

Efeito de agentes dessensibilizantes na obliteração dos túbulos dentinários - estudo *in vitro*

Effect of desensitizing agents for dentinal tubules obliteration - in vitro study

Cláudia de Souza Rocha,^{1,2} Maíra do Prado,³ Renata Antoun Simão,⁴ Carolina Oliveira de Lima,⁵ Heloisa Gusman³

¹Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

²Faculdade de Odontologia, Universidade de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil

³Disciplina de Endodontia, Departamento de Clínica Odontológica, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

⁴Programa de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

⁵Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

• Os autores declaram que não há conflito de interesse.

RESUMO

Objetivo: avaliar o número de aplicações necessárias para a completa obliteração dos túbulos dentinários utilizando diferentes agentes dessensibilizantes. **Material e Métodos:** a porção do esmalte coronário da face vestibular de 40 incisivos bovinos foi removida com auxílio de lixas para expor a dentina superficial da junção amelo-cementária. Em seguida, as raízes e a porção coronária referente ao terço médio-incisal dos dentes foram removidas. A seguir foi realizada a completa remoção de *smear layer*, evidenciando os túbulos dentinários. As amostras foram divididas em quatro grupos experimentais conforme o agente dessensibilizante utilizado: verniz fluoretado, adesivo dentinário, dessensibilizante dentinário e creme dental. Os produtos foram aplicados de acordo com as recomendações do fabricante. As amostras foram avaliadas previamente e após o uso dos agentes por microscopia eletrônica de varredura de baixo vácuo. A aplicação do agente e a análise foram realizadas até a completa obliteração dos túbulos dentinários. Os dados foram avaliados estatisticamente em relação ao número de aplicações necessárias utilizando os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($p < 0,05$). **Resultados:** o verniz fluoretado foi o mais eficaz dos agentes avaliados, sendo necessária uma aplicação para a completa obliteração dos túbulos. Para o adesivo dentinário foram necessárias duas aplicações e para o dessensibilizante e o creme dental foram necessárias cinco aplicações. **Conclusão:** os agentes dessensibilizantes testados necessitam de um número variado de aplicações, sendo o mais eficaz o verniz fluoretado, onde apenas uma aplicação possibilitou a completa obliteração dos túbulos.

Palavras-chave: Hipersensibilidade dentinária; Túbulos dentinários; Agentes dessensibilizantes.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the number of applications necessary for the complete obliteration of dentinal tubules using different desensitizing agents. **Materials and Methods:** A portion of coronary enamel of the buccal surface of 40 bovine incisors was removed with the aid of sandpaper in order to expose the superficial dentin at the dentin-enamel junction. The roots and the coronary portions of the mesial-incisal third of the teeth were also removed. Complete smear-layer removal was performed, exposing the dentinal tubules. Samples were divided into four experimental groups according to the desensitizing agents used: fluoride varnish; dentin adhesive; dentin desensitizing; and toothpaste. The products were applied in accordance with the manufacturer's recommendations. Samples were evaluated before and after the application of different agents by scanning electronic microscopy of low vacuum. The application of the products and analyses were carried out until complete obliteration of dentinal tubules. Data were evaluated statistically in relation to the required number of applications, using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests ($p < 0.05$). **Results:** The results showed that fluoride varnish was the most efficient of the tested agents, requiring a single application for the complete obliteration of the dentinal tubule. For the dentin adhesive, two applications were necessary and for the dentin desensitizing and toothpaste, five applications were required. **Conclusion:** The desensitizing agents tested required a distinct number of applications, and the fluoride varnish was the most effective agent, with a single application resulting in the complete obliteration of the dentin tubule.

Keywords: Dentine hypersensitivity; Dentinal tubules; Desensitizing agent.

Introdução

A dentina coronária, em situações normais, é recoberta por esmalte e sua porção radicular por cimento e tecido periodontal. Entretanto, em alguns casos, pode haver a perda do recobrimento levando a hipersensibilidade. A hipersensibilidade dentinária (HD) é uma resposta da dentina frente a estímulos táteis, evaporativos, osmóticos, térmicos e químicos aos túbulos dentinários expostos.^{1,2} Esta se caracteriza por uma dor aguda, de curta duração, que varia desde um leve desconforto até a dor extrema.³

A etiologia da HD é multifatorial, podendo ser oriunda de escovação inadequada, erosão por dieta alimentar ácida, terapia periodontal, tratamento restaurador incorreto, recessão gengival, uso de abrasivos, nível de higiene oral baixa, contato oclusal prematuro ou trauma oclusal, entre outros fatores.^{4,5} Estudos têm demonstrado que a hipersensibilidade dentinária pode afetar todos os elementos dentários, sendo maior a prevalência nos caninos e pré-molares^{4,6} e na faixa etária de 30-40 anos.⁴

O exame clínico, o diagnóstico e a seleção do tratamento adequado são cruciais para eliminação ou diminuição da hipersensibilidade dentinária,^{2,3,7} já que esta pode ser confundida com outras alterações que causam sintomas semelhantes, como a síndrome do dente rachado, fraturas de restaurações, trauma oclusal, sensibilidade pós-operatória, processos inflamatórios entre outros.^{4,8}

Vários tratamentos têm sido propostos, como o uso de dentifrícios específicos, flúor, dessensibilizantes, adesivos dentários, laser, restaurações, cirurgias muco-gengivais e tratamento endodôntico. Não há uma definição de qual técnica é a mais eficaz ao longo do tempo,⁴ entretanto existe um consenso de que o objetivo principal do tratamento é a obliteração dos túbulos dentinários,^{2,3,7,9} através do uso de agentes dessensibilizantes.^{4,10}

Tendo em vista os diferentes agentes dessensibilizantes disponíveis no mercado e a redução da sintomatologia associada à obliteração dos túbulos dentinários, o objetivo deste estudo foi avaliar o número de aplicações necessárias para a completa obliteração dos túbulos dentinários, utilizando verniz fluoretado, adesivo dentinário, dessensibilizante dentinário e creme dental.

Material e Métodos

• Preparo da Amostra e Análise por Microscopia

Eletrônica de Varredura de Baixo Vácuo

Foram utilizados neste estudo 40 incisivos bovinos. Com auxílio de lixas d'água de granulações 211Q e 231Q (3M, São Paulo, SP, Brasil) foi removida a porção de esmalte coronário da face vestibular (mais plana) com lixadeira Aropol 2V (Arotec, Cotia, SP, Brasil) para expor a dentina adjacente a superfície amelo-cementária. Em seguida, as raízes dos dentes foram removidas a 3 mm da junção amelo-cementária com disco diamantado de grão fino e dupla face total (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) assim como a porção coronária referente ao terço médio-incisal.

Para remoção de *smear layer* e consequente abertura dos túbulos dentinários, as amostras foram colocadas em cuba ultrassônica, contendo água destilada por 30 segundos e, posteriormente, imersas em solução de EDTA 0,5M (Mil Fórmulas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) por 2 minutos.¹⁰ As amostras foram então lavadas durante 30 segundos com spray de ar-água e armazenadas em água destilada.¹⁰

Em seguida, as amostras foram secas em estufa por 20 minutos em temperatura de 40°C e fixadas por fita dupla face de carbono a *stubs*. Foi realizada uma análise inicial (imagem controle) em microscópio eletrônico de varredura ambiental (MEVA) em baixo vácuo (QUANTA 400, FEI, Oregon, USA). Inicialmente foi realizada uma fotomicrografia (50x) para reconhecimento da amostra. A partir dessa imagem, a área central foi selecionada e três regiões foram escaneadas com aumento de 1000x, produzindo três imagens por amostra, com um total de 30 imagens por grupo. Em seguida, foi realizado o tratamento proposto "in loco" e realizada nova análise. Conforme descrito na análise inicial, três áreas foram escaneadas e avaliadas.

As amostras foram distribuídas de forma aleatória em 04 grupos experimentais, conforme descrito a seguir:

Grupo 1 (n = 10): foi utilizado o verniz fluoretado Fluorniz, 5% de fluoreto de sódio (SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Foi feita aplicação uniforme de uma camada fina do verniz com *cavibrush* (FGM, Joinville, SC, Brasil) sobre toda a superfície dentinária, sem necessidade de secagem do produto com jato de ar;

Grupo 2 (n = 10): foi utilizado o adesivo dentinário Opti-Bondtm All-In-One (Kerr, Califórnia, USA). Após agitação do frasco e gotejamento de duas gotas no próprio *dispenser*, o adesivo foi aplicado com um *cavibrush* (FGM, Joinville, SC, Brasil) sobre a dentina, com pinceladas leves por 20 segundos. Uma segunda camada foi aplicada, também com pinceladas, durante 20 segundos. Foi feita a secagem com jato de ar por 5 segundos e fotopolimerização (SmartLite PS, Dentsply, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) durante 10 segundos;

Grupo 3 (n = 10): foi utilizado o dessensibilizante Desensibilize NanoP (FGM, Joinville, SC, Brasil) A aplicação do produto foi feita diretamente sobre a superfície dentinária utilizando a ponta da seringa, friccionado com taça de borracha e micromotor em baixa rotação durante 10 segundos. Após 5 minutos da aplicação, o excesso do produto foi re-

movido com rolete de algodão umedecido em água destilada;

Grupo 4 (n = 10): foi utilizado o creme dental Colgate® Sensitive Pro-Alívio™ (Colgate-Palmolive, São Paulo, SP, Brasil). A aplicação sobre a superfície dentinária foi realizada com a ponta do dedo contendo quantidade equivalente a aproximadamente 1 cm de creme dental durante 1 min. O operador foi previamente calibrado quanto à força a ser utilizada (25 kg) com uma balança digital. Após o período de aplicação foi removido o excesso com água destilada.

Os tratamentos e análise em MEVA foram repetidos até o total preenchimento dos túbulos dentinários em todas as amostras para os quatro grupos experimentais.

As imagens foram avaliadas em relação ao número de aplicações necessárias para obstrução total dos túbulos dentinários. Em cada amostra, as três imagens foram avaliadas separadamente, entretanto a obstrução total dos túbulos foi considerada quando todas as imagens, de uma mesma amostra, apresentavam esse aspecto.

Os dados foram avaliados estatisticamente em relação ao número de aplicações necessárias utilizando os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($p < 0,05$).

Resultados

Em relação ao número de aplicações necessárias para a obliteração dos túbulos, o verniz fluoretado foi significativamente o mais eficaz dos agentes avaliados, seguido pelo adesivo dentinário. O dessensibilizante dentinário e o creme dental mostraram resultados semelhantes e inferiores aos demais agentes (Figura 1).

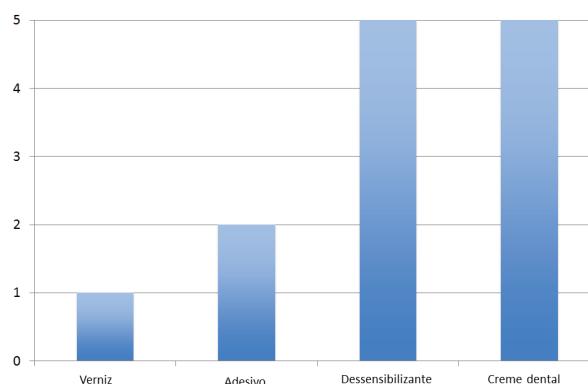


Figura 1. Número de aplicações necessárias para a obliteração completa dos túbulos dentinários

No que diz respeito à porcentagem de amostras com preenchimento total dos túbulos dentinários, tem-se que, no grupo do verniz fluoretado, em todas as amostras a completa obliteração foi conseguida na primeira aplicação (100%). Para o grupo do adesivo dentinário, foram necessárias duas aplicações para a obliteração dos túbulos em todas as amostras. Para os grupos do dessensibilizante dentinário e do creme dental foi preciso um total de cinco aplicações. (Figura 2). O grau de obstrução dos túbulos dentinários, nos diferentes grupos experimentais avaliados, vistos por MEVA, estão descritos na figura 3.

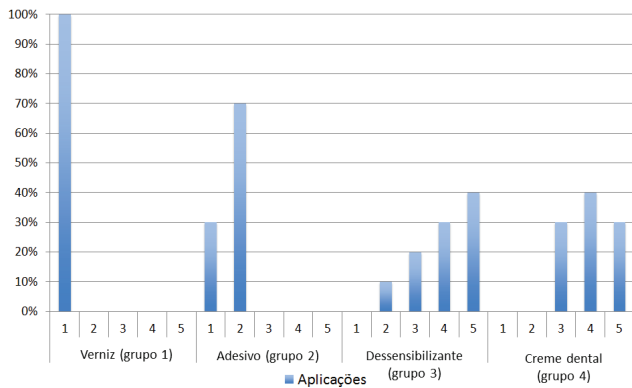


Figura 2. Distribuição do número de aplicações necessárias para o preenchimento total dos túbulos dentinários

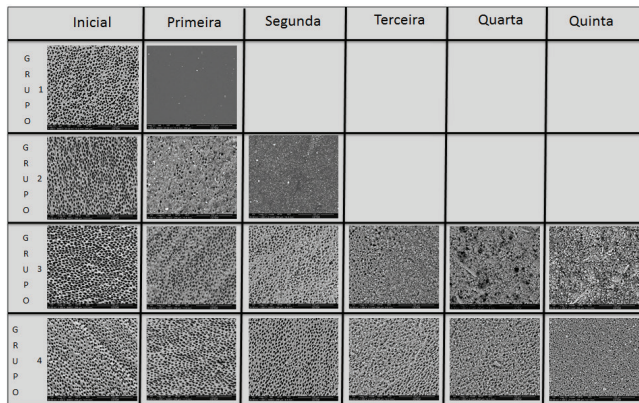


Figura 3. Fotomicrografias mostrando imagens representativas do grau de obstrução dos túbulos dentinários nos diferentes grupos experimentais avaliados em relação ao número de aplicações

Discussão

Devido ao sintoma de dor causado pela HD, diferentes produtos foram desenvolvidos e vêm sendo estudados, associados a diferentes protocolos de uso, a fim de reduzir este desconforto. Pelo fato de tal sintomatologia estar associada à exposição dos túbulos dentinários, estes produtos e protocolos visam a oclusão/obliteração dos mesmos e consequente redução deste desconforto.^{9,11} Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar diferentes produtos, para uso em consultório e pelo paciente, na oclusão dos túbulos dentinários.

O verniz fluoretado foi o mais eficaz dos agentes avaliados, sendo necessária uma única aplicação para a completa obliteração dos túbulos em todas as amostras. Para o adesivo dentinário, foram necessárias duas aplicações, para o dessensibilizante e o creme dental foram necessárias cinco aplicações.

Neste estudo, foram utilizados dentes bovinos, pois estudos sugeriram que, quando preparos padronizados são realizados, a dentina coronária de incisivos bovinos seria um substituto adequado para a dentina humana,¹²⁻¹⁴ devido à similaridade em relação ao número e diâmetro dos túbulos dentinários.^{12,13}

O método empregado para avaliar a obliteração dos túbulos foi a microscopia eletrônica de varredura ambiental, que consiste em uma técnica não destrutiva, sem impor injúrias prévias à amostra, como a metalização e a desidratação da mesma.^{15,16} Por este motivo, este método permite a análise de uma mesma amostra antes e depois de um determinado tratamento, o que constitui uma grande vantagem deste método.

No presente estudo, o protocolo para remoção de *smear layer*, proposto por Al-Saud e Al-Nahedh,¹⁰ foi utilizado a fim de obter uma superfície dentinária com completa desobstrução dos túbulos, similar e padronizada nos diferentes grupos experimentais.

Em relação ao efeito dos agentes, o verniz fluoretado apresentou o melhor resultado, com 100% de obliteração na primeira aplicação. Esse resultado está de acordo com Hoang-Dao *et al.*¹⁷ que avaliaram a eficiência do tratamento com verniz fluoretado em seis diferentes períodos (15 min após a primeira aplicação, 1 dia, 7, 14, 28 e 56 dias) com relação aos estímulos táteis, térmicos e evaporativos e concluíram que a HD reduziu imediatamente após a primeira aplicação. Torres *et al.*¹⁸ observaram que o verniz fluoretado foi eficiente em reduzir a HD imediatamente após sua aplicação. Tendo em vista que a ausência de sintomatologia está associada à obstrução dos túbulos,⁹ acredita-se que nos estudos clínicos onde o produto mostrou-se eficaz na primeira aplicação, houve uma obstrução significativa dos túbulos dentinários.

Entretanto, Kara e Orbak¹⁹ compararam o efeito do laser ao verniz fluoretado e verificaram que os pacientes apresentaram desconforto no início do tratamento, com redução dos sintomas, após duas semanas de tratamento. Ainda, de acordo com Camilloti *et al.*,²⁰ são necessárias múltiplas aplicações de verniz para uma ação efetiva.

Segundo Shiau,⁹ o objetivo da utilização de resinas e adesivos dentinários é selar os túbulos dentinários com a deposição de uma fina película e dessa forma evitar a transmissão dos estímulos hidrodinâmicos para a polpa, o que demonstra eficácia na diminuição da sensibilidade. O adesivo dentinário utilizado neste estudo experimental foi aplicado em duas camadas antes da sua polimerização, conforme instruções do fabricante, e obteve resultado de total obliteração dos túbulos na segunda aplicação. Estes resultados são compatíveis com o estudo de Kim *et al.*,²¹ que embora tenha obtido selamento imediato, observaram resultados mais consideráveis com duas aplicações. Torres *et al.*¹⁸ mostraram diminuição da hipersensibilidade ao utilizar o adesivo dentinário e o verniz fluoretado. Este resultado foi mantido durante quatro semanas do tratamento, no entanto, não foi observada obliteração total dos túbulos. Fato que diferiu do presente estudo, onde houve obliteração completa dos túbu-



los na segunda aplicação de adesivo dentinário.

O dessensibilizante dentinário, à base de nanopartículas de hidroxiapatita (HP), utilizado nesse trabalho, tem como finalidade remineralizar e selar a superfície dentária, diminuindo a permeabilidade. A partir da segunda aplicação, foi possível observar oclusão dos túbulos, no entanto a obstrução da totalidade das amostras ocorreu somente na 5ª aplicação. Huang *et al.*²² utilizaram diferentes concentrações de nanopartículas de HP (1,5,10 e 15%) em lesões cáries simuladas em incisivos bovinos e observaram que houve efetiva remineralização do esmalte pela deposição desses cristais de HP nos microporos e o melhor resultado foi obtido com a concentração de 10% e com uso regular.

Os cremes dentais são amplamente indicados, particularmente devido ao seu baixo custo, facilidade de uso e aplicação caseira. Apresentam diferentes ingredientes em sua composição, entre eles, sais de potássio, sais de estrôncio (como o cloreto e acetato de estrôncio) e arginina.⁴ O creme dental utilizado no presente trabalho contém como ingredientes ativos o carbonato de cálcio e a arginina. Boneta *et al.*²³ demonstraram que o creme dental com arginina na sua composição reduz rápida e significativamente a dor causada pela HD quando comparada ao creme dental contendo potássio. Isso se deve ao fato de que a arginina forma um depósito de cálcio, gerando uma camada protetora na superfície dos túbulos dentinários.

No presente estudo, a completa obliteração dos túbulos com creme dental pôde ser observada a partir da terceira aplicação. Entretanto, para a completa obliteração de to-

das as amostras, foram necessárias cinco aplicações. Nesse sentido, West *et al.*²⁴ testaram a eficácia clínica entre cremes dentais contendo composições diferentes, de acetato de estrôncio/sílica e arginina/carbonato de cálcio para redução da hipersensibilidade e concluíram que ambos os tratamentos promoveram redução da dor após curto período de três dias de escovação. Ainda, Tunar *et al.*,²⁵ comparando efeito do laser combinado ou não com pasta/creme dental dessensibilizante com 8% de arginina e carbonato de cálcio, verificaram que todos os tratamentos propostos foram eficazes na obliteração e na diminuição do diâmetro dos túbulos. O grupo com laser e uso de creme dental mostrou redução significativa na hipersensibilidade dentária quando comparado aos outros grupos.

Não é possível afirmar a necessidade de uma completa obliteração dos túbulos para redução da hipersensibilidade, entretanto sabe-se que quanto maior o grau de obliteração, mais efetivo é o produto.²⁶

O presente estudo, a fim de promover ao cirurgião-dentista conhecimento dos agentes dessensibilizantes mais comumente usados e o número de aplicações necessárias para obter alívio da HD nas consultas clínicas ou pelo próprio paciente, avaliou a quantidade de aplicações até que houvesse total obliteração dos túbulos dentinários.

Novos estudos são necessários, utilizando esta mesma metodologia, a fim de verificar o efeito da saliva e escovação, após a completa obliteração, tendo em vista que, de acordo com estudos prévios, pode ser necessária uma nova aplicação dos produtos depois de determinado tempo.^{4,26,27}

Conclusão

De acordo com os resultados do presente trabalho, foi possível concluir que os diferentes agentes dessensibilizantes necessitam de um número variado de aplicações. O verniz fluoretado apresentou os melhores resultados em relação à obstrução dos túbulos dentinários, sendo necessária apenas uma aplicação.

Em relação à escolha do adesivo dentinário, foram necessárias duas aplicações para a completa obliteração dos túbulos. O dessensibilizante dentinário e o creme dental apresentaram resultados semelhantes, onde foram necessárias cinco aplicações para obstrução completa dos túbulos dentinários.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Antonieta Middea (CETEM/UFRJ) o suporte técnico. 

Referências ::

1. Clark DC, Hanley JA, Geoghegan S, Vinet D. The effectiveness of a fluoride varnish and a desensitizing toothpaste in treating dentinal hypersensitivity. *J Periodontol Res.* 1985;20(2):212-9.
2. Pinto SC, Silveira CMM, Pochapski MT, Pilatt GL, Santos FA. Effect of desensitizing toothpastes on dentin. *Braz Oral Res.* 2012;26(5):410-7.
3. Davies MM, Paice EB, Jones SR, Curtis AX, West N, Leary S. Efficacy of desensitizing dentifrices to occlude dentinal tubules. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(6):497-503.
4. Porto IC, Andrade AK, Montes MA. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *J Oral Sci.* 2009;51(3):323-32.
5. Prabhakar A, Manojkumar A, Basappa N. In vitro remineralization of enamel subsurface lesions and assessment of dentine tubule occlusion from NaF dentifrices with and without calcium. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2013;31(1):39-42.
6. Davari AR, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin Hypersensitivity: Etiology, Diagnosis and Treatment; A Literature Re-view. *J Dent.* 2013;14(3):136-45.
7. Pinto SC, Pochapski MT, Wambier DS, Pilatti GL, Santos FA. In vitro and in vivo analyses of the effects of desensitizing agents on dentin permeability and dentinal tubule occlusion. *J Oral Sci.* 2010;52(1):23-32.
8. Gillam D. Current diagnosis of dentin hypersensitivity in the dental office: An overview. *Clin Oral Investig.* 2013;17(1):21-9.
9. Shiau H. Dentin Hypersensitivity. *Evid Based Dent Pract.* 2012;12(3):220-8.

10. Al-Saud LMS, Al-Nahedh HNA. Occluding Effect of Nd:YAG Laser and Different Dentin Desensitizing Agents on Human Dentinal Tubules In Vitro: A Scanning Electron Microscopy Investigation. *Oper Dent.* 2012;37(4):340-55.
11. Sensat ML, Brackett WW, Beatty MA, Meinberg T. Clinical evaluation of two adhesive composite cements for the suppression of dentinal cold sensitivity. *J Prosthet Dent.* 2002;88(1):50-3.
12. Francescantonio M, Aguiar TR, Araújo CTP, Paullilo LAMS, Giannini M, Marchi GM, et al. "Bond strength evaluation of different adhesive systems with fillers to enamel and dentin". *Rev Odontol UNESP.* 2008;37(2):171-6.
13. Schilke R, Lisson JA, Bauss O, Geurtsen W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. *Arch Oral Biol.* 2000;45(5):355-61.
14. Matos IC, Sab TBB, Julibone NC, Guerra RF, Miranda MS. Utilização de dentes bovinos como possível substituto aos dentes humanos nos testes in vitro: revisão de literatura. *UFES, Rev Odontol.* 2008;10(2):58-63
15. Gilbert LC, Doherty RE. Using ESEM and SEM to compare the performance of dentin conditioners. *Microsc. Res. Tech.* 1993;25(5-6):419-23.
16. Hoyberg K, Kruza KG. Application of environmental scanning electron microscope in the development of detergent and personal care. *Microsc. Res. Tech.* 1993;25(5-6):424-8.
17. Hoang-Dao BT, Hoang-Tu H, Tran-Thi N.-N, Koubi G, Camps J, About I. Clinical efficiency of a natural resin fluoride varnish (Shellac F) in reducing dentin hypersensitivity. *J Oral Rehabil.* 2009;36(2):124-31.
18. Torres CRG, Da Silva TM, Da Fonseca BM, Sales ALLS, Holleben P, Di Nicolo R, et al. The effect of three desensitizing agents on dentin hypersensitivity: A randomized, split-mouth clinical trial. *Oper Dent.* 2014;39(5):186-94.
19. Kara C, Orbak R. Comparative Evaluation of Nd:YAG Laser and Fluoride Varnish for the Treatment of Dentinal Hypersensitivity. *J Endod.* 2009;35(7):971-4.
20. Camilotti V, Zilly J, Busato PDMR, Nassar CA, Nassar PO. Desensitizing treatments for dentin hypersensitivity: A randomized, split-mouth clinical trial. *Braz Oral Res.* 2012;26(3):263-8.
21. Kim SY, Kim EJ, Kim DS, Lee IB. The evaluation of dentinal tubule occlusion by desensitizing agents: A real-time measurement of dentinal fluid flow rate and scanning electron microscopy. *Oper Dent.* 2013;38(4):419-28.
22. Huang S, Gao H, Yu Y. Effect of nano-hydroxyapatite concentration on remineralization of initial enamel lesion in vitro. *Biomed Mater.* 2009;4(3):1-6.
23. Boneta ARE, Ramirez K, Naboja J, Mateo LR, Stewart B, Panagokos F, et al. Efficacy in reducing dentine hypersensitivity of a regimen using a toothpaste containing 8% arginine and calcium carbonate, a mouthwash containing 0.8% arginine, pyrophosphate and PVM/MA copolymer and a 27 toothbrush compared to potassium and negative control regimens: An eight-week randomized clinical trial.(Report). *J Dent.* 2013;41(1):S42-9.
24. West N, Newcombe RG, Hughes N, Mason S, Maggio B, Sufi F, et al. A 3-day randomised clinical study investigating the efficacy of two toothpastes, designed to occlude dentine tubules, for the treatment of dentine hypersensitivity. *J Dent.* 2013;41(2):187-94.
25. Tunar O, Gursoy H, Cakar G, Kuru, B, Ipci S, Yilmaz S. Evaluation of the Effects of Er:YAG Laser and Desensitizing Paste Containing 8% Arginine and Calcium Carbonate, and Their Combinations on Human Dentine Tubules: A Scanning Electron Microscopic Analysis. *Photomed Laser Surg.* 2014;32(10):540-5.
26. Pashley DH, Tao GD, Kalathoor L, Pashley M, Derkson S, Tao S, et al. The effects of a multi-step dentin bonding system on dentin permeability. *Dent Mater.* 1988;4(2):60-3.
27. Yu X, Liang B, Jin M, Fu X, Hannig B. Comparative In Vivo Study on the Desensitizing Efficacy of Dentin Desensitizers and One-bottle Self-etching Adhesives. *Oper Dent.* 2010;35(3):279-86.

Recebido em: 01/08/2016 / Aprovado em: 05/10/2016

Autor Correspondente

Heloisa Gusman

E-mail: heloisagusman@gmail.com