Efeito de uma solução fluoretada à base de nanopartículas de prata na microdureza superficial do esmalte dental: estudo in situ.

Autor(res)

Sandrine Bittencourt Berger
Rafaela Villani Moreira
Jaqueline Costa Favaro
Ricardo Danil Guiraldo
Danielle Ferreira Sobral De Souza
Flaviana Alves Dias
Luiz Fernando Moreira Maziero
Murilo Baena Lopes

Categoria do Trabalho

Iniciação Científica

Instituição

CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA DE CAMPO GRANDE

Introdução

A cárie dentária é uma doença multifatorial caracterizada pela desmineralização progressiva dos tecidos duros dentais, ocasionada pelo metabolismo bacteriano do biofilme (1). O manejo da doença tem avançado de abordagens restauradoras invasivas para estratégias preventivas e de paralisação, como o uso de agentes cariostáticos capazes de interferir no equilíbrio entre desmineralização e remineralização (2,3). Entre estes, o diamino fluoreto de prata (DFP) é um agente com ação antimicrobiana e remineralizadora comprovada (2,4). No entanto, apresenta como efeito adverso a pigmentação dos substratos dentários desmineralizados, o que limita sua aceitação estética (4). Como alternativa, soluções à base de nanopartículas de prata (AgNPs) associadas ao flúor têm demonstrado potencial para remineralizar o esmalte e controlar o biofilme cariogênico, sem o efeito de escurecimento (5,6). Estudos indicam que as AgNPs podem promover a formação de compostos como fluorapatita e fluor-hidroxiapatita, mais resistentes à desmineralização ácida (6). Contudo, a validação clínica prévia requer modelos in situ, que simulam as condições bucais, possibilitando a análise de propriedades mecânicas, como a microdureza de superfície (7). Desta forma, este estudo avaliou a ação remineralizadora superficial, in situ, de um cariostático experimental fluoretado contendo AgNPs (CNano) em comparação ao DFP, por meio da microdureza Knoop.

Objetivo

Avaliar, in situ, a remineralização do esmalte cariado por meio da recuperação da microdureza superficial após aplicação de uma solução experimental fluoretada contendo nanopartículas de prata (CNano), comparando-a ao diamino fluoreto de prata (DFP).

Material e Métodos

Trata-se de um estudo in situ, randomizado e cruzado, conduzido em dois períodos de 10 dias, com 18 participantes. Cada indivíduo utilizou dispositivo intraoral palatino contendo seis blocos de esmalte bovino: um hígido (EH), um cariado sem tratamento (EC) e quatro cariados tratados com os agentes testados (DFP ou CNano), alocados aleatoriamente. Inicialmente, todas as amostras foram submetidas à leitura de microdureza inicial (MI) por meio de microdurômetro Knoop (carga 25 g/10 s, três indentações por amostra). Em seguida, os espécimes foram desmineralizados in situ por desafio cariogênico (20% sacarose, oito vezes/dia por oito dias), com nova leitura de microdureza (ML). Após profilaxia, as amostras experimentais receberam aplicação única dos cariostáticos (DFP – Cariestop® 30% Ag; CNano – solução fluoretada com AgNPs a 0,016%) durante três minutos. Os dispositivos foram recolocados na cavidade bucal dos voluntários por 10 dias, período no qual os participantes mantiveram higiene padronizada com dentifrício fluoretado. Ao final, as amostras foram novamente analisadas quanto à microdureza superficial final (MF). O percentual de recuperação mineral (%MD) foi calculado pela fórmula: %MD = (MF – ML / MI – ML) × 100. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e pós-teste de Tukey ($p<0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que tanto o DFP quanto o CNano foram capazes de promover recuperação significativa da microdureza superficial quando comparados ao grupo controle cariado (EC). O grupo hígido (EH) manteve valores de %MD (95,30% ± 17,6). O grupo EC apresentou baixo percentual de remineralização (20,17% ± 42,5), evidenciando a ausência de recuperação mineral sem tratamento. Já os grupos tratados com agentes cariostáticos apresentaram desempenho semelhante: DFP (63,69% ± 25,5) e CNano (69,51% ± 20,0), sem diferença estatística significativa entre eles. Esses achados sugerem que o CNano possui efeito remineralizador equivalente ao do DFP na superfície do esmalte, com a vantagem de não causar escurecimento dentário (4,6).

Estudos mostram que o DFP é eficiente na paralisação da cárie e no aumento da microdureza superficial do esmalte (2,4). Entretanto, seu efeito de pigmentação limita a aceitação clínica. Agentes à base de AgNPs surgem como alternativa promissora, uma vez que apresentam ação antimicrobiana eficaz contra biofilmes cariogênicos e favorecem a remineralização do esmalte (5,6). O mecanismo proposto envolve a liberação de íons prata e sua interação com cristais de hidroxiapatita, promovendo precipitação de compostos insolúveis e formação de fluorapatita, que são mais resistentes ao ataque ácido (6,7). Os resultados deste estudo são consistentes com ensaios clínicos que demonstraram eficácia semelhante de soluções contendo AgNPs e do DFP na paralisação do processo carioso, com a vantagem estética do CNano (5). Assim, os dados confirmam que soluções com AgNPs, quando associadas ao flúor, apresentam desempenho similar ao DFP em termos de microdureza superficial.

Conclusão

O cariostático experimental fluoretado contendo nanopartículas de prata (CNano) promoveu recuperação da microdureza superficial do esmalte dental cariado equivalente à obtida com o diamino fluoreto de prata (DFP). Dessa forma, o CNano apresenta-se como alternativa promissora, com potencial vantagem estética.

Agência de Fomento

CNPq-Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Referências

1. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. Lancet. 2007;369(9555):51-9.
2. Zhao IS, Gao SS, Hiraishi N, Burrow MF, Duangthip D, Mei ML, et al. Mechanisms of silver diamine fluoride on

arresting caries: a literature review. Int Dent J. 2018;68(2):67-76.
3. Featherstone JD, Domejean S. The role of remineralizing and anticaries agents in caries management. Adv Dent Res. 2012;24(2):28-31.
4. Rosenblatt A, Stamford TC, Niederman R. Silver diamine fluoride: a caries "silver-fluoride bullet". J Dent Res. 2009;88(2):116-25.
5. Santos VE Jr, Vasconcelos Filho A, Targino AG, Flores MA, Galembeck A, Caldas AF Jr, et al. A new "silver-bullet" to treat caries in children—nano silver fluoride: a randomized clinical trial. J Dent. 2014;42(8):945-51.
6. Scarpelli BB, Punhagui MF, Hoeppner MG, Almeida RSC, Juliani FA, Guiraldo RD, et al. In vitro evaluation of the remineralizing potential and antimicrobial activity of a cariostatic agent with silver nanoparticles. Braz Dent J. 2017;28(6):738-43.
7. Zhi QH, Lo EC, Kwok AC. An in vitro study of silver and fluoride ions on remineralization of demineralized enamel and dentine. Aust Dent J. 2013;58(1):50-6.