

EFEITOS DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO A 38%, BEBIDA ÁCIDA E ESCOVAÇÃO SIMULADA NA COMPOSIÇÃO DO ESMALTE POR MEIO DE FT-RAMAN

Shirley de Souza Paula¹, Luis Eduardo Soares², Airton Abrahão Martin³, Vanessa Cavalli⁴, Marcos Augusto do Rego⁵, Priscila Liporoni⁶

¹UNITAU/Dept Odontologia, R Exp. Ernesto Pereira 110 Taubaté, shirley@yahoo.com.br

²UNIVAP/Inst. de Pesquisa e Desenvolvimento, Av. Shishima Hifumi, 2911, Taubaté, lesoares@univap.br

³UNIVAP/Inst. de Pesquisa e Desenvolvimento, Av. Shishima Hifumi, 2911, Taubaté, amartin@univap.br

⁴UNITAU/Dept Odontologia, R Exp. Ernesto Pereira 110 Taubaté, vcavalli@yahoo.com

⁵UNITAU/Dept Odontologia, R Exp. Ernesto Pereira 110 Taubaté, marcosreg@uol.com.br

⁶UNITAU/Dept Odontologia, R Exp. Ernesto Pereira 110 Taubaté, prili@yahoo.com

Resumo- O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de peróxido de hidrogênio associado ao consumo de bebida ácida e escovação com dentifrícios na superfície do esmalte. Cinquenta e seis blocos de esmalte obtidos da superfície de incisivos bovinos foram utilizados. A superfície vestibular foi planificada e aleatoriamente dividida em sete tratamentos: (1) Controle grupo - sem tratamento, (2) Imersão em bebida ácida (Coca-Cola Light Lemon ®), (3) Peróxido de hidrogênio a 38% (38%PH - Opalescence Extra-Boost, Ultradent), (4) escovação simulada, (5) imersão em refrigerante + 38%PH, (6) 38%PH + imersão em refrigerante + escovação simulada (7) 38%PH + escovação simulada. O conteúdo mineral do esmalte foi determinado antes e depois de tratamentos por meio da espectroscopia Raman com transformada de Fourier (FT-Raman) e os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA e teste Tukey (p <0,05). Os resultados indicam que o conteúdo mineral do esmalte diminuiu após todos os tratamentos exceto para o grupo controle (1).

Palavras-chave: esmalte dental, conteúdo mineral, FT-Raman.

Área do Conhecimento: Odontologia

Introdução

A ampla utilização do peróxido de hidrogênio em altas concentrações gera preocupação uma vez que vários estudos indicam que este agente é capaz de promover alterações morfológicas e comprometer a integridade do esmalte (OLTU; GÜRGAN, 2000; CAVALLI et al., 2004; PINTO et al., 2004).

Com o objetivo de reverter os possíveis efeitos adversos decorrentes do clareamento dental, a aplicação de flúor na superfície do esmalte é recomendada (LEWINSTEIN et al., 2004; ATTIN et al., 2006; BIZHANG et al., 2006; LEANDRO et al., 2008). Entre as formas de aplicação recomendadas, a escovação com dentifrícios fluoretados é conhecida como a maneira mais simples e eficaz de promover remineralização da superfície desmineralizada. Entretanto, durante o tratamento clareador é comum que os pacientes façam uso de dentifrícios conhecidos como clareadores. Estes dentifrícios possuem concentrações apropriadas de fluoreto que promovem remineralização, mas também podem conter abrasivos que embora possam promover uma limpeza mais efetiva, podem também promover alteração morfológica do esmalte (TURSSI et al., 2004; WORSCHECH et al., 2006).

A perda mineral possivelmente promovida pelo tratamento clareador pode ser intensificada pelo

consumo de bebidas ácidas, como refrigerantes à base de cola (ATTIN et al., 2005; VAN EYGEN et al., 2005). Alguns autores demonstram que o consumo de bebidas ácidas (Coke, Sprite, Sprite Light e suco de laranja) promoveu significativa perda mineral do esmalte, especialmente após o consumo de bebidas que contém ácido cítrico (ATTIN et al., 2005). Desta forma, especula-se que os efeitos dos agentes clareadores na superfície do esmalte podem ser intensificados pelo consumo de bebidas ácidas.

A composição do esmalte após o clareamento, escovação e consumo de bebidas ácidas pode ser avaliada através da espectroscopia Raman com transformada de Fourier (FT-Raman), a qual constitui uma análise química sensível e capaz de demonstrar as alterações inorgânicas do esmalte (SHULZE et al., 2004; GUTIÉRREZ-SALAZAR; REYES-GASGA, 2003).

Devido às mudanças causadas pelo clareamento na superfície do esmalte, o objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos do peróxido de hidrogênio 38% associado à escovação com dentifrícios abrasivos e bebida ácida no conteúdo mineral do esmalte.

Metodologia

A superfície vestibular de cinquenta e seis blocos de esmalte obtidos de incisivos bovinos foi

planificada e polida com lixas d'água (n. 600, 800, 1000 e 1200). As amostras foram divididos aleatoriamente em 7 grupos experimentais:

- (1) Controle (armazenada em solução remineralizante - 20mm TRIS buffer, 1.5mM cálcio, fosfato 0.9mM, 150mm KCl-pH 7,4 - através da experiência)
- (2) Imersão em Coca-Cola® (Coca-Cola Light Lemon®, Coke Co-FEMSA, Jundiaí, SP, Brasil)
- (3) Clareamento (38% peróxido de hidrogênio, Opalescence X-Boost®, Ultradent Prod. Do Sul, Jordânia, UT, E.U.A.)
- (4) Escovação simulada (branqueamento dentifrício, MaxWhite, Colgate-Palmolive Ltda, SP, Brasil)
- (5) Imersão em Coca-Cola® + Clareamento
- (6) Imersão em Coca-Cola® + Escovação simulada
- (7) Clareamento+ Escovação simulada

Imersão em Coca-Cola®

Cada um dos espécimes dos grupos 2, 5 e 6 foram submetidos a imersão em 2 ml de refrigerante ácido (Coca-Cola - Light Lemon®) por 72 h. Após o tratamento, os espécimes foram cuidadosamente lavados e armazenados em 2 ml de solução remineralizante. A solução remineralizante foi substituída uma vez durante o armazenamento (4^o dia).

Clareamento

Os espécimes dos grupos 3, 5, 6 e 7 foram clareados com Opalescence Xtra Boost® (peróxido de hidrogênio a 38%) e uma película de 1mm do gel foi aplicado a superfície exposta esmalte de luz e ativadas por 1 min (diodo emissor de Luz - Ultraled - Heatless cura Light-Dabi Atlante). Posteriormente, as amostras foram lavadas com água destilada e deionizada e o segundo clareamento foi realizado após um intervalo de 3 min. Após o mesmo, as amostras foram armazenadas em 2 ml de solução remineralizante por 7 dias. Após os 7 dias, uma nova seção tratamento clareador foi realizado.

Escovação simulada

Os espécimes dos grupos 4, 6 e 7 foram submetidos a 30,000 ciclos de escovação simulada na máquina (Equilabor - Piracicaba, SP, Brasil) com velocidade de 4,5 ciclos/seg e 200g de carga. A cabeça de escovas dentais (Tek, Johnson & Johnson, São José dos Campos, SP, Brasil) foram utilizadas e substituídas a cada 15,000 ciclos. Os espécimes permaneceram

imersos em solução de dentifrício diluído em água destilada (Colgate-Palmolive, Co. Osasco, SP, Brasil) (1:1 g / ml).

O grupo Controle (1) não foi tratado e permaneceu armazenado em saliva artificial através da fase experimental.

Espectroscopia FT- Raman

As alterações no conteúdo inorgânico foram verificadas através da espectroscopia FT-Raman (RFS 100/S® –Bruker Inc., Karlsruhe, Germany) antes e após os tratamentos realizados nos respectivos grupos. O espectro de cada espécime foi avaliado com laser Nd:YAG no comprimento de onda 1064.1 nm. A incidência máxima do laser foi de 100mW e a resolução do espectro foi de 4cm⁻¹.

Os espécimes foram posicionados sobre placas de vidro e lentes IR354 coletaram a radiação emitida na superfície. Para cada amostra, um espectro foi coletado num ponto central da superfície do esmalte. O espectro Raman de seis áreas vibracionais correspondentes ao fosfato e carbonato foram analisados: 430cm⁻¹ (p1), 449cm⁻¹ (p2), 587cm⁻¹ (p3), 610cm⁻¹ (p4), 1044cm⁻¹ (p5) and 1070cm⁻¹ (p6).

Análise estatística

Os valores obtidos foram analisados estatisticamente por dois sentidos ANOVA eo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). As análises foram realizadas com o Sistema de 6,11 software SAS (SAS Institute Inc).

Resultados

Os valores das áreas integradas dos modos vibracionais encontram-se na Tabela 1:

Tabela 1. Média e desvio padrão das áreas integradas (u.a.) dos picos Raman (p1-p6) no tempo inicial e após tratamentos.

Grupos	Tempo inicial	Após tratamentos
1	2,76 (0,14) Ba	2,79 (0,08) Ba
2	2,88 (0,07) ABa	2,74 (0,14) ABb
3	3,09 (0,27) Aa	2,93 (0,10) Ab
4	3,02 (0,10) ABa	2,83 (0,15) ABb
5	2,99 (0,12) ABa	2,82 (0,21) ABb
6	2,99 (0,14) ABa	2,78 (0,15) ABb
7	2,86 (0,15) ABa	2,81 (0,11) ABb

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente ($p < 0.05$ – Anova e teste Tukey). Letras maiúsculas comparam colunas e letras minúsculas comparam tempo.

No tempo inicial, o grupo 3 apresentou maior concentração mineral que o grupo 1 (controle). Os grupos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 apresentaram concentração de fosfato semelhante ao grupo controle (1). A mesma situação foi observada após os tratamentos. Diminuição da concentração de fosfato e carbonato no esmalte de todos os grupos foi observada após os tratamentos exceto pelo grupo controle ($p < 0.05$).

Discussão

Embora controverso, observou-se que o clareamento dental realizado com peróxido de hidrogênio, mesmo em baixas concentrações, provoca alterações perceptíveis em esmalte, como perda da periferia e núcleo dos prismas (CAVALLI et al., 2004b). Tais alterações do esmalte podem ser agravadas pelo consumo de bebidas ácidas e utilização de dentifrícios clareadores, os quais contêm abrasivos capazes de alterar a morfologia do esmalte (TURSSI et al., 2004; WORSCHERCH et al., 2006; ATTIN et al., 2005).

Os resultados obtidos indicam que o grupo controle, o qual não foi tratado, mas mantido em solução remineralizante manteve-se com o conteúdo mineral inalterado antes e após os tratamentos superficiais. A manutenção da concentração mineral deste grupo pode ter sido promovida pela imersão em solução remineralizante durante 14 dias (FU et al., 2007; JUSTINO et al., 2004).

O refrigerante utilizado (Coca-Cola Light Lemon) foi escolhido devido ao seu pH ácido (2), o qual favorece a erosão do esmalte (ATTIN et al., 2005, VAN EYGEN et al., 2005). A escovação associada ao dentifrício fluoretado isoladamente, ou associada ao branqueamento tratamento promoveu diferenças no início e após os tratamentos de superfície. Embora o dentifrício utilizado contenha concentrações satisfatórias de flúor, o que favorece a remineralização do esmalte (1100 ppm), é possível que contenha maiores concentrações de abrasivos que o dentifrício convencional (TURSSI et al., 2004) e podem afetar a superfície o esmalte através da remoção de compostos minerais (WORSCHERCH et al., 2006).

É possível que a elevada concentração do peróxido de hidrogênio conduz à perda mineral esmalte. Oltu e Gurgan (2000) observaram uma diminuição significativa da concentração de Ca/P após clareamento com peróxido de carbamida 35% através de espectroscopia de infravermelho e difração de raios-X. As alterações observadas em esmalte na área do PO_4 v1 e PO_4 v2 foram diretamente proporcionais ao tempo de tratamento e concentração do peróxido (BISTEY et al., 2007).

A perda mineral do esmalte dental pode ser explicado pela composição e ao mecanismo do agente clareador. O peróxido de hidrogênio decompõe-se em radicais livres e inespecíficos até que alcance a estabilidade. Acredita-se que os radicais livres podem interagir-se tanto com os componentes orgânicos quanto inorgânicos do esmalte e comprometer sua integridade (OLTU; GÜRGAN, 2000; CAVALLI et al., 2004a; PINTO et al., 2004; EFEUGLU et al., 2007; LEANDRO et al., 2008; FU et al., 2007; JUSTINO et al., 2004;).

Com base nos resultados e, considerando as limitações deste estudo *in vitro*, é preciso cautela ao realizar o tratamento com altas concentrações de peróxido de hidrogênio. Além disso, bebidas ácidas e escovação com dentifrício clareador devem ser evitadas durante o clareamento.

Conclusão

Os autores recomendam cautela durante a realização do tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 38%, especialmente quando associado à imersão com Coca-Cola® e escovação com dentifrício clareador.

Referências

- ATTIN, T., ALBRECHT, K., BECKER, K., HANNING, C., WIEGAND, A. Influence of carbamide peroxide on enamel fluoride uptake. **J. Dent.** V.34, p.668-75, 2006.
- ATTIN, T., WEISS, K., BECKER, K., BUCHALLA, W., WIEGAND, A.. Impact of modified acidic soft drinks on enamel erosion. **Oral Dis.** V.11, p.7-12. 2005.
- BISTEY, T., NAGY, I.P., SIMÓ, A., HEGEDUS, C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. **J. Dent.** V.35, p. 325-30, 2007.
- BIZHANG, M., SEEMANN, R., DUVE, G., RÖMHILD, G., ALTENBURGER, J.M., JAHN, K.R. Demineralization effects of 2 bleaching procedures on enamel surface with and without post-treatment fluoride-application. **Oper Dent.** V.31, p.705-9, 2006.
- CAVALLI, V., ARRAIS, C.A., GIANNINI, M., AMBROSANO, G.M. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. **J. Oral Rehab.** V.31, p.155-9, 2004.
- CAVALLI, V., GIANNINI, M., CARVALHO, R.M. Effect of carbamide peroxide on tensile strength of human enamel. **Dent. Mat.** V.20, p.733-39, 2004.
- EFEUGLU, N., WOOD, D.J., EFEUGLU, C. Thirty-five percent carbamide peroxide application causes in vitro demineralization of enamel. **Dent. Mat.** V. 23, p.900-4, 2007.
- FU, B., HOTH-HANNING, W., HANNING, M. Effects of dental bleaching on micro- and nano-

morphological alterations of the enamel surface.

Am. J. Dent. V.20, p.35-40, 2007.

- GOTZ, H., DUSCHNER, H., WHITE, D.J., KLUKOWSKA, M.A. Effects of elevated hydrogen peroxide 'strip' bleaching on surface and subsurface enamel including subsurface histomorphology, micro-chemical composition and fluorescence changes. **J. Dent.** V.35, p.457-66, 2007.

- GUTIÉRREZ-SALAZAR, M.P., REYES-GASGA, J.. Microhardness and chemical composition of human tooth. **J Mat Res.** V.6, p.367-73, 2003.

- JUSTINO, L.M., TAMES, D.R., DEMARCO, F.F. In situ and in vitro effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. **Oper. Dent.** V.29, p.219-25, 2004.

- LEANDRO, G.A.L., ATTIA, M.L., CAVALLI, V., REGO, M.A., LIPORONI, P.C.S. Effects of 10% carbamide peroxide treatment and sodium fluoride therapies on human enamel surface microhardness. **Gen. Dent.** V.56, p.274-7, 2008.

- LEWINSTEIN, I., FUHRER, N., CHURARU, N., CARDASH, H. Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. **J. Prosthet. Dent.** V.92, p.337-42, 2004.

- OLTU, Ü., GÜRGAN, S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. **J. Oral Rehabil.** V.27, p.332-40, 2000.

- PINTO, C.F., OLIVEIRA, R., CAVALLI, V., GIANNINI, M. Peroxide bleaching agents effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. **Braz. Oral Res.** V.18, p.306-11, 2004.

- SCHULZE, K.A., BALOOCH, M., BALOOCH, G., MARSHALL, G.M., MARSHALL, S.J. Micro-Raman spectroscopic investigation of dental calcified tissues. **J. Biom. Mat. Res. Part A.** V.69, p.286-93, 2004.

- TURSSI, C.P., FARAONI, J.J., RODRIGUES, A.L. JR, SERRA, M.C. An in situ investigation into the abrasion of eroded dental hard tissues by a whitening dentifrice. **Caries Res.** V.38, p.473-7, 2004

- VAN EYGEN, I., VANNET, B.V., WEHRBEIN, H. Influence of a soft drink with low pH on enamel surfaces: an in vitro study. **Am. J. Orthod. Dent. Orthop.** V.128, p.372-7, 2005.

- WORSCHKECH, C.C., RODRIGUES, J.A., MARTINS, L.R., AMBROSANO, G.M. Brushing effect of abrasive dentifrices during at-home bleaching with 10% carbamide peroxide on enamel surface roughness. **J. Cont. Dent. Pract.** V.7, p.25-34, 2006.