylstrup Fejerskov), dentes manchados por tetraciclina ou fluorose, e mau posicionamento dental ou em tratamento ortodôntico com aparelhos fixos.

Cada indivíduo recebeu um relatório detalhado sobre o projeto de investigação, as condições de participação e uma descrição do processo. Em seguida, foram convidados a assinar um consentimento informado (ANEXO 1). Uma vez que eles tinham aceitado as condições e assinaram o consentimento, cada voluntário foi admitido no estudo com um formulário clínico especialmente desenhado. Os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente em três grupos de tratamento utilizando software para esta finalidade (NCSS PASS 2008 v08.0.15).¹⁸

Passos prévios ao clareamento dental - Na sessão de tratamento, antes do clareamento dos dentes, foi realizada profilaxia com pedra-pomes. Em seguida, a hipersensibilidade foi registrada pedindo a cada sujeito para determinar sua percepção de sensibilidade antes do tratamento usando uma escala visual analógica (EVA)^{19,20} na qual um valor de 0 representava "nenhuma dor" e na extremidade oposta, com um valor de 100 mm, indicava "dor intensa". Um estímulo evaporativo de jato de ar com uma seringa tríplice (25 psi, em condições ambientais) foi aplicado durante 2 segundos sobre os incisivos centrais superiores a uma distância de 1 cm. A pontuação EVA foi registrada pela medição, em milímetros, do ponto zero até a marca perpendicular feita pelo participante na linha.

Tratamento clareador no consultório - Cada participante foi submetido a uma sessão de clareamento dos dentes anteriores, de canino a canino, com isolamento relativo, utilizando um separador de lábio plástico, barreira gengival fotopolimerizável, rolos de algodão e ejetor de saliva. Os sistemas clareadores foram aplicados seguindo as instruções dos fabricantes, por um dos autores (KE).

Grupo 1. Os indivíduos foram tratados com peróxido de hidrogênio a 15% com dióxido de titânio (Lase Peroxide Lite®) ativado por uma fonte de luz composta por seis LEDs com geradores de luz azul de 470 nm e 1800 mW de potência e três díodos de laser infravermelho de 830 nm e 450 mW de potência (Light Plus Whitening Lase®). Três aplicações do agente clareador de 15 minutos foram feitas, irradiando alternadamente cada arcada em ciclos de 1 minuto e 30 segundos e completando cinco ciclos de

ativação luminosa por arco em cada aplicação; a estratégia foi equivalente a um tempo total de tratamento de 45 minutos.

Grupo 2. Os indivíduos foram tratados com peróxido de hidrogênio a 35% (Lase Peroxide Sensy®), ativado por luz (Light Plus Whitening Lase®). Três aplicações de agente clareador de 10 minutos foram feitas, irradiando alternadamente cada maxilar em ciclos de 1 minuto e completando cinco ciclos de aplicação de luz por arco em cada aplicação, com um tempo total de tratamento de 30 minutos.

Grupo 3. Os participantes foram tratados com peróxido de hidrogênio a 35% (Whitegold Office®). Neste grupo uma única aplicação de agente clareador foi realizada durante 45 minutos, sem o uso de luz.

Imediatamente após do tratamento, outro operador (VB) separado do operador que completou os tratamentos, avaliou a hipersensibilidade imediatamente após o tratamento em cada sujeito e completou um novo registro de sensibilidade dentinária utilizando a mesma escala de avaliação previamente descrita. O mesmo registro de sensibilidade dentinária foi repetido aos 7 e 30 dias após do tratamento.

Indicações pós-operatórias foram explicadas a cada indivíduo de acordo com as recomendações do comitê de ética: evitar alimentos ácidos, bebidas frias e corantes alimentares (café, vinho, chocolate, etc) e não fumar.

Processamento de dados - Após a coleta de todos os dados, a diferença entre os valores de EVA registrados antes e após do tratamento (imediatas, 7 e 30 dias) foram calculados para cada sujeito para determinar a mudança da sensibilidade em relação à valor inicial e para determinar o grau de hipersensibilidade nos diferentes pontos de avaliação. Testes de Shapiro-Wilk e Levene foram realizados para verificar a distribuição normal dos dados e homogeneidade das variâncias. Os resultados dos diferentes grupos de estudo foram comparados pelo teste de Kruskal-Wallis seguido do teste de Mann-Whitney (SPSS 15.0 para Windows®).

Resultados

Oitenta e oito indivíduos entraram no estudo, 65 mulheres e 23 homens, com idade entre 18-37 anos (idade média $23,03 \pm 3,77$ anos). Só 61 voluntários completaram a avaliação da sensibilidade aos 7 dias pós-tratamento, e 42 na avaliação de 30 dias (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição dos sujeitos nos grupos de tratamento para cada tempo

Avaliação	Grupos de estudo			N
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	
Inicial e imediatamente após clareamento	25	27	36	88
Dia 7	18	22	21	61
Dia 30	8	17	17	42

Grupo 1: H₂O₂ 15%+TiO₂+Luz
 Grupo 2: H₂O₂ 35%+Luz
 Grupo 3: H₂O₂ 35

Os dados médios obtidos a partir de cada grupo nos diferentes momentos de avaliação, incluindo a mudança do valor inicial de EVA (SD), é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Sensibilidade média de todos os grupos do estudo:
Valores EVA iniciais e aos controles e desvio-padrão

Grupo	Valor EVA (mm)				Trocas após tratamento		
	Inicial Médias	Imediato Médias	Dia 7 Médias	Dia 30 Médias	Imediato Médias	Dia 7 Médias	Dia 30 Médias
Grupo 1: H ₂ O ₂ 15%+TiO ₂ +luz	13.76±13.53	24.40±25.24	5.94±5.50	10.25±7.81	10.64±25.72	-9.48±13.75	-10.48±13.77
Grupo 2: H ₂ O ₂ 35%+luz	15.07±18.14	42.41±31.78	8.68±17.99	10.24±18.56	27.33±36.41	-8.00±20.87	-3.93±23.33
Grupo 3: H ₂ O ₂ 35%	11.14±14.77	31.51±29.34	7.24±9.20	9.65±12.78	19.50±31.96	-6.92±16.36	-6.58±15.43
Valor p	0,471				0,104	0,598	0,489

Comparação entre os grupos

Sensibilidade inicial e troca de sensibilidade imediatamente pós-tratamento - No início do estudo, as médias de sensibilidade inicial de cada grupo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,471$). Todos os grupos mostraram um aumento da sensibilidade (EVA) imediatamente pós-tratamento. O grupo 1 apresentou a menor variação de sensibilidade em relação ao valor inicial; no entanto, a análise de Kruskal-Wallis não revelou nenhuma diferença significativa em relação aos outros grupos ($p=0,104$).

Mudança de sensibilidade aos 7 dias pós-tratamento - Sessenta e um pacientes foram monitorados 7 dias após o realizado do clareamento. Todos os grupos apresentaram valores médios de sensibilidade inferiores aos registados no início do estudo. As diferenças entre todos os grupos no momento da avaliação não foram estatisticamente significativas ($p=0,598$).

Mudança de sensibilidade aos 30 dias pós-tratamento - como no controle de sete dias de pós-tratamento, 42 indivíduos foram monitorados, e os valores de sensibilidade registados foram menores do que os relatados no período pré-tratamento. Além disso, não houve diferenças estatisticamente significativas nos valores médios da troca entre os grupos ($p=0,489$).

Sensibilidade aumentada foi apenas observada no período imediatamente após o tratamento, e o grupo 1 apresentou a menor variação. Durante a primeira semana pós-tratamento, os valores EVA tendem para retornar ao valor inicial, obtendo-se valores médios aos 7 e 30 dias que foram menores do que as sensibilidades iniciais (Figura).

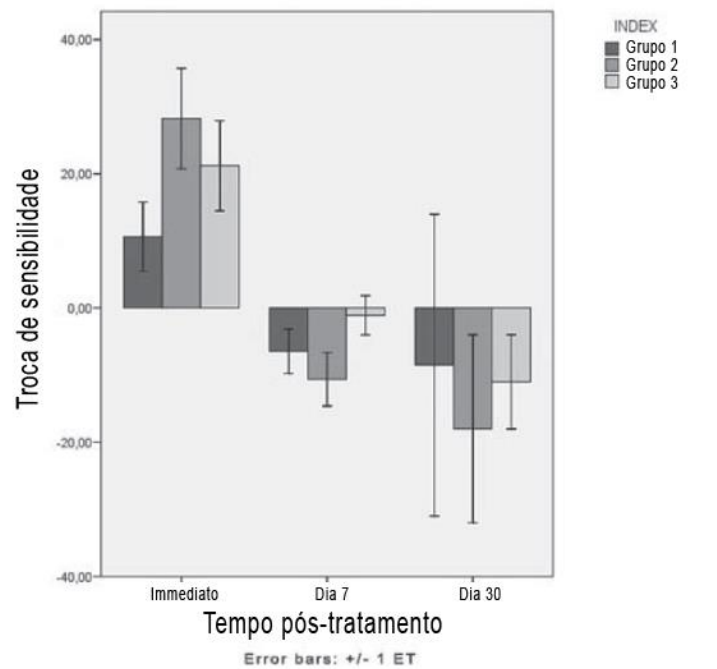


Figura. Comparação da troca de sensibilidade pós-tratamento ao longo do tempo para cada grupo nos diferentes momentos de avaliação.

Comparações múltiplas foram realizadas pelo teste de Mann-Whitney sobre a média inicial do valor EVA e a média valor de EVA de trocas após o tratamento. Os pares de grupos lograram mesmos resultados, isto é, as diferenças entre os grupos não foram estatisticamente significativas (Tabela 3)

Tabela 3. Resultados do teste de Mann-Whitney. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os pares de grupos em cada momento de avaliação.

	Troca pos-tratamento (valor p)							
	Sensibilidade inicial		Imediata		Dia 7		Dia 30	
	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 2	Grupo 3
Grupo 1	0,700	0,222	0,033	0,153	0,470	0,352	0,466	0,930
Grupo 2		0,468		0,359		0,184		0,360

Discussão

Neste estudo, o grau de hipersensibilidade dentinária gerado por três sistemas clareadores dentários baseados no uso de peróxido de hidrogênio no consultório foi avaliado comparativamente. Para isto, a sensibilidade pós-tratamento foi avaliada considerando a mudança no valor de EVA obtido antes do clareamento para cada grupo em relação aos valores de EVA obtidos em diferentes tempos pós-tratamento.

Em primeiro lugar, observando os dados obtidos para cada sujeito, um padrão semelhante ao relatado na literatura foi notado: grande variabilidade nos valores de EVA foi observada entre os indivíduos em cada grupo de tratamento. Imediatamente após do clareamento, os valores EVA variaram de 0 a 100 nos grupos 2 e 3 e de 0 a 85 no grupo 1. Isto confirma que a hipersensibilidade induzida pelo clareamento é um fenômeno multifatorial que não pode ser atribuída apenas à utilização de um agente ou sistema clareador específico.²¹

Indivíduos dos três grupos de estudo relataram hipersensibilidade imediatamente pós-tratamento, exibindo as maiores mudanças na sensibilidade neste momento. No dia 7, as medições de sensibilidade tenderam a voltar aos valores iniciais de EVA. No dia 30, as pontuações EVA foram ainda menores. Isto é consistente com os dados expostos por Sulieman⁴ em sua revisão da literatura, que declarou que os relatos de hipersensibilidade são maiores durante as primeiras 24 horas pós-tratamento e que este efeito adverso se estende por cerca de 5 dias. No entanto, os valores de sensibilidade menores do que aqueles na linha de base que foram observados aos 7 e 30 dias podem ser atribuídos a uma eventual disposição emocional positiva após do clareamento. É conhecido que uma disposição emocional positiva pode ativar o sistema inibitório central de dor, causando uma liberação de endorfinas que diminui a sensação dolorosa.²² Por esta razão, os clínicos não devem descartar a natureza altamente subjetiva da sensibilidade dental, e a alta variabilidade da resposta do indivíduo à dor torna muito difícil obter uma medida precisa do problema na população.²³ É necessário considerar que os resultados após tratamento nos dias 7 e 30 (especialmente em 30 dias) tiveram uma alta taxa de perda de sujeitos. Isso pode ser porque a amostra de sujeitos do estudo correspondia a indivíduos jovens, em sua

maioria estudantes da Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile, com alta carga de trabalho acadêmico e horários incompatíveis com os controles. Além disso, os resultados sugerem que nesses controles a maioria dos indivíduos tende a retornar para os valores de EVA iniciais, assim que ao não apresentar nenhuma complicação pós-tratamento, não sentiram a necessidade de ir a controle.

Grupo 1 (indivíduos tratados com peróxido de hidrogênio a 15% com dióxido de titânio ativado por luz) apresentou os menores valores de EVA após o tratamento e menos mudança em comparação com as medições iniciais. A análise mostrou que essa diferença não foi estatisticamente significativa, levando à rejeição desta hipótese. Considerando-se que a passagem de peróxido de hidrogênio para a câmara pulpar ocorre em menos de 30 minutos⁵ (as vezes sem exceder 5 a 15 minutos²⁴), essa falta de significado estatístico pode ser atribuído às características dos três protocolos de clareamento utilizados neste estudo porque todos os grupos foram expostos aos agentes clareadores durante 30 minutos ou mais.²⁵ Considerando os resultados deste estudo, é possível que uma concentração de peróxido de hidrogênio a 15% seja suficientemente elevada para produzir a sensibilidade pós-tratamento em indivíduos quando são usados protocolos de clareamento de 30 minutos ou mais.

Como alguns estudos sugerem o possível efeito do aumento da temperatura gerado por LEDs de alta intensidade,^{10,26} uma diferença entre os grupos em que foi aplicada luz e os sem aplicação de luz poderia ser esperado. No entanto, neste estudo, não foram observadas diferenças entre esses grupos.

Embora estudos anteriores tenham tentado identificar indicadores de hipersensibilidade, apenas alguns fatores, tais como a sensibilidade inerente do sujeito (história de dentes hipersensíveis) e a aplicação do agente clareador mais do que uma vez por dia, tiveram algum tipo de correlação com a hipersensibilidade. Idade, sexo, exposição da dentina ou cimento, rachaduras, o tamanho da câmara pulpar, alergias e cárie dentária não foram referidos como indicadores previsíveis de hipersensibilidade.²⁷

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a utilização de altas concentrações de peróxido de hidrogênio, tais como as utilizadas para o clareamento realizado no

consultório, induziu um nível de hipersensibilidade pós-tratamento no paciente que o dentista não pode prever facilmente. Este fato é evidenciado pela variabilidade dos resultados entre indivíduos incluídos neste e outros estudos sobre a hipersensibilidade dentinária causada pelo agentes clareadores.^{4,7,9,11,21} Assim, pode-se afirmar que o clareamento no consultório odontológico não é um tratamento a ser recomendado para todos os pacientes, e o dentista deve conhecer as diferentes opções disponíveis e ser capaz de considerar um método domiciliar usando um precursor de H₂O₂, tal como peróxido de carbamida, nos indivíduos com história de hipersensibilidade dentinária ou nos indivíduos determinados pelo clínico a ser susceptíveis a estes efeitos adversos mais graves.⁷

Embora os fatores mais frequentemente associados com a hipersensibilidade dentária depois do clareamento sejam a concentração do agente e o tempo de aplicação,²⁴ é pouco provável que um protocolo de clareamento que não exceda o tempo em que o peróxido atinge a câmara pulpar seja amplamente implementado. Além disso, como foi observado no presente estudo, uma concentração de peróxido de hidrogênio de 15% é ainda demasiado elevada para ser considerado como não irritante. Estes resultados ilustram a necessidade de agentes clareadores no consultório em concentrações menores, que confortavelmente possam atender às necessidades dos indivíduos que procuram tratamento de clareamento rápido com resultados imediatos.

Assim podemos concluir que, todos os sistemas para clareamento avaliados neste estudo geraram hipersensibilidade dentinária imediatamente após do tratamento de clareamento. O sistema clareador que incorporou peróxido de hidrogênio a 15% com dióxido de titânio ativado por luz, gerou menos hipersensibilidade pós-tratamento, mas este resultado não foi estatisticamente significativo em relação aos sistemas em base de peróxido de hidrogênio a 35% com ou sem ativação luz.

Agradecimentos: Para DMC, São Carlos, Brasil e Dentsply, EUA, pelos materiais de clareamento utilizados neste estudo.

Declaração de divulgação: Todos os autores declararam não haver conflito de interesse.

Dr. Martin é Professor, Dra. Bahamondes é Adjunto, Dra. Werner é Instrutor, Dr. Elphick é Adjunto e Dr. Moncada é professor, Dentística, Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia da Universidade do Chile, Santiago, Chile; Dr. Oliveira é Professor, Dentística, Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara, Brasil.

Referências

1. Rosales L, Larrucea C, Castro R, Acevedo A, Leiva M. Relapse by tea consumption of dental whitening grade: In vitro. *Rev Estomatol Herediana*. 2010;20:69–77.
2. Armênio RV, Fitarelli F, Armênio MF, Demarco FF, Reis A, Loguercio AD. The effect of fluoride gel use on bleaching sensitivity: a double-blind randomized controlled clinical trial. *J Am Dent Assoc*. 2008;139:592–7; quiz 626–7.
3. Neumann LM, Christensen C, Cavanaugh C. Dental esthetic satisfaction in adults. *J Am Dent Assoc*. 1989;118:565–570.
4. Sulieman MA. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol 2000*. 2008;48:148–169.
5. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*. 2006;34:412–419.
6. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res*. 2009;23:64–70.
7. Jorgensen MG, Carroll WB. Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J Am Dent Assoc*. 2002;133:1076–82.
8. Fugaro JO, Nordahl I, Fugaro OJ, Matis BA, Mjör IA. Pulp reaction to vital bleaching. *Oper Dent*. 2004;29:363–368.
9. Goldberg M, Grootveld M, Lynch E. Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. *Clin Oral Investig*. 2010;14:1–10.
10. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—A systematic review. *Dent Mater*. 2007;23:586–596.
11. Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects—a review. *Quintessence Int*. 2008;39:645–659.

12. Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ, Scully C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. *Br Dent J.* 2006;200:371–376.
13. Nathanson D. Vital tooth bleaching: sensitivity and pulpal considerations. *J Am Dent Assoc.* 1997;128 Suppl:41S–44S.
14. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 2004;135:194–201.
15. Suyama Y, Otsuki M, Ogisu S, Kishikawa R, Tagami J, Ikeda M, et al. Effects of light sources and visible light-activated titanium dioxide photocatalyst on bleaching. *Dent Mater J.* 2009;28:693–699.
16. Nonami T, Ishibashi K, Ishibashi T, Kondo O, Takami K. Bleaching of TiO₂ photocatalyst: Part 1. Color alteration and microstructural changes by bleaching. *Jpn J Conserv Dent.* 2001;44:37–43.
17. Hernández JM, García LA, Zeifert BH, García R, Zermeño BB, Del Angel T, Cueto A. Synthesis and characterization of N-TiO₂ Nanoparticles - Anatasa. *Superficies y vacío.* 2008;21:1–5 (in Spanish).
18. Julious SA. Sample sizes for clinical trials with normal data. *Stat Med.* 2004;23:1921–1986.
19. Charakorn P, Cabanilla LL, Wagner WC, Foong W-C, Shaheen J, Pregitzer R, Schneider D. The effect of preoperative ibuprofen on tooth sensitivity caused by in-office bleaching. *Oper Dent.* 2009;34:131–135.
20. Erdemir U, Yildiz E, Kilic I, Yucel T, Ozel S. The efficacy of three desensitizing agents used to treat dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc.* 2010;141:285–296.
21. Hewlett ER. Etiology and management of whitening-induced tooth hypersensitivity. *J Calif Dent Assoc.* 2007;35:499–506.
22. Morris MF, Davis RD, Richardson BW. Clinical efficacy of two dentin desensitizing agents. *Am J Dent.* 1999;12:72–76.
23. Gillam DG, Aris A, Bulman JS, Newman HN, Ley F. Dentine hypersensitivity in subjects recruited for clinical trials: clinical evaluation, prevalence and intra-oral distribution. *J Oral Rehabil.* 2002;29:226–231.
24. On Scientific Affairs ADAC, Others. Tooth whitening/bleaching: treatment considerations for dentists and their patients. *Chicago: ADA.* 2009;
25. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003;14:292–304.
26. Rueggeberg FA. State-of-the-art: dental photocuring--a review. *Dent Mater.* 2011;27:39–52.
27. Haywood VB. Treating sensitivity during tooth whitening. *Compend Contin Educ Dent.* 2005;26:11–20 (Suppl 3).

3.2 Artigo 2

Pode uma luz híbrida LED-laser ajudar a diminuir a concentração de peróxido de hidrogênio mantendo a eficácia no clareamento de dentes?

J Martín¹⁻², N Ovies¹, P Cisternas¹, E Fernández¹⁻², O B Oliveira Junior², M F de Andrade², G Moncada¹⁻², P Vildósola¹⁻²

¹ Universidad de Chile - Department of Restorative Dentistry. Sergio Livingstone Pohlhammer 943, Independencia. Santiago, Chile.

² Univ. Estadual Paulista - Unesp. School of Dentistry of Araraquara. Rua Humaitá, 1680 – Centro. Araraquara, Brazil.

Título abreviado: Pode uma luz híbrida LED-láser ajudar no clareamento de dentes?

Laser Phys. 25 (2015) 025608 <http://iopscience.iop.org/1555-6611/25/2/025608>*

Resumo. O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia do clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% e peróxido de hidrogênio a 15% com dióxido de titânio nitrogenado catalisado por uma luz híbrida LED-laser. **Materiais e métodos:** Foram incluídos 70 pacientes, randomizados em dois grupos. Foram registradas a cor dos dentes e sensibilidade pulpar. Grupo 1: peróxido de hidrogênio a 15% com dióxido de titânio nitrogenado. Grupo 2: peróxido de hidrogênio a 35%. Ambos os grupos ativados por uma luz LED-laser. **Resultados:** Não foram observadas diferenças significativas na troca de cor imediatamente, uma semana ou um mês após o tratamento ($p > 0,05$). Diferenças foram observadas em sensibilidade pulpar ($p < 0,05$). **Conclusão:** A utilização de uma luz híbrida LED-laser para ativar um gel de peróxido de hidrogênio a 15% com N_TiO_2 permite a diminuição da concentração de peróxido com resultados estéticos semelhantes e menor sensibilidade pulpar quando comparado ao peróxido de hidrogênio a 35% para clareamento dos dentes.

Introdução

Nos últimos anos, o foco em odontologia mudou de uma "demanda funcional" (onde o tratamento de rotina foi a reparação dos efeitos destrutivos da cárie dentária) para uma "odontologia estética" onde os pacientes estão preocupados com a aparência de seus dentes[1,2]. A estética dos dentes, incluindo sua cor, tornou-se uma questão cada vez mais importante na clínica odontológica, o que fez os procedimentos clareadores se tornar popular para ambos, dentistas e pacientes[3,4]. O clareamento dental vital é um dos procedimentos estéticos conservadores mas seguros e eficazes disponíveis para os pacientes[5].

A aplicação de um peróxido, tal como peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida, sobre a superfície do dente é a base do clareamento de dentes vitais. Qualquer que seja o peróxido utilizado, o ingrediente ativo que produz o clareamento é o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) capaz de oxidar uma variedade de compostos orgânicos e inorgânicos[6,7]. O H_2O_2 pode formar uma série de diferentes espécies reativas de oxigênio (ROS), dependendo das condições de reação[3,7]. Estes ROS, especialmente o radical hidroxilo (HO), removem as manchas devido à decomposição de substâncias orgânicas[7,8].

Os fatores que determinam a eficácia geral de clareamento são principalmente a concentração do H_2O_2 , a capacidade de alcançar as moléculas de cromóforos e a duração e o número de vezes que o agente está em contato com os dentes[7,9]. Quando é comparada a eficácia de diferentes concentrações de peróxido, verificou-se que uma maior concentração requer menor tempo de aplicação para alcançar um clareamento uniforme[10–12]. Em relação a duração da aplicação, a eficácia alcançada pela solução menos concentrada se aproxima à concentração maior quando o tempo de tratamento é prolongado[10–12]. Arai concluiu que, enquanto H_2O_2 altamente concentrado é usado para clarear dentes vitais escurecidos durante um clareamento no consultório, agentes de baixa concentração podem ter capacidade de clareamento insuficiente[13].

Um dos principais efeitos adversos do clareamento dental é a ocorrência de sensibilidade pulpar pós-operatória[14–16]. Agentes clareadores de baixa

concentração produzem menor sensibilidade pulpar do que os de alta concentração[17,18]. Riscos potenciais dos agentes clareadores na cavidade bucal são uma preocupação constante para os dentistas, fabricantes e pesquisadores, que buscam estabelecer formulações e procedimentos mais seguros e eficientes[19,20].

Um grupo de agentes clareadores de baixa concentração (3,5% e 15% de H₂O₂) foi introduzido, em que a ação do peróxido é catalisada e potenciada por um agente, como dióxido de titânio (TiO₂), que produz oxigênio vital e outras espécies por exposição à luz[21–24]. Segundo Maetani *et al*[8] e Suemori[25] esta nova geração de agentes clareadores seria mais segura (devido à formação de O₂⁻, mas não HO⁻) e eficiente do que as formulações utilizadas tradicionalmente, concluindo-se que a irradiação com diodo laser de 405nm promove um efeito clareador significativo[25]. Pesquisadores pretendem ativar o fotocatalisador de TiO₂ usando luz visível[26]. Dióxido de titânio saturado com nitrogênio (N-TiO₂) é um fotocatalisador que exibe uma elevada reatividade sob luz visível[26]. Um agente clareador com peróxido de baixa concentração com um fotocatalisador com luz visível de titânio pode ser útil para descolorar dentes manchados[13]. Além disso, existem relatos sugerindo que a irradiação com laser pode contribuir para a redução da sensibilidade da polpa[27]. O objetivo deste estudo clínico, cego e aleatorizado é comparar a eficácia do clareamento de H₂O₂ a 35% com um agente de H₂O₂ a 15% com N-TiO₂ catalisado por uma luz híbrida LED-laser.

A hipótese nula para ser testada é que a eficácia do agente clareador de H₂O₂ a 15% ativado pela luz com N-TiO₂ não difere da eficácia de clareamento com H₂O₂ a 35% para o tratamento no consultório.

2. Materiais e métodos.

Este estudo foi realizado em 140 incisivos centrais superiores de 70 pacientes voluntários, de 18 anos ou mais, que compareceram à Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia da Universidad de Chile solicitando clareamento dental. O tamanho da amostra foi determinado utilizando o software G*Power 3.1.2,

considerando um erro α de 0,05 e um poder de 0,8[28]. O comitê de pesquisa e o conselho de ética da Faculdade de Odontologia da Universidad de Chile aprovaram este estudo (PRI-ODO 12-01). Todos os pacientes foram recrutados por publicidade impressa localizada na Faculdade de Odontologia 30 dias antes do início do estudo.

Critérios de inclusão nenhuma experiência anterior de clareamento; todos os dentes anteriores sem cárie, restauração ou lesões cervicais, e nenhuma sintomatologia de dor dental. Foram excluídas pacientes grávidas ou lactantes, dentes com manchas por tetraciclina classificados como 3-4 de acordo com a Jordan e Boksman[29] ou manchas de fluorose classificados como três ou mais de acordo com o Índice Thylstrup-Fejerskov[30], má oclusão dentária e pacientes em tratamento ortodôntico e/ou com doença periodontal.

Os pacientes foram informados sobre os benefícios do estudo e possíveis efeitos adversos e assinaram um consentimento informado (ANEXO 1). Cada paciente foi distribuído aleatoriamente para um dos dois grupos de tratamento, utilizando o software NCSS PASS 2008 v08.0.15. Antes da medição de cor, todos os dentes foram limpos com pedra-pomes e água para remover manchas extrínsecas. A cor de ambos os incisivos centrais superiores foi registrada segundo a escala Vita, usando um espectrofotômetro digital SpectroShade Micro (MHT spa medical High Technologies, Itália). Todos os dentes anteriores foram clareados (superior e inferior) por um operador cego.

Grupo 1: pacientes tratados com H₂O₂ a 15% com N-TiO₂ (Lase Peroxide Lite, DMC®, São Carlos, Brasil) ativado por luz (Whitening Lase Light Plus, DMC®) de acordo com as indicações do fabricante. Três aplicações de 15 minutos cada uma foram realizadas em uma consulta clínica, completando 45 minutos de tratamento.

Grupo 2: pacientes tratados com H₂O₂ a 35% (Lase Peroxide Sensy, DMC®) ativado por uma luz LED-laser (Whitening Lase Light Plus, DMC®) de acordo com as indicações do fabricante. Três aplicações de 12 minutos cada uma, foram realizadas em uma consulta clínica, completando 36 minutos de tratamento.

Ambos os agentes clareadores foram irradiados com a mesma fonte de luz que tem um laser infravermelho de 808nm (100mW) e uma fonte de luz LED azul de 450nm (400mW).

Antes e imediatamente após o tratamento, a sensibilidade pulpar foi avaliada com a utilização da Escala Visual Analógica (EVA). Os incisivos centrais superiores foram estimulados mediante ativação de uma seringa de ar durante 2 segundos a uma distância de 1 centímetro da superfície do dente. Os pacientes marcaram numa linha de 100 milímetros com os descritores "sem dor" na extremidade esquerda e "dor muito intensa" na extremidade direita, como sentiam a resposta dolorosa. O valor de EVA foi determinado através da medição, em milímetros a partir da extremidade esquerda da linha até o ponto que o paciente marcou[31,32].

O registro da cor dos dentes foi repetido imediatamente, uma semana e um mês após o tratamento e a mudança de cor entre inicial e nos controles pós-tratamento foi calculado, usando a guia de cores Vita Classical organizada a partir do valor mais alto (B1) para o menor (C4) de acordo com fabricante (tabela 1). O número de unidades de mudança de cor da guia (Δ SGU) foi determinado.

Tabela 1. valores da guia de cores VITA ordenada e pontuações correspondentes.

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

Além disso, uma semana após o término do tratamento, a satisfação dos pacientes foi registrada pedindo-lhes para qualificar o quanto eles sentiram que o procedimento clareou os dentes (nenhuma, leve, moderada ou muito)[33]. A mudança da cor dos dentes foi avaliada como o número de Δ SGU que mudou em cada tempo de avaliação em relação à inicial. As cores dentais de ambos os grupos foram comparadas em cada período de avaliação por Mann-Whitney e a eficácia dos agentes clareadores ao longo do tempo foi avaliada por meio do teste de Friedman. A variação de Δ SGU entre os grupos foi comparada pelo teste de Mann-Whitney.

Os dados de sensibilidade pulpar e de satisfação entre os grupos foram comparados pelo teste de Mann-Whitney. Para todas as análises estatísticas um nível de significância de 95% foi considerado.

3. Resultados

A média de idade dos participantes foi de $23,6 \pm 4$ anos, com todos entre 18 e 37 anos. Todos os 140 incisivos centrais superiores foram avaliados imediatamente após o tratamento (70 pacientes), 108 dentes uma semana depois (54 pacientes) e 50 dentes (25 pacientes) um mês depois.

A sensibilidade pulpar antes do tratamento foi de 12 unidades de EVA para o grupo 1 e 18 para o grupo 2, sem diferenças entre eles ($p=0,25$). Imediatamente após o tratamento ambos os grupos apresentaram um aumento estatisticamente significativo na sensibilidade pulpar ($p<0,05$) com 26 unidades de EVA para o grupo 1 e 45 para o grupo 2, com diferenças entre os grupos ($p=0,03$) (figura 1)

Ambos os grupos tinham aproximadamente a mesma cor no início do estudo, sem diferença entre eles (valor mediano de cor=5 (A2 Vita); $p=0,677$). Além disso, não houve diferenças de cor entre os grupos imediatamente após o tratamento (mediana=2 (A1 Vita); $p=0,114$), uma semana (mediana=2 (A1 Vita); $p=0,223$) ou um mês depois (mediana=2 (A1 Vita); $p=0,186$). (figura 1)

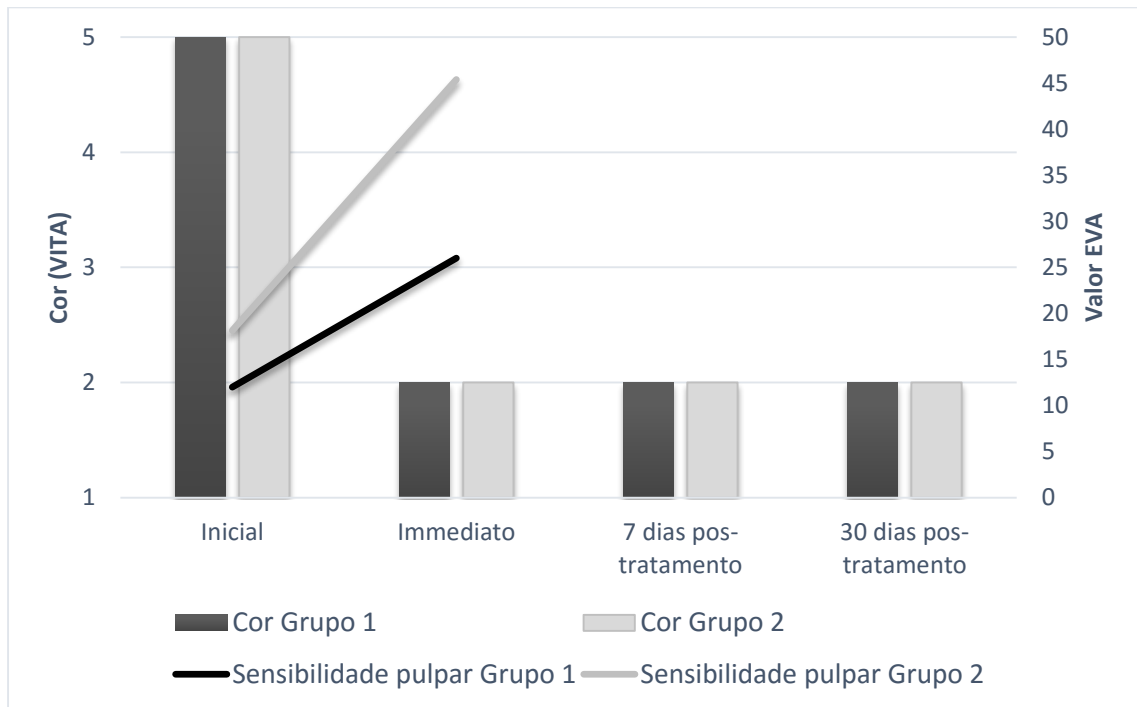


Figura 1: cor do dente e sensibilidade pulpar em cada controle

A mudança de cor foi maior imediatamente após o tratamento, com 3 Δ SGU para cada grupo e nenhuma mudança foi observada sete dias ou um mês depois. A prova de Friedman mostrou diferença estatisticamente significativa entre a cor inicial e os controles pós-tratamento para ambos os grupos ($p=0,035$ para o grupo 1 e $p=0,001$ para o grupo 2). Quando foi comparada a troca de Δ SGU entre grupos em cada ponto de controle pós-tratamento, os dois grupos apresentaram a mesma alteração de cor ($p=0,339$ imediatamente, $p=0,635$ uma semana, $p=0,608$ um mês).

Não foram observadas diferenças na satisfação dos pacientes com o tratamento clareador ($p=0,239$), com 95% dos pacientes respondendo que o tratamento clareou seus dentes "moderado" ou "muito".

4. Discussão

Estética tornou-se um aspecto importante da odontologia, sendo o clareamento dental uma demanda importante dos pacientes, fazendo com que a cor dos dentes seja um

dos aspectos mais importantes do atrativo facial[2,7]. De fato, nos últimos anos, o clareamento dental tem se tornado um dos setores de mais rápido crescimento na higiene bucal[7].

Em nosso estudo os dois agentes clareadores, peróxido de hidrogénio a 15% e 35%, promoveram uma mudança na cor imediatamente após o tratamento. Matis et al.[34] mostraram que após a aplicação de agentes clareadores de diferentes concentrações (em uma consulta clínica), a maior mudança de cor foi obtida imediatamente após o tratamento, com uma redução nas semanas seguintes. Da mesma forma, Marson et al.[33] avaliaram dois agentes clareadores de peróxido de hidrogênio a 35% aplicados com ou sem luz em duas consultas clínicas, concluindo que ambos os grupos apresentaram uma variação entre 4-5 Δ SGUS uma semana e um mês após o tratamento, com a maior troca de cor alcançada imediatamente após o tratamento.

Relacionado com a satisfação do paciente, todos apresentaram alta satisfação com o tratamento, sem importar o agente utilizado. A satisfação com a aparência dos dentes é influenciada principalmente pela cor dos dentes, e a maioria dos pacientes estão interessados em melhorar isso clareando seus dentes[2]. Demonstrou-se que diferentes concentrações de peróxido podem ser usadas para atingir o clareamento e os resultados podem ser semelhantes entre si, mas isso pode ser possível se ambos os agentes são usados para um tempo adequado, isto é, as concentrações maiores precisam menos tempo para atingir o resultado[7,11,35]. Leonard num estudo onde foram usadas diferentes concentrações de peróxido de carbamida, demonstrou que concentrações menores de peróxido levam mais tempo para clarear os dentes, mas, eventualmente, atingem os mesmos resultados do que concentrações maiores[10]. Da mesma forma, Sulieman mostrou que os géis de maior concentração de peróxido precisam de menos aplicações para produzir o efeito de clareamento[12]. Embora se saiba que depois de uma aplicação do agente clareador não há um efeito imediato, este não é necessariamente o ponto final em termos de clareamento e podem ser necessárias sessões adicionais[36,37]. Em nosso estudo uma aplicação do agente foi utilizada como tem sido demonstrado que um peróxido de hidrogénio a 35% pode produzir resultados uniformes após esse tempo[12]. Além disso, a padronização do tempo de tratamento, simplifica a comparação com outros estudos, enquanto os

estudos em que o número de sessões e aplicações depende de pacientes podem ser difíceis de comparar[33]. Pouca mudança de cor após o tratamento visto em nosso estudo em relação a outros pode ser porque nós não incluímos a cor inicial como um critério de inclusão ou exclusão. O valor de cor inicial para ambos os grupos de tratamento foi aproximadamente A2. Zhou et al.[38] constatou que a cor inicial determina significativamente a eficácia de clareamento. Um aumento de 1 unidade no amarelecimento resulta em aproximadamente 10% mais melhoria de cor.

A concentração de peróxido de hidrogênio e a duração da aplicação são em geral os dois principais fatores que determinam a eficácia de clareamento dentário, com melhores resultados alcançados com maior concentração de peróxido[7,10–12,35]. Em nosso estudo, embora os agentes de clareamento tivessem diferenças na concentração de peróxido, os dois alcançaram um resultado semelhante quando aplicados em uma consulta clínica, com menos sensibilidade pulpar no grupo de baixa concentração de peróxido de hidrogênio. Para atingir o clareamento de dentes, a geração de radicais hidroxilo a partir de peróxido de hidrogênio pode ser acelerada pelo aumento da temperatura do agente clareador ou por sua ativação com luz[19]. Outra maneira é através da utilização de um semicondutor de nanopartículas como dióxido de titânio que, quando exposto à luz ultravioleta catalisa a formação de radicais hidroxilo a partir de peróxido de hidrogênio[24,39]. A combinação de baixa concentração de peróxido de hidrogênio com dióxido de titânio pode ser mais segura do que o peróxido de hidrogênio de alta concentração devido à formação de radicais O_2^- , mas não OH^- , que são um fator de risco para o clareamento[8] com o inconveniente de que a utilização de radiação ultravioleta pode ter efeitos nocivos[40,41]. O uso de $N-TiO_2$ permite a ativação por luz visível[13,26]. Esta combinação é um agente clinicamente eficaz e seguro para os dentes descoloridos, causando menos aumento de sensibilidade pulpar após o tratamento[8,16,39,42–44]. Sabe-se que um laser infravermelho funciona num comprimento de onda que pode promover uma alta polarização da membrana nervosa, diminuindo assim a geração do potencial de ação e, conseqüentemente, reduzindo a ocorrência e intensidade de sensibilidade. Além disso, a diminuição da concentração de peróxido de hidrogênio pode também contribuir para o efeito indesejável sobre a difusão celular e danos da polpa dos dentes[45,46]. A utilização de luz pode aumentar os efeitos de peróxido

para clareamento dos dentes e atingir a cor desejada depois de um tempo menor do que quando não é usado com luz, sendo que pode aumentar os efeitos do peróxido para clareamento do dente e, de fato, parece ter um efeito de clareamento dos dentes por si só[27,47,48]. Nossos resultados confirmam isto, mostrando que o gel de clareamento de peróxido de hidrogênio a 15% contendo N_TiO₂ ativado por uma luz LED-laser mostrou resultados semelhantes aos do gel de peróxido de hidrogênio a 35%, com menos sensibilidade pulpar.

5. Conclusão

A utilização de uma luz híbrida LED-laser para ativar um gel de peróxido de hidrogênio a 15% com N_TiO₂ permite diminuir a concentração de peróxido com resultados estéticos semelhantes e menor sensibilidade pulpar do que usando peróxido de hidrogênio a 35% para clareamento dos dentes, aplicado numa consulta clínica.

Agradecimentos. Parcialmente financiado pelo Programa U-Apoya, Universidade de Chile

Referências

1. Spear F, Kokich V, Mathews DP 2006 Interdisciplinary management of anterior dental esthetics. J Am Dent Assoc. 137 160–9.
2. Samorodnitzky-Naveh G, Geiger S and Levin L 2007 Patients' satisfaction with dental esthetics. J Am Dent Assoc. 138 805–8.
3. Joiner A 2006 The bleaching of teeth: a review of the literature. J Dent. 34 412–9.
4. Toshihiro K 2005 In vitro Study on Vital Bleaching System Containing Nitrogen-Doped Titanium Oxides. Aichi-Gakuin J Dent Sci 43 641-56.
5. Heymann H O 2005 Tooth whitening: facts and fallacies. Br Dent J. 198 514.
6. Saita M, Kobayashi K, Kobatashi K, Yoshino F, Hase H, Nonami T, Kimoto K and Lee M-C 2012 ESR investigation of ROS generated by H₂O₂ bleaching with TiO₂ coated HAp. Dent Mater J. 31 458–64.

7. Suyama Y, Otsuki M, Ogisu S, Kishikawa R, Tagami J, Ikeda M, Kurata H and Cho T 2009 Effects of light sources and visible light-activated titanium dioxide photocatalyst on bleaching. *Dent Mater J.* 28 693–9.
8. Maetani T, Yoshino F, Yoshida A, Sugiyama S, Nishimura T, Tani-Ishii N and Lee M-C 2008 An investigation of application of novel tooth bleaching using low concentration of hydrogen peroxide-Dental application of electron spin resonance (ESR) technique for detecting reactive oxygen species-. *Oral Ther Pharmacol.* 27 109–15.
9. Dahl JE, Pallesen U 2003 Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 14 292–304.
10. Leonard RH, Sharma A, Haywood VB 1998 Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an in vitro study. *Quintessence Int.* 29 503–7.
11. Sulieman M, MacDonald E, Rees JS, Newcombe RG, Addy M 2006 Tooth bleaching by different concentrations of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening strips: an in vitro study. *J Esthet Restor Dent.* 18 93–100; discussion 101.
12. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS 2004 The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. *J Dent.* 32 295–9.
13. Arai H 2010 [Development of low-concentration hydrogen peroxide whitening agent using visible light-responsive titania photocatalyst]. *Kokubyo Gakkai Zasshi.* 77 121–7.
14. Tam L 1999 The safety of home bleaching techniques. *J Can Dent Assoc.* 65 453–5.
15. Li Y 2011 Safety Controversies in Tooth Bleaching. *Dent Clin North Am.* 55 255–63.
16. Martin J, Fernandez E, Bahamondes V, Werner A, Elphick K, Oliveira O B and Moncada G 2013 Dentin hypersensitivity after teeth bleaching with in-office systems. Randomized clinical trial. *Am J Dent.* 26 10–4.
17. De Almeida L C a G, Costa C a S, Riehl H, dos Santos P H, Sundfeld R H and Briso A L F 2012 Occurrence of sensitivity during at-home and in-office tooth bleaching therapies with or without use of light sources. *Acta Odontologica Latinoam.* 25 3–8.
18. Moncada G, Sepúlveda D, Elphick K, Contente M, Estay J, Bahamondes V, Fernandez E, Oliveira O B and Martín J 2013 Effects of light activation, agent concentration, and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. *Oper Dent.* 38 467–76.
19. Buchalla W and Attin T 2007 External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—A systematic review. *Dent Mater.* 23 586–96.
20. Zekonis R, Matis BA, Cochran MA, Al Shetri SE, Eckert GJ and Carlson TJ 2003 Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatments. *Oper Dent.* 28 114–21.
21. Lee J and Choi W 2005 Photocatalytic reactivity of surface platinized TiO₂: substrate specificity and the effect of Pt oxidation state. *J Phys Chem B.* 109 7399–406.
22. Lee SS, Zhang W, Lee DH and Li Y 2005 Tooth whitening in children and adolescents: a literature review. *Pediatr Dent.* 27 362–8.

23. Lee D H, Lim B-S, Lee Y-K and Yang H-C 2006 Effects of hydrogen peroxide (H₂O₂) on alkaline phosphatase activity and matrix mineralization of odontoblast and osteoblast cell lines. *Cell Biol Toxicol.* 22 39–46.
24. Tooru N, Takuro I, Osamu K and Kazumoto T 2001 Bleaching of TiO₂ photocatalyst: Part 1. Color alteration and microstructural changes by bleaching. *Jpn J Conserv Dent.* 44 37–43.
25. Suemori T, Kato J, Nakazawa T, Akashi G, Igarashi A, Hirai Y, Kumagai Y and Kurata H 2008 Effects of light irradiation on bleaching by a 3.5% hydrogen peroxide solution containing titanium dioxide. *Laser Phys Lett.* 5 379–83.
26. Morikawa T, Asahi R, Ohwaki T, Aoki K, Suzuki K and Taga Y 2005 Visible-light Photocatalyst - Nitrogen-doped Titanium Dioxide -. *R&D Rev Toyota CRDL.* 40 45–50.
27. Bortolatto JF, Pretel H, Neto CS, Andrade MF, Moncada G and Oliveira Junior OBO 2013 Effects of LED–laser hybrid light on bleaching effectiveness and tooth sensitivity: a randomized clinical study. *Laser Phys Lett.* 10 1-6.
28. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G and Buchner A 2007 G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 39 175–91.
29. Jordan R E and Boksman L 1984 Conservative vital bleaching treatment of discolored dentition. *Compend Contin Educ Dent.* 5 803–5, 807.
30. Thylstrup A and Fejerskov O 1978 Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol.* 6 315–28.
31. Holland GR, Narhi MN, Addy M, Gangarosa L and Orchardson R 1997 Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. *J Clin Periodontol.* 24 808–13.
32. Gould D, Kelly D, Goldstone L and Gammon J 2001 Examining the validity of pressure ulcer risk assessment scales: developing and using illustrated patient simulations to collect the data. *J Clin Nurs.* 10 697–706.
33. Marson F C, Sensi L G, Vieira L C C and Araújo E 2008 Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent.* 33 15–22.
34. Matis B A, Cochran M A, Franco M, Al-Ammar W, Eckert G J and Stropes M 2007 Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Oper Dent.* 32 322–7.
35. Braun A, Jepsen S and Krause F 2007 Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent Mater.* 23 165–9.
36. Sulieman M A M 2008 An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol 2000.* 48 148–69.

37. De Silva Gottardi M, Brackett M G and Haywood V B 2006 Number of in-office light-activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. *Quintessence Int.* 37 115–20.
38. Zhou X D, Barker M L, Gibb R D and Gerlach RW 2002 Impact of behavioral, clinical and demographic parameters on whitening response: evidence from 18 clinical trials. 80th Gen. Sess. IADR.
39. Sakai K, Kato J, Kurata H, Nakazawa T, Akashi G, Kameyama A and Hirai Y 2007 The amounts of hydroxyl radicals generated by titanium dioxide and 3.5% hydrogen peroxide under 405-nm diode laser irradiation. *Laser Phys.* 17 1062–6.
40. Brenneisen P, Sies H and Scharffetter-Kochanek K 2002 Ultraviolet-B irradiation and matrix metalloproteinases: from induction via signaling to initial events. *Ann N Y Acad Sci.* 973 31–43.
41. Labrie D, Moe J, Price R B T, Young M E and Felix C M 2011 Evaluation of ocular hazards from 4 types of curing lights. *J Can Dent Assoc.* 77 b116.
42. Masamichi H, Shusaku O, Jiro S, Tomoko N, Toshio T, Takuro I, Kozo I, Tadao Y and Osamu K 2007 Effects of a New Bleaching Agent of Containing Visible Light Sensitive TiO₂ (Pyrenes) on Vital Teeth Bleaching. *Japanese J Conserv Dent.* 50 32–44.
43. Nakazawa T, Kato J, Akashi G, Igarashi A and Irahi Y 2007 The effect of a bleaching agent with low-concentration hydrogen peroxide and titanium dioxide on tooth color, and the influences of various light sources. *Japanese J Conserv Dent.* 50 562–9.
44. Bortolatto J F, Pretel H, Floros M C, Luizzi a C C, Dantas a a R, Fernandez E, Moncada G and de Oliveira O B 2014 Low Concentration H₂O₂/TiO₂ in Office Bleaching: A Randomized Clinical Trial. *J Dent Res.* 93 66S–71S.
45. Soares D G, Basso F G, Hebling J and de Souza Costa C A 2014 Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J. Dent.* 42 185–98
46. Soares D G, Ribeiro A P D, da Silveira Vargas F, Hebling J and de Souza Costa C A 2013 Efficacy and cytotoxicity of a bleaching gel after short application times on dental enamel. *Clin. Oral Investig.* 17 1901–9
47. Tavares M, Stultz J, Newman M, Smith V, Kent R, Carpino E and Goodson J M 2003 Light augments tooth whitening with peroxide. *J. Am. Dent. Assoc.* 134 167–75
48. Dostalova T, Jelinkova H, Housova D, Sulc J, Nemecek M, Miyagi M, Brugnera Junior A and Zanin F 2004 Diode laser-activated bleaching. *Braz. Dent. J.* 15 Spec No S13–8

3.3 Artigo 3

Eficácia de uma concentração de 6% de peróxido de hidrogênio para clareamento dental-ensaio clínico aleatorizado, duplo-cego

Javier Martín, Patricio Vildósola, Cristian Bersezio, Andrea Herrera, Janaína Bortolatto, José R Cury Saad, Osmir B Oliveira Jr, Eduardo Fernández

Journal of Dentistry. Available online 6 June 2015. In Press, Accepted Manuscript
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571215001384>*

Palavras-chave: clareamento de dentes, baixa concentração, OHIP-14, eficácia, dióxido de titânio, Ensaio clínico aleatorizado

Resumo: Objetivo: O objetivo deste estudo clínico aleatorizado duplo-cego de boca dividida foi avaliar a eficácia de um agente para clareamento de peróxido de hidrogênio a 6% com dióxido de titânio saturado com nitrogênio ativado com luz.

Método: 31 pacientes foram tratados com: uma hemiarcada superior com um agente de clareamento de peróxido de hidrogênio a 35% e a outra hemiarcada com um peróxido de hidrogênio a 6%. Duas aplicações foram concluídas em cada sessão de tratamento e três sessões foram realizadas, com intervalo de uma semana entre elas. A cor dos dentes foi registrada a cada sessão e uma semana e um mês depois de completar o tratamento por espectrofotômetro, registrando os parâmetros L*, a*, b* e subjetivamente usando o guia VITA Classical. A sensibilidade dentária foi registrada por EVA e a satisfação do paciente e resultado de auto-percepção foi determinada utilizando OHIP-14. A variação da cor do dente e a sensibilidade foram comparados entre os dois agentes clareadores.

Resultados: Os dois tratamentos mostraram uma mudança entre a cor inicial e todos os pontos de controle, com um $\Delta E=5,57$ para 6% e de $\Delta E=7,98$ para o 35%, um mês após a conclusão do tratamento ($p<0,05$). Não foram vistas diferenças estatísticas quando as avaliações subjetivas foram comparadas. Além disso, não foram observadas diferenças na sensibilidade dentária entre os agentes clareadores. O questionário OHIP-14 demonstrou uma mudança significativa em todos os pacientes após o clareamento.

Conclusão: Um agente de peróxido de hidrogênio a 6% com dióxido de titânio saturado com nitrogênio ativado por luz é eficaz para clareamento dental, atingindo um ΔE de 5,57 um mês após a conclusão do tratamento, sem diferenças clínicas com um agente de 35% nem em mudança de cor ou em sensibilidade dental.

Importância clínica: Um agente para clareamento de baixa concentração de peróxido de hidrogênio pode atingir bons resultados clínicos com menos efeitos adversos.

INTRODUÇÃO

Em tratamentos para a maioria das alterações de cor dos dentes, o clareamento é o procedimento de escolha, porque :1) é minimamente invasivo, 2) é rápido e eficaz, e 3) não desgasta tecido, como é o caso de próteses fixas. Os pacientes estão se tornando mais exigentes e querem um tratamento eficaz. A eficácia do clareamento é definida como uma mudança de pelo menos 5 unidades de ΔE , que representa um aumento na luminosidade, principalmente com um aumento do valor da cor do dente clareado^{1,2}.

Há relatos de danos celulares (das células da polpa) causados por concentrações típicas de gel de clareamento (38%) o que alarmou as autoridades que tomaram medidas reguladoras³. Por exemplo, a Comunidade Europeia proibiu concentrações acima de 6% para os procedimentos de clareamento de dentes (CUE, 2012). :Apesar

das restrições, os pacientes continuarão consultando para clareamento e, portanto, os dentistas terão de procurar e fornecer soluções^{2,4}.

Em geral, o clareamento no consultório, com maiores concentrações de peróxido de hidrogénio a 35%, são eficazes. Os fabricantes recomendam pelo menos duas sessões de aplicação com contato do gel de 20 minutos ou mais para alcançar o resultado⁵. O clareamento em casa ou sistemas semelhantes, como sobre o balcão, tais como tiras de clareamento, usam concentrações muito menores de peróxido (6-10%)^{5,6} mas o tempo de contato é muito maior, mesmo até 20 horas para um clareamento eficaz. O desafio é assegurar a eficácia com baixas concentrações de peróxido para reduzir os efeitos adversos e o tempo em contato com o gel de clareamento. Algumas pesquisas tem utilizado gel de clareamento catalisado por agentes tais como nanopartículas de dióxido de titânio ativados por luz híbrida (laser/LED) com diferentes concentrações (15%)⁷⁻⁹. Estas concentrações mostram uma eficácia semelhante, e, em alguns casos, muito menos efeitos adversos pós-tratamento. No entanto, apenas um relato¹⁰ usou uma concentração permitida pela Comunidade Europeia^{4,11}. Neste, os pacientes não conseguiram uma troca de pelo menos 5 unidades ΔE , que foi considerado ineficaz¹⁰.

Soares *et al.* informou recentemente sobre aplicações de baixa concentração (17,5%) e curta duração e encontrou dano celular significativamente reduzido sob condições *in vitro*¹²⁻¹⁴. Há interesse em ensaios clínicos aleatorizados para avaliar compostos com menor concentração que respeitem as normas, tais como as da Comunidade Europeia. O objectivo deste trabalho é mostrar a eficácia de um gel de clareamento (6%) catalisado por nanopartículas de dióxido de titânio e ativado por luz híbrida. A eficácia da concentração foi comparada com a de um controle de concentração de 35% num modelo de estudo de boca dividida. A hipótese nula deste estudo é que a eficácia como resultado principal entre os dois métodos será a mesma ao longo dos diferentes tempos.

MATERIAL E MÉTODO

Este estudo clínico foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia da Universidade de Chile (PRI-ODO 15/01 e 13/18 FIOUCH), onde o estudo foi realizado entre julho de 2014 e dezembro de 2014. Está registrado no Registro de Ensaio Clínicos (NCT02353611) e foi realizado de acordo com a Declaração de Normas Consolidadas para o Relatório de Ensaio e a Declaração de Helsinky de 1975 revista em 2000; 31 voluntários foram selecionados e receberam uma profilaxia dentária e instruções de higiene oral uma semana antes do início do estudo, a fim de alcançar condições bucais similares. Eles também assinaram um termo de consentimento informado (ANEXO 1).

Planejamento do estudo

Este foi um estudo aleatorizado, duplo-cego (pacientes e avaliador) com desenho de boca dividida (uma hemiarcada [metade da arcada dentária, pode ser esquerda ou direita] foi tratada com o composto 1 e a outra com o composto 2, que foram distribuídos aleatoriamente). A aleatorização simple foi realizada pelo Power Analysis, and Sample Size System software. Os pacientes foram convidados a participar do estudo por meio de cartazes fixados na cidade ou recrutados entre os participantes em outros estudos da mesma área, que foram contatados por e-mail ou telefone.

Um total de 131 pacientes foram examinados para verificar se eles cumpriam os critérios de inclusão e exclusão. Os pacientes incluídos no estudo eram maiores de 18 anos de idade. Os participantes foram avaliados em uma cadeira dental e após a profilaxia dentais com pedra-pomes e água para verificar se eles cumpriam os seguintes critérios de inclusão do estudo: dois incisivos centrais com cor A2 ou mais escura avaliadas por comparação com uma escala de cores orientada pelo valor (Vita clássico, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha), como os dentes anteriores sem restaurações, procedimentos anteriores de clareamento, lesões cervicais ou dor dental. Foram excluídas pacientes grávidas ou em amamentação, os que tinham fluorose moderada ou grave, manchas de tetraciclina, em tratamento ortodôntico, com

doença periodontal, tumores orofaciais, trauma, ou malformação dentária, ou estavam em tratamento com analgésico, anti-inflamatório, ou antibióticos. 31 pacientes foram selecionados, e um paciente foi excluído da análise devido a perda no acompanhamento (Figura 1).

Dois operadores treinados (professores de odontologia restauradora) realizaram os tratamentos clareadores. Um terceiro participante que não tivera contato com os pacientes foi o responsável pela realização da aleatorização. A alocação das hemiarcadas nos grupos foi realizada por sorteio aleatório a partir de codificação de cada participante. Havia dois grupos experimentais: Grupo A atuou como um controle, e um composto de clareamento com peróxido de hidrogênio com uma concentração de 35% foi aplicada para uma hemiarcada superior. Grupo B foi o grupo experimental, no qual a outra hemiarcada superior foi tratada com um composto a 6% (HP6) catalisada por nanopartículas de óxido de titânio e ativado por luz azul híbrida com um laser infravermelho (Whitening Lase Plus-DMC Equipamentos, São Carlos, SP, Brasil).

Para garantir o duplo-cego, foram adotados os seguintes procedimentos: 1) rótulos, logotipos, embalagens, e qualquer outro aspecto que permitisse identificar os produtos foram retirados, e os procedimentos e instrumentos foram padronizados; 2) o protocolo de clareamento foi realizado numa sala diferente daquela em que o avaliador examinou os pacientes; 3) a aleatorização foi codificada alfa numericamente para garantir mascaramento da equipe de pesquisa; e 4) um estatístico recebeu os dados tabulados com códigos que não permitiam uma identificação do tratamento aplicado a cada grupo.

Cálculo do tamanho da amostra

O resultado primário do estudo foi a eficácia determinada pela mudança de cor (ΔE). Estudos anteriores mostraram que a utilização de um agente para clareamento no consultório contendo peróxido de hidrogênio a 35% (HP35) com ou sem luz LED/laser leva a um valor ΔE de 7,0-2,0 após duas seções de clareamento^{9,15,16}. De forma a ter

uma possibilidade de 80% de detectar significância no nível de 5% e um $(1-\beta)$ de 0,90, e considerando-se uma mudança no resultado primário de 7 no grupo de controle e de 5 no grupo experimental, um mínimo de 28 participantes seria necessário. Devido a uma taxa de abandono mais elevada nos dois últimos estudos clínicos de nosso grupo de pesquisa (5 e 10%), nós decidimos adicionar mais pacientes, o que levou a 31 pacientes.

Protocolo de clareamento

Em cada sessão, os voluntários receberam profilaxia com pedra pomes e água. Em seguida, o tecido gengival foi protegido utilizando uma barreira de resina fotopolimerizável aplicada segundo as instruções do fabricante (Lase Protect-DMC, São Carlos, SP, Brasil). Ambos agentes de clareamento foram preparados misturando peróxido de hidrogênio e o espessante de acordo com as instruções do fabricante (3 gotas de peróxido para uma gota de espessante). Os géis resultantes foram distribuídos uniformemente sobre as superfícies dos dentes das hemiarcadas superiores. Um total de oito dentes entre os primeiros pré-molares foram clareados em cada paciente. Em cada sessão de clareamento o gel foi aplicado duas vezes durante 12 minutos cada uma. Em cada aplicação a superfície do gel foi ativada por uma com irradiação contínua durante 12 minutos, utilizando luz híbrida LED/laser com uma potência total de 1.500 mW (Whitening Lase Plus-DMC Equipamentos, São Carlos, SP, Brasil). Três sessões de clareamento foram realizadas para os pacientes, e o intervalo entre as sessões foram de 7 dias. O tempo total de contato foi de 72 minutos para o tratamento de clareamento.

Avaliação objetiva

Dois avaliadores registraram a cor dos dentes inicialmente (T0), imediatamente depois da primeira (T1), segunda (T2), e terceira (T3) sessões, e uma semana (T4) e um mês (T5) após a terceira sessão. A avaliação de cor foi obtida a partir de uma área de 6mm, no terço médio da superfície labial dos incisivos centrais esquerdo e direito. Para

padronizar essa avaliação, uma impressão do arco superior foi feita para fazer uma guia usando silicone de alta viscosidade (Zetaplus, Zhermack, Badia Polesine, Rovigo, Itália). Uma janela foi criada na superfície vestibular no terço médio do incisivo central usando um dispositivo com fronteiras bem formadas e com um raio de 3 mm correspondente à reflectância do espectrofotômetro (Vita Easyshade Compact, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) dispositivo de alta confiabilidade, mais de 96%¹⁷. A cor foi determinada utilizando os parâmetros obtidos L*, a* e b*. A mudança de cor após cada sessão foi dado pelas diferenças entre os valores obtidos na sessão e o registro inicial Delta E (ΔE). ΔE foi calculada usando a seguinte fórmula: $\Delta E = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$ calculado a partir dos valores iniciais.

Avaliação subjetiva

Para a avaliação subjetiva, dois avaliadores calibrados (Kappa=0,85) usaram as 16 guias da guia de cores (Vita Classic, Vita Zahnfabrik) que foram organizadas a partir do mais alto valor (B1) para o mais baixo (C4). Embora esta escala não seja linear no sentido mais verdadeiro, nós tratamos as alterações como um ranking linear contínuo, como foi feito em vários ensaios clínicos de clareamento dental¹⁸. Os avaliadores registraram a cor dos incisivos centrais superiores esquerdo e direito no início e nos mesmos períodos da avaliação objetiva.

Nós registramos a cor na área do terço medio da superfície vestibular dos incisivos centrais de acordo com as diretrizes da Associação Dental Americana. Foram calculadas as mudanças de cor a partir do início da fase ativa através dos tempos individuais de controle pela modificação do número de unidades de guia de cor (ΔSGU) que ocorreu para o fim mais claro da lista orientada segundo valor da guia de cor. No caso em que os operadores estavam em desacordo sobre a correspondência de cores, um consenso foi alcançado antes de conceder alta ao paciente

Avaliação da sensibilidade dentária

A sensibilidade dentária (TS) foi caracterizada pelas variáveis ocorrência e intensidade. Estes dados foram obtidos através de formulário de auto-avaliação e avaliação clínica durante as sessões e imediatamente depois pela EVA (Escala Visual Analógica). Para a EVA, instruímos os participantes a colocar uma linha perpendicular a uma linha de 100mm de comprimento com zero em uma das extremidades indicando “nenhuma sensibilidade dentária” e a outra extremidade indicando “sensibilidade dentaria insuportável”

A ocorrência foi analisada de acordo com a sensibilidade relatada. A intensidade foi calculada a cinco níveis, de acordo com uma escala de EVA: 1=nenhuma, 2=leve, 3=moderada, 4=considerável, e 5=grave. Os voluntários foram orientados a preencher um formulário para cada sessão de clareamento e para os dias seguintes entre as sessões, em caso de sensibilidade em qualquer um dos dentes clareados a qualquer momento.

Questionário OHIP-14

A satisfação foi medida utilizando o questionário OHIP-14 validado em espanhol chileno (Tabela 1).(19) O questionário foi aplicado por um operador no início e uma semana e um mês após do clareamento. Cada declaração foi acompanhada por uma escala de tipo Likert, que gerou uma pontuação variando de 4 a 0 (muitas vezes=4, com bastante frequência=3, ocasionalmente=2, quase nunca=1, não=0). Estas pontuações individuais foram somadas para dar uma pontuação que varia de 0 (mínimo) a 56 (máximo). Os resultados considerados foram a soma do OHIP-14 e a pontuação das dimensões. A consistência interna foi avaliada por meio do teste Alpha de Cronbach; confiabilidade teste-reteste (n=30), utilizando o coeficiente de correlação intra-classe (ICC).

Análise Estatística

Depois de verificar a normalidade da distribuição dos dados e a homogeneidade da matriz de variância-covariância, a eficácia dos tratamentos foi avaliada quanto à alteração da cor (ΔE e ΔSGU) e analisada pelo teste de Mann-Whitney. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), com $\alpha=0,05$.

Ocorrência e intensidade de sensibilidade foram avaliadas tendo em conta a concentração de peróxido de hidrogénio (HP6 e HP35). Para ocorrência, foi utilizado o teste Z com $\alpha=0,05$ (IBM SPSS Statistics 22.0). Para descrever a intensidade, o grau mais elevado para cada paciente durante todos os tratamentos foi selecionado. A intensidade foi avaliada apenas qualitativamente. Para sensibilidade dentária registamos a mediana (EVA calcular a escala de intensidade) e média (escala EVA) da sensibilidade dentária durante toda a terapia de clareamento para cada participante que experimentou sensibilidade dentária. A percentagem de participantes que sofreram sensibilidade dentária pelo menos uma vez durante a terapia de clareamento foi considerado como o risco absoluto de sensibilidade dentária.

Para a comparação das pontuações do OHIP-14 o teste de Wilcoxon foi usado²⁰.

RESULTADOS

Características basais

De um total de 131 pacientes examinados, 31 pacientes foram selecionados, dos quais um não continuou no monitoramento. A amostra foi composta por 11 mulheres (36,67%) e 19 homens (63,33%), com idade média de $24,1 \pm 5,81$ anos para os homens e $25,2 \pm 7,4$ anos para as mulheres. Não foram encontradas diferenças entre os dois grupos em termos das características de cor inicial ($p > 0,05$), como se mostra nas tabelas 2 e 3.

Trocas medidas objetivamente

A troca de cor medida em unidades de ΔE a partir do início é mostrada na Figura 2 e na Tabela 4. Houve uma diferença significativa de acordo com o teste de Mann-Whitney, imediatamente após a sessão 2 ($p=0,024$) entre os dois grupos e depois de uma semana ($p=0$) e um mês ($p=0$). Houve também diferença de cor entre os grupos após uma semana e um mês, com uma diferença perceptível maior do que 2 unidades de ΔE (Figura 2). Para corroborar, o poder estatístico e o tamanho de efeito foi calculado post-hoc com os valores ΔE por software G-Power.(21)

Troca de cor medida subjetivamente

A troca de cor medida subjectivamente expressada por unidades ΔS_{GU} é mostrada na tabela 5. Não houve diferença significativa entre as diferentes avaliações ($p>0,3$).

Ocorrência e intensidade de sensibilidade

O risco absoluto de sensibilidade reportada para o grupo A foi de 36,6% ($n=11$), e para o grupo B foi de 50% ($n=15$). Não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre as proporções de pacientes pelo teste Z ($p=0,298$). A intensidade da sensibilidade após as sessões foi leve, e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p>0,4$). Estes dados estão apresentados na tabela 6.

OHIP-14

Os valores do OHIP-14 (Tabela 7) em diferentes momentos foram significativos quando se comparam os valores iniciais antes do tratamento e uma semana após o clareamento ($p=0,006$), o que foi replicado depois de um mês para obter dados mais confiáveis. Os resultados mantiveram uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,023$). Especificamente, tivemos diferença estatisticamente significativa em uma semana nas dimensões: limitação funcional e desconforto psicológico, mantendo-se diferença estatisticamente significativa em um mês na dimensão desconforto

psicológico, mostrado na tabela 7. Houve um efeito percebido na pesquisa, e manteve-se durante pelo menos um mes mês. A consistência interna pelo teste Alpha Cronbach (0,749) e a repetibilidade [coeficiente de correlação intraclass (ICC)] para OHIP-14 total foi (0,749), com IC 95% (0,667 inferior/ 0,818 Limite Superior)

DISCUSSÃO

Neste estudo clínico aleatorizado, o tratamento proposto foi pensado como um desenho arriscado (boca dividida)^{22,23}. Isto foi feito para demonstrar a eficácia de um protocolo que não foi muito explorado com uma concentração muito baixa de peróxido de hidrogênio (6%). Como não havia nenhuma certeza de que os dois compostos testados teriam uma eficácia semelhante, houve uma declaração explícita no formulário de consentimento informado, indicando que se pacientes perceberam uma diferença na cor de suas hemiarquadas, a equipe de pesquisa igualaria as cores. Houve diferenças estatisticamente significativas nos controles semanais e mensais nos resultados, e a equipe de pesquisa realizou a análise dos dados e ofereceu a correspondência de cores para todos os pacientes. No entanto, nenhum aceitou, porque eles expressaram satisfação com o tratamento.

Apesar de não ser plenamente aplicável a pacientes submetidos a um processo de clareamento, o questionário OHIP-14 foi considerado adequado para avaliar a satisfação e auto-percepção estética²⁴. Os questionários foram aplicados antes e depois do clareamento em uma semana e um mês para aumentar a confiabilidade dos dados. O componente estético medido pelo OHIP-14 provavelmente influenciou a diferença significativa nos valores após uma semana e um mês para a eficácia de clareamento. A variação positiva ficou evidente na auto-percepção da estética dental no final do clareamento e um mês mais tarde, que apoia a proposta de que a auto-percepção de estética dental é modificada positivamente pelo clareamento de dentes. A análise mostrou um efeito temporário sobre a dimensão limitação funcional, provavelmente por um efeito psicológico positivo que levou a pensar temporariamente que houve uma melhora funcional e ao longo das semanas o efeito terminou. E o mais importante efeito foi na dimensão psicológica desconforto que mostrou uma melhoria

e houve uma manutenção ao mês pós-clareamento, mantendo-se o efeito da intervenção. Seria interessante saber se este efeito persiste e associá-lo com a duração da eficácia do clareamento dental.

Os resultados da eficácia de clareamento baseados no ΔE são bastante interessantes. Imediatamente após a terceira sessão de tratamento, a cor permanece sem uma diferença significativa, enquanto que depois de uma semana e um mês há uma diferença significativa entre os grupos. Além da recuperação do dente e a estabilização da cor, pressumimos que existe um efeito de clareamento que continua após o tratamento para o grupo A, o que está provavelmente relacionado com a quantidade de peróxido que difunde através dos tecidos do dente. O estudo *in vitro* por Mena-Serrano *et al* tentou explicar este fato²⁵ Talvez se o estudo não tivesse usado um desenho de boca dividida, fatores de inter variabilidade dos pacientes não teriam revelado este grande descobrimento relacionado com a concentração de peróxido e a persistência do efeito de clareamento.

A eficácia dos resultados é evidente, e não existe um argumento de que as hemiarquadas que foram clareadas com composto de clareamento a 35% tinha uma maior eficácia. O composto a 6% foi considerado eficaz, uma vez que de acordo com Bizhang *et al*, o clareamento é considerado eficaz quando existe pelo menos uma diferença de 5 unidades de ΔE ²⁶ Isto é muito importante uma vez que implicaria que este protocolo clínico estaria dentro do quadro de regulamentação da Comunidade Europeia e oferece uma alternativa para os pacientes que procuram clareamento. Em estudos futuros o melhor tempo de aplicação deve ser determinado, bem como os intervalos entre as sessões para alcançar um melhor desempenho do composto com efeito adversos menores^{27,28}.

Resultados subjetivos medidos pela variação de unidades SGU são mostrados por ser inconsistente com os resultados objetivos. A determinação subjetiva de cor do dente é desafiado pela alta variabilidade. A interferência de luz ambiente é uma desvantagem da determinação subjetiva da cor, bem como a variabilidade da impressão subjectiva de cor²⁶ que pode explicar a alta predisposição que existe nas duas medições de incisivos centrais vizinhas pertencentes a diferentes grupos. O

efeito óptico dos dois incisivos centrais juntos complica a diferenciação de cor. Além disso, o olho humano não consegue diferenciar entre variações menores de unidades de SGU, o que explicaria a grande satisfação dos pacientes apesar de ter obtido diferenças objectivas importantes entre as duas hemiarçadas. A avaliação subjetiva não pode ser uma boa ferramenta para um desenho de boca dividida em estudos clínicos de clareamento²⁹.

A concentração de peróxido de hidrogênio e duração da aplicação são os dois fatores que determinam a eficácia geral do clareamento dos dentes, com melhores resultados alcançados com maior concentração de peróxido. Neste estudo, embora os agentes clareadores tiveram diferenças na concentração de peróxido, ambos obtiveram resultados eficazes depois de ser aplicado em três sessões clínicas, com sensibilidade muito baixa em ambos os grupos.

Para atingir o clareamento de dentes do grupo B (6%), foi usado um semicondutor de nanopartículas de dióxido de titânio saturado com nitrogênio (N-TiO₂). Quando exposta à luz azul, o dióxido de titânio catalisa a formação de radicais hidroxilo a partir de peróxido de hidrogênio. A combinação de peróxido de hidrogênio de baixa concentração com dióxido de titânio pode ser mais segura do que o peróxido de hidrogênio de alta concentração devido à formação de radicais O₂ sem OH⁻, que são um fator de risco para o clareamento. O uso de N-TiO₂ permite a ativação pela luz visível. Esta combinação é um método clinicamente eficaz e seguro para os dentes descoloridos que faz menos aumento da sensibilidade pulpar após o tratamento. Sabe-se que um laser infravermelho funciona num comprimento de onda que pode promover uma alta polarização da membrana nervosa, diminuindo assim a geração do potencial de ação e, conseqüentemente, a ocorrência e intensidade da sensibilidade gerada em ambos os grupos. Isso poderia explicar a baixa sensibilidade ao longo do estudo para ambos os grupos^{15,30}.

Em relação ao risco absoluto de sensibilidade, os dados são consistentes com o relatado na literatura para ambos os grupos (36,66-50%)^{28,31}. No entanto, os dados diferem de alguns relatos que compararam diferentes concentrações como Bortolatto *et al.*⁹ Martin *et al.*¹⁶ apresentou resultados que sugerem que uma concentração mais

elevada do composto para clareamento gera maior risco de sensibilidade. A intensidade de sensibilidade foi relatada leve, o que coincide com o trabalho anterior de nosso grupo¹⁶. O resultado poderia ser devido à seleção muito rigorosa de pacientes com dentes sem rachaduras ou defeitos³² uma regra exigida pelo comitê de ética local, a fim de evitar problemas de rápida disseminação a câmara pulpar e sensibilidade posterior. A segunda razão é a exposição à luz híbrida LED/laser que explica a diminuição significativa da intensidade do grupo A (35%) o que é importante para o conforto e a satisfação dos pacientes tratados por clareamento. O desenho da lâmpada não isola a irradiação da luz LED/laser a uma única hemiarcada e este inconveniente tem um efeito positivo sobre os efeitos secundários normais do clareamento expressados no nossos resultados¹⁶.

Metodologicamente, o mascaramento dos operadores, avaliadores e todo o equipo era muito rigoroso, uma vez que o fabricante e fornecedor de compostos de clareamento DMC preparou duas fórmulas em frascos rotulados apenas com letras (A ou B) o que significa que o trabalho foi feito apenas com os códigos até ao final da análise do projeto. Depois de completar a análise, a empresa revelou as concentrações do produto. Como trabalho futuro, certamente seria interessante acompanhar a regressão da cor nestes pacientes e avaliar se a provável "penetração" do composto a 35% alcança maior efeito com o tempo³³.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações e protocolos deste estudo, houve uma diferença significativa entre a eficácia objetiva nos dois grupos. Os dois compostos foram considerados eficazes e não houve diferenças na sensibilidade gerada entre os grupos. A intensidade da sensibilidade pós-operatória foi leve. O clareamento teve impacto positivo na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, apesar das diferenças objetivas entre ambas hemiarçadas.

Figura 1: Diagrama de Fluxo CONSORT

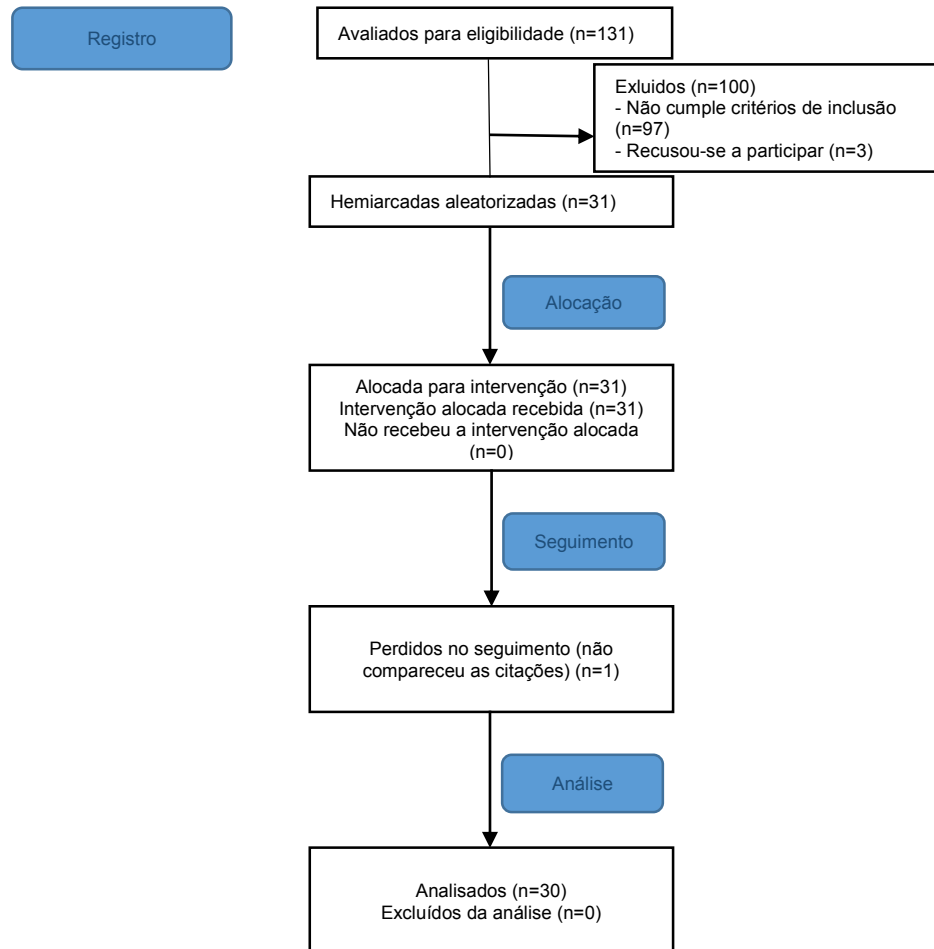


Figura 2: distribuição de ΔE (Delta E) expressos por média e desvio padrão. A comparação foi feita por teste Mann-Whitney ($p=0,05$)

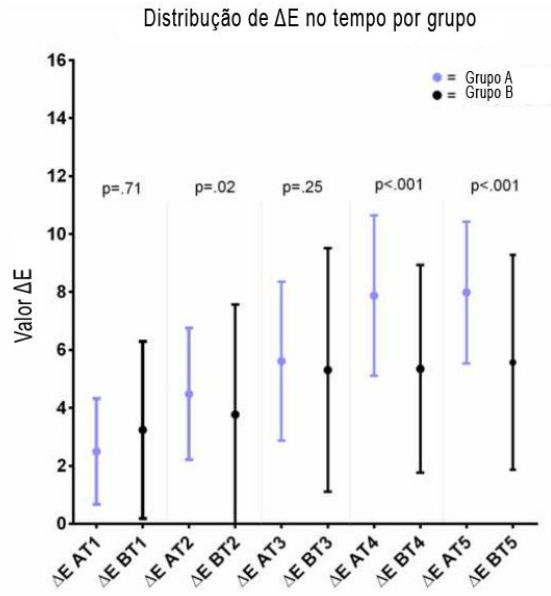


Tabela 1: OHIP-14 Estético. Perguntas para os pacientes que receberam o clareamento dental, (Números correspondem às dimensões de 1=limitação funcional, 2=dor física, 3=desconforto psicológico, 4=deficiência física, 5=incapacidade psicológica, 6=incapacidade social, 7=desvantagem)

Q1 Você notou um dente que não parece certo?¹

Q2 Você sentiu que sua aparência tem sido afetada por problemas com seus dentes?¹

Q3 Você teve os dentes sensíveis, por exemplo, ao calor ou ao frio alimentos ou bebidas?²

Q4 Você teve áreas dolorosas em sua boca?²

Q5 Você esteve auto-consciente por causa de seus dentes?³

Q6 Você se sentiu desconfortável com a aparência de seus dentes?³

Q7 Você sentiu que a sua comida é menos saborosa devido a problemas com seus dentes?⁴

Q8 você evitou sorrir por causa de problemas com seus dentes?⁴

Q9 Você achou difícil relaxar devido a problemas com seus dentes?⁵

Q10 Você foi um pouco embaraçado por causa de problemas com seus dentes?⁵

Q11 Você é menos tolerante com seu cônjuge ou familiar devido a problemas com seus dentes?⁶

Q12 Você teve dificuldades fazendo seu trabalho habitual devido a problemas com seus dentes?⁶

Q13 Você foi incapaz de desfrutar da companhia de outras pessoas devido a problemas com seus dentes?⁷

Q14 Você sentiu que a vida em geral foi menos satisfatória devido a problemas com seus dentes?⁷

Tabela 2: dados demográficos iniciais dos voluntários

	n	%	Idade media (\pm SD)
Homem	19	63,33%	24,1 \pm 5,81
Mulher	11	36,67%	25,2 \pm 7,4
Total	30	100,00%	24,5 \pm 6,33

Tabela 3: Core iniciais dos voluntários

	Valor L (media \pm SD)	Intervalo de confiança 95%		Valor a* (media \pm SD)	intervalo de confiança 95%		Valor b* (media \pm SD)	intervalo de confiança 95%		Valor SGU (media \pm SD)	intervalo de confiança 95%	
		Limite superio	Limite inferior		Limite superio	Limite inferior		Limite superio	Limite inferior			
Grupo A	84,65 \pm 4,20	83,08	86,22	-0,32 \pm 1,50	-0,88	-0,24	24,37 \pm 4,01	22,87	25,87	7,10 \pm 2,63	6,12	8,08
Grupo B	84,35 \pm 4,61	82,63	86,07	-0,32 \pm 1,24	-0,78	0,15	24,00 \pm 3,52	22,69	25,31	7,20 \pm 2,64	6,21	8,19

Tabela 4: Troca de cor por Δ E (Delta E calculados a partir do valor basal) por grupo nos diferentes intervalos de tempo expressas por média, SD, significação estatística, tamanho de efeito e poder estatístico.

Δ E	Grupo A	Grupo B	Mann Whitney (p)	Tamanho efeito	Poder (1- β)
T1 Inicial vs imediatos S1	2,49 \pm 1,83	3,24 \pm 3,06	,712	,029	0,30
T2 inicial vs imediatos S2	4,48 \pm 2,27	3,77 \pm 3,80	,024	,022	0,21
T3 inicial vs imediatos S3	5,61 \pm 2,74	5,31 \pm 4,20	,258	,025	0,24
T4 inicial vs semana	7,87 \pm 2,77	5,34 \pm 3,58	,000	,079	0,90
T5 inicial vs mês	7,98 \pm 2,45	5,57 \pm 3,71	,000	,076	0,88

Tabela 5: Troca de cor por Δ SGU por grupo em diferentes intervalos de tempo expressos por média e SD.

Δ SGU	Grupo A	Grupo B	Mann Whitney (p)
T1 Inicial vs imediatos S1	3,47 \pm 2,13	3,67 \pm 2,29	,952
T2 inicial vs imediatos S2	5,17 \pm 2,07	4,83 \pm 2,21	,414
T3 inicial vs imediatos S3	5,73 \pm 2,42	5,33 \pm 2,37	,329
T4 inicial vs semana	5,30 \pm 2,29	5,10 \pm 2,31	,680
T5 inicial vs mês	5,03 \pm 2,30	4,83 \pm 2,28	,695

Tabela 6: Sensibilidade por EVA em grupos por sessões (p=0,05).

Sensibilidade (EVA)	Grupo A (media±SD)	Grupo B (media±SD)	Mann-Whitney (p)
Inicial	0	0	1,000
T1 pós-primeira sessão	3,73±6,52	3,53±6,52	,865
T2 pós-segunda sessão	3,20±7,22	2,93±7,77	,759
T3 pós-terceira sessão	6,80±17,16	3,53±9,10	,492

Tabela 7: Distribuição dos valores por dimensão e total de OHIP-14 (Oral Health Impact Profile em espanhol), expressa em média e SD, repetibilidade e consistência interna,

*=p≤.03 comparado ao valor inicial pelo teste de Wilcoxon

	Inicial	1 semana pós-tratamento	1 mês pós-tratamento	Item corrigido correlação total de soma	Alpha de Crombach si item é eliminado
Limitação funcional	4,80±1,86	4,29±1,59*	4,45±1,87	,867	,714
Dor físico	4,19±1,55	4,12±1,62	4,19±1,70	,223	,781
Desconforto psicológico	5,58±1,5	5,09±1,46*	4,83±1,59*	,485	,760
Deficiência física	2,80±1,10	2,70±0,97	2,64±0,91	,779	,749
Incapacidade psicológica	3,32±1,83	3,16±1,71	3,19±1,53	,833	,719
Incapacidade social	2,58±1,25	2,51±1,20	2,48±1,26	,632	,754
Desvantagem	2,64±1,5	2,51±1,36	2,41±1,05	,753	,739
OHIP-EE-14	51±25,93	49±24,41	46±24,22*	1	

Agradecimentos

DMC apoio com os equipamentos e materiais

Carlos Salas, Emilio Rathgeb, Macarena Guajardo, Diego Rivera e Mariel Correa pelo envolvimento no projeto.

U-Inicia (Universidade do Chile GRANT) pelo suporte parcial neste projeto.

Referências bibliográficas

1. Kihn PW. Vital tooth whitening. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2007 Apr;51(2):319–31, viii.
2. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent* [Internet]. 2006 Aug;34(7):412–9.
3. De Souza Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *YMOE* [Internet]. Elsevier Inc.; 109(4):e59–e64.
4. The Scientific Committee on Consumer Products (SCCP) of the European Commission. What should be considered before a tooth whitening treatment? [Internet]. *Tooth Whiteners & Oral Hygiene Products containing hydrogen peroxide*. 2007.
5. Basson RA, Grobler SR, Kotze TJ vW, Osman Y. Guidelines for the selection of tooth whitening products amongst those available on the market. *SADJ* [Internet]. 2013 Apr;68(3):122–9.
6. Gerlach RW, Barker ML, Karpinia K, Magnusson I. Single site meta-analysis of 6% hydrogen peroxide whitening strip effectiveness and safety over 2 weeks. *J Dent* [Internet]. 2009 May;37(5):360–5.
7. Moncada G, Sepúlveda D, Elphick K, Contente M, Estay J, Bahamondes V, et al. Effects of light activation, agent concentration, and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. *Oper Dent* [Internet]. 2013 Sep;38(5):467–76.
8. Martin J, Fernandez E, Bahamondes V, Werner A, Elphick K, Oliveira OB Jr, et al. Dentin hypersensitivity after teeth bleaching with in-office systems. Randomized clinical trial. *Am J Dent* [Internet]. 2013 Feb;26(1):10–4.
9. Bortolatto JF, Pretel H, Floros MC, Luiz ACC, Dantas AAR, Fernandez E, et al. Low Concentration H₂O₂/TiO₂ in Office Bleaching: A Randomized Clinical Trial. *J Dent Res* [Internet]. 2014 Jul;93(7 Suppl):66S–71S.
10. Vano M, Derchi G, Barone A, Genovesi A, Covani U. Tooth bleaching with hydrogen peroxide and nano-hydroxyapatite: a 9-month follow-up randomized clinical trial. *Int J Dent Hyg* [Internet]. 2015 Jan 20;
11. Carey CM. Tooth whitening: what we now know. *J Evid Based Dent Pract* [Internet]. 2014 Jun;14 Suppl:70–6.
12. Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J Dent* [Internet]. 2014 Feb;42(2):185–98.
13. Soares DG, Marcomini N, Basso FG, Pansani TN, Hebling J, de Souza Costa CA. Indirect cytocompatibility of a low-concentration hydrogen peroxide bleaching gel to odontoblast-like cells. *Int Endod J* [Internet]. 2014 Dec 30;
14. Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Immediate and late analysis of dental pulp stem cells viability after indirect exposition to alternative in-office bleaching strategies. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2015 Jun;19(5):1013–20.

15. Bortolatto JF, Pretel H, Neto CS, Andrade MF, Moncada G, Oliveira Junior OB. Effects of LED–laser hybrid light on bleaching effectiveness and tooth sensitivity: a randomized clinical study. *Laser Phys Lett* [Internet]. 2013;10(8):085601.
16. Martín J, Ovies N, Cisternas P, Fernández E, Junior OBO, de Andrade MF, et al. Can an LED-laser hybrid light help to decrease hydrogen peroxide concentration while maintaining effectiveness in teeth bleaching? *Laser Phys* [Internet]. 2015;25(2):025608.
17. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2009 Mar;101(3):193–9.
18. Kossatz S, Martins G, Loguercio AD, Reis A. Tooth sensitivity and bleaching effectiveness associated with use of a calcium-containing in-office bleaching gel. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2012 Dec;143(12):e81–7.
19. Núñez L, Dreyer E, Martin J, Moncada G. Validation of the OHIP-Aesthetic Sp Questionnaire for Chilean Adults. *Journal of Dental, Oral and Craniofacial Epidemiology* [Internet]. 2013;1(2).
20. Hannigan A, Lynch CD. Statistical methodology in oral and dental research: pitfalls and recommendations. *J Dent* [Internet]. 2013 May;41(5):385–92.
21. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* [Internet]. 2007 May;39(2):175–91.
22. Lesaffre E, Garcia Zattera M-J, Redmond C, Huber H, Needleman I. Reported methodological quality of split-mouth studies. *J Clin Periodontol* [Internet]. Wiley Online Library; 2007;34(9):756–61.
23. Lesaffre E, Philstrom B, Needleman I, Worthington H. The design and analysis of split-mouth studies: What statisticians and clinicians should know. *Stat Med* [Internet]. Wiley Online Library; 2009;28(28):3470–82.
24. Bassi F, Carr AB, Chang T-L, Estafanous EW, Garrett NR, Happonen R-P, et al. Psychologic outcomes in implant prosthodontics. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2013 Sep;26(5):429–34.
25. Mena-Serrano AP, Parreiras SO, do Nascimento EMS, Borges CPF, Berger SB, Loguercio AD, et al. Effects of the concentration and composition of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. *Oper Dent* [Internet]. 2015 Mar;40(2):E76–82.
26. Bizhang M, Chun Y-HP, Damerau K, Singh P, Raab WHM, Zimmer S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent* [Internet]. 2009 Nov;34(6):635–41.
27. De Almeida LCAG, Soares DG, Gallinari MO, de Souza Costa CA, Dos Santos PH, Briso ALF. Color alteration, hydrogen peroxide diffusion, and cytotoxicity caused by in-office bleaching protocols. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2015 Apr;19(3):673–80.

28. De Paula EA, Nava JA, Rosso C, Benazzi CM, Fernandes KT, Kossatz S, et al. In-office bleaching with a two- and seven-day intervals between clinical sessions: A randomized clinical trial on tooth sensitivity. *J Dent [Internet]*. 2015 Apr;43(4):424–9.
29. Khashayar G, Bain PA, Salari S, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Perceptibility and acceptability thresholds for colour differences in dentistry. *J Dent [Internet]*. 2014 Jun;42(6):637–44.
30. Kishi A, Otsuki M, Sadr A, Ikeda M, Tagami J. Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst. *Dent Mater J [Internet]*. 2011 Sep 23;30(5):723–9.
31. He L-B, Shao M-Y, Tan K, Xu X, Li J-Y. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. *J Dent [Internet]*. 2012 Aug;40(8):644–53.
32. Özcan M, Abdin S, Sipahi C. Bleaching induced tooth sensitivity: do the existing enamel craze lines increase sensitivity? A clinical study. *Odontology [Internet]*. 2014 Jul;102(2):197–202.
33. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg [Internet]*. 2012;10(1):28–55.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A demanda por clareamento dental tem aumentado nos últimos anos. Considera-se uma alternativa terapêutica conservadora e de fácil execução para o tratamento dos dentes descoloridos.^{2,63} Entre os principais efeitos adversos do clareamento, o mais prevalente é a sensibilidade dentária.^{1,18,65,68}

Têm sido estudadas a relação entre a sensibilidade, a concentração do agente de clareamento, a técnica de aplicação e o tempo que está em contato com o dente.^{1,6,52,70} Baixas concentrações de peróxido gerariam menor sensibilidade.¹ Assim, novos agentes de menor concentração em que a eficácia é aumentada pelo uso de catalisadores químicos, como dióxido de titânio nitrogenado, e iluminação, que ajudam a diminuir o tempo de contato, foram introduzidos.^{29,51}

Em nosso trabalho, agentes clareadores de baixa concentração (peróxido de hidrogênio a 15% e a 6%) foram utilizados. Foi demonstrado que ambos os agentes, quando são associados a dióxido de titânio saturado com nitrogênio tem capacidade para atingir resultados semelhantes aos agentes de alta concentração (peróxido de hidrogênio a 35%). Estudos demonstraram que após a aplicação de agentes clareadores, a maior mudança de cor é obtida imediatamente após do tratamento^{41,44} com uma redução nas semanas seguintes.

A concentração de peróxido de hidrogênio e a duração da aplicação são em geral os dois principais fatores que determinam a eficácia de clareamento dos dentes, com melhores resultados alcançados com uma maior concentração de peróxido.^{12,36,62,64} Em nossos estudos, embora os agentes de clareamento tivessem diferenças na concentração de peróxido, alcançaram resultados clinicamente semelhantes ao agente a 35%. É interessante que ao avaliar a eficácia objetivamente, o agente de menor concentração (6%) mostrou diferenças com um agente de alta concentração, mas esta diferença não foi observada quando avaliado subjetivamente. No entanto, os dois agentes atingiram uma troca de pelo menos 5 unidades de ΔE o que é considerado como um clareamento efetivo.⁸

Os resultados subjetivos (Δ SGU) mostraram-se inconsistentes com os resultados objetivos. A determinação subjetiva de cor é desafiada pela alta variabilidade. A interferência de luz ambiente é uma desvantagem da determinação subjetiva da cor.⁸ O efeito óptico dos dois incisivos centrais juntos complica a diferenciação de cor. Além disso, o olho humano não consegue diferenciar entre variações menores de unidades de Δ SGU, o que explicaria a grande satisfação dos pacientes.²⁸

Para atingir o clareamento de dentes, a geração de radicais hidroxilo a partir de peróxido de hidrogênio pode ser acelerada pelo aumento da temperatura do agente clareador ou por sua ativação com luz.¹⁵ Outra maneira é através da utilização de um semicondutor de nanopartículas como dióxido de titânio que, quando expostas à luz ultravioleta catalisam a formação de radicais hidroxilo a partir de peróxido de hidrogênio.^{54,69} A combinação de baixa concentração de peróxido de hidrogênio com dióxido de titânio pode ser mais segura do que o peróxido de hidrogênio de alta concentração devido à formação de radicais O_2^- , mas não OH^- , que são um fator de risco para o clareamento³⁹ com o inconveniente de que a utilização de radiação ultravioleta pode ter efeitos nocivos.^{13,32} O uso de $N-TiO_2$ permite a ativação por luz visível.^{3,47} A utilização de luz pode aumentar os efeitos de peróxido para clareamento dos dentes e atingir a cor desejada depois de um tempo menor do que quando não é usado com luz, sendo que pode aumentar os efeitos do peróxido para clareamento do dente e, de fato, parece ter um efeito de clareamento dos dentes por si só.^{9,19,67} Nossos resultados confirmam isto, mostrando que os geis de clareamento de peróxido de baixa concentração contendo $N-TiO_2$ mostram resultados semelhantes aos de um gel de peróxido de hidrogênio a 35%, com menos sensibilidade pulpar.

Além da troca de cor lograda pelo peróxido de hidrogênio, sensibilidade dentária é originada pelos agentes clareadores.⁴⁵ No entanto, a diminuição da concentração de peróxido de hidrogênio pode contribuir para diminuir o efeito indesejável sobre a difusão celular e danos da polpa dos dentes.^{58,59} Em nossos trabalhos, todos os agentes geraram sensibilidade de distinta magnitude, com grande variabilidade entre os pacientes. Isto poderia ser devido ao fato que a hipersensibilidade é um fenômeno multifatorial que não pode ser atribuído apenas à utilização de um agente ou sistema clareador específico.²³

No entanto, o uso de baixas concentrações gerou menor sensibilidade do que o peróxido de hidrogênio a 35% (sem diferenças estatisticamente significativas). A falta de significado estatístico pode ser atribuída a duas situações: às características dos protocolos de clareamento utilizados e ao uso de luz infravermelha. Em relação ao protocolo foi demonstrado que a passagem de peróxido de hidrogênio para a câmara pulpar ocorre em tempos menores que 20 minutos depois de o tratamento com peróxido de hidrogênio²⁵ (às vezes sem exceder 5 a 15 minutos). Em nossos trabalhos, todos os agentes foram aplicados por tempos maiores por sessão.¹⁷ Considerando estes resultados, é possível que as baixas concentrações de peróxido de hidrogênio ainda sejam suficientemente elevadas para produzir sensibilidade pós-tratamento em indivíduos quando são usados protocolos de tempos similares aos usados por nós.

Por outro lado, o uso de luz infravermelha funciona num comprimento de onda que pode promover uma alta polarização da membrana nervosa, diminuindo assim a geração do potencial de ação e, conseqüentemente, reduzindo a ocorrência e intensidade de sensibilidade.⁵⁹⁻⁶⁰ A combinação de peróxido de baixa concentração e N-TiO₂ é clinicamente eficaz e segura para os dentes descoloridos, causando menos aumento de sensibilidade pulpar após o tratamento.^{10,40,43-44,49,55}

A sensibilidade gerada pelo clareamento diminui enquanto o tempo avança.¹ A evidência mostra que a duração da sensibilidade é entre 1 e 4 dias, até um máximo de 7 dias.^{57,63} Isto é consistente com o que foi observado em nossos trabalhos em que todos os pacientes relataram cessação espontânea da sensibilidade sem tratamento adicional.

Em relação à satisfação do paciente, todos apresentaram alta satisfação com o clareamento, sem importar o agente utilizado. A satisfação com a aparência dos dentes é influenciada principalmente pela cor dos dentes, e a maioria dos pacientes estão interessados em melhorar isso clareando seus dentes.⁵⁵ O uso do questionário OHIP-14 foi considerado adequado para avaliar a satisfação e auto-percepção estética.⁵ Os questionários foram aplicados antes e depois do clareamento em uma semana e um mês para aumentar a confiabilidade dos dados. A eficácia de

clareamento provavelmente influenciou a diferença significativa nos valores após uma semana e um mês para o componente estético medido pelo OHIP-14. A variação positiva ficou evidente na auto-percepção da estética dental no final do clareamento e um mês mais tarde, que apoia a proposta de que a auto-percepção de estética dental é modificada positivamente pelo clareamento de dentes. A análise mostrou um efeito temporário sobre a dimensão “limitação funcional”, provavelmente por um efeito psicológico positivo que levou a pensar temporariamente que houve uma melhora funcional e ao longo das semanas o efeito terminou. O efeito mais importante foi na dimensão “desconforto psicológico” que mostrou uma melhora e houve uma manutenção um mês pós-clareamento, mantendo-se o efeito da intervenção. Seria interessante saber se este efeito persiste e associá-lo com a duração da eficácia do clareamento dental.

5 CONCLUSÃO

Os agentes para clareamento de baixa concentração com adição de dióxido de titânio nitrogenado, ativados por uma luz LED laser são eficazes para atingir o resultado de clareamento, mostrando resultados estéticos semelhantes a um agente de peróxido de hidrogênio a 35%.

Todos os agentes para clareamento geram sensibilidade pós-operatória de baixa intensidade e transitória, sendo menor nos casos tratados com peróxido de baixa concentração, sem diferença com o peróxido a 35%.

O clareamento dental tem impacto positivo na qualidade de vida relacionada à saúde bucal e os pacientes ficam satisfeitos com o resultado.

REFERÊNCIAS*

1. De Almeida LC a G, Costa C a S, Riehl H, dos Santos PH, Sundfeld RH, Briso ALF. Occurrence of sensitivity during at-home and in-office tooth bleaching therapies with or without use of light sources. *Acta odontológica Latinoam.* 2012; 25(1): 3-8.
2. Alomari Q, Daraa EE. A randomized clinical trial of in-office dental bleaching with or without light activation. *J. Contemp. Dent Pract.* 2010; 11(1): 17-24. doi:1526-3711-658 [pii].
3. Arai H. Development of low-concentration hydrogen peroxide whitening agent using visible light-responsive titania photocatalyst. *Kokubyo Gakkai Zasshi.* 2010; 77(2): 121-7.
4. Baratieri LN. *Caderno de dentística: clareamento dental.* São Paulo: Santos; 2004.
5. Bassi F, Carr AB, Chang TL, Estafanous EW, Garrett NR, Happonen RP, et al. Psychologic outcomes in implant prosthodontics. *Int J Prosthodont.* 2005; 26(5): 429-34.
6. Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri LN. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent.* 2010; 35(1): 3-10. doi:10.2341/09-008CR.
7. Birkeland K, Bøe OE, Wisth PJ. Relationship between occlusion and satisfaction with dental appearance in orthodontically treated and untreated groups. A longitudinal study. *Eur J Orthod.* 2000; 22(5): 509-18.
8. Bizhang M, Chun Y-HP, Damerau K, Singh P, Raab WHM, Zimmer S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent.* 2009; 34(6): 635-41. doi:10.2341/08-069-C.
9. Bortolatto J, Pretel H, Neto CS, Andrade MF, Moncada G, Oliveira Junior OB. Effects of LED–laser hybrid light on bleaching effectiveness and tooth sensitivity: a randomized clinical study. *Laser Phys Lett.* 2013; 10(8): 1-6.
10. Bortolatto JF, Pretel H, Floros MC, Luizzi aCC, Dantas aa, Fernández E. Low concentration H₂O₂/TiO₂ in office bleaching: A randomized clinical trial. *J Dent Res.* 2014; 93(7 suppl): 66S-71S. doi:10.1177/0022034514537466.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/#biblioteca/manual>.

11. Bos A, Hoogstraten J, Prahli-Andersen B. Expectations of treatment and satisfaction with dentofacial appearance in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003; 123(2): 127-32. doi:10.1067/mod.2003.84.
12. Braun A, Jepsen S, Krause F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent Mater.* 2007; 23(2): 165-9. doi:10.1016/j.dental.2006.01.017.
13. Brenneisen P, Sies H, Scharffetter-Kochanek K. Ultraviolet-B irradiation and matrix metalloproteinases: from induction via signaling to initial events. *Ann N Y Acad Sci.* 2002; 973: 31-43.
14. Browning WD, Blalock JS, Frazier KB, Downey MC, Myers ML. Duration and timing of sensitivity related to bleaching. *J Esthet Restor Dent.* 2007; 19(5): 256-64; discussion 264. doi:10.1111/j.1708-8240.2007.00123_1.x.
15. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. *Dent Mater.* 2007; 23(5): 586-96. doi:10.1016/j.dental.2006.03.018.
16. Costa CA de S, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109(4): e59-64. doi:10.1016/j.tripleo.2009.12.002.
17. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching-a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003; 14(4): 292-304.
18. Dawson PFL, Sharif MO, Smith AB, Brunton PA. A clinical study comparing the efficacy and sensitivity of home vs combined whitening. *Oper Dent.* 2011; 36(5): 460-6. doi:10.2341/10-159-C.
19. Dostalova T, Jelinkova H, Housova D, Sulc J, Nemecek M, Miyagi M et al. Diode laser-activated bleaching. *Braz Dent J.* 2004; 15 Spec No: S13-8.
20. Fugaro JO, Nordahl I, Fugaro OJ, Matis BA, Mjör IA. Pulp reaction to vital bleaching. *Oper Dent.* 2004; 29(4): 363-8.
21. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int.* 1992; 23(7): 471-88.
22. He L-B, Shao M-Y, Tan K, Xu X, Li J-Y. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2012; 40(8): 644-53. doi:10.1016/j.jdent.2012.04.010.
23. Hewlett ER. Etiology and management of whitening-induced tooth hypersensitivity. *J Calif Dent Assoc.* 2007; 35(7): 499-506.

24. Heymann HO. Tooth whitening: facts and fallacies. *Br Dent J.* 2005; 198(8): 514. doi:10.1038/sj.bdj.4812298.
25. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent.* 2006; 34(7): 412-9. doi:10.1016/j.jdent.2006.02.002.
26. De Jongh A, Oosterink FMD, van Rood YR, Aartman IHA. Preoccupation with one's appearance: a motivating factor for cosmetic dental treatment? *Br Dent J.* 2008; 204(12): 691-5; discussion 668. doi:10.1038/sj.bdj.2008.522.
27. Khan M, Fida M. Assessment of psychosocial impact of dental aesthetics. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2008; 18(9): 559-564. doi:09.2008/JCPSP.559564.
28. Khashayar G, Bain PA, Salari S, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Perceptibility and acceptability thresholds for colour differences in dentistry. *J Dent.* 2014; 42(6): 637-44. doi:10.1016/j.jdent.2013.11.017.
29. Kishi A, Otsuki M, Sadr A, Ikeda M, Tagami J. Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst. *Dent Mater J.* 2011; 30(5): 723-9.
30. Klages U, Bruckner A, Zentner A. Dental aesthetics, self-awareness, and oral health-related quality of life in young adults. *Eur J Orthod.* 2004; 26(5): 507-14.
31. Klages U, Claus N, Wehrbein H, Zentner A. Development of a questionnaire for assessment of the psychosocial impact of dental aesthetics in young adults. *Eur J Orthod.* 2006; 28(2): 103-11. doi:10.1093/ejo/cji083.
32. Labrie D, Moe J, Price RBT, Young ME, Felix CM. Evaluation of ocular hazards from 4 types of curing lights. *J Can Dent Assoc (Tor).* 2011; 77:b116.
33. Lee DH, Lim B-S, Lee Y-K, Yang H-C. Effects of hydrogen peroxide (H₂O₂) on alkaline phosphatase activity and matrix mineralization of odontoblast and osteoblast cell lines. *Cell Biol Toxicol.* 2006; 22(1): 39-46. doi:10.1007/s10565-006-0018-z.
34. Lee J, Choi W. Photocatalytic reactivity of surface platinized TiO₂: substrate specificity and the effect of Pt oxidation state. *J Phys Chem B* 2005; 109(15): 7399-406. doi:10.1021/jp044425+.
35. Lee SS, Zhang W, Lee DH, Li Y. Tooth whitening in children and adolescents: a literature review. *Pediatr Dent.* 2005; 27(5): 362-8.
36. Leonard RH, Sharma A, Haywood VB. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an in vitro study. *Quintessence Int.* 1998; 29(8): 503-7.

37. Leonard RH, Smith LR, Garland GE, Tiwana KK, Zaidel LA, Pugh G Jr et al. Evaluation of side effects and patients' perceptions during tooth bleaching. *J Esthet Restor Dent*. 2007; 19(6): 355-64; discussion 365-6. doi:10.1111/j.1708-8240.2007.00136.x.
38. Li Y. Safety controversies in tooth bleaching. *Dent Clin North Am*. 2011; 55(2): 255-63, viii. doi:10.1016/j.cden.2011.01.003.
39. Maetani T, Yoshino F, Yoshida A, Sugiyama S, Nishimura T, Tani-Ishii N et al. An investigation of application of novel tooth bleaching using low concentration of hydrogen peroxide-Dental application of electron spin resonance (ESR) technique for detecting reactive oxygen species-. *Oral Ther Pharmacol*. 2008; 27(2): 109-15.
40. Mandall NA, Matthew S, Fox D, Wright J, Conboy FM, O'Brien KD. Prediction of compliance and completion of orthodontic treatment: are quality of life measures important? *Eur J Orthod*. 2008; 30(1): 40-5. doi:10.1093/ejo/cjm077.
41. Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Araújo E. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent*. 2008;33(1):15-22. doi:10.2341/07-57.
42. Martin J, Fernandez E, Bahamondes V, Werner A, Elphick K, Oliveira Jr OB et al. Dentin hypersensitivity after teeth bleaching with in-office systems. Randomized clinical trial. *Am J Dent*. 2013; 26(1): 10-4.
43. Masamichi H, Shusaku O, Jiro S, Tomoko N, Toshio T, Takuro I et al. Effects of a new bleaching agent containing visible light sensitive TiO₂ (Pyrenees) on vital teeth bleaching. *Japanese J Conserv Dent*. 2007; 50(1): 32-44.
44. Matis BA, Cochran MA, Franco M, Al-Ammar W, Eckert GJ, Stropes M. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Oper Dent*. 2007; 32(4): 322-7. doi:10.2341/06-135.
45. Moncada G, Fernández E, Jorquera G, Leighton C. Systematic review: Increase of post-tooth sensitivity after bleaching. *J Dent Res*. 2007; 86(Specc Iss B): Abstract 0185.
46. Moncada L, Gallardo I, Aguilar L, Conejan C, Dreyer E, Gonzalo A. Bruxómanos presentan un estilo de personalidad distintivo. *Rev Chil Neuro Psiquiat* 2009;47(2):105-13.
47. Morikawa T, Asahi R, Ohwaki T, Aoki K, Suzuki K, Taga Y. Visible-light photocatalyst - nitrogen-doped titanium dioxide. *R&D Rev Toyota CRDL* 2005; 40(3): 45-50.
48. Nakazawa T, Kato J, Akashi G, Igarashi A, Irahi Y. The effect of a bleaching agent with low-concentration hydrogen peroxide and titanium dioxide on tooth

- color, and the influences of various light sources. *Japanese J Conserv Dent*. 2007; 50(5): 562-69.
49. Núñez L, Dreyer E, Martin J, Moncada G. Validation of the OHIP-Aesthetic Sp questionnaire for chilean adults. *J Dent Oral Craniofacial Epidemiol*. 2013; 1(2).
 50. Oliveira-Júnior O. Clareadores de última geracao. O que devemos saber? *DMC J*. 2009; 5(5): 50-1.
 51. Reis A, Kossatz S, Martins GC, Loguercio AD. Efficacy of and effect on tooth sensitivity of in-office bleaching gel concentrations: a randomized clinical trial. *Oper Dent*. 2013; 38(4): 386-93. doi:10.2341/12-140-C.
 52. Reis A, Tay LY, Herrera DR, Kossatz S, Loguercio AD. Clinical effects of prolonged application time of an in-office bleaching gel. *Oper Dent*. 2011; 36(6): 590-6. doi:10.2341/10-173-C.
 53. Saita M, Kobayashi K, Yoshino F, Hase H, Nonami T, Kimoto K et al. ESR investigation of ROS generated by H₂O₂ bleaching with TiO₂ coated HAp. *Dent Mater J*. 2012; 31(3): 458-64.
 54. Sakai K, Kato J, Kurata H, Nakazawa T, Akashi G, Kameyama A et al. The amounts of hydroxyl radicals generated by titanium dioxide and 3.5% hydrogen peroxide under 405-nm diode laser irradiation. *Laser Phys*. 2007; 17(8): 1062-66. doi:10.1134/S1054660X07080075.
 55. Samorodnitzky-Naveh G, Geiger S, Levin L. Patients' satisfaction with dental esthetics. *J Am Dent Assoc*. 2007; 138(6):805-8.
 56. Shackelford RE, Kaufmann WK, Paules RS. Oxidative stress and cell cycle checkpoint function. *Free Radic Biol Med*. 2000; 28(9): 1387-404.
 57. Al Shethri S, Matis BA, Cochran MA, Zekonis R, Stropes M. A clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Oper Dent*. 2003; 28(5): 488-95.
 58. Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J Dent*. 2014; 42(2): 185-98. doi:10.1016/j.jdent.2013.10.021.
 59. Soares DG, Ribeiro APD, da Silveira Vargas F, Hebling J, de Souza Costa CA. Efficacy and cytotoxicity of a bleaching gel after short application times on dental enamel. *Clin Oral Investig*. 2013; 17(8): 1901-9. doi:10.1007/s00784-012-0883-1.
 60. Suemori T, Kato J, Nakazawa T, Akashi G, Igarashi A, Hirai Y et al. Effects of light irradiation on bleaching by a 3.5% hydrogen peroxide solution containing

- titanium dioxide. *Laser Phys Lett*. 2008; 5(5): 379-83. doi:10.1002/lapl.200710137.
61. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. *J Dent*. 2004; 32(4): 295-9. doi:10.1016/j.jdent.2004.01.003.
 62. Sulieman M, MacDonald E, Rees JS, Newcombe RG, Addy M. Tooth bleaching by different concentrations of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening strips: an in vitro study. *J Esthet Restor Dent*. 2006; 18(2): 93-100; discussion 101.
 63. Sulieman MAM. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol 2000*. 2008; 48: 148-69. doi:10.1111/j.1600-0757.2008.00258.x.
 64. Suyama Y, Otsuki M, Ogisu S, Kishikawa R, Tagami J, Ikeda M et al. Effects of light sources and visible light-activated titanium dioxide photocatalyst on bleaching. *Dent Mater*. 2009; 28(6): 693-9.
 65. Swift EJ. Critical appraisal: At-home bleaching: pulpal effects and tooth sensitivity issues, part I. *J Esthet Restor Dent*. 2006; 18(4): 225-8. doi:10.1111/j.1708-8240.2006.00025.x.
 66. Tam L. The safety of home bleaching techniques. *J Can Dent Assoc (Tor)*. 1999; 65(8): 453-5.
 67. Tavares M, Stultz J, Newman M, Smith V, Kent R, Carpino E et al. Light augments tooth whitening with peroxide. *J Am Dent Assoc*. 2003; 134(2): 167-75.
 68. Tay LY, Kose C, Loguercio AD, Reis A. Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc*. 2009; 140(10): 1245-51. doi:10.1162/NECO_a_00077.
 69. Tooru N, Kozo I, Takuro I, Osamu K, Kazumoto T. Bleaching of TiO₂ photocatalyst. Part 1. Color alteration and microstructural changes by bleaching. *Japanese J Conserv Dent*. 2001; 44(1): 37-43.
 70. Torres C, Souza C, Borges A, Huhtala MF, Caneppele TMF. Influence of concentration and activation on hydrogen peroxide diffusion through dental tissues in vitro. *Sci World J*. 2013; 2013:193241.
 71. Xiao J, Zhou XD, Zhu WC, Zhang B, Li JY, Xu X. The prevalence of tooth discolouration and the self-satisfaction with tooth colour in a Chinese urban population. *J Oral Rehabil*. 2007; 34(5): 351-60. doi:10.1111/j.1365-2842.2007.01729.x.

72. Zekonis R, Matis BA, Cochran MA, Al Shetri SE, Eckert GJ, Carlson TJ. Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatments. *Oper Dent.* 2003; 28(2): 114-21.

ANEXO 1

Consentimiento informado para participar do estudo



Consentimiento Informado Para Participación en Proyecto de Investigación Dirigido a pacientes que participen en la evaluación de la efectividad de un agente blanqueante

Título del Protocolo: Eficacia y seguridad del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 6% con dióxido de titanio nitrogenado activado por luz

Investigador Principal: Javier Martín Casielles

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 pacientes que participen en la evaluación de la efectividad de un agente blanqueante, 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 Javier Martín Casielles y soy académico de la Facultad de Odontología de la U. 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

Un número importante de los pacientes que se atienden en el dentista, dice no estar conforme con el color de sus dientes. Este problema puede ser mejorado por distintos tratamientos, como el blanqueamiento dentario, el cual tiene buenos resultados, pero puede causar algunos efectos no deseados sobre el diente, como dolor con el frío o calor. Actualmente se han desarrollado nuevos sistemas blanqueantes, con menores concentraciones de los compuestos, los que lograrían el mismo resultado, pero con menos efectos no deseados.

Objetivo de la Investigación

En esta investigación vamos a comparar 2 productos comerciales blanqueantes dentarios, para saber si tienen resultados similares y producen menos dolor.

Beneficios

Usted no recibirá ningún beneficio directo pero su participación beneficiará a otras personas pues contribuirá a la búsqueda de productos de alta eficiencia y que no provoquen molestias a los pacientes.

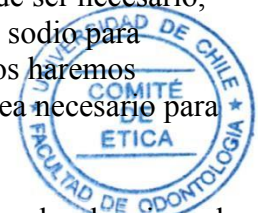
Tipo de Intervención y Procedimiento

Si usted decide participar se le realizará blanqueamiento dental en una sesión de aproximadamente 45 minutos, tiempo en el que realizaremos blanqueamiento de una parte de sus dientes (hemiarcada) con el producto tradicional y en la otra con el nuevo agente en evaluación. El tratamiento será realizado por un alumno regular de la Carrera de Odontología supervisado durante todo el procedimiento por un Docente del Área. El tratamiento completo se llevará a cabo en un periodo de 2 meses, en que será citado a 5 sesiones para realizar la evaluación, blanqueamiento y los procedimientos de registro de resultados y control. Los registros de color serán realizados por medio de una máquina (espectrofotómetro digital). Para los registros de sensibilidad se aplicará aire sobre la superficie del diente y Ud. cuantificará su sensación dolorosa haciendo una marca sobre una línea de 100mm limitada por los descriptores “sin dolor” en el extremo izquierdo y “dolor muy severo” en el derecho y por medio de una escala de 5 puntos siendo: 0=sin sensibilidad, 1=Leve, 2=moderada, 3=considerable y 4= severa. Adicionalmente se le entregará un diario de sensibilidad, en que deberá registrar presencia o ausencia de dolor los días entre las sesiones y su magnitud en las mismas escalas.

Riesgos

El blanqueamiento puede producir dolor de los dientes, pero no existen otros problemas conocidos ocasionados por ninguno de los agentes blanqueadores. Este dolor es temporal y reversible y solicitamos a Usted hacernos saber si es que ocurre. En caso de ser necesario, aplicaremos gel desensibilizante en base a nitrato de potasio y fluoruro de sodio para disminuirlo. Frente a cualquier otro problema derivado del tratamiento, nos haremos responsables y realizaremos en forma gratuita cualquier tratamiento que sea necesario para solucionarlo.

Otro posible problema está relacionado con el uso de distintos agentes en ambas hemiarcadas. En el caso que ellos alcancen diferentes resultados quedando una hemiarcada más clara que la otra, se reaplicará el agente en la hemiarcada con peor desempeño hasta alcanzar resultados similares en todos los dientes



Criterios para selección de los participantes en el estudio

Los criterios de inclusión serán: pacientes de entre 18 y 28 años de ambos sexos, que presenten todos sus dientes anteriores superiores e inferiores sin restauraciones o con restauraciones pequeñas, sin experiencia previa de blanqueamiento dentario y con tono dentario A2 (Vita Classical) o mayor, determinado instrumentalmente por espectrometría de reflectancia (Vita Easy Shade®).

Los criterios de exclusión serán: pacientes embarazadas o en periodo de lactancia, pacientes con hipoplasias del esmalte grado GF3 o más, pacientes 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 a Javier Martín Casielles, Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Sergio Livingstone Pohlhammer 943, Independencia, Santiago. Teléfono 978-1743. Email javmartin@gmail.com o dirigirse a la 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

Dear Dr. Fernandez,

Per your email below, you are asking permission to use the published version of the articles:

Dentin hypersensitivity after teeth bleaching with in-office systems. Randomized clinical trial. Am J Dent, Vol. 26, No. 1, February, 2013,

and

Does refurbishing composites lead to short-term effects or long-lasting improvement?

E. Fernández, P. Vildósola, C. Bersezio, I. Mjor, V. Gordan, RR Moraes, OB Oliveira Junior, J. Estay, C. Letelier, G. Moncada, J. Martín

in your thesis, and to publish that as a thesis in English or Portuguese. Permission is granted for this use only.

Thank you,

Katherine Godoy

Katherine Godoy

Managing Editor

American Journal of Dentistry

1138 N. Germantown Parkway, #360

Cordova, TN 38016

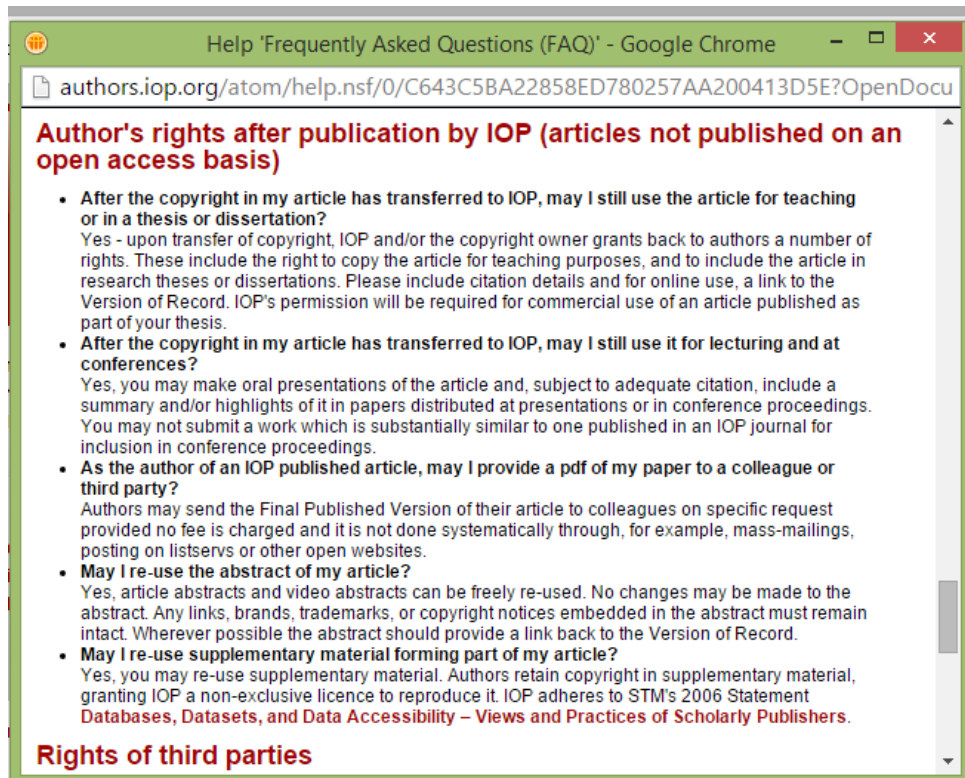
amjdent@amjdent.com

Tel: 901-752-1225

Fax: 901-752-1881

ANEXO 3

<http://authors.iop.org/atom/help.nsf/0/C643C5BA22858ED780257AA200413D5E?OpenDocument>



Help 'Frequently Asked Questions (FAQ)' - Google Chrome

authors.iop.org/atom/help.nsf/0/C643C5BA22858ED780257AA200413D5E?OpenDocu

Author's rights after publication by IOP (articles not published on an open access basis)

- After the copyright in my article has transferred to IOP, may I still use the article for teaching or in a thesis or dissertation?**
 Yes - upon transfer of copyright, IOP and/or the copyright owner grants back to authors a number of rights. These include the right to copy the article for teaching purposes, and to include the article in research theses or dissertations. Please include citation details and for online use, a link to the Version of Record. IOP's permission will be required for commercial use of an article published as part of your thesis.
- After the copyright in my article has transferred to IOP, may I still use it for lecturing and at conferences?**
 Yes, you may make oral presentations of the article and, subject to adequate citation, include a summary and/or highlights of it in papers distributed at presentations or in conference proceedings. You may not submit a work which is substantially similar to one published in an IOP journal for inclusion in conference proceedings.
- As the author of an IOP published article, may I provide a pdf of my paper to a colleague or third party?**
 Authors may send the Final Published Version of their article to colleagues on specific request provided no fee is charged and it is not done systematically through, for example, mass-mailings, posting on listservs or other open websites.
- May I re-use the abstract of my article?**
 Yes, article abstracts and video abstracts can be freely re-used. No changes may be made to the abstract. Any links, brands, trademarks, or copyright notices embedded in the abstract must remain intact. Wherever possible the abstract should provide a link back to the Version of Record.
- May I re-use supplementary material forming part of my article?**
 Yes, you may re-use supplementary material. Authors retain copyright in supplementary material, granting IOP a non-exclusive licence to reproduce it. IOP adheres to STM's 2006 Statement [Databases, Datasets, and Data Accessibility – Views and Practices of Scholarly Publishers](#).

Rights of third parties

ANEXO 4

<http://www.elsevier.com/about/company-information/policies/copyright>

Journal author rights

In order for Elsevier to publish and disseminate research articles, we need publishing rights. This is determined by a publishing agreement between the author and Elsevier. This agreement deals with the transfer or license of the copyright to Elsevier and authors retain significant rights to use and share their own published articles. Elsevier supports the need for authors to share, disseminate and maximize the impact of their research and these rights, in Elsevier proprietary journals* are defined below:

For subscription articles	For open access articles
<p>Authors transfer copyright to the publisher as part of a journal publishing agreement, but have the right to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Share their article for Personal Use, Internal Institutional Use and Scholarly Sharing purposes, with a DOI link to the version of record on ScienceDirect (and with the Creative Commons CC-BY-NC- ND license for author manuscript versions) • Retain patent, trademark and other intellectual property rights (including raw research data). • Proper attribution and credit for the published work. 	<p>Authors sign an exclusive license agreement, where authors have copyright but license exclusive rights in their article to the publisher**. In this case authors have the right to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Share their article in the same ways permitted to third parties under the relevant user license (together with Personal Use rights) so long as it contains a CrossMark logo, the end user license, and a DOI link to the version of record on ScienceDirect. • Retain patent, trademark and other intellectual property rights (including raw research data). • Proper attribution and credit for the published work.

*Please note that society or third party owned journals may have different publishing agreements. Please see the journal's guide for authors for journal specific copyright information.

**This includes the right for the publisher to make and authorize commercial use, please see "[Rights granted to Elsevier](#)" for more details.

Personal use

Authors can use their articles, in full or in part, for a wide range of scholarly, non-commercial purposes as outlined below:

- Use by an author in the author's classroom teaching (including distribution of copies, paper or electronic)
- Distribution of copies (including through e-mail) to known research colleagues for their personal use (but not for Commercial Use)
- Inclusion in a thesis or dissertation (provided that this is not to be published commercially)
- Use in a subsequent compilation of the author's works
- Extending the Article to book-length form
- Preparation of other derivative works (but not for Commercial Use)
- Otherwise using or re-using portions or excerpts in other works

These rights apply for all Elsevier authors who publish their article as either a subscription article or an open access article. In all cases we require that all Elsevier authors always include a full acknowledgement and, if appropriate, a link to the final published version hosted on Science Direct.

Autorizo a reprodução deste trabalho.

(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 15 de Julho de 2015.

JAVIER ALEJANDRO MARTÍN CASIELLES