

EFEITO DA CATALASE SOBRE A FORÇA DE UNIÃO ADESIVA DE DENTES BOVINOS EXPOSTOS AO PERÓXIDO DE CARBAMIDA A 10%

Catalase effect on bond forces of bovine teeth
exposed to 10 % carbamide peroxide

Ana Carolina Arantes¹
Michele Christie Abboud¹
Andrea Freire²
Vânia Portela Ditzel Westphalen³
Marili Doro Andrade Deonizio³
Karin Borsato⁴
Sergio Vieira⁵

Resumo

OBJETIVOS: verificar a força necessária para romper restaurações classe IV em dentes bovinos clareados com peróxido de carbamida a 10%, tratados ou não com catalase. **MATERIAL E MÉTODOS:** Foram selecionados trinta dentes bovinos intactos, submetidos à limpeza e desgastes nas superfícies: incisal (3 mm), mesial e distal, medindo 10 mm de comprimento e 4 mm de espessura e armazenados em soro fisiológico estéril. Os corpos de prova foram moldados para a confecção das moldeiras individuais de clareamento e divididos em três grupos. O grupo 1 foi clareado e restaurado imediatamente; o grupo 2 foi clareado, tratado com a catalase e, em seguida, restaurado; grupo 3 foi somente restaurado (grupo controle). Os corpos de prova foram incluídos em resina acrílica e o teste de tração foi realizado na máquina de ensaio universal EMIC. **RESULTADOS:** Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos 2 e 3; houve diferença significativamente superior de ambos com o grupo 1. **CONCLUSÃO:** A utilização da enzima catalase aumenta a força necessária para quebrar as restaurações realizadas após clareamento com peróxido de carbamida a 10%.

Palavras chave: Clareamento dental; Catalase; Peróxido de carbamida.

¹ Acadêmicas do Curso de Odontologia da PUCPR.

² Mestranda em Dentística do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da PUCPR. End. Rua Imaculada Conceição, 1155-Prado Velho Curitiba PR e-mail: andreavfreire@yahoo.com.br

³ Professoras de Endodontia do Curso de Odontologia da PUCPR, Brasil.

⁴ Professora Titular do Curso de Engenharia Mecânica da PUCPR, Brasil.

⁵ Professor Titular do Curso de Odontologia da PUCPR, Brasil.

Abstract

OBJETIVOS: The aim of this study was to evaluate the forces necessary to break bovine teeth class IV restorations bleached with 10% carbamide peroxide, treated or not with catalase. **MATERIAL AND METHOD:** Thirty intact bovine teeth were selected, submitted to bleaching and wearing of the surfaces: incisal (2mm), mesial and distal, measuring 10mm length and 4mm of thickness, and properly stored in sterile physiologic serum. The samples were molded to make a bleaching custom tray and divided in three groups: group 1 was bleached and immediately restored, group 2 was bleached, treated with catalase and restored; group 3 was only restored (control group). The samples were embebed in acrylic resin base and the traction test was accomplished on universal EMIC machine. **RESULTS:** Groups 2 and 3 presented the same results. Groups 2 and 3 presented superior medium values to break restorations class IV, when compared with group without catalase (Group 1). **CONCLUSION:** It is suggested that the use of the enzyme catalase increases the force necessary to break the restorations achieved after bleaching with 10% carbamida peroxide.

Keywords: Dental bleaching; Catalase; Carbamide peroxide.

Introdução

A técnica caseira de clareamento dental consiste na utilização de uma moldeira individual para levar o gel clareador, peróxido de carbamida, a contato com os dentes. Este método de clareamento dental tem se mostrado seguro, estável, duradouro e comprovadamente eficaz (1, 2).

Quando em contato com a saliva ou tecidos, o peróxido de carbamida se dissocia em peróxido de hidrogênio e uréia. O peróxido de hidrogênio residual interfere na resistência da união entre resina restauradora e remanescente dentário (3), no processo de formação da camada híbrida do sistema adesivo (4) e na resistência à fratura do esmalte (5).

Vários autores (4, 6-10) demonstraram que o peróxido de hidrogênio residual pode ser removido por imersão em água, porém somente alguns dias após o clareamento. Assim, o aumento da força de adesão e a remineralização das superfícies clareadas somente vai ocorrer dias após a exposição dos dentes clareados à saliva (11, 12), razões pelas quais é contra-indicada restauração imediata após o clareamento dentário.

Para viabilizar as substituições das restaurações após o clareamento, Rotsein (13) estudou os efeitos da enzima antioxidante catalase, que faz a conversão do peróxido de hidrogênio residual em água e oxigênio, com o objetivo de eliminar o peróxido de hidrogênio residual mais rapidamente.

O objetivo deste estudo foi verificar se a utilização da enzima catalase pode aumentar a força de união adesiva pós-clareamento em

dentes que necessitem de restaurações imediatas.

Material e Métodos

Foram selecionados 30 dentes bovinos, incisivos centrais, intactos, com aproximadamente o mesmo tamanho e largura, provindos de abatedouro (Frigorífico Argus, S. José dos Pinhais, PR). A limpeza radicular dos espécimes foi realizada com ultra-som (Jet-Sonic Four Plus Gnatus Equipamentos Médico-odontológicos Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil). Foram realizados cortes no terço médio da raiz, com discos de carborundum, para permitir a remoção da polpa com lima endodôntica (via retrógrada). Os cortes foram selados com resina fotopolimerizável (Charisma, Heraeus-Kulzer), para impedir a passagem da solução clareadora em direção à câmara pulpar. Após esta etapa, utilizou-se 2 mL de hipoclorito de sódio a 1% para dissolver remanescentes de tecido pulpar e periodontal. Foram efetuados desgastes com torneador, em esmalte e dentina, nas superfícies: incisal, mesial e distal (3mm), até obter uma superfície incisal plana e paralela, medindo 10 mm de comprimento mesiodistal e 4 mm de espessura vestibulo/lingual.

Os dentes foram conservados em solução fisiológica estéril a 37°C e trocas diárias foram feitas durante todo o experimento.

Os dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos com 10 espécimes cada e inseridos em seis manequins endodônticos. Estes foram moldados com hidrocolóide irreversível (Jeltrate, Dentsply

Latin America) para obter os modelos em gesso. Em seguida, três camadas de esmalte de unha foram aplicadas sobre as superfícies vestibulares dos dentes em gesso, para promover os alívios necessários para a confecção da moldeira de clareamento. Seis placas de silicone (Silicone, Ultradent) foram utilizadas para confeccionar as placas de clareamento, onde foi depositado o gel clareador peróxido de carbamida a 10% (Whiteness Perfect FGM).

Os grupos experimentais foram divididos da seguinte forma:

Grupo I os dentes foram clareados com peróxido de carbamida a 10% por 4 horas diárias durante três semanas consecutivas, simulando o clareamento caseiro. Após o último dia foram restaurados com resina fotopolimerizável (Charisma A2, Heraeus-Kulzer). Iniciou-se o condicionamento ácido (Ácido fosfórico 37%, Villevie) pelo esmalte e, no momento que atingiu a dentina, foi mantido por 15 segundos. Seguiu-se lavagem abundante com spray de água e ar por 20 segundos e removido o excesso da umidade com papel absorvente. Logo após, aplicou-se o sistema adesivo (Scotch Bond multi uso, 3M ESPE) conforme técnica recomendada pelo fabricante. Três incrementos de resina composta com aproximadamente 1 mm foram inseridos, utilizando-se espátula, nos sentido cervico-incisal, e fotopolimerizados por 20 s por incremento (Fotopolimerizador Gnatus, S. Paulo, Brasil), finalizando-se com 40 s. Este procedimento foi utilizado pelo mesmo operador.

Grupo II os dentes foram clareados com peróxido de carbamida a 10% por quatro horas diárias durante três semanas consecutivas. Após o último dia do clareamento, foi aplicado o gel da catalase 20% C-40 (10mg/ml, 10.000 a 25.000 unidades/mg de proteína) sobre a superfície coronária remanescente por 3

minutos e enxaguada com água destilada por 2 minutos (13), e restaurados como no Grupo 1. Grupo III (controle) os dentes foram imersos em soro fisiológico estéril, não foram clareados, porém foram mantidos na mesma estufa que os grupos I e II. Após três semanas, os dentes foram restaurados como descrito anteriormente.

Os conjuntos manequins endodônticos / dentes bovinos / moldeiras, contendo o gel clareador foram colocados em estufa a 37°C e imersos em soro fisiológico estéril, com trocas diárias durante todo o período experimental. Imediatamente após a conclusão das restaurações, cada dente, na posição vertical, foi incluído na resina acrílica de rápida polimerização (Dencor, Artigos Odontológicos Clássicos Ltda., S. Paulo, Brasil) usando anéis de tubo de PVC para dar o formato adequado. Em seguida, foram adaptados na máquina de ensaio universal EMIC (modelo DL 500 do Laboratório de Caracterização e Ensaio de Materiais da PUCPR). Os corpos de prova foram posicionados verticalmente na máquina para realizar teste de tração, no sentido do longo eixo do dentes, e medir a força necessária (N) para romper a restauração classe IV.

A quantidade de força necessária para romper as restaurações foi anotada em protocolo padrão para posterior análise estatística, com nível de significância $p=0,05$. Utilizou-se ANOVA e teste de Tukey HSD ($p=0,05$) para comparações múltiplas após confirmação de normalidade (ShapiroWilk) e homogeneidade (Levene).

Resultados

Os grupos controle e com catalase são estatisticamente semelhantes e apresentam valores médios superiores ao grupo clareado e sem catalase. Os resultados deste estudo estão sumarizados na tabela 1 e gráfico 1.

Tabela 1 Médias de força máxima (N) necessária para romper a restauração de resina composta e seus desvios padrão.

Grupos	n	Média (N)	Desvio Padrão
GI - Sem Catalase	10	64,60 ^a	21,88
GII - Com Catalase	10	94,40 ^b	23,71
GIII - Controle	10	100,98 ^b	12,56

Grupos unidos por letras iguais não apresentam diferenças significantes.

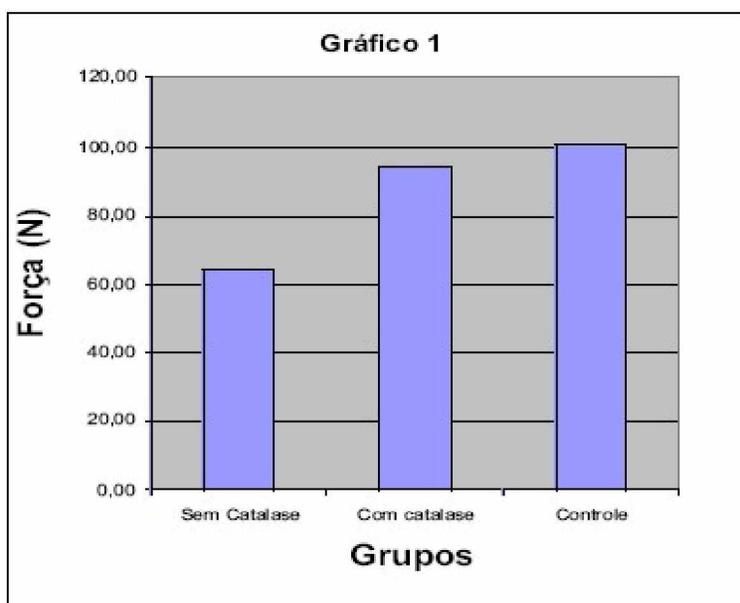


Gráfico 1 Força máxima necessária para romper restaurações classe IV em dentes bovinos clareados com peróxido de carbamida a 10%, tratados ou não com catalase.

Discussão

Os agentes clareadores são veículos de radicais de oxigênio que, quando em contato com os tecidos, promovem óxido-redução dos pigmentos incorporados a eles. Estes pigmentos, macromoléculas, são fracionados em cadeias moleculares menores mais claras, promovendo assim o clareamento. Este processo só é possível porque estes produtos possuem baixo peso molecular, sendo capazes de se difundirem pelo esmalte e dentina e atuarem na parte orgânica destas estruturas (3, 11, 14, 15).

A partir da divulgação da técnica de clareamento caseiro, grande atenção foi dispensada aos peróxidos, pois têm sido utilizados continuamente por dias, semanas e até mesmo meses (1). Uma das preocupações relacionadas com esta técnica diz respeito à substituição das restaurações de resina composta após o clareamento, já que a ação do agente clareador ocorre com maior intensidade nos tecidos dentais (16, 17).

Nos procedimentos adesivos, requer-se adequada força de adesão do material restaurador à estrutura dental. Diversas pesquisas (8, 9, 18-20) avaliaram a interação do peróxido de hidrogênio com os sistemas adesivos. Concluiu-se que o uso de agentes clareadores à base de peróxido afeta a

resistência adesiva, reduzindo-a quando procedimentos restauradores são realizados imediatamente após o clareamento. Este estudo apresentou resultados que corroboram estas pesquisas, uma vez que o grupo controle, sem clareamento, obteve maior força de adesão quando comparado ao grupo I, com restauração realizada imediatamente após o clareamento e sem catalase.

A redução da força de união entre material restaurador e estrutura dentária foi atribuída à presença do peróxido de hidrogênio acumulado nas estruturas dentárias, trazendo dramáticas mudanças na qualidade e características da camada híbrida (4, 6, 7, 8). Além disso, o peróxido de hidrogênio residual libera oxigênio, causando a formação de pequenas bolhas, o que dificulta o escoamento e impede a polimerização do sistema adesivo (4, 8). Titley et al. (21) observaram por microscopia eletrônica de varredura uma alteração nos "tags" formados na interface resina/esmalte. O grupo controle (sem clareamento) apresentava "tags" definidos e contínuos com a resina, enquanto que o grupo clareado (peróxido de hidrogênio a 35%) evidenciou ausência de resina em grandes áreas. Quando os "tags" estavam presentes, estes se apresentavam fragmentados, pobremente definidos e penetravam em menor

profundidade do que nos corpos de prova controle.

Contudo, outra teoria foi exposta demonstrando que os radicais livres gerados pelo peróxido de hidrogênio não são específicos e reagem com a estrutura orgânica do esmalte, degradando sua matriz. Este fenômeno poderia levar à alteração da microdureza e da força de união adesiva entre dente/restauração (5, 12, 20, 22). GarciaGodoy et al. (18) também estão de acordo com esta teoria e atribuíram às alterações químicas na estrutura do esmalte a principal responsabilidade pela redução da força de adesão.

Na tentativa de solucionar o problema da adesão após o clareamento foi sugerido que houvesse um tempo de espera entre o procedimento clareador e o restaurador (no mínimo 15 dias), proporcionando assim a eliminação do peróxido de hidrogênio residual e seus subprodutos, permitindo uma resistência adequada da união adesiva (8, 9, 10, 20, 23).

Entretanto, Rotstein (13) sugeriu o uso da enzima catalase após o clareamento dental com o objetivo de eliminar os efeitos adversos do peróxido de hidrogênio residual nas estruturais dentais e tecidos circundantes. Baseado nestes dados, o presente estudo verificou a influência da catalase na força de união adesiva após o clareamento. Observou-se que a aplicação da enzima diminui significativamente os efeitos indesejáveis do peróxido de hidrogênio, uma vez que o grupo tratado com catalase obteve resultado estatisticamente semelhante ao grupo controle.

Segundo Riehl (2), os peróxidos são genericamente óxidos que contêm mais oxigênio do que um óxido normal. Tais substâncias são encontradas em várias partes do corpo humano, como nas lágrimas, na saliva, nas sinapses neurais e nos tecidos inflamados. Também existe um potente sistema de enzimas que regula o aporte dos peróxidos nos tecidos vivos, mantendo em níveis fisiologicamente seguros a concentração dessas substâncias. Dentre as enzimas mais estudadas e conhecidas, encontram-se as catalases, as peroxidases e as superoxidodismutases. A catalase é uma enzima essencial para o funcionamento dos mecanismos de defesa do organismo, agindo na promoção da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio. É

considerada uma enzima antioxidante primária, protegendo contra os radicais de oxigênio tóxicos, produzidos durante o metabolismo normal. O uso da catalase é independente de temperatura e de pH, sendo de fácil uso clínico (13).

Conclusão

Os resultados deste trabalho sugerem que a utilização da enzima catalase aumenta a força necessária para romper as restaurações em resina composta, realizadas após o clareamento com peróxido de carbamida a 10%, sendo semelhantes à força de união adesiva de um dente não clareado. Contudo, mais estudos são necessários para comprovar sua efetividade, concentração ideal, tempo de aplicação e sua interação com diferentes sistemas adesivos.

Referências

1. Haywood VB, Heymann HO. Nighthguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989;20:173-6.
2. Riehl H. Estudo in vitro do efeito de três diferentes agentes clareadores sobre a dureza e rugosidade do esmalte dentário bovino [tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru USP; 2002.
3. Cavalli V, Carvalho RM, Giannini M. Influence of carbamide peroxide-based bleaching agents on the bond strength of resin-enamel/dentin interfaces. *Dental Materials* 2004;20:733-730.
4. Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of light-cured composite resin to bleached and unbleached bovine dentin. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:97-103.
5. Seghi RR, Denry I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics on human enamel in vitro. *J Dent Res* 1992;71:1340-4.
6. Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the

- adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *Endod* 1990;16:123-8.
7. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND, Krmeč D. Adhesion of Resin Composite to Bleached and Unbleached Human Enamel 1993;19:112-115.
 8. Spyrides GM, Perdigão J, Pagani C, Araujo MAM, Spyrides SMM. Effect of Whitening Agents on Dentin Bonding. *J Esthet Dent* 2000;12:264-270.
 9. Uysal T, Basciftci FA, Usumez S, Sari Z, Buyukerkmen A. Can previously bleached teeth be bonded safely? *Am J Orthod Dentofacial* 2003;123:628-32.
 10. Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and bonding of composite resin enamel. *J Oral Rehabil* 1996;23:244-50.
 11. Basting RT, Rodrigues AL Jr, Serra MC. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1335-42.
 12. Freitas PM, Turssi CP, Hara AT, Serra MC. Dentin microhardness during and after whitening treatments. *Quintessence Int* 2004;35: 411-7.
 13. Rotstein I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. *J Endod* 1993;19:567-9.
 14. Greenwall L, Freedman GA, Gordan VV, Haywood VB, Kelleber M, Mchaughlin G, Rotstein I. *Bleaching Techniques in Restorative Dentistry All Illustrated Guide*. Martin Dunitz; 2001.
 15. Haywood VB, Leech T, Heymam OH. Night guard Vital Bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence Int*. 1990; 21:173-176.
 16. Haywood VB, Willian HA. Status and restorative options for dentist prescribed home applied bleaching. *Esthet. Dent. Update* 1994;5:65-7.
 17. Monaghan P, Lim E, Lautenschlager E. Effects of home bleaching preparations on composite resin color. *J. Prosthet Dent*. 1992;68:575-578.
 18. Garcia-Godoy F, Dodge WW, Donohue M, O'Quinn JA. Composite Resin Bond Strength after Enamel Bleaching. *Operative Dentistry* 1993;18:144-147.
 19. Perdigão J, Francci C, Swift EJ, Ambrose WW, Lopes M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamida peroxide-bleached enamel. *Am J Dent* 1998;11:291-301.
 20. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GMB. The Effect of Elapsed Time Following Bleaching on Enamel Bond Strength of Resin Composite. *Operative Dentistry* 2001;26:597- 602.
 21. Titley KC, Tornek CD, Smith Dc, Chernecky R, Adibfar A. Scanning electron microscopy observation on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod* 1991;17:72-75.
 22. Pang MK, Mok NY." King NM, Wei SH. The effects of etching, micro-abrasion, and bleaching on surface enamel. *J Dent Res* 1993;72:67-71.
 23. Basting RT, Rodrigues JA, Sena MC, Pimenta LAF. Shear Bond Strength of enamel treated with seven carbamida peroxide bleaching agents. *J Esthet Restor Dent* 2004;16:250-260.

Recebido em 20/01/2005; aceito em 23/03/2005
Received in 01/20/2005; accepted in 03/23/2005