AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO EM SUPERFÍCIES DE ESMALTE DENTAL COM FLUOROSE E ESMALTE DENTAL NORMAL – ESTUDO *IN VITRO*

Álex Renan Gonçalves Pereira (PIBIC/Fundação Araucária), Vitoldo Antonio Kozlowski Junior (Orientador), e-mail: vakozlowski@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia

2.10.00.00-0 Farmacologia, 2.10.08.00-0 Farmacologia Clínica

Palavras-chave: Fósforo, dentifrício, flúor.

.

Resumo

O esmalte dentário é rico em diversos minerais, dentre eles o flúor e o fósforo. Estes minerais formam diversas ligações moleculares para formar compostos como a própria estrutura do esmalte dentário, hidroxiapatita, e a fluorhidroxiapatita. O fósforo desempenha um papel estrutural muito importante no esmalte. Assim, em variações na normalidade do esmalte dentário podemos ter alterações na quantidade desse elemento químico. Dessa forma o presente estudo propõe avaliar a concentração de fósforo em 24 dentes, sendo 12 apresentando fluorose e o restante sendo grupo controle. Submetendo soluções já preparadas ao teste de Fiske-Subbarow (1925). As concentrações de fósforo obtidas no grupo controle foram superiores a encontradas nos dentes expostos a dentifrícios fluoretados com diferentes concentrações de flúor, tanto na dissolução ácida quanto na básica do esmalte. Dessa forma evidenciando a proteção oferecida pelos dentifrícios fluoretados a dissolução do esmalte e de sua estrutura, em diferentes concentrações de flúor.

Introdução

O esmalte é o tecido com maior conteúdo mineral do corpo humano, sendo seu conteúdo mineral em torno de 97%, este é composto por uma estrutura chamada de hidroxiapatita, sendo constituída principalmente de fosfato de cálcio (KATCHBURIAN & ARANHA, 2012). Cerca de 80% do fósforo total do corpo está contido na forma de cristais de hidroxiapatita. A hidroxiapatita possui uma estrutura aonde os átomos de cálcio e fósforo se organizam em um arranjo hexagonal no plano perpendicular ao eixo cristalino de mais alta simetria. Colunas formadas pelo empilhamento de triângulos equiláteros de íons óxidos (O2-) e de íons cálcio (Ca2+) estão ligados entre si por íons fosfato, dessa forma o fósforo tem um papel de manter a estrutura da hidroxiapatita unida e coesa, fazendo o papel de uma “ponte” ligando íons cálcio aos íons óxidos (MAVROPOULOS, 1999).

Os dentifrícios são um veículo de diversos compostos que são inseridos no meio bucal com a finalidade terapêutica para diversas doenças, como por exemplo:

a cárie, periodontopatias halitose e hipersensibilidade dentária. Entre as substâncias vinculadas ao dentifrício temos o fosfato dicálcio di-hidratado, fosfato dicálcio anidro, fosfato tricálcico, estas substâncias comumente são adicionadas como abrasivos para promover uma maior abrasão da superfície dentária, porém pouco se sabe sobre as interações entre esses componentes em especial o fósforo do dentifrício com o fósforo da hidroxiapatita e outros minerais em esmalte normal, e ainda mais raros estudos sobre a interação em esmalte alterado, como por exemplo na fluorose. O Monofluorofosfato de Sódio (MFP) é um composto relacionado ao flúor que também possui em sua composição fósforo (MARTINS *et al*, 2012).

A fluorose pode levar a alterações estruturais no esmalte comprometendo a sua qualidade (MOYSÉS *et al,* 2002). Na fase da formação dentária na qual o esmalte é secretado (amelogênese) a presença de altas doses de fluoretos podem acarretar que estes sejam incrementados da secreção do esmalte, formando cristais de fluorapatita. Causando assim a fluorose aonde os compostos minerais como fósforo e cálcio são substituídos pelo flúor (PIRES, 2015). Outra questão a ser levantada é qual a ação do flúor na proporção de fósforo que é perdida ou incrementada pelo esmalte, pois já é comprovado na literatura que o flúor é capaz de atuar no balanceamento do sistema de desmineralização-remineralização do esmalte, porém o elemento cálcio é usado como parâmetro de comparação e não outros íons que também são constituintes do esmalte como o fósforo. Dessa forma, o fósforo sendo um composto estrutural do esmalte não recebe a atenção devida em estudos, porém é um mineral extremamente importante e que deve ser estudado para que se possa compreender melhor os processos químicos que ocorrem na superfície dentária e consequentemente na sua estrutura mineral.

Materiais e Métodos

No desenvolvimento do trabalho foram utilizadas amostras já confeccionadas, com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética n° 36253314.9.0000.0105, aonde foram utilizadas três marcas de dentifrícios fluoretado, sendo elas Colgate Gel® (Colgate Palmolive, SP) com concentração de 1450 ppm, Sorriso® (Colgate Palmolive, SP) com 1100 ppm de flúor e Condor infantil® (DentalPrev, SP) com 500 ppm. Estes foram aplicados em dois grupos distintos de dentes. Um dos grupos era formado por esmalte com fluorose, classificados escores, e o outro grupo com esmalte sem fluorose. No total as amostras confeccionadas correspondem a 24 dentes, 12 sendo acometidos por fluorose e 12 sem alteração, 4 dentes de cada grupo foram testados com o dentifrício da marca Sorriso®, 4 com Colgate® e os outros 4 com Condor infantil® (PEREIRA, 2015). Na área exposta ao dentifrício, o esmalte foi exposto a 5 µL de HCl 1,6 mol.L-1, preparado em glicerol a 70% (v/v). O ácido foi agitado durante 20 segundos com ponta da ponteira limpas em água destilada. O ácido sendo aspirado e transferido para um tubo contendo 200 µL de água purificada. Para recuperar o residual de ácido e esmalte dissolvido, 5 µL de água purificada foi colocada sobre o esmalte e agitada por 10 segundos e aspirada e adicionada ao mesmo tubo da coleta anterior. Para determinação do fósforo

presente no esmalte foi utilizada a técnica de Fiske-Subbarow (1925), aonde foram pipetados 105 µL de amostra, 295 µL de água purificada, 83 µL de ácido molibdico. Após agitação por 10 minutos, foi adicionado 33 µL de redutor, hidroquinona, e agitado novamente por 20 minutos. A intensidade de cor foi medida em espectrofotômetro a 660 nm. Todas as amostras foram realizadas com um controle negativo ou seja sem a utilização de dentifrício. Para a análise estatística foi utilizada uma curva padrão de concentrações conhecidas de fósforo e a absorbância das mesmas. Os resultados obtidos foram comparados a essa curva padrão aonde foram identificadas as variações na concentração de fósforo nas amostras testadas. Para o teste de concentração de fósforo nos dentifrícios fluoretados foram utilizados 100mg de cada dentifrício adicionados a 10mL de água destilada deionizada, em seguida foi realizada a técnica de Fiske-Subbarow (1925) como descrito acima.

Resultados e Discussão

Os valores médios de fósforo obtidos para os diferentes grupos experimentais estão exemplificados na tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios de fósforo (µg/mL) para os diferentes grupos experimentais

Grupos	Dissolução ácida	Dissolução básica
Dente sem fluorose	9,308	17,811
Dente com fluorose	1,368	8,445
Dente sem fluorose + Sorriso®	1,524	1,525
Dente com fluorose + Sorriso®	1,429	1,545
Dente sem fluorose + Condor®	1,287	0,973
Dente com fluorose + Condor®	1,485	1,333
Dente sem fluorose + Colgate®	1,654	1,305
Dente com fluorose + Colgate®	1,511	7,274

A concentração de fósforo nos dentifrícios foi de 745,07 µg/mL para a marca Colgate 1450 ppm, 1,865 µg/mL, para a marca Sorriso 1100 ppm e para a marca Condor 500 ppm =296,48 µg/mL.

Os dados obtidos indicam que na ausência de dentifrício fluoretado, maior quantidade de esmalte é removido tanto por produtos ácidos como básicos, sendo este efeito mais importante em dentes com fluorose. Já no caso dos dentes submetidos a dentifrícios houve redução na concentração de fósforo nas amostras, devido a uma possível proteção ao esmalte dentário promovido pela ação dos dentifrícios, em especial pelo flúor. Não houve variações significativas na dissolução 5 de diferentes concentrações em partes por milhão (ppm) de flúor em relação a

concentração de fósforo nas soluções de prova. O mesmo resultado após a aplicação do dentifrício, ou seja, a diminuição da concentração de fósforo obtida nas amostras, foi observada no esmalte acometido por fluorose. Dessa forma, evidenciando que o flúor contido nos dentífricos é capaz de promover a mesma proteção que no esmalte sem acometimento por fluorose.

Outro ponto observado, foi que o esmalte sem acometimento por fluorose apresenta maior liberação de fósforo, isso se deve a estrutura do esmalte com fluorose não possuir a mesma estrutura do esmalte não acometido por fluorose, devido a substituição dos minerais da estrutura natural do esmalte. Além disso, foram observadas altas concentrações de fósforo na composição dos dentifrícios, isso se deve ao composto monofluorfosfato de sódio presente nas formulações farmacêuticas.

Conclusões

Podemos concluir que o uso de dentifrícios independente da sua concentração em ppm de flúor, é capaz de proteger o esmalte dentário normal ou acometido por fluorose de ataques ácidos e básicos, promovendo menor perda de fósforo da estrutura dentária.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a meu orientador professor Vitoldo, pelas horas gastas com a minha orientação e no esmero da mesma, auxiliando nos momentos de dificuldade. Agradeço aos técnicos dos laboratórios de Farmácia e Química pelo auxilio nas preparações das soluções químicas. Agradeço a Acubens pelos equipamentos cedidos para a realização do projeto, e ao meu grande amigo Peterson pela ajuda oferecida nos momentos de precisão.

Referências

1 BALDANI, H.M. et al. Percepção estética de fluorose em jovens universitários. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.11, n.4, p. 597-607, 2008.
2 DE MELO COSTA, A.C.F. et al. 4. Hidroxiapatita: Obtenção, caracterização e aplicações. **Revista eletrônica de Materiais e Processos**, v. 4, n. 3, 2009.
3 FISKE, C.H.; SUBBAROW, Y. The colorimetric determination of phosphorus. **Journal of Biological Chemistry**, v. 66, n. 2, p. 375-400, 1925.
4 GOMES, V.E. et al. Concentração de chumbo, defeitos de esmalte e cárie em dentes decíduos. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 5, p. 716-722, 2004.
5 GUASTALDI, A.C.; APARECIDA, A.H. Fosfatos de cálcio de interesse biológico: importância como biomateriais, propriedades e métodos de obtenção de recobrimentos. **Química nova**, p. 1352-1358, 2010.
6 KATCHBURIAN, E.; ARANA, V.E. **Histologia e Embriologia Oral**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012, 300p.
7 KOZLOWSKI, F.C.; KOZLOWSKI JR. V.A. Fluorose dentária é um problema em saúde pública?. **PUBLICATIO UEPG- Biological and Health Sciences**, v. 6, n. 1, p. 75-87, 2000.