
Efeito do clareamento dental sobre a resistência adesiva do esmalte

FABIANO CARLOS MARSON(UNINGÁ)¹
LUÍS GUILHERME SENSI(UNINGÁ)¹
FABIANO DE OLIVEIRA ARAUJO²

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do clareamento dental sobre a resistência adesiva ao esmalte. Foram selecionados 30 molares, os quais foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=10); G1-sem clareamento (controle); G2-clareado com peróxido de hidrogênio à 35% e restaurado 24 h após; G3-clareado com peróxido de hidrogênio à 35% e restaurado 7 dias após. Durante os intervalos de 24h e 7 dias os corpos-de-prova ficaram armazenados em saliva artificial, quando então, foram executados os procedimentos restauradores sobre o esmalte. O ensaio de resistência adesiva por microcissalhamento indicou os seguintes resultados em MPa (ANOVA e Tukey poste-hoc): G1-43,15 a ($\pm 5,19$); G2-22,87 c ($\pm 3,76$) e G3-35,67 ab ($\pm 4,64$). Concluímos que os grupos G1, e G3 não tiveram diferença estatística e o grupo 2 teve sua resistência adesiva entre o esmalte clareado e a resina composta diminuída.

Palavras-chave: Clareamento. Resina composta. Peróxido de hidrogênio.

INTRODUÇÃO

O clareamento dental é uma técnica que tem como finalidade melhorar a aparência dos dentes. Este procedimento é realizado com diferentes técnicas e concentrações de peróxido. O gel mais utilizado para o clareamento dental é à base de peróxido de carbamida na concentração de 10% (técnica caseira) ou o peróxido de hidrogênio na concentração de 35% (técnica no consultório) (HAYWOOD; HEYMANN,1991) .

¹ Professores Doutorando Faculdade Ingá – UNINGÁ

² Professor Doutorando Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba-PR

O mecanismo da ação dos agentes clareadores está relacionado com a liberação do oxigênio (radical livre) nas estruturas dentais. O clareamento dos dentes ocorre devido ao peróxido ter baixo peso molecular facilitando a penetração nas estruturas dentais, associada à permeabilidade dental, característica que permite a difusão do oxigênio pelo esmalte e dentina para agir sobre as estruturas orgânicas do dente e, assim, clareá-lo (HAYWOOD; ROBINSON, 1997). É necessário entender que os pigmentos (coloração escura) são cadeias moleculares longas de alto peso molecular (macromoléculas) e, portanto, de difícil eliminação da estrutura dental. O oxigênio por meio de reações de oxi-redução promove a quebra destas macromoléculas em cadeias moleculares cada vez menores que são total ou parcialmente eliminadas da estrutura dental por um processo de difusão (HAYWOOD; HEY-MANN, 1991; BEN-AMAR, et al. 1995).

Os agentes à base de peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio não têm poder clareador sobre a cor dos materiais restauradores. Frequentemente, após o tratamento, há necessidade de troca das restaurações pré-existentes, com a utilização de procedimentos restauradores estéticos adesivos. Contudo, vários estudos demonstram efeitos destes agentes clareadores nas características mecânicas e morfológicas das interfaces adesivas dos dentes clareados, com alterações nos valores de resistência de união e no padrão da interface entre o adesivo e o esmalte clareado (BEN-AMAR et al. 1995; KAYA; TURKUN, 2003; BASTING et al. 2004; KUM et al. 2004). A perda da resistência adesiva logo após o tratamento clareador está relacionada ao tempo do tratamento clareador, da concentração aplicada e do período da realização dos procedimentos adesivos após o clareamento dental (LEONARD et al. 2002; SPALDING et al. 2003).

O objetivo deste estudo *in vitro* foi averiguar a influência do clareamento dental em diferentes concentrações sobre a resistência adesiva ao esmalte, e verificar a influência do tempo transcorrido entre o clareamento e a restauração sobre a resistência adesiva.

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Foram utilizados neste estudo, 30 molares humanos recém extraídos, livres de fraturas ou irregularidades, armazenados em solução fisiológica (NaOCl – 0,9%). As raízes dos dentes foram removidas e a parte coronal seccionada no seu longo eixo, sentido (M-D), formando

duas metades, no total de 30 espécimes, 15 (vestibular) e 15 (lingual), incluídas em resina acrílica ativada quimicamente, para facilitar o manuseio dos espécimes.

As superfícies de esmalte foram lixadas em politriz, (Panambra, modelo DP-10) progressivamente com lixas d'água de SiC de granulações 600, 800 e 1200 (3M), sob constante refrigeração, para planificação da superfície do esmalte (Figura.1a e 1b).

Figura 1. 1a) Bloco de esmalte incluídos e polidos. 1b) Dispositivo para polimento dos espécimes.



Os espécimes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos (n=10), que estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Divisão dos Grupos.

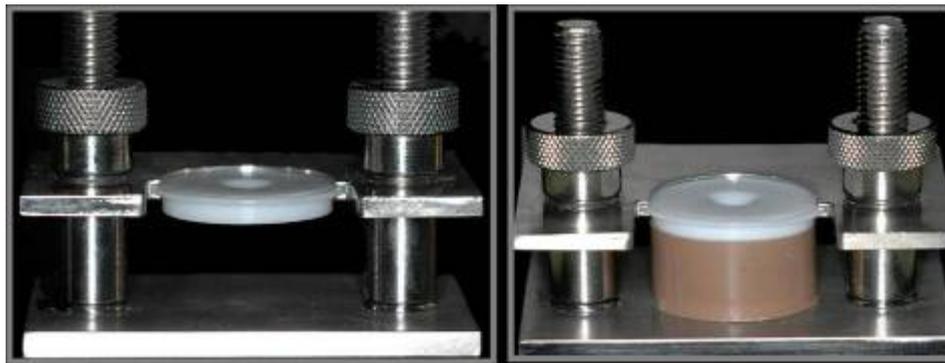
Grupo	Tratamento clareador	Tratamento restaurador	Tempo do clareamento
1	Sem clareamento	Controle	Controle
2	Clareamento com P.H 35%	24 h	3 sessões/3 aplicações
3	Clareamento com P.H 35%	7 dias	3 sessões/3 aplicações

O grupo G1 não foi submetido a qualquer tratamento clareador, ficou armazenado em saliva artificial trocada diariamente. Os grupos G2 e G3 foram submetidos a 3 sessões de clareamento com intervalo de 7 dias entre as sessões, com peróxido de hidrogênio à 35%, com 3 aplicações a cada sessão, durante 1 hora por sessão. Durante o procedimento clareador (G2 e G3) todos os espécimes foram armazenados em saliva artificial e

trocada diariamente. Após o clareamento para os grupos G2 e G3, os corpos-de-prova dos grupos G2 foram armazenados em saliva artificial por 24 horas, enquanto que para o grupo G3 este tempo de armazenamento foi de 7 dias, com troca diária da saliva artificial. Passados os tempos de armazenamento os corpos-de-prova foram submetidos ao processo restaurador adesivo.

O tratamento do esmalte para a restauração dos espécimes, com resina composta, ocorreu de forma padronizada para todos os grupos. Foi realizado o condicionamento através do ácido fosfórico à 35% (Scotchbond Etchant Gel, 3M-ESPE, St. Paul, MN, U.S.A.) no esmalte, por 30 segundos, lavado com spray de ar/água e seco através da seringa tríplice. Após, foi aplicado o sistema adesivo Single Bond (3M-ESPE, St. Paul, MN, U.S.A.) de acordo com as instruções dos fabricantes e fotopolimerizado por 10s. Os espécimes foram posicionados na matriz de teflon do dispositivo para microsilhamento, com orifício de 2,2mm de diâmetro, para a confecção dos cilindros de resina composta perpendicularmente ao esmalte previamente tratado pelo sistema adesivo (Figura.2).

Figura 2. Dispositivo para microcissalhamento. 3a) Dispositivo para confecção corpos-de-prova, composto por um suporte e matriz de teflon. 3b) Dispositivo para confecção dos corpos-de-prova unido ao espécime.

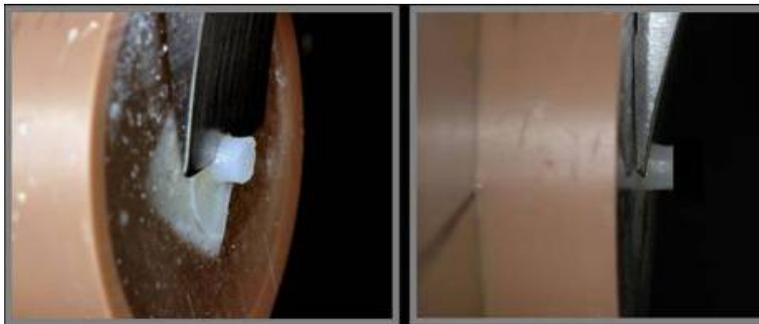


A resina composta micro-híbrida Filtek Z250 (3M-ESPE, St. Paul, MN, U.S.A.) foi inserida em incrementos de aproximadamente 2mm de espessura com uma espátula para inserção de resina composta (American Eagle), condensada e fotoativada por 20s cada incremento. Para a fotopolimerização dos procedimentos adesivos foi utilizado o aparelho XL 2500 (3M ESPE). A intensidade da luz foi monitorada com o

Radiometer (Demetron/Kerr) com 450 mW/cm^2 ao longo do estudo. A matriz foi removida cuidadosamente, e com a lâmina de bisturi nº15, os excessos de adesivo presentes no esmalte ao redor do cilindro de resina composta foram eliminados.

Os espécimes, após 24 h em água destilada, foram acoplados na máquina de testes Universal Instron 1000 (modelo 4444), para a mensuração da resistência adesiva ao microcisalhamento. Através da lâmina de aço junto à interface esmalte/resina composta foi aplicada a carga de compressão com velocidade de $0,5 \text{ mm/min}$ até o momento da fratura ou o deslocamento da resina aderida ao corpo-de-prova. A lâmina apresentava uma edentação que em contato com o corpo de prova, contornava a interface esmalte-resina composta, distribuindo a carga mais uniformemente (Figura. 3).

Figura 3. Vistas laterais em que a lâmina está posicionada na interface esmalte/restauração exerce compressão sobre o espécime.



A resistência foi calculada pelo valor da carga indicada no momento da fratura (em Newtons) e dividida pela área da superfície interna do cilindro de teflon.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para determinar o tipo de fratura todos os espécimes foram observados através de lupa estereoscópica (aumento de 10x): Fratura A = adesiva (falha adesiva); Fratura B = coesiva no esmalte (fratura do esmalte); Fratura C = coesiva na resina (fratura da resina composta) e Fratura D = mista (envolve 2 tipos de fratura ao mesmo tempo).

A média dos resultados das fraturas é observada em MPa na tabela 2 e o tipo de fratura na tabela 3.

Tabela 2. Estatísticas descritivas (quantidade, média (Mpa), desvio padrão, mínimo, máximo e resultado do teste de significância) para cada grupo observado.

GRUPOS	AMOSTRA	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
G1	10	43,15 a	5,19
G2	10	22,87 c	3,76
G3	10	35,67 ab	4,64

A Análise de Variância (ANOVA) foi aplicada para observar se existe diferença estatística entre os grupos analisados (nível de 5% de significância). A hipótese de igualdade entre os grupos foi rejeitada ($p < 0,0002$). Médias com a mesma letra não apresentaram diferença estatística significativa.

Tabela 3. Tipo de falha observada, após a realização do teste de cisalhamento observadas no Microscópio óptico. Fratura A - adesiva; Fratura B - coesiva esmalte; Fratura C - coesiva resina composta; Fratura D - mista

GRUPOS	AMOSTRA	FRATURA A	FRATURA B	FRATURA C	FRATURA D
G1	10	8	0	0	2
G2	10	8	0	0	2
G3	10	8	0	1	1

Através deste estudo verificamos o efeito do clareamento dental, com diferentes concentrações, sobre a resistência adesiva do esmalte clareado. Os resultados obtidos não comprovaram as afirmações de Ben-Amar et al. (1995); Miles et al. (1994); Spyrides et al. (2000), pois no grupo clareado e restaurado (G3) os resultados não tiveram diferença estatística em relação ao grupo G1 (controle), porém houve redução na resistência adesiva estatisticamente significativa no grupo G2, clareado com peróxido de hidrogênio à 35% e restaurado 24 horas após.

Na avaliação dos valores de resistência de união, o menor valor foi do grupo que realizou o procedimento restaurador 24 horas após o tratamento clareador com peróxido de hidrogênio à 35% (G2), provavelmente pela alta concentração do gel clareador e pela presença do

oxigênio residual do material clareador que interfere na polimerização do sistema adesivo e da resina composta, diminuindo a força de união entre a resina composta ao esmalte clareado (SPALDING et al. 2003).

O grupo que foi restaurado após 7 dias ao término do clareamento (G3) e, neste período, armazenados em saliva artificial, a resistência adesiva retornou a valores próximos ao do esmalte não clareado (G1), devido à liberação por difusão do oxigênio residual. Este resultado é corroborado por outros trabalhos que avaliaram a resistência adesiva após o clareamento dental (PERDIGÃO et al. 2002; TEIXEIRA et al. 2004; TURKUN; KAYA 2004; CAVALLI et al. 2004; KUM et al. 2004).

A diminuição da resistência adesiva está relacionada à alta concentração do gel clareador e do período da realização dos procedimentos adesivos após o clareamento dental (PERDIGÃO et al. 2002; LORETTO et al. 2005).

O teste de microcissalhamento foi escolhido para mensurar a resistência de união na interface adesiva entre o esmalte e resina composta. O teste verifica a adesão entre dois materiais diferentes, através da aplicação de uma força compressiva paralela à interface dos mesmos. Os tipos de fraturas observados nos grupos testados foram predominantemente nas interfaces adesivas, fratura A (falha adesiva) (Tabela 3), devido à composição do substrato testado ser mais elástico do que as estruturas estudadas (Esmalte e Resina composta). À medida que são aumentados os valores de resistência em ensaios de microcissalhamento, aumenta também o surgimento de falhas mistas (adesivas/ coesivas em esmalte e resina). A imprevisibilidade freqüente e a dificuldade de diagnosticar o modo de fratura dos corpos de prova estão relacionadas pelas falhas nas superfícies dos materiais testados, falhas internas do material, do substrato, da camada adesiva ou da combinação de falhas na interface com o material de eleição (TANUMIHARJ et al. 2000).

Diante dos resultados obtidos, verificamos que o tratamento clareador realizado através do peróxido de hidrogênio à 35% (técnica no consultório) não diminuem a resistência adesiva do esmalte clareado, porém quando a restauração é realizada 24 horas após o clareamento com peróxido de hidrogênio à 35% a resistência adesiva é estatisticamente diferente do grupo não clareado (controle), portanto, recomenda-se a realização do procedimento adesivo uma semana após o clareamento com peróxido de hidrogênio à 35%.

CONCLUSÃO

Os grupos G3 apresentaram resultados de resistência adesiva semelhantes ao grupo controle (não clareado);

O grupo 2 clareado com peróxido de hidrogênio à 35% e restaurado 24 após, teve sua resistência adesiva entre o esmalte e a resina composta reduzida.

REFERÊNCIAS

BEN-AMAR, A et al. effect of mouthguard bleaching on enamel surface. *Am J Dent*.1995;(8):29-32

BASTING, R.T. et al. Shear bond strength of enamel treated with seven carbamide peroxide bleaching agents. *J Esthet Restor Dent*. 2004;16(4):250-9; discussion 259-60.

CAVALLI, V.; GIANNINI, M.; CARVALHO, R.M. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dent Mater*. 2004 Oct;20(8):733-9.

HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H.O. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int*. 1991 Jul;22(7):515-23.

HAYWOOD, V.B.; ROBINSON, F.G. Vital tooth bleaching with Nightguard vital bleaching. *Curr Opin Cosmet Dent*. 1997;4:45-52.

KAYA, A.D.; TURKUN, M. Reversal of dentin bonding to bleached teeth. *Oper Dent*. 2003 Nov-Dec;28(6):825-9.

KUM, K.Y. et al. Effects of removing residual peroxide and other oxygen radicals on the shear bond strength and failure modes at resin-tooth interface after tooth bleaching. *Am J Dent*. 2004 Aug;17(4):267-70.

LEONARD J.R., R.H. et al. Safety issues when using a 16% carbamide peroxide whitening solution. *J Esthet Restor Dent*. 2002;14(6):358-67.

LORETTO, S.C. et al. Influence of photopolymerization light source on enamel shear bond strength after bleaching. *Braz Dent J.* 2004;15(2):133-7. Epub 2005 Mar 11.

MILES, P.G. et al. The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: an in vitro study. *Am J Orthodont Dentofac Orthop.* 1994;106:371-375.

PERDIGAO, J. et al. In vivo influence of residual moisture on microtensile bond strengths of one-bottle adhesives. *J Esthet Restor Dent.* 2002;14(1):31-8.

SPYRIDES, G.M. et al. Effect of whitening agents on dentin bonding. *Esthet Dent.* 2000;12(5):264-70.

SPALDING, M.; TAVEIRA, L.A.; DE ASSIS, G.F. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva, and with 10% carbamide peroxide. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(3):154-64; discussion 165

TANUMIHARJ, A.M.; BURROW, M.F.; TAYS, M.J. Microtensile bond strengths of seven dentin adhesive systems. *Dent. Mater.,* Whashington v.16, n.3, p.180-187, May 2000.

TEIXEIRA, E.C. et al. Influence of post-bleaching time intervals on dentin bond strength. *Pesqui Odontol Bras.* 2004 Jan-Mar;18(1):75-9. Epub 2004 jul.

TURKUN, M.; KAYA, A.D. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. *J Oral Rehabil.* 2004 Dec;31(12):1184-91.

