DIFUSÃO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NA CÂMARA PULPAR DE GÉIS CLAREADORES COM DIFERENTES pHs

Michael Willian Favoreto (BIC/CNPq), Gustavo Pereira Cruz, Eric Dario Acunã, Sibelli Olivieri Parreiras, Alessandro Loguercio, Alessandra Reis (Orientador),
e-mail: reis_ale@hotmail.com
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia.

Odontologia, Materiais Odontológicos

Palavras-chave: Clareamento dental, Peróxido de Hidrogênio, Permeabilidade do esmalte.

Resumo

O presente estudou avaliou a concentração de peróxido de hidrogênio na câmara pulpar de dentes submetidos a um agente clareador 40% modificado pelo fabricante (ULTRADENT) em diferentes pHs. Trinta pré-molares foram divididos em três grupos (n= 10): pH 5,1; 6,3 e 7,0. Os dentes foram seccionados, o tecido pulpar removido e sua câmara pulpar foi preenchida com solução tampão. O agente clareador foi aplicador em sessão única com duas aplicações de 20 min. Após o procedimento clareador, o tampão foi removido da câmara pulpar e foram adicionados leucocristal violeta e peroxidase. A densidade ótica da solução foi determinada através do espectrofotômetro UV-Vis e convertido equivalente a concentração de peróxido de hidrogênio. Os dados foram submetidos aos testes ANOVA e Tukey ($\alpha = 0,05$). O grupo pH 5,1 apresentou estatisticamente ($p < 0,001$) maior difusão de peróxido de hidrogênio na câmara pulpar, em relação aos demais agentes clareadores.

Introdução

A sensibilidade dentária é considerada o principal efeito adverso do clareamento em consultório[1] e pode estar relacionada ao uso de agentes clareadores de alta concentração.[2] No entanto, há outros fatores associados à sensibilidade dentária induzida pelo clareamento, como a presença de restaurações,[3] tempo de aplicação,[4] processos químicos[5] e pH[6-8] dos agentes clareadores. A principal explicação da presença desse desconforto durante o clareamento é a facilidade do peróxido de hidrogênio (PH) em penetrar na estrutura dentária e atingir a câmara pulpar.[9]
Devido ao fato do PH possuir vida útil limitada em meio alcalino, o produto está disponível no mercado com pH baixo.[6] Entretanto, quanto menor o pH do gel clareador, maior a desmineralização da superfície dentária,[7,10,11] facilitando a passagem do PH para a polpa sendo responsáveis pela sensibilidade.[12]
Em contraste, produtos com pH alcalino produzem maior eficácia clareadora em estudos *in vitro*,[5,6] o que pode estar relacionado ao fato da dissociação do PH é em constante alcalino. Além disso, esses agentes clareadores não produzem efeitos deletérios no esmalte.[10,13] No entanto, mesmo com o uso de géis alcalinos, ainda há relatos de pacientes com sensibilidade dentária.[14]
Um estudo avaliou o efeito de agentes clareadores com diferentes pHs na penetração de PH na câmara pulpar,[15] esse estudo usou produtos de diferentes fabricantes, com diferentes formulações além da variável pH sob investigação. Isso nos impede de atribuir as diferenças observadas apenas à diferença de pH dos

produtos. Por isso, o objeitvo do presente estudo é avaliar a penetração do PH na câmara pulpar de dentes humanos submetidos a clareamento em consultório com 40% de PH modificado pelo fabricante em diferentes pHs.

Materiais e Métodos

Este estudo foi aprovado sob o número de protocolo 2.280.240. Um total de trinta pré-molares hígidos foram divididos aleatoriamente em três grupos. As raízes dos dentes foram cortadas aproximadamente 3 mm da junção cemento-esmalte. O acesso para a cavidade pulpar foi ampliado eo tecido pulpar foi removido.
Uma solução estoque de 5.000 µg/mL de PH foi preparada em solução tampão de acetato e padronizada por titulação com solução de permanganato de potássio.[16] Alíquotas dessa solução foram diluídas volumetricamente para obter curva padrão de trabalho de 0,000 - 0,397 µg/mL.[15]
A superfície oclusal dos dentes foram fixadas verticalmente em uma placa de cera e a área de superfície vestibular de cada dente, foi isolada com a aplicação de uma barreira de resina fotopolimerizável. Uma alíquota de 25 µL de tampão de acetato foi colocada na câmara pulpar de cada dente para absorver e estabilizar qualquer PH que pudesse penetrar na câmara pulpar.
O sistema clareador utilizado foi o Opalescence Boost 40% modificado pelo fabricante (Ultradent, South Jordan, Utah, EUA) com diferentes pHs (5,1; 6,3; 7,0). Estes pHs foram escolhidos com base naqueles que poderiam ser manipulados de ácido para neutro, sem alterar as características físicas do produto original. Foi realizada uma única sessão de clareamento com duas aplicações de 20 min. Após o procedimento clareador, a solução tampão de acetato foi removida da câmara pulpar e transferida para um tubo de vidro. Este procedimento foi feito enxaguando a câmara pulpar de cada dente quatro vezes com 25 µL de tampão acetato e transferindo esta solução para o mesmo tubo de vidro. Em seguida, foi adicionada ao tubo de vidro, 2,725 µL água deionizada, juntamente com 100 µL de 0,5 mg/mL (Leucocristal Violeta) e 50 µL de 1 mg/mL de (Enzima Peroxidase Tipo VI-A). Este procedimento foi repetido separadamente para cada dente.
A absorbância a 596 nm da cor violeta resultante nos tubos foi medida em espectrofotômetro (Cary 50 UV-Vis). De acordo com a Lei de Beer, a absorbância é diretamente proporcional à concentração. Portanto, a concentração de PH (mg/mL) foi determinada pela comparação com a curva de calibração.
Os dados relacionados à concentração de PH foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparações pareadas ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussão

A concentração de PH que atingiu a câmara pulpar em cada grupo é mostrada na Tabela 1. O grupo pH 5,1 apresentou a maior difusão de PH na câmara pulpar, estatisticamente maior ($p < 0,001$) que os demais géis clareadores.

TABELA 1 – Média e desvio padrão da concentração de para todos os grupos experimentais.

Grupos experimentais	Concentração de PH (mg/mL)
pH 5,1	9.3 ± 2.3 a
pH 6,3	4.4 ± 1.5 b
pH 7,1	5.4 ± 2.8 b

As médias identificadas com as mesmas letras são estatisticamente semelhantes.
Fonte: O autor.

Independentemente do pH dos produtos clareadores, todos os grupos apresentaram PH na câmara pulpar, o que está de acordo com outros estudos na literatura.[4,17] No entanto, a concentração de PH encontrado na câmara pulpar do grupo pH 5,1 foi maior. Considerando o fato de que, em um pH ácido, há menos decomposição do PH em radicais livres,[18] uma quantidade maior PH não dissociado estava disponível para atingir a câmara pulpar nesse grupo, explicando os achados do estudo.

O mesmo resultado foi observado em um estudo recente,[15] onde um agente clareador de pH ácido teve maior penetração na câmara pulpar comparado a um agente alcalino. No entanto, não apenas os pH dos produtos eram diferentes; mas também a composição, diferentemente do presente estudo. Com outras variáveis na composição dos agentes, impossibilitou que os autores concluíssem que as diferenças observadas eram estritamente devidas aos diferentes pHs.[15]

Os resultados do presente estudo também explicam os achados de um ensaio clínico randomizado recente, que relatou que o uso de um gel clareador ácido aumentou o risco e a intensidade da sensibilidade dentária induzida pelo clareamento quando comparado a um gel alcalino.[19]

A maioria dos estudos que avalia o efeito do pH de agentes clareadores utiliza agentes clareadores de diferentes marcas que possuem diferentes formulações,[8,11,20] ou utilizam PH diluído, sem espessantes ou outros componentes.[6,10] Essa diferença na composição dos agentes clareadores entre fabricantes inclui variáveis adicionais no desenho experimental. Por exemplo, foi observado em estudos in vitro que os agentes placebo contendo apenas carbopol podem gerar mudanças na microdureza e rugosidade do esmalte.[21] Carbopol é um ácido acrílico, amplamente usado como agente espessante em agentes clareadores.[20] Portanto, se os agentes a serem comparados em um estudo têm diferentes agentes espessantes, é natural esperar que o pH do produto e também o agente espessante atue sinergicamente no resultado sob avaliação. Por esse motivo, para isolar variáveis, o presente estudo utilizou o mesmo agente clareador, manuseado pelo mesmo fabricante, variando apenas o pH do produto.

Conclusões

O agente clareador com pH 5,1 apresentou a maior quantidade de PH na câmara pulpar. Os agentes de branqueamento a pH 6,3 e pH 7,0 apresentaram menores concentrações de PH na câmara pulpar.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida ao autor.

Referências

1 REZENDE, M. et al. Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: A multi regression and logistic analysis. **Journal of dentistry**, v. 45, p. 1-6. 2016.

2 MENA-SERRANO, A. P. et al. A single-blind randomized trial about the effect of hydrogen peroxide concentration on light-activated bleaching. **Operative dentistry**, v. 41, n. 5, p. 455-464. 2016.

3 BONAFE, E. et al. Tooth sensitivity and efficacy of in-office bleaching in restored teeth. **Journal of dentistry**, v. 41, n. 4, p. 363-369. 2013.

4 MARSON, F. C. et al. Penetration of hydrogen peroxide and degradation rate of different bleaching products. **Operative dentistry**, v. 40, n. 1, p. 72-79. 2015.
5 YOUNG, N. et al. A study of hydrogen peroxide chemistry and photochemistry in tea stain solution with relevance to clinical tooth whitening. **Journal of dentistry**, v. 40, p. 11-16. 2012.
6 TORRES, C. R. et al. Influence of pH on the effectiveness of hydrogen peroxide whitening. **Operative dentistry**, v. 39, n. 6, p. 261-268. 2014.
7 SA, Y. et al. Effects of two in-office bleaching agents with different pH on the structure of human enamel: an in situ and in vitro study. **Operative dentistry**, v. 38, n. 1, p. 100-110. 2013.
8 SA, Y. et al. Effects of two in-office bleaching agents with different pH values on enamel surface structure and color: an in situ vs. in vitro study. **Journal of dentistry**, v. 40, p. 26-34. 2012.
9 COOPER, J. S.; BOKMEYER, T. J.; BOWLES, W. H. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. **Journal of Endodontics**, v. 18, n. 7, p. 315-317. 1992.
10 XU, B.; LI, Q.; WANG, Y. Effects of pH values of hydrogen peroxide bleaching agents on enamel surface properties. **Operative dentistry**, v. 36, n. 5, p. 554-562. 2011.
11 TRENTINO, A. C. et al. Evaluation of pH levels and surface roughness after bleaching and abrasion tests of eight commercial products. **Photomedicine and laser surgery**, v. 33, n. 7, p. 372-377. 2015.
12 LOGUERCIO, A. D. et al. Effect of acidity of in-office bleaching gels on tooth sensitivity and whitening: a two-center double-blind randomized clinical trial. **Clinical oral investigations**, v. 21, n. 9, p. 2811-2818. 2017.
13 NASCIMENTO, W. C. et al. Influcence of fluoride concentration an pH value of 35% hydrogen peroxide on the hardness, roughness and morphology of bovine enamel. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 15, n. 4, p. 392-398. 2014.
14 BASTING, R.T. et al. Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. **Operative dentistry**, v. 37, n. 5, p. 464-473. 2012.
15 MENA-SERRANO, A. P. et al. Effects of the concentration and composition of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. **Operative dentistry**, v. 40, n. 2, p. 76-82. 2015.
16 MENDHAM, J.; AFONSO, J. C. **Vogel**: Quantitative chemical analysis. Technical and Scientific Books. ed. Rio de Janeiro; 2012.
17 PARREIRAS, S. O. et al. Effects of light activated in-office bleaching on permeability, microhardness, and mineral content of enamel. Operative dentistry, v. 39, n. 5, p. 225-230. 2014.
18 FRYSH, H. et al. Effect of pH on hydrogen peroxide bleaching agents. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 7, n. 3, p. 130-133. 1995.
19 BONAFE, E. et al. Effectiveness of a desensitizing agent before in-office tooth bleaching in restored teeth. **Clinical oral investigations**, v. 18, n. 3, p. 839-845. 2014.
20 MATIS, B. A. et al. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. **The Journal of the American Dental Association**, v. 130, n. 2, p. 227-235. 1999.
21 BASTING, R. T.; RODRIGUES, A. L. JR.; SERRA, M. C. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. **The Journal of the American Dental Association**, v. 134, n. 10, p. 1335-1342. 2003.