AVALIAÇÃO *IN SITU* DO POTENCIAL ANTICARIOGÊNICO DE UM NOVO PRODUTO À BASE DE DIAMINO FLUORETO DE PRATA

Heloisa Forville de Andrade (PIBIC/UEPG), Alexandra Mara de Paula (Co-orientadora), Alessandra Reis (Orientadora),
e-mail: reis_ale@hotmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia.

Ciências da Saúde /Odontologia

Palavras-chave: Diamino fluoreto de prata, cárie dental, hipersensibilidade dentinária.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a aplicação de um novo agente cariostático à base de diamino fluoreto de prata sobre a superfície de esmalte e dentina de dentes decíduos e permanentes e suas propriedades microbiológicas *in situ*. Para isto, foram utilizados blocos dentais submetidos às diferentes condições experimentais de acordo com os seguintes fatores: agente de tratamento (Cariostático Riva Star®, verniz flouretado Duraphat® e água destilada para o grupo placebo) e tempo (imediatamente e após desafio cariogênico *in situ*). Os blocos dentais foram acoplados em dispositivos palatais, os quais foram utilizados por 24 voluntários durante 14 dias. No 15º dia os blocos dentais foram removidos e avaliados quanto as propriedades microbiológicas do agente testado e análise elementar dos substratos através de espectroscopia micro-Raman e avaliação da nanodureza. A utilização do agente cariostático mostrou potencial para preservação do conteúdo mineral de esmalte e dentina de dentes permanentes e decíduos. As propriedades microbiológicas do agente à base de diamino fluoreto de prata foram significativamente melhores para inibição de microorganismos cariogênicos como o *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus spp*. quando comparados com o verniz fluoretado e placebo. A nanodureza do substrato dental não foi afetada pelo agente de tratamento, mesmo após desafio cariogênico. O modelo *in situ* mostrou eficácia para degradação do substrato dental em curto prazo. O agente cariostático mostrou eficácia para preservação do substrato dental e grande potencial antimicrobiano.

Introdução

O acometimento da doença cárie na população é fator preocupante tanto para saúde do indivíduo quanto para aspectos sociais (Ministério da Saúde, 2010). Materiais e técnicas que impedem, minimizam ou paralisam o desenvolvimento de lesões de cárie devem ser foco das investigações. O ideal de um agente cariostático é adequar o meio bucal do indivíduo até que uma intervenção definitiva possa ser realizada e, também prevenir a ação da doença cárie (Wambier; Bosco,1995). O diamino fluoreto de prata interrompe o processo cariogênico e previne o desenvolvimento da cárie, aumentando a resistência do esmalte dental à desmineralização devido ao efeito antibacteriano atribuído ao nitrato de prata (Ando, 1981). A fim de reduzir

desvantagens do diamino fluoreto de prata, como o manchamento dental produzido pela precipitação da prata, um novo agente cariostático, Riva Star®, foi desenvolvido. O produto, além de evitar o manchamento dental, reduz a sensibilidade dentinária, mantendo os princípios bacteriostáticos. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito antibacteriano, a nanodureza e análise elementar dos substratos submetidos ao tratamento com este novo produto, em um modelo *in situ*, expondo os espécimes às condições desafiadoras do ambiente oral (Kim, 2007).

Materiais e Métodos

Para este estudo foram utilizados 24 dentes decíduos e 12 dentes permanentes. Os dentes foram seccionados em blocos, os quais foram alocados em diferentes condições experimentais, de acordo com os seguintes fatores: agente de tratamento (Cariostático Riva Star®, verniz flouretado Duraphat® e água destilada para o grupo placebo) e tempo (imediatamente e após desafio cariogênico *in situ*). As superfícies dentais foram avaliadas imediatamente (nanodureza na área exposta para a formação do biofilme com um nanoindentador Berkovich, exercendo uma carga de 15g na superfície. Foram realizadas três linhas de cinco indentações a partir de 5µm da superfície exposta ao agente de tratamento. A partir deste ponto, as indentações ficaram distantes 25µm uma da outra até atingir aproximadamente a média de nanodureza do substrato saudável) e, então, foram tratadas com agente correspondente ao seu grupo. Os 24 voluntários utilizaram dispositivos palatais, nos quais, estavam fixados os blocos dentais, para os 14 dias de desafio cariogênico *in situ*. No 15º dia os blocos avaliados quanto as propriedades microbiológicas (em placas de Petri contendo solução salina, agitados manualmente, transferido para um tubo de ensaio contendo solução salina, agitador Vórtex. O tubo contendo a amostra pura sofreu diluições decimais seriadas. As placas foram incubadas em ambiente com 10% CO_2 a 37° C durante 48h. As unidades formadoras de colônias (UFC) foram contadas e os resultados expressos como UFC/mg de biofilme dental), análise elementar dos substratos através de espectroscopia micro-Raman (condições operacionais de 5kV. Os níveis de fósforo, cálcio, flúor e íons de prata foram analisados com uma profundidade de 200µm de comprimento e 150µm de largura começando nas superfícies dentárias expostas) e nanodureza novamente.

Resultados e Discussão

Os achados demonstraram que o agente cariostático Riva Star®, apresentou significativo potencial na redução da colonização da superfície dental por microrganismos cariogênicos (*S. mutans* e *Lactobacillus spp*.).

Tabela 1. Médias e desvio padrão de UFC de S. mutans aderidas à superfície dental tratada com diferentes agentes cariostáticos após desafio cariogênico in situ de 14 dias.

Amostra	UFC 10^{-1}
Placebo	636,66 (± 38,07) C
DPH	275,66 (± 16,01) B
Riva Star®	2,33 (± 1,53) A

* Médias identificadas com as mesmas letras maiúsculas são estatisticamente semelhantes (teste ANOVA).

Tabela 2. Médias e desvio padrão de UFC de *Lactobacillus spp.* aderidos à superfície dental tratada com diferentes agentes cariostáticos após desafio cariogênico *in situ* de 14 dias.

Amostra	UFC 10^{-1}
Placebo	444 (± 3,60) C
DPH	179 (± 6,24) B
Riva Star®	1,33 (± 0,57) A

* Médias identificadas com as mesmas letras maiúsculas são estatisticamente semelhantes (teste ANOVA).

Para análise elementar dos substratos, através de espectroscopia micro-Raman, os resultados mostraram que o Riva Star manteve o pico de hidroxiapatita estável, assim como os outros tratamentos realizados, mesmo após o desafio cariogênico em ambiente oral.

Figura 1. Espectros Raman de esmalte e dentina decíduos antes e após desafio cariogênico com diversos tratamentos do substrato.

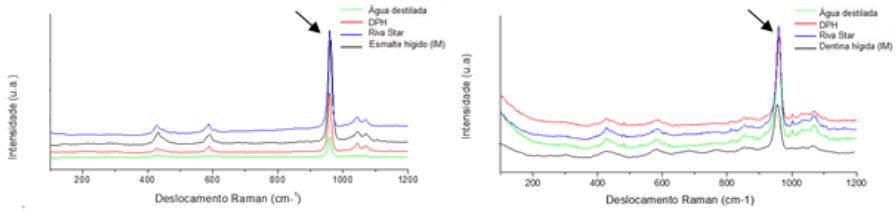
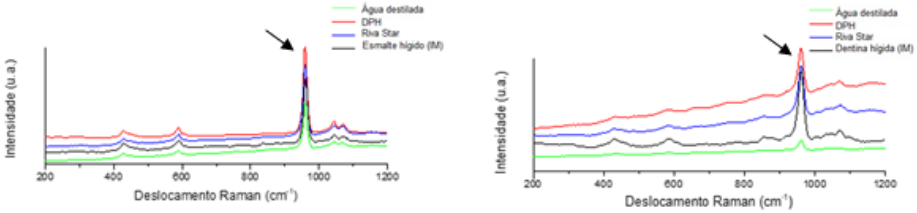


Figura 2. Espectros Raman de esmalte e dentina permanentes antes e após desafio cariogênico com diversos tratamentos do substrato.



A avaliação dos bolocos dentais através da nanodureza não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos realizados.

Tabela 3. Médias e desvio padrão de nanodureza (GPa) para esmalte e dentina de dentes decíduos e permanentes antes e após desafio cariogênico de 14 dias.

SUBSTRATO DENTAL	IMEDIATO (IM)	DESAFIO CARIOGÊNICO (14 dias)		
		Placebo	DPH	Riva Star®
Esmalte Permanente	4,2 ± 0,13 A	3,3 ± 0,2 B	3,52 ± 0,52 B	3,71 ± 0,28 B
Esmalte Decíduo	3,08 ± 0,11 BC	2,15 ± 0,12 C	2,32 ± 0,45 C	2,38 ± 0,14 C
Dentina Permanente	0,61 ± 0,04 D	0,52 ± 0,14 D	0,53 ± 0,24 D	0,58 ± 0,14 D
Dentina Decíduo	0,50 ± 0,02 D	0,47 ± 0,12 D	0,47 ± 0,12 D	0,49 ± 0,15 D

* Médias identificadas com as mesmas letras maiúsculas são estatisticamente semelhantes (teste ANOVA).

As características de composição do agente cariostático à base de diamino fluoreto de prata, Riva Star®, associam a ação reacional dos íons de prata com as proteínas de matriz da dentina, sofrendo assim desnaturação proteica, formando proteinato de prata. Esse produto da reação é capaz de inibir enzimas do processo cariogênico. Além disso, a ação da prata se mantém mesmo em baixas concentrações (Wambier; Bosco, 1985). A efetividade elevada do agente cariostático Riva Star® para inibição do crescimento de UFC de *S. mutans* e *Lactobacillus spp.*

pode ser resultado da capacidade antimicrobiana já conhecida e relata da prata (Kim, 2007; Rai, 2009; Sondi, 2004) associada ao iodeto. Os fatores acima relatados, associados ao elevado pH do agente Riva Star®, que promove além do efeito bactericida e bacteriostático, um estimulo à precipitação de minerais em lesões cariosas (Knight, 2009), contribuiu para preservação dos diferentes substratos dentais submetidos ao desafio cariogênico *in situ*.

Conclusões

O agente cariostático Riva Star® foi efetivo para prevenir a desmineralização do substrato dental em ambiente cariogênico e impedir a colonização da superfície dental por microrganismos associados à carie dental. O modelo *in situ* mostrou-se uma metodologia viável e de curta duração para investigar a degradação do substrato dental.

Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos à Universidade Estadual de Ponta Grossa, à professora orientadora Alessandra Reis e co-orientadora Alexandra Mara de Paula. Agradeço concomitantemente as instituições financiadoras da modalidade PIBIC (CNPq, Fundação Araucária e principalmente UEPG). Que os reflexos de toda dedicação e interesse em pesquisa sejam bases para maior conhecimento.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. **Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – 2010**, Brasília, 2010.

ANDO, T. Indicações do uso do Diaminofluoreto de prata (Saforide) em odontopediatria. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v.29, n.1, p. 48-49, mar 1981.

WAMBIER, D.S.; BOSCO, V.L. Uso de cariostático em odontopediatria: diamino fluoreto de prata. **Revista de Odontopediatria,** v.4, n.1, p. 35-41, jan/mar 1985.

KNIGHT, G.M. et. Al. Inability to form a biofilm of Streptococcus mutans on silver fluoride- and potassium iodide-treated demineralized dentin. **Quintessence international,** v.40, n.2 p.155-161, fev 2009.

KIM J.S., et al. Antimicrobial effects of silver nanoparticles. **Nanomedicine: nanotechnology, biology, and medicine**, v.3, n. 1, p. 95-101, mar 2007.

RAI, M.; YADAY, A.; GADE, A. Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials. **Biotechnology advances**, v. 27, n.1, p.76-83, jan/fev 2009.

SONDI, I.; SALOPEK, B.S. Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on E. coli as a model for Gram-negative bacteria. **Journal of colloid and interface science**, v. 275, n.1, p.177-82, jul 2004.