

Avaliação da microdureza do esmalte dental bovino após técnicas de clareamento caseiro, de consultório e a associação das técnicas com agentes de baixa e alta concentração de peróxidos

ANA PAULA ALMEIDA AYRES*, SANDRINE BITTENCOURT BERGER**, CAROLINA BOSSO ANDRÉ*, MARCELO GIANNINI***

*Aluna de Mestrado, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (FOP/UNICAMP) – Piracicaba/SP.

**Doutora, Departamento de Odontologia, Universidade Norte do Paraná – Londrina, PR

***Doutor, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (FOP/UNICAMP) – Piracicaba/SP.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos das técnicas de clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 16% (PC), de consultório com peróxido de hidrogênio a 35 ou 37,5% (PH) ou da associação das técnicas de clareamento com PH e PC na microdureza de superfície do esmalte de dentes bovinos. Superfícies vestibulares de 70 incisivos foram preparadas para leitura de microdureza de superfície inicial e divididas em 6 grupos experimentais e um controle sem clareamento (n = 10). Os PC foram aplicados por 8 horas/dia (durante 14 dias) e os PH foram utilizados em 3 sessões com intervalo de 4 dias entre cada sessão, com 3 aplicações do produto por sessão (12 minutos para cada aplicação). Nos grupos com associação dos peróxidos, os protocolos de clareamento foram: 1 sessão de PH + 14 dias PC a 16%. Após o término dos tratamentos, as amostras foram submetidas a uma nova leitura da microdureza de superfície. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA 2 fatores e teste de Tukey (5%). O tratamento clareador com PC 16% Whitegold Home e a

associação com o PH Whitegold Office (PH 35%) resultaram na redução da microdureza do esmalte. O uso dos produtos Pola Night (PC 16%), Pola Office (37,5%) e a associação desses não alteraram a microdureza do esmalte. A redução da microdureza do esmalte pelo uso de agentes clareadores, assim como pela associação dos peróxidos de baixa e alta concentração, foi material dependente.

DESCRIPTORES

Clareamento dental. Peróxido de hidrogênio. Esmalte dentário. Dureza.

INTRODUÇÃO

O clareamento de dentes vitais com a utilização de peróxidos tornou-se um procedimento odontológico estético bastante utilizado graças aos bons resultados obtidos, ao custo acessível e à simplicidade das técnicas. Na técnica caseira ou de moldeira, o agente clareador mais utilizado é o peróxido de carbamida nas concentrações entre 10 e 22%. Para a técnica realizada em consultório, o peróxido de hidrogênio nas concentrações entre 30 e 40% é o mais indicado^{14,17,19,22}.

O clareamento com moldeira foi sugerido por Haywood e Heymann em 1989¹², e nesse estudo os autores usaram peróxido de carbamida a 10% por sete semanas. Essa técnica emprega peróxidos em baixas concentrações e é considerada bastante segura; entretanto, para se obter bons resultados com longevidade são necessárias algumas semanas de tratamento^{5,14}. O tratamento em consultório utiliza peróxidos em alta concentração,

Trabalho realizado no Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (FOP/UNICAMP) – Piracicaba/SP

Endereço para correspondência:

Marcelo Giannini

Departamento de Odontologia Restauradora – FOP/UNICAMP

Avenida Limeira, 901

CEP 13414-903 – Piracicaba/SP

Fone: (19) 2106-5340

E-mail: giannini@fop.unicamp.br

devendo ser aplicado pelo cirurgião-dentista com monitoramento constante na sessão de clareamento. O peróxido de hidrogênio em alta concentração é um forte agente oxidante e não pode entrar em contato com os tecidos moles orais^{7,15,17,21}.

No quesito segurança o peróxido de hidrogênio tem recebido algumas críticas em função das maiores alterações morfológicas provocadas na superfície do esmalte e dentina, além dos problemas de agressões ao tecido pulpar^{6,13,19,23,26}. Entretanto, é uma técnica rápida para produzir efeito de clareamento dental e uma opção para os pacientes que não querem usar moldeiras com géis clareadores^{11,14,15}.

Uma terceira técnica compreende a associação dos peróxidos em alta (para consultório) e baixa concentrações (moldeira) na tentativa de se obter um resultado rápido na sessão inicial de consultório e a consolidação do tratamento com a técnica caseira^{9,10,16,20,22,24}. Contudo, pouco se sabe sobre essa associação de peróxidos e os possíveis danos à estrutura do dente, quando comparada à utilização dos géis clareadores isoladamente.

OBJETIVO

Este estudo avaliou a microdureza do esmalte dental antes e após o clareamento com peróxido de carbamida a 16% e hidrogênio a 35 ou 37,5% e a associação dos produtos/técnicas. A hipótese testada foi que essa associação de peróxidos não reduz a microdureza do esmalte devido ao possível aumento da perda mineral induzido pelos géis clareadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para esse estudo foram utilizados 70 dentes bovinos, os quais foram armazenados em timol 0,1% durante 30 dias e em seguida limpos com curetas periodontais, taça de borracha, pedra-pomes e água em baixa rotação. As raízes foram desprezadas através de secção a 2 mm abaixo da junção amelodentinária com disco diamantado de dupla face (# 7020, KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil).

Para obtenção dos blocos de esmalte bovino da superfície vestibular (4 mm de altura, 4 mm de largura e 4 mm de comprimento) foram utilizados uma cortadeira metalográfica (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA) e dois discos diamantados (Diamond Wafering Blade # 11-4243, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA). Realizados os cortes paralelos simultâneos no sentido incisivo-cervical, a fatia central do esmalte foi

removida e outro corte longitudinal (mesiodistal) foi realizado para obtenção dos blocos de esmalte. As secções foram feitas sob refrigeração com água destilada e deionizada.

As superfícies do esmalte foram abrasionadas e planificadas com lixas de carbetto de silício nas granulações 320, 600 e 1200 (Norton, Vinhedo, SP, Brasil) e polidas com pastas de diamante nas granulações de 6, 3, 1 e 1/4 µm (Arotec, Cotia, SP, Brasil), em politriz (APL-4, Arotec, Cotia, SP), para possibilitar uma precisa leitura da microdureza inicial da superfície do esmalte planificado e polido. Em seguida, a superfície da dentina oposta foi desgastada e planificada com lixas de SiC granulação 320 (Norton, Vinhedo, SP, Brasil) com a mesma politriz para permitir paralelismo em relação à superfície do esmalte vestibular e deixando o bloco com 3 mm de altura.

Após a planificação da dentina e entre cada etapa de polimento do esmalte, os espécimes foram depositados em aparelho ultrassom (T7, Thornton/UniqueGroup, Indaiatuba, SP, Brasil), contendo água destilada e deionizada, com o objetivo de eliminar as partículas de lixa e de esmalte da superfície a ser analisada. Os 70 espécimes foram divididos aleatoriamente em 7 grupos (n = 10), sendo 1 controle e 6 grupos submetidos aos tratamentos clareadores. Em cada espécime foram realizadas cinco impressões na região central do bloco com penetrador tipo Knoop (HNV-2, Shimadzu, Tóquio, Japão) com carga estática de 50 gramas (5 segundos) para o cálculo da microdureza inicial. Em seguida, foram realizados os tratamentos clareadores com os peróxidos, que estão descritos na Tabela 1. Quando não submetidos ao clareamento, os espécimes foram armazenados em saliva artificial.

Para a simulação do tratamento clareador caseiro (Grupos 1, 3, 4 e 6) foram confeccionadas moldeiras plásticas em plastificadora a vácuo (Plastivac P7, Bioart Equip., São Carlos, SP, Brasil) para aumentar o contato do gel clareador com a superfície dental durante o clareamento. Foram aplicados na superfície do esmalte 0,1 mL de peróxido de carbamida e 0,05 mL de saliva artificial⁴, simulando a aplicação realizada clinicamente. Após o período de clareamento, as amostras foram abundantemente lavadas com água destilada e deionizada e recolocadas em saliva artificial.

O Grupo 7 permaneceu em saliva artificial e não foi submetido a nenhuma técnica de clareamento.

Para os Grupos 2, 3, 5 e 6, entre cada aplicação do gel em alta concentração foi utilizada uma cânula de endodontia para sucção e remoção do gel clareador da superfície do dente. Após os tratamentos clareadores, as amostras foram abundantemente lavadas com água destilada e deionizada e imersas em saliva artificial a 37°C por 24 horas.

Após o término dos tratamentos clareadores, os espécimes foram submetidos a uma nova leitura da microdureza de superfície (final) com distância de 100 µm das iniciais, por meio de 5 impressões na região mais central do bloco com penetrador tipo Knoop, com carga estática de 50 gramas (5 segundos). Os dados de microdureza (inicial

e final) foram submetidos à ANOVA (2 fatores) para medidas repetidas (*Split-Plot design*) e teste de Tukey (5%).

RESULTADOS

A Tabela 2 mostra os valores médios iniciais e finais de microdureza para os grupos experimentais e o controle. O Grupo Controle e os produtos *Whitegold Office*, *Pola Night*, *Pola Office+* e a associação dos produtos para clareamento *Pola Night* e *Pola Office+* não reduziram a microdureza do esmalte ($p > 0,05$).

O tratamento clareador com o agente *Whitegold Home* e a associação com o produto *Whitegold Office*

Tabela 1
Grupos experimentais

Grupos	Agentes Clareadores (Fabricantes)	Forma de Aplicação
1	Peróxido de Carbamida a 16% (<i>Whitegold Home</i> , Dentsply Ind. e Com., Petrópolis, RJ, Brasil).	Oito horas diárias durante 14 dias.
2	Peróxido de Hidrogênio a 35% (<i>Whitegold Office</i> , Dentsply Ind. e Com., Petrópolis, RJ, Brasil).	Aplicação em 3 sessões, com intervalo de 4 dias entre as sessões. Em cada sessão, 3 aplicações por 12 minutos.
3	Associação do peróxido de hidrogênio e carbamida (<i>Whitegold Office</i> e <i>Whitegold Home</i>).	Aplicação do peróxido de hidrogênio em sessão única por 12 minutos, seguido de tratamento com peróxido de carbamida a 16% durante 14 dias, com aplicação por 8 horas diárias.
4	Peróxido de Carbamida a 16% (<i>Pola Night</i> , SDI Limited, Bayswater, Victoria, Austrália).	Oito horas diárias durante 14 dias.
5	Peróxido de Hidrogênio a 37,5% (<i>Pola Office+</i> , SDI Limited, Bayswater, Victoria, Austrália).	Aplicação em 3 sessões, com intervalo de 4 dias entre as sessões. Em cada sessão, 3 aplicações por 12 minutos.
6	Associação do peróxido de hidrogênio e carbamida (<i>Pola Office+</i> e <i>Pola Night</i>).	Aplicação do peróxido de hidrogênio em sessão única por 12 minutos, seguido de tratamento com peróxido de carbamida a 16% durante 14 dias, com aplicação por 8 horas diárias.
7	Controle	Armazenamento em saliva artificial (sem tratamento clareador).

Tabela 2
Resultados de microdureza (KHN) do esmalte antes e após os tratamentos (média e desvio padrão)

Tratamentos	Tempo	
	Antes	Depois
Grupo 1: <i>Whitegold Home</i>	344.5 (22.2) Aa	258.7 (66.6) Bb
Grupo 2: <i>Whitegold Office</i>	337.1 (26.1) Aa	355.8 (41.2) Aa
Grupo 3: <i>Whitegold Office</i> + <i>Whitegold Home</i>	336.9 (19.0) Aa	248.0 (29.2) Bb
Grupo 4: <i>Pola Night</i>	349.5 (21.2) Aa	369.0 (23.1) Aa
Grupo 5: <i>Pola Office</i>	348.4 (19.5) Aa	362.7 (15.8) Aa
Grupo 6: <i>Pola Office</i> + <i>Pola Night</i>	337.1 (16.1) Aa	339.0 (30.9) Aa
Grupo 7: Controle	354.1 (24.4) Aa	376.6 (26.9) Aa

Letras minúsculas distintas indicam diferenças significativas entre "antes" e "depois" dos tratamentos dentro de cada grupo ($p < 0,05$). Letras maiúsculas distintas indicam diferenças significativas dentro de cada tempo, comparando os grupos experimentais ($p < 0,05$).

resultaram em redução significativa da microdureza do esmalte dental ($p < 0,05$) em até 26% dos valores iniciais.

DISCUSSÃO

A associação das técnicas de clareamento é utilizada quando é desejada uma sessão de clareamento em consultório de rápido resultado, seguido do tratamento com o gel clareador em moldeira por mais duas semanas para finalizar o tratamento. Os relatos sobre a associação das técnicas de moldeira e de consultório descrevem e discutem basicamente casuísticas clínicas, com poucos dados científicos sobre os efeitos nas estruturas dentais^{9,20,22}. O que se especula sobre a associação dos produtos é baseado nos dados dos estudos que analisam os materiais separadamente^{1,25}.

Neste estudo, quando o agente clareador *Whitgold Home* (peróxido de carbamida a 10%) foi utilizado, os valores de microdureza reduziram significativamente, seja sozinho ou em associação com o peróxido de hidrogênio a 35% (*Whitgold Office*). O peróxido de hidrogênio a 35% quando aplicado sozinho não produziu redução da microdureza do esmalte. O produto aplicado em moldeira contém peróxido de carbamida a 16% e a redução da microdureza apresentada pode ser devido ao baixo pH do produto e/ou a substâncias que degradam a matriz orgânica do esmalte, levando consequentemente a perda mineral.

Os estudos têm mostrado diferentes resultados com relação à redução da microdureza do esmalte dental e alterações morfológicas superficiais após o clareamento. Existem diferentes protocolos de aplicação e uso dos agentes clareadores, além de diferentes concentrações dos peróxidos, mas nota-se que na maioria dos casos os resultados foram dependentes do produto utilizado, ou seja, de sua composição/formulação. Embora contraditórias, foram descritas evidências em microscopia eletrônica de varredura com relação à dissolução e aumento de porosidade da superfície do esmalte tratado com peróxido de carbamida a 10% e consequente redução da microdureza do esmalte como causa de perda mineral^{2,3,19,23}. As alterações na superfície do esmalte também são proporcionais ao tempo de exposição do agente clareador e às condições orais de cada paciente³.

Lopes e colaboradores¹⁸, após duas semanas de aplicação dos agentes clareadores, não encontraram alterações na microdureza do esmalte dental

após tratamento com peróxido de carbamida a 10%. Entretanto, este agente foi aplicado por 3 horas diárias e imerso em saliva artificial por 21 horas, o que pode ter colaborado para remineralização do esmalte. Delfino e colaboradores⁸ realizaram um estudo com o mesmo tempo de clareamento do presente estudo. Eles avaliaram o efeito do peróxido de hidrogênio a 6,5% e peróxido de carbamida a 10 e 16% na microdureza do esmalte bovino e não observaram diferenças estatísticas nos resultados após os tratamentos. Esses dados corroboram com alguns achados deste estudo. O grupo tratado com *Pola Night* (peróxido de carbamida a 16%) não apresentou perda de microdureza após a utilização por 8 horas de gel e 16 horas em saliva artificial por 14 dias. Além disso, o agente clareador *Pola Office* e sua associação com o *Pola Night* não causaram redução da microdureza do esmalte. Portanto, parecem ser materiais bem indicados na técnica de clareamento dental, uma vez que aparentemente o conteúdo mineral na superfície não foi alterado.

Todos os trabalhos que utilizaram associações dos produtos clareadores iniciaram o tratamento com os produtos de alta concentração e finalizaram com produtos de uso em moldeira ou caseiro de baixa concentração. No estudo de Deliperi e colaboradores⁹ foram comparadas as aplicações de 35 e 38% de peróxido de hidrogênio e a continuação com peróxido de carbamida a 10%. Os autores não encontraram diferenças nos resultados clínicos entre as concentrações de 35 e 38% e relataram que a associação dos peróxidos produziu significativo efeito clareador em todos os casos. O trabalho *in situ* de Rodrigues e colaboradores²⁴ mostrou que a associação do peróxido de carbamida a 37% com a concentração de 10% reduziu a microdureza superficial do esmalte em 6,8%. Os autores consideram a perda mineral como pouco significativa para a estrutura dental.

CONCLUSÃO

Este estudo detectou redução da microdureza superficial do esmalte dental bovino após aplicação do agente clareador *Whitgold Home* sozinho e em associação com *Whitgold Office*. O produto *Pola (Office ou Night)* não alterou a microdureza do esmalte.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve apoio financeiro da FAPESP (Processo # 08/57684-0) e CNPq (Processo # 305777-2010-6).

ABSTRACT**Microhardness evaluation of bovine enamel after take-home, in-office tooth whitening techniques, and the association techniques using low and high concentration of peroxides**

The objective of this study was to evaluate the effects of take-home bleaching using 16% carbamide peroxide (CP), in-office tooth whitening using 35 or 37.5% hydrogen peroxide (HP), or the association take-home and in-office bleaching techniques on superficial microhardness of bovine enamel. The buccal surfaces of 70 bovine incisors were prepared for initial microhardness measurements and divided in 6 experimental and 1 unbleached control group (n = 10). The CPs were applied for 8 hours/daily during 14 days. The HPs were used in three appointments with 4-day intervals among sessions and this process was repeated 3 times (12 minutes each application). For the groups with the association of techniques, the bleaching protocol was: one session with HP plus 14 days of take-home bleaching. At the end of bleaching, the samples were submitted to the final hardness measurements. The data were analyzed by 2 ANOVA and Tukey test (5%). The take-home bleaching with 16% CP (Whitegold Home) and its association with Whitegold Office (HP 35%) reduced the enamel microhardness. The use of Pola Night (16% PC), Pola Office (37.5% HP) and their association did not alter the microhardness values. The reduction in enamel microhardness promoted by bleaching agents, as well as the association of techniques was product-dependent.

DESCRIPTORS

Tooth bleaching. Hydrogen peroxide. Dental enamel. Hardness.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ausschill TM, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler NB. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent* 2005;30(2):156-63.
2. Basting RT, Rodrigues AL Jr, Serra MC. The effect of 10% carbamide peroxide, carbopol and/or glycerin on enamel and dentin microhardness. *Oper Dent* 2005;30(5):608-16.
3. Bitter NC, Sanders JL. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: a scanning electron microscopic study. *Quintessence Int* 1993;24(11):817-24.
4. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosando GM. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001;26(6):597-602.
5. Clark DM, Hintz J. Case report: In-office tooth whitening procedure with 35% carbamide peroxide evaluated by the Minolta CR-321 chroma meter. *J Esthet Dent* 1998;10(1):37-42.
6. Costa CA, 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.
7. Dadoun MP, Bartlett DW. Safety issues when using carbamide peroxide to bleach vital teeth – a review of the literature. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2003;11(1):9-13.
8. Delfino CS, Chinelatti MA, Carrasco-Guerisoli LD, Batista AR, Fröner IC, Palma-Dibb RG. Effectiveness of home bleaching agents in discolored teeth and influence on enamel microhardness. *J Appl Oral Sci* 2009;17(4):284-8.
9. Deliperi S, Bardwell DN, Papathanasiou A. Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system. *J Am Dent Assoc* 2004;135(5):628-34.
10. Fiedler RS, Reichl RB. Combined professional and home care nightguard bleaching of tetracycline-stained teeth. *Gen Dent* 2000;48(3):257-61.
11. Gegauff AG, Rosenstiel SF, Langhout KJ, Johnston WM. Evaluating tooth color change from carbamide peroxide gel. *J Am Dent Assoc* 1993;124(6):65-72.
12. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989;20(3):173-6.
13. Jiang T, Ma X, Wang Y, Zhu Z, Tong H, Hu J. Effects of hydrogen peroxide on human dentin structure. *J Dent Res* 2007;86(11):1040-5.
14. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent* 2006;34(7):412-9.
15. Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *J Dent* 2007;35(12):889-96.
16. Kurgel G, Perry RD, Hoang E, Scherer W. Effective tooth bleaching in 5 days: Using a combined in-office and at-home bleaching system. *Compend Contin Educ Dent* 1997;18(4):378, 380-3.
17. Li Y. Biological properties of peroxide-containing tooth whiteners. *Food Chem Toxicol* 1996;34(9):887-904.
18. Lopes GC, Bonissoni L, Baratieri LN, Vieira LC, Monteiro S Jr. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. *J Esthet Rest Dent* 2002;14(1):24-30.
19. McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent* 1992;68(5):754-60.
20. Milnar FJ. Enhancing combination in-office and take-home tooth whitening: a case report. *Dent Today* 2006;25(2):132-5.
21. Naik S, Tredwin CJ, Scully C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching): review of safety in relation to possible carcinogenesis. *Oral Oncol* 2006;42(7):668-74.

22. Perdigão J, Baratieri LN, Arcari GM. Contemporary trends and techniques in tooth whitening: a review. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004;16(3):185-92.
23. Pinto CF, Oliveira Rd, Cavalli V, Giannini M. Peroxide bleaching agents effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res* 2004;18(4):306-11.
24. Rodrigues JA, Marchi GM, Ambrosano GM, Heymann HO, Pimenta LA. Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. *Dent Mater* 2005;21(11):1059-67.
25. Severcan F, Gokduman K, Dogan A, Bolay S, Gokalp S. Effects of in-office and at-home bleaching on human enamel and dentin: an in vitro application of Fourier transform infrared study. *Appl Spectrosc* 2008;62(11):1274-9.
26. Titley K, Torneck CD, Smith D. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel. *J Endod* 1998;14(2):69-74.

Recebido em: 19/4/12

Aceito em: 6/8/12