

Resistência adesiva, *in vitro*, em esmalte clareado, associado ou não ao laser diodo e LED*

Resin bond strength to enamel bleached using or not diode laser and LED

Luiza Pier Sobrido Poiatti*
Ana del Carmen Armas Vega**
Manoel Roberto de Paula Macedo**
Maria Aparecida Alves de Cerqueira Luz***

Resumo

Introdução – Os lasers, os LEDs (diodo emitido por luz) e a associação entre eles são recentes alternativas para a realização de clareamento de dente em sessão única. **Material e Métodos** – Foi comparada a resistência adesiva de um material restaurador ao esmalte bovino clareado com diferentes materiais associados ou não ao laser diodo e ao LED. Os espécimes foram divididos em cinco grupos experimentais: grupo 1 (n = 13): sem clareamento (controle); grupo 2 (n = 13): peróxido de carbamida 10% (Whiteness), por 5 dias; grupo 3 (n = 13): peróxido de carbamida 10% (Whiteform), por 5 dias; grupo 4 (n = 13): peróxido de hidrogênio 35% (Whiteness HP MAXX) e laser diodo associado ao LED; grupo 5 (n = 13): peróxido de hidrogênio 35% (Whiteform perox red gel) e laser diodo associado ao LED. Após o clareamento, os espécimes foram imediatamente estocados em saliva artificial a 37°C, durante 8 dias, e a seguir foram construídas as estruturas de resina composta para compor os corpos de prova. Estes foram submetidos aos testes de tração (0,5 mm/min) após sete dias de estocagem em água destilada a 37°C. **Resultados** – O teste ANOVA, aplicado para comparação entre todos os grupos, não detectou diferenças estatisticamente significantes entre os mesmos, mas o Teste-t aplicado para comparação dois a dois, detectou diferença estatisticamente significativa entre os grupos 3 e 4 (p = 0,008). **Conclusão** – O esmalte bovino clareado com peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser diodo e ao LED apresentou maior resistência adesiva à resina do que o esmalte clareado com o peróxido de carbamida a 10%.

Palavras-chave: Clareamento de dente; Lasers; Resistência à tração

Abstract

Introduction – Laser and LED (Light Emitting Diode) are recent options to activate dental bleaching for application in dental office. **Material and Methods** - This study analyzed the bond strength of a composite resin to bovine enamel bleached, using different materials with or without laser and LED. The specimens were grouped as following: group 1 – control (n = 13): without bleaching; group 2 (n = 13): 10% carbamide peroxide (Whiteness, FGM), for 5 days; group 3 (n=13): 10% carbamide peroxide (Whiteform, Fórmula & Ação), for 5 days; group 4 (n = 13): 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP MAXX, FGM) with diode laser and LED; group 5 (n = 13): 35% hydrogen peroxide (Whiteform perox red gel, Fórmula & Ação) with diode laser and LED. After bleaching the specimens were immediately stored in artificial saliva, under 37°C, during 8 days, and following the resins structures were built-up on bleached enamel to construct the units for the traction tests. **Results** – Data obtained from the traction tests analyzed through ANOVA for comparison between groups did not detect statistical differences between them. However, t-Test applied to compare each two groups, detected statistical differences between groups 3 and 4 (p = 0.008). **Conclusion** – Bleached bovine enamel using 35% hydrogen peroxide with diode laser and LED showed higher values of bond strength to composite resin than the enamel bleached using 10% carbamide peroxide.

Key words: Tooth bleaching; Lasers; Tensile strength

Introdução

O clareamento dental é um tratamento estético não invasivo. É uma alternativa para os tratamentos protéticos, pois conserva estrutura dentária, além de ser mais simples e menos oneroso do que as coroas e facetas

estéticas¹⁶. Para o desenvolvimento e aprimoramento da técnica é importante conhecer adequadamente o material utilizado e suas reações com as estruturas envolvidas.

Acredita-se que a resistência adesiva das restaurações possa ser prejudicada se realizadas logo após o

* Trabalho apresentado na Reunião de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo em 17 de outubro de 2006.

** Aluna de iniciação Científica do Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP). E-mail: luizapier@uol.com.br

*** Doutorandos em Dentística pelo FOUSP.

**** Professora Doutora do Departamento de Dentística da FOUSP.

clareamento,^{14,17,19} sendo que quanto maior o tempo de contato do agente clareador com a superfície dentária, maior é a redução da resistência adesiva⁵. Porém, segundo a literatura, o clareamento com peróxido de carbamida a 10% realizado por um período de até uma semana não altera a adesividade ao esmalte^{2,8,11}.

O tempo decorrido desde o clareamento até o momento da restauração influencia também a adesividade das restaurações ao esmalte clareado. Fortuna⁴ (1996), em experimento *in vitro*, demonstrou que um período de espera de 5 dias com armazenagem em solução salina, após clareamento com peróxido de carbamida a 10%, é suficiente para recuperar a resistência adesiva das resinas compostas ao esmalte clareado.

Com o avanço da tecnologia, novos equipamentos e aparelhos para o uso odontológico foram desenvolvidos, entre eles está o laser, que vem sendo muito utilizado no clareamento dental, como nova alternativa para aceleração do agente clareador em consultório, exigindo do profissional o devido treinamento para evitar efeitos colaterais indesejados¹⁸.

O uso do Laser e LED associados ao agente clareador podem diminuir o tempo de clareamento proporcionando efeito satisfatório⁹ e visto que seu uso é recente e apresenta propriedades bastante otimistas, este estudo tem como objetivo comparar as resistências adesivas da resina composta ao esmalte dentário bovino clareado, *in vitro*, com o peróxido de carbamida a 10% e com o peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser diodo e LED.

Métodos

Foram utilizados 65 incisivos bovinos fornecidos pela clínica de animais maiores da Faculdade de Veterinária da Universidade de São Paulo, previamente limpos com pasta de pedra pomes e água, cujas coroas foram separadas das raízes utilizando disco diamantado em baixa rotação sob refrigeração e incluídas em matrizes cilíndricas preenchidas com resina acrílica quimicamente ativada, com a face vestibular voltada para o meio externo. O acrílico foi, então, aplinado em máquina politriz (Ecomet 3 – Bueheler) elétrica usando lixas de granulação 400 e 600, até deixar exposta uma

área de esmalte da face vestibular de cada coroa com aproximadamente 4 mm de diâmetro.

Os espécimes foram então divididos aleatoriamente em 5 grupos iguais contendo 13 espécimes cada, recebendo um dos tratamentos de acordo com o que é apresentado no Quadro 1, sempre seguindo-se as recomendações dos fabricantes para cada produto utilizado.

Quanto ao uso da saliva artificial, esta foi aplicada sobre o gel durante as 12 horas do procedimento clareador com peróxido de carbamida a 10%, para tentar reproduzir a situação que ocorre no interior da cavidade bucal quando do uso do clareamento caseiro, com peróxido de carbamida a 10%. Após o procedimento clareador, os dentes destes grupos (2 e 3) permaneceram estocados em saliva artificial nas 12 horas subseqüentes.

Ao término do tratamento clareador, os espécimes de todos os grupos foram estocados em saliva artificial (Saliform, Fórmula e Ação) a 37°C durante 8 dias. Prosseguiu-se com lavagem e secagem do esmalte, para em seguida ser aplicado o detergente aniônico (Tergensol, Inodon) embebido em uma bolinha de algodão sob fricção, por 20 segundos, sendo depois novamente lavado e secado, após o que aplicou-se o sistema adesivo auto condicionante (Clearfil SE Bond, Kuraray) seguido de fotoativação (Astralis 3, Ivoclar Vivadent). Os espécimes foram colocados em uma mesa adaptadora que fixa os mesmos em posição paralela ao plano horizontal e permite a adaptação de uma matriz bi partida de teflon com 3 mm de diâmetro e 5 mm de altura, para inserção de resina composta (Z100, 3M Espe) em incrementos de 1 mm, aproximadamente, sendo que cada incremento foi fotoativado por 45 segundos para garantir a completa fotoativação da resina e minimizar a contração de polimerização.

Após a inserção da resina composta, todos os espécimes permaneceram em água destilada durante 7 dias na estufa a 37°C, para posterior adaptação dos corpos de prova ao dispositivo de tração da máquina de ensaio mecânico universal (Instron). Operou-se com velocidade de 0,5 mm/min, com célula de carga de 500 N de capacidade.

Os dados referentes à resistência adesiva foram submetidos ao teste ANOVA e ao Teste-t, para comparação

Quadro 1. Grupos experimentais

| Grupos | Produtos | Tratamento Clareador | | | | |
|--------|--------------------------|------------------------------|--------|--------------------|------------|---------------------|
| | | Substância clareadora | Saliva | Tempo de aplicação | Repetições | * Laser e LED/Tempo |
| 1 | Controle | – | – | – | – | – |
| 2 | Whiteness® | Peróxido de carbamida a 10% | 0,5 ml | 12 hs | 5 | – |
| 3 | Whiteform® | Peróxido de carbamida a 10% | 0,5 ml | 12 hs | 5 | – |
| 4 | Whiteness HP MAXX® | Peróxido de hidrogênio a 35% | – | 10 min | 4 | 20 seg |
| 5 | Whiteform perox red gel® | Peróxido de hidrogênio a 35 | – | 10 min | 4 | 20 seg |

entre os efeitos das técnicas clareadoras na resistência adesiva.

Resultados

Os valores médios de resistência adesiva das resinas ao esmalte clareado com cada um dos procedimentos estudados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Média (M) e desvio padrão (Dp) da resistência adesiva nos diferentes grupos de sistemas de clareamento

| Grupos | N* | M (MPa)** | DP*** |
|---------|----|-----------|----------|
| Grupo 1 | 13 | 21,78142 | 5,853232 |
| Grupo 2 | 13 | 21,15356 | 5,792859 |
| Grupo 3 | 13 | 17,80082 | 5,739596 |
| Grupo 4 | 13 | 24,7337 | 6,622155 |
| Grupo 5 | 13 | 21,31369 | 5,08378 |

* Número de espécimes por grupo

** Média da resistência adesiva em Mega Pascal

*** Desvio padrão

O teste ANOVA aplicado para comparação entre os grupos não detectou diferença estatisticamente significativa ($p = 0.0672$) entre os valores de resistência adesiva da resina ao esmalte clareado com os métodos estudados.

Como o grau de significância detectado no teste ANOVA foi próximo de 5% (nível de significância global adotado), seguiu-se com o Teste-t aplicado para comparação entre os grupos, dois a dois. Desta forma, foi detectada diferença estatisticamente significativa na resistência adesiva da resina ao esmalte clareado, apenas entre os grupos 3 e 4, sendo $p = 0.00879$. Entre os demais grupos não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes.

Discussão

O clareamento dental é um procedimento realizado há muito tempo na Odontologia, com finalidade estética. Seus efeitos sobre a estrutura dentária e sobre a adesividade dos materiais restauradores têm despertado interesse dos pesquisadores.

Haywood e Heymann⁷ (1989) realizaram um estudo sobre clareamento de dentes vitais com peróxido de carbamida a 10%, sendo um dos primeiros relatos de clareamento caseiro.

Os Lasers e LED, entre outras finalidades, podem ser utilizados para catalizar o processo de clareamento³, e também são largamente utilizados em consultório devido a uma possível diminuição da sensibilidade dentária inerente ao clareamento.

Estudos com laser de baixa potência revelaram sua capacidade de diminuir a inflamação no tecido mole¹³, e também sua efetividade e segurança no tratamento de hipersensibilidade dentinária e dor no ligamento periodontal durante movimentos ortodônticos^{6,20}. Devido ao

uso do laser e LED ser ainda recente no clareamento, este estudo se propôs a avaliar a resistência adesiva após o clareamento, associando-se ou não os produtos com o laser e o LED.

Como método para este estudo, comparou-se o clareamento com peróxido de carbamida a 10%, cujos efeitos na resistência adesiva de resinas ao esmalte clareado são bem relatados na literatura,^{2,5,11,17} com o clareamento feito com o peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser diodo e LED. O uso da saliva no clareamento com peróxido de carbamida a 10% teve finalidade de simular a situação bucal durante o clareamento caseiro, como normalmente esta técnica é utilizada.

Dois marcas comerciais foram utilizadas para cada tipo de clareamento para verificar a possibilidade de resultados contraditórios, pois podem existir diferenças de composição entre os fabricantes, sendo que outras substâncias poderiam interferir nos resultados. Estudos prévios com marcas comerciais de clareadores diferentes não detectaram diferenças estatisticamente significantes entre a resistência adesiva de resinas ao esmalte clareado e não clareado¹¹.

Neste estudo, foi detectada diferença estatisticamente significativa entre os grupos 3 e 4, sendo que os espécimes do grupo 4 apresentaram maior resistência adesiva. Mas não se sabe, através deste estudo, se esta diferença pode estar associada ao uso do laser e LED, já que estes instrumentos foram utilizados apenas com o peróxido de hidrogênio a 35% como se faz em consultório.

As diferenças podem estar relacionadas aos próprios produtos e marcas comerciais e ao tempo de contato do produto com a superfície do esmalte, já que quanto maior este tempo de contato, maior é a redução da resistência adesiva ao esmalte⁵. A técnica que utiliza o peróxido de hidrogênio a 35% já abrevia o tempo de contato do agente clareador com o esmalte e, por isto, causaria menores danos a este tecido. Além disto, estudo anterior¹⁰ que avaliou as possíveis alterações químicas e morfológicas do esmalte bovino clareado, utilizando também peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 35% associado ao LED e ao laser diodo, revelou ausência de alterações morfológicas dos espécimes clareados em relação ao controle (não clareado). Entretanto, agentes clareadores utilizados sem o recurso do laser e/ou LED mostraram redução da relação cálcio/ fósforo em esmalte, dentina e cimento¹⁵. Alterações de dureza do esmalte clareado também podem interferir na resistência adesiva⁹. Considerando estes fatos, o menor tempo de contato do agente clareador com o esmalte dentário, principalmente quando se utiliza o recurso do laser associado ao LED, explique as diferenças encontradas neste estudo.

Além do tipo de agente clareador e técnica de aplicação, sabe-se que os agentes clareadores incorporam ácidos em diferentes concentrações em sua composição e que o pH destes é muito importante no efeito que produzem sobre os tecidos dentários¹ e por este motivo utilizou-se neste estudo diferentes marcas comerciais do mesmo tipo de agente clareador.

Na realidade, qualquer alteração da estrutura dos tecidos dentários que possam ser causadas pelos agentes clareadores pode interferir na resistência adesiva das resinas ao esmalte clareado e por isto devem ser consideradas.

Sabe-se que a resistência adesiva dos adesivos auto condicionantes sobre esmalte é ligeiramente menor do que os de condicionamento total, embora a força de adesão dos adesivos autocondicionantes seja maior em esmalte desgastado do que em esmalte intacto,¹² como é o caso deste estudo em que as superfícies de esmalte foram desgastadas para remover as fissuras e trincas próprias do esmalte bovino intacto. A mesma situação ocorre com as superfícies biseladas e as paredes de esmalte dos ângulos cavos-superficiais. A resistência adesiva do adesivo Clearfil SE Bond, do grupo controle

deste estudo (sem clareamento), foi semelhante à de estudos anteriores^{12,21}.

Novos estudos comparando o uso do peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser e LED, com o uso do peróxido de hidrogênio apenas, avaliando-se também o pH dos produtos, seria necessário para se estudar melhor o efeito da associação destes instrumentos na técnica clareadora e seus efeitos sobre a adesão ao esmalte.

Conclusão

O esmalte bovino clareado com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP MAXX) associado ao laser diodo e ao LED (grupo 4) apresentou maior resistência adesiva à resina utilizada do que o esmalte clareado com peróxido de carbamida a 10% (Whiteform) (grupo 3).

Referências

- Andrade AP. Efeito da técnica de clareamento no conteúdo mineral do esmalte dental humano [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2005.
- Bishara SE, Sulieman AH, Olson M. Effect of enamel bleaching on the bonding strength of orthodontics brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:444-7.
- Dostalova T, Jelinkova H, Housova D, Sulc J, Nemecek M, Miyagi M *et al.* Diode laser activated bleaching. *Braz Dent J.* 2004;15 Spec. issue:3-8.
- Fortuna CR. Clareamento dos dentes vitais com gel de peróxido de carbamida a 10% com carbopol e a possível alteração na força de adesão por cisalhamento de resinas compostas fotopolimerizáveis aplicadas ao esmalte clareado [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1996.
- García-Godoy F, Dodge WW, Donohue M, O'Quinn JA. Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper Dent.* 1993;18:144-7.
- Gerschman JA, Ruben J, Gebart-Eaglemont. Low level laser therapy for dentinal tooth hypersensitivity. *Aust Dent J.* 1994;39(6):353-7.
- Haywood VB; Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1989;20(3):173-6.
- Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil.* 1996; 23(4):244-50.
- 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.* 2004; 92(4):337-42.
- Mattos AS, Wetter NU, Pelino JEP. Avaliação "in vitro" das alterações química e morfológica da superfície do esmalte utilizando diferentes técnicas de clareamento dental [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2003.
- Murchison DF, Charlton DG, Moore BK. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. *Oper Dent.* 1992;17:181-5.
- Perdigão J, Geraldini S. Bonding characteristics of self-etching adhesives to intact versus prepared enamel. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(1):32-42.
- Qadri T, Miranda L, Tunér J, Gustafsson A. The short-term effects of low-level lasers as adjunct therapy in the treatment of periodontal inflammation. *J Clin Periodontol.* 2005;32 (7):714-9.

14. Rodrigues JA, Erhardt MCG, Marchi GM, Araújo MWB, Pimenta LAF. Resistência adesiva de um sistema adesivo/resina composta ao esmalte dental humano clareado *in situ*. Braz Oral Res. 2004; 18 Suppl:184.
15. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. J Endod. 1996;22(1):23-5.
16. Sobral MAP, Garone Netto N. Clareamento dental. In: Garone Netto N. *et al*. Dentística restauradora – Restaurações diretas. São Paulo: Santos; 2003. p. 199-223.
17. Stokes AN, Hood JAA, Dhariwal D, Patel K. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. Quintessence Int. 1992;23(11):769-71.
18. Tanji EY, Pelino JEP. O clareamento dental e o laser. Rev Assoc Paul Cir Dent. 2002;56(5):387.
19. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND, Krmeč D. Adhesion of resin composite to bleached and unbleached human enamel. J Endod. 1993;19(3):112-5.
20. Walsh LJ. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 2. Hard tissue applications. Aust Dent J. 1997;42(5):302-6.
21. Weerasinghe DS, Nikaido T, Wettasinghe KA, Abayakoon JB, Tagami J. Micro-shear bond strength and morphological analysis of a self-etching primer adhesive system to fluorosed enamel. J Dent. 2005;33:419-26.

Recebido em 14/11/2006

Aceito em 26/02/2007