

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LETÍCIA VIEIRA KOCH

INFLUÊNCIA DO TIPO DE MATERIAL USADO NA CONFECÇÃO DAS BARREIRAS
CERVICAIS SOBRE A DIFUSÃO DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO DURANTE O
CLAREAMENTO INTERNO

Porto Alegre

2015

LETÍCIA VIEIRA KOCH

INFLUÊNCIA DO TIPO DE MATERIAL USADO NA CONFEÇÃO DAS BARREIRAS
CERVICAIS SOBRE A DIFUSÃO EXTRARRADICULAR DE PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO DURANTE O CLAREAMENTO INTERNO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Odontologia da
Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito
parcial para a obtenção do título de Cirurgião-
Dentista

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Soares Grecca

Coorientador: Prof. Dr. Augusto Bodanezi

Porto Alegre

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Koch, Leticia Vieira

Influência do tipo de material usado na confecção das barreiras cervicais sobre a difusão de peróxido de hidrogênio durante o clareamento interno / Leticia Vieira Koch. -- 2015.

24 f.

Orientadora: Fabiana Soares Grecca.

Coorientadora: Augusto Bodanezi.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Endodontia. 2. Peróxido de hidrogênio. 3. Clareamento dental. I. Grecca, Fabiana Soares, orient. II. Bodanezi, Augusto, coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Rosângela e Fernando, por terem me proporcionado vivenciar todas as oportunidades e sonhos que eu vislumbrei desde criança. Por serem os maiores incentivadores e por não medirem esforços pela minha felicidade, educação e contínuo desenvolvimento pessoal e espiritual. Vocês são o meu alicerce, e graças a vocês estou realizando este sonho.

Ao meu irmão Bruno pelo carinho, pelas conversas generosas, por sentir comigo cada obstáculo e angústia, me presenteando com seu bom humor e com as palavras certas.

Ao meu namorado Guilherme pelo apoio incondicional em todas as etapas que passei, sendo muito mais do que um amigo e um parceiro, com paciência e amor.

Ao professor Augusto Bodanezi, pela oportunidade de Iniciação Científica, por ter acreditado no meu potencial e ter me incentivado a descobrir todas as oportunidades que a Graduação nos oferece. Sua paciência, bom humor, seu exemplo e os inúmeros reforços positivo foram de extrema importância para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal, e para que eu pudesse desenvolver este trabalho de pesquisa.

À professora Fabiana Grecca, por ter me acolhido com tanto carinho e paciência, sendo mais do que fundamental para que eu desenvolvesse este trabalho e me encantasse ainda mais com a pesquisa e à academia. É um grande exemplo de mulher e de profissional, que com muita generosidade soube me guiar pelos caminhos corretos.

À minha colega e amiga Bruna Lucian Petry, que me auxiliou no desenvolvimento deste trabalho e tornou essa caminhada muito mais prazerosa.

À Pro Reitoria de Pesquisa pela concessão de bolsa de iniciação científica.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo incentivo à pesquisa e por me proporcionar uma formação de excelência e qualidade.

RESUMO

KOCH, Letícia Vieira. **Influência do tipo de material usado na confecção das barreiras cervicais sobre a difusão extrarradicular de peróxido de hidrogênio durante o clareamento interno.** 2015. 24 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Objetivo: Investigar se o tipo de material utilizado para a confecção da barreira cervical influencia na quantidade de peróxido de hidrogênio a 35% que se difunde ao meio extrarradicular durante o clareamento intracoronário. Método: 60 dentes incisivos inferiores humanos extraídos foram tratados endodonticamente e divididos aleatoriamente em seis grupos (n=10), conforme o tipo de material empregado para a conformação das barreiras cervicais: G1– OpalescenceEndo® após a presa de Cavit WTM; G2 – OpalescenceEndo antes da presa de Cavit WTM e G3 – OpalescenceEndo após a presa de ionômero de vidro modificado por resina; GCP - grupo controle positivo onde OpalescenceEndo foi aplicado sem barreira e GCN1 e 2 – grupos controles negativos onde nenhum agente foi aplicado, respectivamente, sobre as barreiras de CavitWTM e cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Os dentes foram inseridos em tubos individuais com água destilada e as quantidades de peróxido de hidrogênio difundido na solução foram determinadas nos intervalos de 7, 14, 21 e 28 dias a partir de reação do tipo óxido-redução quantificada em espectrofotômetro digital. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância a dois critérios (Two-way ANOVA) e teste de Dunnet post hoc para comparações individuais entre grupos e intervalos ($\alpha=0.05$). Resultados: Em todos os intervalos testados a quantidade de peróxido de hidrogênio liberado no grupo G3 apresentou-se significativamente superior à dos grupos G1, G2 e CCP. Aos 14 dias o G3 promoveu disseminação de peróxido estatisticamente superior à dos grupos G1 e G2. Os valores de peróxido liberados do grupo GCP apresentaram-se estatisticamente mais elevados aos 21 e 28 dias do que aos 7 dias. Conclusão: O Cavit W antes e após a presa mostrou resultados superiores aos observados para o Vitremer nos períodos experimentais acima de 7 dias. Porém, o tipo de material empregado na confecção da barreira cervical não foi capaz de impedir completamente a difusão do peróxido de hidrogênio 35% ao meio extrarradicular durante o clareamento interno.

Palavras-chave: Endodontia. Peróxido de hidrogênio. Clareamento dental.

ABSTRACT

KOCH, Leticia Vieira. **The Influence of the type of material used in the cervical barriers making on extraradical spread of peroxide during internal bleaching.** 2015. 24 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Objective: To investigate whether the type of material used for making the cervical barrier influence the amount of 35% hydrogen peroxide which diffuses outwards tooth during intracoronary bleaching. Method: A total of 60 teeth extracted human mandibular incisors were treated endodontically and randomly divided into six groups (n = 10) according to the bleaching substance inserted into the pulp chamber and the type of material used for the conformation of cervical barriers: G1 OpalescenceEndo ® after Cavit WTM setting; G2 - OpalescenceEndo before Cavit WTM setting and G3 - OpalescenceEndo after setting of resin modified glass ionomer. Positive control group (PCG) received no barrier whereas in negative control groups no whitening agent was applied. Teeth were individual immersed in distilled water and the amount of diffused hydrogen peroxide in the solution were determined at intervals of 7, 14, 21 and 28 days by oxidation-reduction and digital spectrophotometry. Data were subjected to analysis of variance two criteria (Two-way ANOVA) and Dunnet post hoc test for individual comparisons between groups and intervals ($\alpha = 0.05$). Results: In 7 days there were no significant difference between experimental groups. In 14, 21 and 28 days the amount of hydrogen peroxide released from G3 group was significantly higher than that of other groups.. Peroxide values found on PCG group were statistically higher at 21 and 28 days rather than 7 days. Conclusion: The Cavit W before and after setting showed superior results than Vitremer before 7 days periods. However, the type of material used in the cervical barrier was not able to completely prevent the spread of hydrogen peroxide 35% to the external media during internal bleaching.

Keywords: Endodontics. Hydrogen peroxide. Tooth bleaching

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	MATERIAIS E MÉTODOS	11
3	RESULTADOS	15
4	DISCUSSÃO	17
5	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS	21
	APÊNDICE – CURVA PADRÃO DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	24

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a estética bucal e a crescente valorização do sorriso são questões cada vez mais presentes na sociedade em que vivemos. Essa situação tem motivado as pessoas a buscarem nos consultórios odontológicos opções que supram além das necessidades de saúde, as necessidades estéticas.

Segundo Menezes Filho et al. (2006), a aparência do sorriso tem grande impacto na vida dos indivíduos, afetando desde o convívio social até as relações profissionais. Vários fatores devem ser considerados quando analisamos criticamente um sorriso, dentre estes podemos destacar anomalias de tamanho, forma, espaços e a cor.

O escurecimento dentário constitui uma das alterações do sorriso mais facilmente percebidas (BARATIERI et al., 2001). Segundo Gupta e Saxena (2014), a descoloração de um dente isoladamente define um sentimento de inferioridade e constrangimento, destacando-se facilmente e atraindo a atenção do observador quando comparado com um sorriso com generalizado escurecimento dos dentes.

A importância de se destacar as causas do escurecimento dental é preponderante para o prognóstico positivo e o sucesso do procedimento clareador. Entre as prováveis etiologias do escurecimento pós tratamento endodôntico, Gomes et al. (2008) enumeram a hemorragia intrapulpar, o acesso coronário inadequado, a decomposição da polpa, os materiais obturadores e medicamentos.

Em dentes não vitais escurecidos, o clareamento interno é um procedimento amplamente utilizado, sendo eficaz, relativamente simples, de baixo custo e com a preservação do tecido dental. As substâncias clareadoras geralmente podem ser classificadas em oxidantes e redutoras. As substâncias oxidantes seriam as responsáveis pela destruição dos pigmentos das moléculas cromatogênicas orgânicas através da liberação do oxigênio. As substâncias redutoras agem pela liberação do hidrogênio (CARRASCO, 2004).

Agentes oxidantes como o peróxido de hidrogênio associado ou não ao perborato de sódio são amplamente utilizados para esse fim (KOÇAK; KOÇAK; SAGLAM, 2014; HO; GOERIG, 1989; LIM et al., 2004). A lógica por trás da utilização de peróxido para clareamento é que este se dissocia em água e oxigênio, que é capaz de se difundir através da dentina e oxidar os pigmentos responsáveis pela alteração de cor (BRITO JUNIOR et al., 2009).

É comum a utilização de peróxido de hidrogênio entre 30-35% (GOLDBERG; GROOTVELD; LYNCH, 2010), que apresenta pH inicial em torno de 1,2. Com a evolução dos materiais, companhias que fabricam tais produtos, alteraram o pH, que passou a ser menos ácido, em torno de 6,0 a 7,0.

Porém, de acordo com a literatura, a utilização deste agente clareador em concentrações elevadas foi ocasionalmente associada ao desenvolvimento de reabsorções radiculares externas (ROTSTEIN et al., 1992) e, por esse motivo, sua aplicação como agente clareador único passou a ser descontinuada ainda na década de 90. Cogita-se que a difusão extrarradicular de peróxido de hidrogênio em níveis elevados poderia iniciar uma reação inflamatória no ligamento periodontal (ROTSTEIN; TOREK; LEWISTEIN, 1991). Kehoe et al. (1987) constataram que agentes clareadores reduziram o pH na junção cimento-esmalte (JCE), estimulando a atividade osteoclástica, que por sua vez também poderia responder pelo início de uma reabsorção radicular externa.

Diante dessas considerações, pesquisadores procuraram desenvolver recursos destinados a impedir a difusão do agente clareador intracoronário para tecidos outros que não a coroa dentária. Para diminuir a difusão do peróxido de hidrogênio ao meio extrarradicular, Rotstein et al. (1992), Steiner e West (1994) recomendaram a confecção de uma barreira cervical sobre a obturação do canal radicular.

O desempenho de diferentes materiais odontológicos na função de barreira cervical destinada a reduzir a infiltração e disseminação externa de peróxido de hidrogênio durante o clareamento intracoronário apresenta-se como objeto de diferentes estudos (MACISAAC; HOEN, 1994). Na ausência de um material concebido para esse propósito, materiais restauradores como cimentos de ionômero de vidro convencionais ou modificados por resina, resinas compostas, agentes cimentantes e materiais restauradores provisórios foram testados.

Os resultados *in vitro* obtidos por Rotstein et al. (1992) através dos valores de absorvância do peróxido de hidrogênio liberados demonstraram que todos os materiais utilizados como base protetora (óxido de zinco e eugenol, resina composta e cimento de ionômero de vidro) foram igualmente eficazes na prevenção da infiltração radicular de peróxido de hidrogênio 30%, quando a espessura dessa base excedia 1 mm. Por outro lado, o estudo de

Brighton, Harrington e Nicholls (1994), realizado *in vitro* através da mudança de cor da raiz mostrou que nenhum dos materiais utilizados foi totalmente eficaz como barreira cervical.

Ainda, segundo Dezotti, Souza Júnior e Nishiyama (2002), nem a guta-percha e o ionômero de vidro foram eficazes em impedir a infiltração dos materiais clareadores da câmara pulpar para a superfície externa da raiz quando testados *in vitro* pela aferição de pH e corante. Não houve diferença estatística entre os grupos que indicasse uma ou outra barreira como mais ou menos eficiente.

No trabalho *in vitro* realizado por Zaia et al. (2002) nenhum dos materiais testados foi capaz de evitar a infiltração do agente clareador nos espécimes do estudo. Vidrion R e Scotchbond demonstraram os piores resultados enquanto o IRM e Coltosol foram significativamente melhores.

Os cimentos de ionômero de vidro surgiram dos estudos pioneiros de Wilson & Kent no final da década de 1960 e chegaram ao mercado em 1975, passando depois por sucessivos desenvolvimentos. Atualmente, o cimento de ionômero de vidro (CIV) está disponível em duas formulações: o ionômero de vidro convencional e o ionômero de vidro híbrido ou modificado por resina (SILVA et al., 2010).

Os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina ou híbridos (C.I.V.H.) foram introduzidos na Odontologia Restauradora no final da década de 80, e são materiais que contêm componentes do C.I.V. convencional, com uma pequena quantidade de resina e fotoiniciadores, exibindo, assim, propriedades físicas intermediárias dos dois produtos, com algumas propriedades físicas superiores às dos cimentos convencionais, como a adesão aos tecidos dentários, por exemplo (CARRARA et al., 1997).

A adesão dos cimentos de ionômero de vidro às estruturas dentárias ocorre de maneira semelhante ao que acontece na reação de ácido/base entre o líquido e o pó desses cimentos. A superfície do dente é molhada pelo líquido, os íons hidrogênio reagem com a superfície mineralizada, deslocando íons de cálcio e fosfato que ficam ligados ao grupo carboxila e ao dente. Inicialmente essas ligações são frágeis, mas conforme elas maturam vai ocorrendo substituição da união do hidrogênio por uniões do tipo iônico/polar (NAVARRO; PASCOTTO, 1998). A união adesiva é mais forte com o esmalte por este conter um maior percentual de cálcio e a capacidade de vedamento marginal é altamente efetiva, isto em função da grande quantidade de grupos carboxílicos disponíveis para ligações com o esmalte.

Uma limitação dos cimentos de ionômero de vidro está relacionada com o contato deste com soluções de baixo pH os quais podem deteriorar sua superfície, tornando os CIV convencionais materiais mais susceptíveis à falha clínica (PARADELLA, 2004). Além disso, é susceptível a alteração higroscópica do meio, podendo sofrer processos de sinérese e embebição, que são a perda ou ganho de água para o meio externo, respectivamente. Ocorre assim, um alto potencial de solubilidade com as suas propriedades mecânicas não alcançando um padrão satisfatório (VIEIRA et al., 2006).

Já, materiais de selamento provisório utilizados na odontologia à base de sulfato de cálcio são característicos por apresentarem baixos níveis de infiltração marginal. A presa lenta e a capacidade de expansão higroscópica destes materiais são fatores que favorecem um vedamento mais eficiente, mas cabe destacar, que esta última propriedade, em dentes enfraquecidos, pode resultar em fraturas dentais. Apesar de serem oferecidos prontos para uso e ser de fácil inserção, o fabricante recomenda que seu uso não seja estendido por mais de 2 semanas, já que podem ser afetados por cargas mastigatórias, influenciando na sua propriedade seladora (COUTO et al., 2010).

Ainda, não foi cogitada a possibilidade de que o agente clareador possa interferir sobre o material empregado na confecção da barreira cervical, permitindo a disseminação extrarradicular do peróxido de hidrogênio selado na câmara pulpar durante o clareamento interno de demora. Dessa forma, este trabalho propõe-se a investigar se o tipo de material utilizado para a confecção da barreira cervical influencia na quantidade de peróxido de hidrogênio que se difunde ao meio extrarradicular durante o clareamento intracoronário.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (17/2011).

Empregou-se um total de 60 dentes incisivos humanos extraídos que foram submetidos à análise em estereomicroscópio 5.5 X (Meiji.Co, Tokyo, Japan) e selecionados conforme os seguintes critérios: coroa íntegra e sem trincas, ausência de fissuras, cáries ou restaurações e ausência de lesões cervicais não cariosas.

Os dentes foram então submetidos à limpeza e polimento. Em seguida, realizou-se o tratamento endodôntico dos espécimes: abertura das cavidades de acesso, determinação do comprimento de trabalho pelo método visual seguido pelo preparo dos canais radiculares mediante o uso sequencial de brocas Gates Glidden números 1, 2 e 3 em toda extensão de instrumentação e hipoclorito de sódio 2,5%. Os canais foram obturados pela técnica da condensação lateral dos cones de guta-percha e cimento à base de resina epóxica (Acroseal, Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Cedex, France). As cavidades de acesso foram seladas com cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável e as amostras colocadas em estufa a 37°C e 100% de umidade por 7 dias para que a presa dos materiais se completasse.

Sob magnificação de 3,5x de uma lupa e com auxílio de um paquímetro digital demarcou-se com grafite a junção amelo-cementária (JAC) por toda a circunferência de cada dente. A demarcação de outra linha 3 mm apical à JAC serviu como limite para a impermeabilização da porção externa apical radicular com duas camadas de adesivo epóxico (Araldite, Brascola Ltda, Joinville, SC), a fim de se impedir a difusão de peróxido de hidrogênio através desse local.

Em seguida, foi removido o material restaurador temporário (ionômero de vidro) e mediante o uso sequencial de brocas Gates Glidden e Largo no calibre 2, removeu-se 3 mm da porção cervical do material obturador, mensurados a partir da junção amelo-cementária. Os espécimes foram alocados aleatoriamente em 3 grupos experimentais e 3 grupos controle (n=10), conforme o tipo de material empregado na confecção da barreira cervical e na substância utilizada na câmara pulpar (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição dos grupos conforme o tipo de material empregado para confeccionar as barreiras cervicais e na substância utilizada na câmara pulpar.

Grupo	Material de barreira	Substância
G1	Cavit após tomar presa	Peróxido de Hidrogênio 35%
G2	Cavit antes de tomar presa	Peróxido de Hidrogênio 35%
G3	Vitremer	Peróxido de Hidrogênio 35%
GCN1	Cavit	Água destilada
GCN2	Vitremer	Água destilada
GC+	Sem barreira cervical	Peróxido de Hidrogênio 35%

No Grupo 1 (G1) confeccionou-se barreira cervical de Cavit W (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com 3 mm de espessura. O material foi inserido com auxílio de um calcador espatulado e as câmaras pulpares preenchidas com bolinhas de algodão embebidas em água destilada e seladas com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer, 3M ESPE, St. Paul, MN - U.S.A.) manipulado conforme as instruções do fabricante. A partir desse momento os espécimes foram mantidos a 37°C e 100% de umidade por 7 dias para que a presa do Cavit se completasse.

Após este período, removeu-se o ionômero de vidro e a câmara pulpar foi preenchida com o agente clareador, peróxido de hidrogênio na concentração de 35% (Opalescence® Endo, Ultradent, Indaiatuba, SP), com auxílio de espátula calcadora. A cavidade foi selada com cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável, manipulado conforme as instruções do fabricante e aplicado com o auxílio de uma seringa tipo Centrix antes de ser fotopolimerizado por 40 segundos.

No Grupo 2 (G2) confeccionou-se barreira cervical de Cavit W (3M ESPE, St. Paul, MN - U.S.A) com 3 mm de espessura. Imediatamente, adicionou-se à câmara pulpar o peróxido de hidrogênio na concentração de 35% (Opalescence® Endo, Ultradent, Indaiatuba, SP), com auxílio de uma espátula calcadora e sem esperar que a presa do Cavit se completasse. A cavidade foi selada com cimento de ionômero de vidro modificado por resina manipulado conforme as instruções do fabricante e aplicada com o auxílio de uma seringa tipo Centrix antes de ser fotopolimerizado por 40 segundos.

No Grupo 3 (G3) a barreira cervical foi confeccionada com cimento de ionômero de vidro modificado por resina Vitremer (3M ESPE, St. Paul, MN - U.S.A.) com espessura de 3mm. O primer (3M ESPE, St. Paul, MN- U.S.A) foi aplicado por 30 segundos e seco por 15 segundos antes de ser polimerizado por 20 segundos com fotopolimerizador Optilight LDMax (Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos Ltda, Ribeirão Preto, SP, Brasil) com comprimento de onda de 450 nm. O cimento de ionômero de vidro, misturado na proporção pó/líquido de 2,5:1 por 45 segundos foi inserido com seringa tipo Centrix e fotopolimerizado por 45 segundos para a conformação das barreiras cervicais. Adicionou-se na câmara pulpar o peróxido de hidrogênio 35% e essa foi selada da mesma forma que os espécimes dos Grupos 1 e 2.

Os espécimes do Grupo Controle Negativo 1 (GCN1) receberam como barreira cervical o Cavit W confeccionado à semelhança dos espécimes do Grupo 2. As câmaras coronárias foram preenchidas com bolinhas de algodão embebido em água destilada e seladas com cimento de ionômero de vidro, manipulado conforme as instruções do fabricante.

No Grupo Controle Negativo 2 (GCN2) a barreira cervical foi confeccionada com Vitremer, de acordo com as instruções do fabricante e à semelhança dos espécimes do Grupo 3. As câmaras coronárias foram também preenchidas com bolinhas de algodão embebido em água destilada e seladas com cimento de ionômero de vidro manipulado conforme as instruções do fabricante.

O Grupo Controle Positivo (GC+), por sua vez, teve a aplicação do agente clareador sem a confecção prévia de uma barreira cervical para proteção. Neste caso, o peróxido de hidrogênio 35% foi aplicado na câmara pulpar com o auxílio de uma espátula calcadora, e a cavidade e seladas com cimento de ionômero de vidro.

Em seguida, as faces coronárias de cada espécime foram impermeabilizadas com duas camadas de adesivo epóxico (Araldite, Brascola Ltda, Joinville, SC, Brasil) até o limite visível da junção amelo-cementária. Aguardados 60 minutos para a presa do material, todos os espécimes foram individualmente posicionados no interior de frascos tipo Eppendorf preenchidos com 1,5 ml de água destilada (pH 7,5±0,3), e mantidos em estufa 37°C.

Nos intervalos de 7, 14, 21 e 28 dias quantificou-se o peróxido de hidrogênio liberado no meio extrarradicular, a partir de uma reação do tipo oxidação-redução (Thurman et al. 1972). Um mililitro da solução na qual cada dente estava imerso foi coletado e adicionado a ele 0,2ml

de uma solução de sulfato ferroso 0,01 mmol/ml, e 0,1ml de tiocianato de potássio 0,0025mmol/ml, preparados no laboratório no momento do uso.

Na presença de peróxido de hidrogênio, o íon férrico lançado reage com o tiocianato de potássio para formar um complexo de ferrotiocianato vermelho cuja densidade óptica foi lida em espectrofotômetro digital (Biomate 3, Thermo Scientific, Madison, WI USA) ajustado ao comprimento de onda de 480 nm (Figura 1 a, b e c). A concentração de peróxido de hidrogênio nos diferentes meios foi determinada a partir da correlação dos valores de absorbância com valores de referência de uma curva padrão de peróxido de hidrogênio estabelecida a partir de diluições seriadas de peróxido de hidrogênio 30% (Merck, Darmstadt, Alemanha) (Apêndice).



Figura 1 a: Remoção de 1ml da solução na qual o dente estava imerso. b: Reação do tipo oxidação-redução. c: leitura em espectrofotômetro.

Imediatamente após as mensurações, as câmaras pulpares eram abertas, lavadas e o agente clareador renovado assim como os tubos tipo Eppendorf e soluções de imersão e reagentes.

Os valores médios de peróxido de hidrogênio obtidos para os grupos em cada um dos intervalos experimentais foram calculados e comparados através da análise de variância a dois critérios (Two-way Anova) e teste de Dunnet post hoc para comparações individuais entre os intervalos de tempo e grupos. Todos os testes estatísticos foram efetuados com o programa SPSS (versão 18.0 para Windows) ajustado ao nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS

A Tabela 2 mostra as médias e desvios-padrão dos valores de absorvância do peróxido de hidrogênio nos diferentes grupos e períodos experimentais.

A interação entre a quantidade de peróxido de hidrogênio liberada dos grupos e os intervalos de tempo se mostrou estatisticamente significativa ($p=0,000$).

Tabela 2 - Médias e desvios-padrão dos valores de absorvância do peróxido de hidrogênio nos diferentes grupos e intervalos experimentais.

Material	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
G1	0,05 (0,02) a b e A*	0,04 (0,02) g i A	0,02 (0,01) m A	0,06 (0,05) q s A
G2	0,03 (0,02) a c B	0,05 (0,07) g k B	0,05 (0,09) m o B	0,05 (0,05) q t B
G3	0,06 (0,03) b c C	0,26 (0,24) l D	0,23 (0,17) p D	0,26 (0,25) u D
GCN1	0,00 (0,00) d G	0,01 (0,00) h G	0,01 (0,00) n G	0,00 (0,00) r G
GCN2	0,00 (0,00) d H	0,00 (0,00) h H	0,01 (0,00) n H	0,00 (0,00) r H
GC+	0,02 (0,03) e E	0,06 (0,02) i k E F	0,09 (0,06) o F	0,09 (0,05) s t F

*: Letras maiúsculas semelhantes indicam equivalência estatística entre os intervalos experimentais no mesmo grupo. Letras minúsculas semelhantes indicam equivalência estatística entre os grupos experimentais ($p>0,05$) no mesmo período.

Comparação entre os intervalos experimentais para cada grupo

No GC+, onde não foi confeccionado barreira, houve liberação significativamente maior de peróxido nos períodos de 21 e 28 dias em relação ao intervalo de 7 dias. No G3, em que a barreira cervical foi confeccionada com CIVMR houve liberação de peróxido significativamente menor no período de 7 dias em relação aos períodos de 14, 21 e 28 dias, estatisticamente equivalentes entre si. Nos demais grupos experimentais (G1 e G2) e grupos controle-negativos (GCN1 e GCN2), as diferenças nas quantidades de peróxido liberados em cada um dos intervalos estudados não se mostraram significantes do ponto de vista estatístico.

Comparações entre os grupos em cada intervalo experimental

No intervalo de 7 dias a quantidade de peróxido liberada no G3 apresentou-se equivalente às detectadas para os demais grupos experimentais (G1 e G2) e significativamente superior àquelas detectadas nos grupos controle positivo (GC+P) e negativo (GCN1 e GCN2). Os grupos controles negativos não apresentaram liberação de peróxido.

Nos intervalos de 14, 21 e 28 dias as liberações de peróxido no grupo 3 mostraram-se estatisticamente maiores às dos demais grupos experimentais e controles. Somente no período de 21 dias a quantidade de peróxido liberada no grupo 1 mostrou-se significativamente inferior à do grupo controle positivo (GCP+).

As diferenças entre os grupos experimentais 1 e 2 (G1 e G2) nos períodos investigados não se mostraram significantes do ponto de vista estatístico, bem como entre os grupos controle-negativos (GCN1 e GCN2).

4 DISCUSSÃO

Durante a realização do clareamento intracoronário, a maior preocupação do cirurgião-dentista é encontrar um ponto de equilíbrio entre o resultado estético, o tempo necessário para atingi-lo e o risco de se iniciar uma reabsorção cervical externa (CAMPS et al., 2007).

Harrington e Natkin (1979) foram os pioneiros a questionar a relação do agente clareador com a reabsorção. Atribuiu-se à penetração do peróxido de hidrogênio no tecido gengival a origem de um processo inflamatório de reabsorção. Porém, a casuística e o mecanismo pelo qual se desenvolve o processo de reabsorção ainda não são completamente elucidados, e o estudo e a busca por respostas que auxiliem na prevenção deste evento são de grande valia levando em consideração as diversas vantagens que a técnica de clareamento interno proporciona.

Essa passagem do peróxido de hidrogênio ocorre principalmente como resultado do seu baixo peso molecular e capacidade para desnaturar proteínas, o que aumenta o movimento de íons através o esmalte, dentina e cimento. O peróxido de hidrogênio penetra através destas estruturas, promovendo aumento da porosidade e perda de substâncias da matriz proteica, como resultado da oxidação de radicais livres (PALO et al., 2012).

Vários autores têm sugerido que uma camada de base de proteção deve ser colocada sobre a obturação do canal radicular antes do clareamento, a fim de evitar a infiltração de peróxido de hidrogênio a partir da câmara pulpar para os tecidos extrarradiculares. Porém, a busca pelo material ideal para ser utilizado nesse caso ainda é motivo de pesquisas.

Os resultados desse trabalho mostraram que nenhum dos materiais utilizados foi totalmente eficaz como barreira cervical, permitindo a difusão de peróxido de hidrogênio para o meio externo, mesmo que em mínima quantidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Brighton, Harrington e Nicholls (1994), Dezotti, Souza Júnior e Nishiyama (2012) e Zaia et al. (2002).

A ausência de redução dos níveis de peróxido observada quando do emprego das barreiras com os materiais testados, não nos permite contra-indicar esse recurso durante a execução do clareamento interno pois houve diminuição significativa dos casos de reabsorção quando esse recurso passou a ser adotado (LADO et al., 1988).

A presença de um grupo controle positivo, a partir do qual o agente clareador pode se disseminar para o meio externo sem a conformação prévia de barreira cervical, permitiu estimar a atuação desse recurso sobre a redução da quantidade de íons peróxido exteriorizados, assim como defendido por Rotstein et al. (1992) e Smith, Cunningham e Montgomery (1992). Todavia, nesse estudo não se observou aumento significativo da quantidade de peróxido difundida quando da ausência da barreira.

A utilização dos grupos controles negativos, onde nenhum agente clareador foi selado na câmara pulpar, permitiu identificar através da reação de oxidação-redução a presença de peróxido de hidrogênio, mesmo que ínfima, não originado unicamente a partir do agente clareador testado.

O estudo mostrou que o selador provisório Cavit antes da presa apresentou uma boa capacidade de selamento, tendo resultados semelhantes quando foi esperada a presa completa do material. Isto pode estar relacionado ao tempo de presa, que se inicia após alguns minutos, segundo informações do fabricante. Ao longo dos períodos experimentais não houve diferença estatística na difusão do peróxido para o Cavit nos dois grupos experimentais, este resultado sugere que não há necessidade da troca deste material selador provisório durante o tratamento clareador.

Além disso, a difusão do peróxido extrarradicular quando da presença das barreiras com Cavit mostrou-se significativamente inferior àquela detectada para as barreiras confeccionadas com CIVMR nos intervalos acima de 7 dias.

O estudo de Gomes et al. (2008) que utilizou corante para avaliar a microinfiltração do agente clareador, também mostrou melhores resultados para o selador provisório à base de sulfato de cálcio Coltosol. O Vitremer evidenciou uma condição intermediária de selamento e o Vidrion R demonstrou precárias propriedades seladoras.

Clinicamente o Cavit é um material de fácil aplicação, disponível na forma de massa pré-misturada e talvez menos sujeito a erros de proporcionamento e manipulação. Esse resultado também pode ter ocorrido em virtude do Cavit sofrer expansão durante a presa inicial (GOMES et al., 2008) ou de deficiências na união adesiva entre o CIVMR e as paredes dentinárias em virtude de interferência do agente clareador no local ao longo do tempo. Ainda, pode-se considerar ter ocorrido uma reação química entre o CIVMR e o peróxido de hidrogênio

resultando em formação e maior liberação deste, já que quando se utilizou o CIVMR associado a água destilada isto não ocorreu.

Diferentemente dos resultados encontrados, Yui et al. (2004) e Liebenberg (1997) atribuíram ao CIVMR os melhores valores de selamento dentre os materiais estudados.

Deve-se levar em conta o fato do agente clareador ter sido aplicado, neste estudo, imediatamente após a fotopolimerização do CIVMR. Yui et al. (2004) consideraram a fotopolimerização e a presa instantânea como o fator responsável pela manutenção do vedamento marginal do mesmo. Contudo, a detecção de quantidades mais significativas de peróxido de hidrogênio liberadas nos intervalos de 14, 21 e 28 dias sugerem a existência de falhas no vedamento conferido por esse material. Devido à sua reação complexa de presa, o cimento de ionômero de vidro é um material sensível que pode sofrer alterações de composição durante o endurecimento ou quando em contato com moléculas de H_2O_2 (ROTSTEIN et al., 1992; LAMBRIANIDIS et al., 2002).

A espessura da barreira foi considerada por Rotstein et al. (1992) um fator crítico para a redução da disseminação de íons de peróxido. Neste estudo utilizamos barreira de 3 mm de espessura.

Por fim, os resultados desse estudo indicaram que redução da disseminação de íons peróxido ao longo do tempo pareceu depender do desempenho do material empregado na confecção da barreira ao longo do clareamento. Contudo, enquanto a relação entre o desencadeamento de reabsorções radiculares cervicais como efeito adverso da propagação extrarradicular de peróxido não for elucidada, faz-se necessário colocar maior ênfase no estudo de substâncias antioxidantes ou tamponantes destinadas a interromper a atuação do peróxido de hidrogênio na câmara pulpar e conseqüentemente sua propagação extrarradicular.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e dentro das limitações desse estudo laboratorial, concluiu-se que O Cavit W antes e após a presa mostrou resultados superiores aos observados para o Vitremer nos períodos experimentais acima de 7 dias. Porém, o tipo de material empregado na confecção da barreira cervical não foi capaz de impedir completamente a difusão do peróxido de hidrogênio 35% ao meio extrarradicular durante o clareamento interno.

REFERÊNCIAS

- BARATIERI, L. N. et al. **Odontologia restauradora**. São Paulo: Liv. Santos, 2001, p. 733-735.
- BRIGHTON, D. M.; HARRINGTON, G. W.; NICHOLIS, J. I. Intracanal isolating barriers as they relate to bleaching. **J. Endod.**, New York, v. 20, no. 5, p.228-232, May 1994.
- BRITO-JÚNIOR, M. et al. In vitro evaluation of extraradicular diffusion of 6 % hydrogen peroxide during intracoronary bleaching. **Rev. Odonto Ciênc.**, Porto Alegre, v. 1, n. 24, p.36-39, 2009.
- CAMPS, J. et al. Time-course diffusion of hydrogen peroxide through human dentin: clinical significance for young tooth internal bleaching. **J. Endod.**, New York, v. 33, no. 4, p.455-459, Apr. 2007.
- CARRARA, C. E. et al. Infiltração marginal de cimentos ionoméricos modificados por resina. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, Bauru, v. 11, n. 2, Abr/Jun. 1997.
- CARRASCO, L. D. **Avaliação da eficácia e do aumento da permeabilidade dentinária, no clareamento dental interno, após a utilização do peróxido de hidrogênio 35% com ativação por led, luz halógena e pela técnica Walking Bleach**. 2004. 65 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.
- COUTO, P. H. A. et al. Avaliação in vitro da microinfiltração coronária em cinco materiais seladores temporários usados em endodontia. **Arq. Bras. Odontol.**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p.78-88, 2010.
- DEZOTTI, M. S. G.; SOUZA JÚNIOR, M. H. S.; NISHIYAMA, C. K. Avaliação da variação de pH e da permeabilidade da dentina cervical em dentes submetidos ao tratamento clareador. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 263-268, set. 2012.
- GOLDBERG, M.; GROOTVELD, M.; LYNCH, E. Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. **Clin. Oral Investig.**, Berlim, v. 14, no. 1, p.1-10, June 2010.
- GOMES, M. E. de O. et al. Análise da eficácia de diferentes materiais utilizados como barreira cervical em clareamento endógeno. **RGO**, Porto Alegre, v. 56, n. 3, p.275-279, set. 2008.
- GUPTA, S. K.; SAXENA, P. Evaluation of patient satisfaction after nonvital bleaching in traumatized discolored intact anterior teeth. **Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 30, no 5, p.396-399, Oct. 2014.
- HARRINGTON, G. W.; NATKIN, E.. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. **J. Endod.**, Chicago, v. 5, no. 11, p. 344-348, Nov. 1979.

HO, S.; GOERING, A. C. An in vitro comparison of different bleaching agents in the discolored tooth. **J. Endod.**, New York, v. 15, no. 3, p. 106-111, Mar. 1989.

KEHOE, E. J. et al. Temporal primacy overrides prior training in serial compound conditioning of the rabbit's nictitating membrane response. **Anim. Learn. Behav.**, Austin, Texas, v. 15, no. 4, p. 455-464, 1987.

KOÇAK, S.; KOÇAK, M. M.; SAGLAM, B. C. Clinical comparison between the bleaching efficacy of light-emitting diode and diode laser with sodium perborate. **Aust. Endod. J.**, Melbourne, v. 40, no. 1, p. 17-20, Apr. 2014.

LADO, A. E. Bleaching of endodontically treated teeth: an update on cervical resorption. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 36, no. 6, p.500-501, Nov./Dec. 1988.

LAMBRIANIDIS, T. et al. Effect of calcium hydroxide as a supplementary barrier in the radicular penetration of hydrogen peroxide during intracoronal bleaching in vitro. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 35, no. 12, p. 985-990, June 2002.

LIEBENBERG, W. H. Intracoronal lightening of discolored pulpless teeth: a modified walking bleach technique. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 28, no. 12, p.771-777, Dec. 1997.

LIM, K. C. et al. Considerations in intracoronal bleaching. **Aust. Endod. J.**, Melbourne, v. 30, no. 2, p. 69-73, Aug. 2004.

MACISAAC, A. M.; HOEN, M. M. Intracoronal bleaching concerns and considerations. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v. 60, no. 1, p. 57-64, Jan. 1994.

MENEZES FILHO, P. F. et al. Avaliação crítica do sorriso. **Int. J. Dent.**, Recife, v. 1, n. 1, p. 14-19, Jan./Mar. 2006.

NAVARRO, M. F. de L.; PASCOTTO, R. C. **Cimentos de ionômero de vidro**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

PALO, R. M. et al. Quantification of peroxide ion passage in dentin, enamel, and cementum after internal bleaching with hydrogen peroxide. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 37, no. 6, p.360-364, Nov./Dec. 2012.

PARADELLA, T. C. Cimentos de ionômero de vidro na odontologia moderna. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 33, n. 4, p.157-161, 2004.

ROTSTEIN, I. et al. Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. **J. Endod.**, New York, v. 18, no. 3, p. 114-117, Mar. 1992.

ROTSTEIN, I.; TOREK, Y.; LEWISTEIN, I. Effect of bleaching time and temperature on the radicular penetration of hydrogen peroxide. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.7, no.5, p. 196-198, Oct. 1991.

SILVA, R. J. da et al. Propriedades dos cimentos de ionômero de vidro: uma revisão sistemática. **Odontol. Clín.-cientí.**, Recife, v. 9, n. 2, p.125-129, Jun. 2010.

SMITH, J. J.; CUNNINGHAM, C. J.; MONTGOMERY, S. Cervical Canal Leakage after Internal Bleaching Procedures. **J. Endod.**, New York, v. 18, no. 10, p. 476-481, Oct. 1992.

STEINER, D. R.; WEST, J. D. A method to determine the location and shape of an intracoronary bleach barrier. **J. Endod.**, New York, v. 20, no. 6, p. 304-306, June 1994.

THURMAN, R. G. et al. Hepatic microsomal ethanol oxidation: Hydrogen peroxide formation and the role of catalase. **Eur. J. Biochem.**, Berlin, v. 25, no. 3, p. 420-430, Feb. 1972.

VIEIRA, I. M. et al. O cimento de ionômero de vidro na odontologia. **Rev. Saúde**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.75-84, 2006.

YUI, K. C. K. et al. Bleaching agents influence upon resin modified glass ionomer cement intracoronary bleach barrier. **Ciênc. Odontol. Bras.**, São José dos Campos, v. 7, n. 3, p.60-63, jul./set. 2004.

ZAIA, A. A. et al. An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 35, no. 9, p.729-734, Sept. 2002.

APÊNDICE – CURVA PADRÃO DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO UTILIZADA PARA CONVERSÃO DOS VALORES DE ABSORBÂNCIA ($x = 10^{-4}$ mmol/ml, $y=nm$)

