



Influência do fluxo salivar na reatividade do fluoreto com a dentina cariada adjacente ao local de aplicação do verniz

Palavras-chave: Verniz fluoretado, reatividade, saliva

Autores(as):

Maria Luiza Vieira Guidi, Matheus Gonçalves de Assunção- Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP UNICAMP

Prof^ª. Dr^ª. Cíntia Pereira Machado Tabchoury (orientadora), Faculdade de Odontologia de Piracicaba-FOP UNICAMP

1. INTRODUÇÃO

O verniz fluoretado é um produto de aplicação profissional de fluoreto, contendo 5% de fluoreto de sódio (NaF), ou seja, 22.600 ppm de fluoreto, e seu efeito terapêutico é suportado pela literatura (Arruda et al., 2012; Du et al., 2012; Marinho et al., 2013). No entanto, poucos estudos foram realizados sobre a reatividade do fluoreto liberado para a saliva com superfícies dentárias que não foram tratadas diretamente. Em um trabalho *in situ*, Attin et al. (2007) concluíram que ao aplicar verniz fluoretado em um bloco de esmalte, há liberação de fluoreto para a saliva e o fluoreto liberado pode reagir com os minerais do esmalte dental, não tratados com verniz, localizados exatamente ao lado do bloco tratado. Porém, este efeito é desconhecido para dentina.

Como há liberação do fluoreto do verniz para a saliva, é necessário entender a fisiologia salivar e a influência de diferentes fluxos salivares neste produto. Dawes et al. (1989) chegaram à conclusão que o fluxo salivar interfere sobre substâncias presentes nas superfícies dentárias, e que fluxos salivares diminuídos podem prolongar o tempo de retenção destas substâncias nas superfícies. Desta forma, além do efeito da aplicação direta, o verniz fluoretado que é mantido sobre a superfície dentária pode funcionar como meio de liberação de fluoreto para a saliva, reagindo com a superfície dentária adjacente que não recebeu aplicação de verniz fluoretado sobre sua superfície, e que pode ser influenciado pela taxa de fluxo salivar presente no meio oral.

2. OBJETIVO

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a reatividade do fluoreto liberado do verniz fluoretado com a dentina dentária desmineralizada adjacente àquela no qual o verniz fluoretado foi aplicado, verificando também a interferência da taxa de fluxo salivar nesta reatividade.

3. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo *in vitro*, com blocos de dentina (7x4x2 mm), confeccionados a partir de incisivos bovinos hígidos e selecionados a partir da dureza de superfície inicial. Os

blocos selecionados foram imersos em solução desmineralizante por 16 h para indução da lesão de cárie artificial (Nóbrega et al., 2016). Foi realizada nova análise de dureza de superfície destes blocos e depois foi calculada a porcentagem de perda de dureza de superfície (%PDS). Os blocos foram selecionados a partir da %PDS, aqueles com desvio padrão da sua dureza maior que 20% de sua média individual e aqueles com desvio menor que 20% de sua média individual foram excluídos. A média da %PDS dos blocos selecionados para o estudo foi de $66,7 \pm 6,26$, e esses foram aleatorizados em quatro grupos de tratamento (n=10/grupo): Grupo I: fluxo salivar de 0,5 mL/minuto; Grupo II: fluxo salivar de 0,25 mL/minuto; Grupo III: fluxo salivar de 0,125 mL/minuto; Grupo IV: fluxo salivar de 0,5 mL/min (os blocos deste grupo não receberam tratamento com verniz fluoretado).

Após a aleatorização, os blocos dentais foram seccionados ao meio e fixados em placas de cera com os 2 hemiblocos lado a lado sem qualquer espaço entre si. Apenas um dos hemiblocos recebeu aplicação de verniz fluoretado (NaF 5% ou 22.600 ppm F; Duraphat®), enquanto as áreas adjacentes não receberam tratamento. A quantidade de verniz fluoretado aplicada nos hemiblocos foi padronizada em $5,0 \pm 0,5$ mg e determinada usando uma balança analítica com precisão de $\pm 0,1$ mg. Após aplicação de verniz fluoretado, os blocos do mesmo grupo foram imersos em saliva artificial (Queiroz et al., 2008), em fluxo salivar contínuo pré-determinado para cada grupo, por 24 h. Passadas as 24 h, o verniz fluoretado foi removido de acordo com o protocolo de Fernández et al. (2014). Durante o período em que os blocos ficaram imersos no fluxo contínuo, alíquotas (2 mL) de saliva artificial foram coletadas nos tempos de 0, 30 min, 1, 3, 6, 9, 12 e 24 h, para dosagem de fluoreto em eletrodo íon-específico para fluoreto. A concentração de fluoreto presente na saliva artificial foi expressa em $\mu\text{g F/mL}$.

Para a determinação da concentração de "CaF₂" formado sobre a dentina, os blocos dentais foram imersos em 0,5 mL de KOH 1 M durante 24 h (Caslavská et al., 1975). Em seguida, esta solução foi tamponada com 0,5 mL de TISAB II contendo HCl 1 M e o fluoreto extraído foi determinado, usando um eletrodo específico para fluoreto. O resultado foi expresso em $\mu\text{g F/cm}^2$ de área de dentina.

Após a mensuração da concentração de "CaF₂", os blocos foram submetidos a duas biópsias ácidas com imersão dos blocos em 0,25 mL de HCl 0,5 M por 15 s sob agitação, para extração de fluorapatita (Maia et al., 2003). O extrato ácido foi tamponado com 0,25 mL de TISAB II contendo 20 g de NaOH/L. Dessa forma, o fluoreto liberado no extrato ácido foi determinado, usando eletrodo íon específico para fluoreto. Os dados foram expressos em $\mu\text{g F/cm}^3$.

Os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA duas vias, com teste de post-hoc de Tukey e Dunnett.

4. RESULTADOS

A concentração de fluoreto na saliva artificial ($\mu\text{g F/mL}$), que ficou em contato com os blocos dentais em fluxo contínuo no decorrer de 24 h, apresentou um pico de liberação no tempo de 3 h, porém houve diferença numérica na liberação de fluoreto em relação aos diferentes fluxos salivares testados (Grupo I: 0,203 $\mu\text{g F/mL}$; Grupo II: 0,243 $\mu\text{g F/mL}$; Grupo III: 0,290 $\mu\text{g F/mL}$), com posterior diminuição desta concentração, até estabilização no tempo de 24 h em todos os grupos de tratamento, independente da taxa de fluxo salivar em que

foram submetidos (0,028 µg F/mL; 0,001 µg F/mL; 0,013 µg F/mL; respectivamente). No grupo controle, os valores da concentração de fluoreto na saliva ficaram abaixo do limite de detecção da análise durante todo o período de tempo.

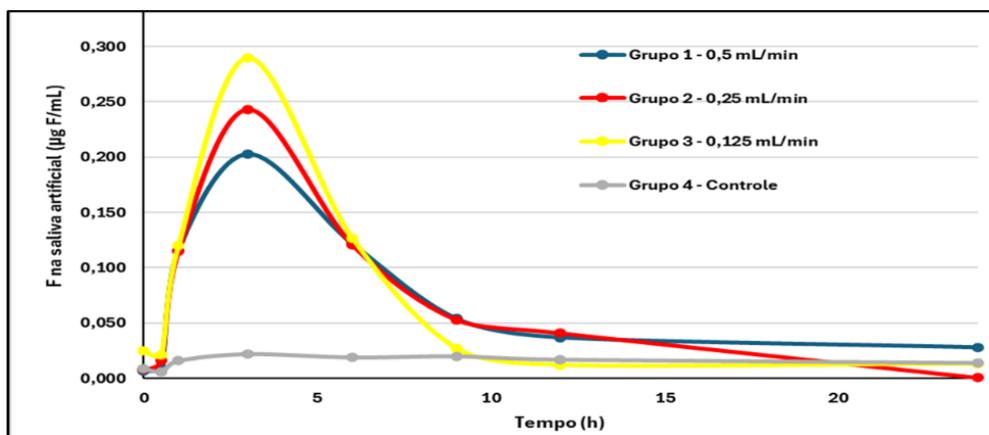
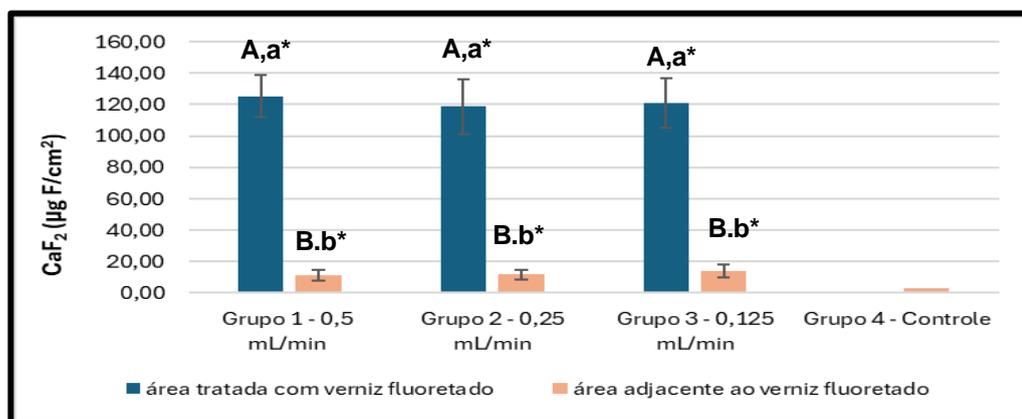


Figura 1. Concentração (µg/mL) de fluoreto na saliva artificial de acordo com o tempo (h) de permanência dos vernizes nas superfícies de esmalte e em função do fluxo salivar.

Quanto à concentração de “CaF₂” (figura 2), não houve diferença estatística entre os hemiblocos tratados diretamente com o verniz fluoretado (Grupo I: 125,3±13,2 µg F/cm²; Grupo II: 118,8±17,5 µg F/cm², Grupo III: 121,2±15,7 µg F/cm²). Quanto aos hemiblocos adjacentes, também não foi observada diferença estatística (Grupo I: 11,1±3,5 µg F/cm²; Grupo II: 11,7±3,2 µg F/cm², Grupo III: 13,8±4,1 µg F/cm²). Todos os blocos adjacentes diferiram estatisticamente dos blocos tratados diretos, e todos os grupos de tratamento (direto e adjacente) diferiram do grupo controle (2,8±0,9 µg F/cm²).



Figura

2. Concentração (µg F/cm²; média±dp) de “CaF₂” (fluoreto fracamente ligado) na dentina em função dos tratamentos (n = 10/grupo). Letras maiúsculas representam diferença estatística entre área tratada e área adjacente e letras minúsculas representam diferença estatística na mesma área entre os grupos. O asterisco indica diferença estatisticamente significativa do grupo controle.

Com relação à concentração de fluoreto (fluorapatita – FAp) na primeira extração ácida (figura 3), não houve diferença estatística entre os hemiblocos tratados diretamente com o verniz fluoretado (Grupo I: 3.673,2±1.031,6 µg F/cm³; Grupo II: 2.882,8±988,0 µg F/cm³, Grupo III: 3.670,2±1.100,7 µg F/cm³). Quanto aos hemiblocos adjacentes, também não foi observada diferença estatística (Grupo I: 342,6±108,6 µg F/cm³; Grupo II: 438,7±123,5 µg

F/cm³, Grupo III: 430,8±135,5 µg F/cm³). Todos os blocos adjacentes diferiram estatisticamente dos blocos tratados diretamente, e todos os grupos de tratamento (direto e adjacente) diferiram do grupo controle (55,4±31,9 µg F/cm³).

Já em relação à concentração de fluorapatita na segunda extração ácida (figura 4), os grupos não diferiram estatisticamente entre si, e os grupos adjacentes não diferiram do grupo controle.

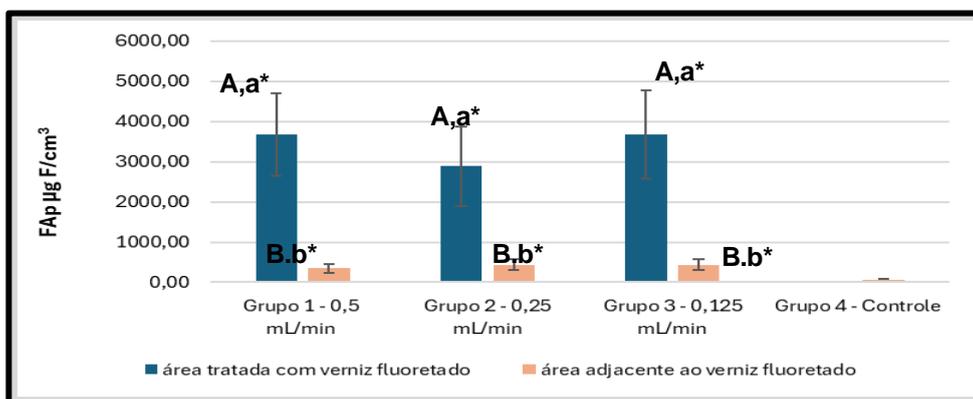


Figura 3. Concentração (µg F/cm³; média±dp) de fluorapatita (fluoreto fortemente ligado) na dentina em função dos tratamentos (n = 10/grupo). Letras maiúsculas representam diferença estatística entre área tratada e área adjacente e letras minúsculas representam diferença estatística na mesma área entre os grupos. O asterisco indica diferença estatisticamente significativa do grupo controle.

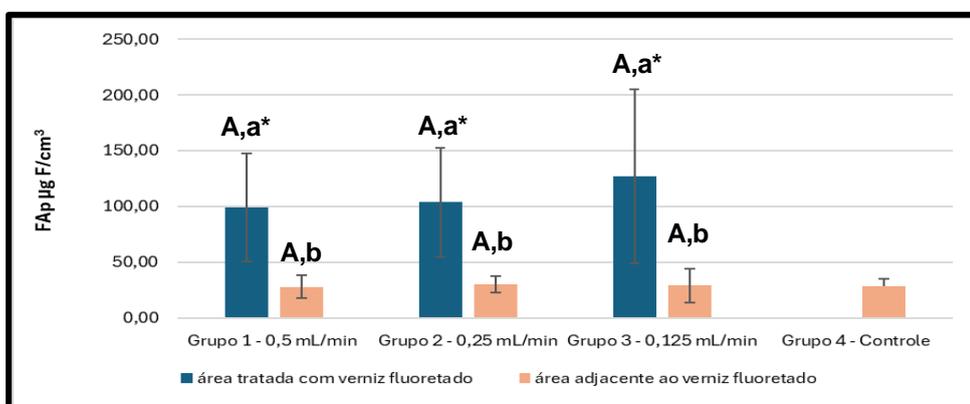


Figura 4. Concentração (µg F/cm³; média±dp) de fluorapatita (fluoreto fortemente ligado) na dentina em função dos tratamentos (n = 10/grupo). Letras maiúsculas representam diferença estatística entre área tratada e área adjacente e letras minúsculas representam diferença estatística na mesma área entre os grupos. O asterisco indica diferença estatisticamente significativa do grupo controle.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Após a aplicação do verniz fluoretado sobre a superfície dentária, ao mesmo tempo que fluoreto reage com o mineral do dente, outra parte de fluoreto é dissolvida pela saliva, sendo liberada para o meio, sendo observado um pico de liberação de fluoreto no tempo de

3 h. E os resultados do presente estudo demonstraram que a liberação de fluoreto parece ser inversamente proporcional à taxa do fluxo salivar, ou seja, quanto menor o fluxo salivar, maior a liberação de fluoreto para o meio. Sugere-se que a maior liberação de fluoreto em fluxo salivar diminuído se dá pelo fato do volume de saliva reduzido envolver o verniz por um tempo maior, potencializando a diluição do fluoreto presente em sua composição.

Os resultados do presente estudo demonstram que 24 h após a aplicação de verniz fluoretado em blocos de dentina cariada, observa-se formação “CaF₂” e fluorapatita em blocos fixados exatamente ao lado do bloco onde o verniz foi aplicado, e a taxa de fluxo salivar, parece não intervir nesta reatividade. Porém, como os blocos não passaram por um desafio cariogênico, como ciclagem de pH, a formação de fluorapatita foi bem maior na camada superior do esmalte, chegando a níveis mais baixos na camada inferior obtida pela segunda extração ácida.

Os dados do presente estudo sugerem que o fluoreto que é liberado do verniz fluoretado, nas primeiras 24 h que é mantido aplicado à dentina, reagiu com a dentina cariada nas áreas vizinhas ao local de aplicação do produto, e que a taxa de fluxo salivar não interferiu nesta reatividade.

6. REFERÊNCIAS

1. Arruda AO, Senthamarai Kannan R, Inglehart MR, Rezende CT, Sohn W. Effect of 5% fluoride varnish application on caries among school children in rural Brazil: a randomized controlled trial. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012 Jun;40(3): 267-76.
2. Attin T, Lennon AM, Yakin M, Becker K, Buchalla W, Attin R, Wiegand A. Deposition of fluoride on enamel surfaces released from varnishes is limited to vicinity of fluoridation site. *Clin Oral Investig.* 2007 Mar;11(1): 83-8.
3. Caslavská V, Moreno EC., Brudevold F. Determination of the calcium fluoride formed from in vitro exposure of human enamel to fluoride solutions. *Archs oral Biol.* 1975;20: 333-39.
4. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z. Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Clin Oral Investig.* 2012 Apr;16(2): 463-8.
5. Fernández CE, Tenuta LM, Zárate P, Cury JA. Insoluble NaF in Duraphat® may prolong fluoride reactivity of varnish retained on dental surfaces. *Braz Dent J.*2014;25(2): 160-4.
6. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.*2013 Jul 11;(7): CD002279.
7. Nóbrega DF, Fernández CE, Del Bel Cury AA, Tenuta LM, Cury JA. Frequency of fluoride dentifrice use and caries lesions inhibition and repair. *Caries Res* 2016;50:133- 140.
8. Queiroz CS, Hara AT, Paes Leme AF, Cury JA. pH-cycling models to evaluate the effect of low fluoride dentifrice on enamel de- and remineralization. *Braz Dent J.* 2008;19(1): 21-7.
9. Dawes C, Watanabe S, Biglow-Lecomte P, Dibdin GH. Estimation of the velocity of the salivary film at some different locations in the mouth. *J Dent Res.* 1989 Nov;68(11):1479-82.
10. Maia LC, de Souza IP, Cury JA. Effect of a combination of fluoride dentifrice and varnish on enamel surface rehardening and fluoride uptake in vitro. *Eur J Oral Sci.* 2003 Feb;111(1): 68-72.