

Análise da ação de diferentes dentifrícios na superfície do esmalte dental submetido a desafio erosivo e escovação: revisão de literatura

Analysis of the action of different dentifrices on enamel surface submitted to erosive challenge and brushing: literature review

DOI:10.34117/bjdv8n6-145

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

Francielly Brandão Lacerda

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, nº 918, Farol, Maceió, AL - Brasil

E-mail: franciellybrandao75@gmail.com

Paula Andressa Duarte Neves

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, nº 918, Farol, Maceió, AL - Brasil

E-mail: paulaandressaduarteneves@gmail.com

Natanael Barbosa dos Santos

Doutor em Odontologia Preventiva e Social.

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, nº 918, Farol, Maceió, AL - Brasil

E-mail: nbsodonto@hotmail.com

Karlla Almeida Vieira

Doutora em Odontopediatria

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, nº 918, Farol, Maceió, AL - Brasil

E-mail: akarllavieira@gmail.com

RESUMO

A Erosão dentária consiste na perda de tecidos mineralizados. Sua condição é multifatorial na qual resulta a parti de ácidos extrínsecos (através da própria dieta, medicamentos, ácidos industriais) e origem intrínseca (ácidos endógenos gástricos). Esse contato progressivo dos ácidos com a superfície do esmalte dentário provoca uma desmineralização, deixando o dente mais propenso à abrasão. Os dentifrícios servem de barreira protetora diminuindo a perda mineral diante dos desafios erosivos servindo como fator protetor e de tratamento. O objetivo desse trabalho é avaliar a ação de diferentes dentifrícios na superfície do esmalte dental submetido a desafio erosivo e escovação. A pesquisa da literatura foi realizada nas bases de dados Pubmed e SciELO. Os resultados sugerem que o Fluoreto Estanoso (SnF₂) aparenta ser o melhor sal de flúor para prevenir a erosão, corrosão e abrasão no esmalte. Porém, ensaios clínicos são necessários para uma melhor compreensão da relação dos dentifrícios e seus efeitos na erosão dentária.

Palavras-chave: erosão, dentifrícios, esmalte.

ABSTRACT

Dental erosion is the loss of mineralized tissues. Its condition is multifactorial, which results from extrinsic acids (through the diet itself, medicines, industrial acids) and intrinsic origin (endogenous gastric acids). This progressive contact of acids with the tooth enamel surface causes a demineralization, making the tooth more prone to abrasion. Toothpastes serve as a protective barrier, reducing mineral loss upon erosive challenges, serving as a protective and treatment factor. The objective of this work is to evaluate the action of different dentifrices on the surface of enamel submitted to erosive challenge and brushing. The literature search was carried out in Pubmed and SciELO databases. The results suggest that Stannous Fluoride (SnF_2) appears to be the best fluoride salt to prevent erosion, corrosion and abrasion in enamel. However, clinical trials are needed for a better understanding of the relationship between dentifrices and their effects on dental erosion.

Keywords: erosion, toothpaste, enamel.

1 INTRODUÇÃO

O desgaste dentário erosivo é definido como um processo químico-mecânico induzido principalmente por processos intrínsecos ou extrínsecos, devido a ácidos de origem não bacteriana (CARVALHO et al., 2015). No esmalte dentário, o desgaste ocorre pela desmineralização e pelo amolecimento progressivo causado pelo ácido na superfície do tecido dentário, reduzindo sua resistência e tornando-a mais suscetível a estresses mecânicos, como atrito ou abrasão (AYKUT-YETKINER; ATTIN; WIEGA, 2014).

Fatores etiológicos devem ser removidos ou controlados para reduzir os efeitos do ácido no tecido dentário. Assim, algumas terapias protetoras usando dentifrícios, soluções de enxágue, e vernizes foram propostas para aumentar a resistência do tecido a dissolução ácida (GANSS et al., 2016).

Através dos dentifrícios, fluoreto ou qualquer outro agente antierosivo pode ser administrado, mas, por outro lado, o impacto mecânico da escovação, geralmente, aumenta a perda de tecido desmineralizado (SHELLIS; ADDY, 2014). Além disso, as forças abrasivas da escovação dos dentes podem romper a precipitação mineral promovida pela ação do flúor (WIEGAND et al., 2014).

Como o esmalte erodido é mais suscetível à abrasão da escova de dentes do que o esmalte dentário (JAEGGI; LUSSI, 1999), os dentifrícios para prevenção de desgaste dentário devem ter um mecanismo para compensar o impacto da força da escovação. Vários ingredientes ativos foram testados em relação à sua capacidade de formar um tecido ácido-resistente (GANSS; SCHULZE; SCHLUETER, 2014). Quando comparados aos cremes dentais não fluoretados, os cremes dentais contendo flúor têm melhores efeitos

preventivos contra o desgaste dentário. No entanto, a fim de desenvolver cremes dentais que promovam a formação de precipitados mais resistentes ao ácido, outras formulações foram testadas usando compostos de fluoreto de amina ou de estanho, bem como fosfatos ou aditivos de biopolímero (MAGALHÃES; WIEGAND; BUZALAF, 2014).

Em relação aos dentifrícios fluoretados, os que contem íons estanhosos apresentaram melhor efeito antierosão (WIEGAND et al., 2014). A deposição de íons estanhosos no tecido erodido forma uma barreira protetora que permanece em posição por até 4 h, evitando contato com os ácidos. Além disso, essa composição pode reduzir a susceptibilidade dos tecidos dentais à perda mineral em 80% (JONES et al., 2014). No entanto, não há consenso sobre a influência da abrasividade dos dentifrícios em termos de um efeito protetor na erosão / abrasão (AYKUT-YETKINER; ATTIN; WIEGA, 2014).

Tem sido estudado, o uso de silicato de cálcio, sais de fosfato de sódio e flúor em um sistema de tratamento para ajudar a proteger o esmalte sadio de ataques erosivos, enquanto conserta o esmalte desmineralizado por ácido (PARKER et al., 2014). O sistema envolve o uso de um silicato de cálcio e sódio, sais de fosfato mais creme dental contendo flúor, em conjunto com um gel de fase dupla usado por 3 dias consecutivos, uma vez por mês. O esmalte é protegido e reparado através da deposição de silicato de cálcio que facilita a nucleação de hidroxiapatita, o mineral predominante nos dentes (MAGALHÃES; WIEGAND; BUZALAF, 2014). A perda mineral dentária causada por desafios ácidos tem se mostrado diminuída pela aplicação de silicato de cálcio e pelo uso combinado de silicato de cálcio e fluoreto (HORNBY et al., 2014; JONES et al., 2014).

Os efeitos abrasivos dos cremes dentais nos tecidos foram intensamente investigados. Em esmalte hígido, a abrasão dos cremes dentais é geralmente muito baixa, mas sob condições de ciclagem erosiva de pH, a escovação pode aumentar a perda tecidual. A partir da característica histológica da superfície do esmalte erodido, foi assumido que os cristalitos superficiais enfraquecidos são facilmente abrasionados mesmo pelo atrito dos tecidos moles orais (GREGG et al., 2004; VIEIRA et al., 2006) e mais ainda pela ação da escova de dentes e dos abrasivos. O esmalte superficial, parcialmente desmineralizado, no entanto, não é completamente removido por escovação com creme dental (RIOS et al., 2008) indicando que pelo menos camadas desmineralizadas mais profundas são mais resistentes contra impactos físicos.

Os novos cremes dentais contêm ingredientes que prometem uma eficácia específica contra desafios ácidos (isto é, fluoreto estanoso, nano-hidroxiapatita ou

biopolímeros) e alegam ser formulados para fornecer a melhor disponibilidade do íon flúor, no entanto, sua ação no quadro da erosão dentária não é totalmente compreendida (GANSS; SCHULZE; SCHLUETER, 2013). É de relevância clínica estudar o efeito dos cremes dentais sobre a erosão, já que a prevalência de lesões erosivas iniciais, particularmente em grupos etários mais jovens, é alta em alguns países, e o uso destes cremes dentais seriam de grande importância para a manutenção da saúde bucal.

O objetivo da revisão de literatura foi analisar a ação de diferentes dentifrícios na superfície dental submetida a desafio erosivo e escovação, além de avaliar a microdureza, rugosidade e quantidade de cálcio e fósforo na superfície dental.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os cremes dentais são importantes na condução de agentes que protegem contra doenças bucais como a cárie dentária. Entretanto, a proteção dos dentifrícios diante de lesões causadas por desafios erosivos permanece imprecisa. Ao contrário das lesões de cárie, dentes expostos continuamente a ácidos provocam perda de mineral no esmalte dentário deixando mais suscetível à abrasão. Portanto, além da composição, a abrasividade dos cremes dentais é importante no contexto da escovação mais desafio erosivo. (GANSS et.al 2016)

Estudos mostram que cremes dentais fluoretados com mesma proporção de flúor oferecem níveis de proteção diferentes, a razão para isso é multifatorial, mas, os abrasivos presentes nos dentifrícios são pontos importantes para sua eficácia. As marcas de cremes dentais afirmam que agentes como a hidroxiapatita, biopolímeros ou íons estanosos são eficazes contra os desafios erosivos, no entanto quando é realizado os processos abrasivos mais erosivos essas ações protetivas ficam incompreendidas (GANSS et al 2016).

A parti do estudo in vitro realizado por GANSS et 2016 onde foi utilizado o ácido cítrico como desafio erosivo a maioria dos cremes dentais forneceram proteção contra a desmineralização do esmalte, porém quando associada a escovação, a eficácia das pastas não pode ser prevista.

Uma pesquisa realizada segundo GANS et. al (2016) confirmou que quando aplicada como pasta, a maioria das pastas de dente proporcionaram um certo grau de proteção contra desmineralização erosiva. O tamanho do efeito para cremes dentais com fluoreto de sódio (NaF) foi uma redução entre 28 e 49%. Os cremes dentais com estanho (Sn) revelaram uma redução da perda de tecido entre 52 e 66%, que também foi em ordem esperada, e a melhor proteção foi encontrada após imersão no Gel Emofluor (1000

ppm F com fluoreto de estanho SnF₂) com redução de 79%, que serviu como controle positivo.

No geral, independentemente do caráter do agente ativo, é difícil prever a ordem de proteção sob condições de abrasão a partir da eficácia do agente ativo. Alguns produtos foram de notável eficácia quando aplicados como pastas, mas não mostraram efeitos protetores sob abrasão por escovação, outros foram de eficácia intermediária quando aplicados como pasta, mas mostrou resultados promissores quando aplicados com escovação. Esta descoberta pode ser explicada pelo fato de que os agentes ativos, mesmo que eficazes para prevenir tecidos induzidos quimicamente, pode não necessariamente ter um efeito distinto nas propriedades da superfície do esmalte em termos de micro dureza. (GANSS et.al 2016).

Ionta et. al (2018) mostraram em seu estudo comparações entre os seguintes dentifrícios: o de teste composto com silicato de cálcio, fosfato de sódio e monofluorofosfato de sódio 1450ppm; dentifrício de estanho com 3500 ppm de cloreto estanho, 700 ppm de fluoreto de amina e 700 ppm de fluoreto de sódio; e o convencional com 1450 ppm de monofluorofosfato de sódio além do grupo controle de água deionizada. Metade das amostras de esmalte dental bovino foram submetidos ao processo erosivo expondo esses esmaltes ao ácido cítrico por quatro ciclos de 2 minutos e o restante ao processo de erosão mais abrasão, evidenciando como resultado que o dentifrício teste promoveu menor perda de esmalte em relação a água deionizada, ($4,7 \pm 3,1$ e $5,8 \pm 2,5$ μm , respectivamente, $p < 0,05$), e não diferiu dos dentifrícios de estanho ($4,8 \pm 2,5$ μm) e convencionais ($4,8 \pm 1,4$ μm) ($p > 0,05$). No entanto, o dentifrício de teste ($7,7 \pm 3,8$ μm) promoveu maior desgaste após procedimentos erosivos mais abrasivos do que estanho ($5,4 \pm 1,5$ μm) e convencional ($6,2 \pm 1,7$ μm ,

$p < 0,05$) e não diferiu da água ($6,9 \pm 2,0$ μm). Os dados foram analisados por ANOVA de dois fatores e teste de Fisher ($p < 0,05$). Nesse estudo o dentifrício investigado reduziu a perda de esmalte contra o desafio ácido, mas não teve efeito contra a união do ácido mais escovação. Portanto, pouca relevância clínica se sabe sobre o efeito preventivo dos cremes dentais indicados para erosão dentária mostrando assim a necessidade de outros estudos.

Entretanto, existem outras abordagens para a prevenção da erosão, o foco dessa pesquisa são os dentifrícios que podem fornecer uma barreira protetora sobre superfícies dentais. Embora os cremes contendo flúor mostrem algum nível benéfico contra a erosão. Foi realizado testes com dentifrício A (0,454% SnF₂ + 0,077% de fluoreto de sódio [

NaF], F total: 1450 ppm F) x dentifício B (1,1SMFP + 1,5% arginina; F total = 1450 ppm F). Foram testados em um modelo de ciclagem de erosão in vitro de 5 dias e um Randomizado de 10 dias, controlado, duplo-cego, dois tratamentos, ensaio clínico in situ cruzado de quatro períodos. Em cada estudo, espécimes de esmalte de homens foram expostos a tratamentos usando com uma diluição padronizada de produtos de teste seguido por desafios ácidos erosivos de uma forma sistemática. Os produtos formulados com SnF2 estabilizado foram particularmente mais eficazes, depositando uma camada de barreira em superfícies dentais revestidas com película que é capaz de suportar desafios de ácido erosivo por longos períodos de tempo pós-tratamento. No estudo in vitro, as amostras tratadas com o dentifício SnF2 resultou em uma perda média da superfície do esmalte de 5,75 μm (1,03), em comparação com uma perda média de 23,75 μm (4,27) para o dentifício SMFP / arginina, que indica um benefício de 75,8% na proteção do esmalte contra erosão em favor do dentifício SnF2 estabilizado. Em comparação com o controle positivo, o SMFP / arginina realizado em um nível que foi significativamente menos eficaz. Assim, os resultados dos estudos atuais apoiam a superioridade dos dentifícios SnF2 estabilizados para proteger os dentes humanos contra o início e progressão da erosão dentária. (WEST et. al 2016) (PASSOS; RODRIGUES; SANTIAGO, 2018) mostrou que os íons de magnésio reagem com o esmalte durante o processo de dissolução e precipitação, melhorando o aspecto físico, propriedades do esmalte e aumento da dureza. Este presente estudo confirmou o amolecimento e perda de tecido do esmalte devido à ação do ácido cítrico ou ácido clorídrico, mesmo após a formação da película por duas horas antes de cada procedimento experimental. Observou-se uma diferença no percentual de dureza superficial. Hidróxido de magnésio e fluoreto de sódio reduz o amolecimento da superfície quando comparado com um dentifício não fluoretado.

Os resultados deste modelo de erosão para ácido extrínseco reforçam a relevância do hidróxido de magnésio contendo fluoreto de sódio nos dentifícios na redução da erosão do esmalte causada por ácidos dietéticos. No entanto, o hidróxido de magnésio foi mais eficaz do que o fluoreto de sódio na proteção do esmalte humano contra a erosão do ácido cítrico. Este resultado pode ser explicado através do tamponamento ácido que ocorre imediatamente após o contato de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ e ácido cítrico, que produz um sal ($\text{Mg}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7$) e H_2O , uma reação de neutralização. Além disso, o abrasivo (carbonato de cálcio) presente no dentifício pode reagir com hidróxido de magnésio e formar subprodutos da reação (MgCO_3 e $\text{Ca}(\text{OH})_2$), tornando possível a neutralização do ácido residual.

O uso de um dentifrício de hidróxido de magnésio também pode ajudar a neutralizar o pH da saliva e remover produtos erosivos da cavidade oral.

Como consequência, a dureza do dente aumenta, sugerindo que magnésio pode ser usado para deixar o mesmo menos suscetível a desafios erosivos. Em contrapartida dentifrícios de fluoreto de sódio e hidróxido de magnésio não são eficazes na redução da perda de esmalte instalada (PASSOS; RODRIGUES; SANTIAGO, 2018).

Em conclusão, dentro das limitações do presente estudo *in vitro*, o uso de dentifrícios contendo fluoreto ou hidróxido de magnésio pode apresentar papel protetor contra ácidos extrínsecos. No entanto, lesões erosivas causadas por ácido clorídrico não foram evitadas por estes produtos. Além disso, o contato frequente e crônico de ácidos com a dentição aumenta progressivamente a erosão, mesmo na presença de produtos de proteção (RIOS et al 2018).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista dos argumentos observados, nota-se que dentifrícios contendo diferentes agentes ativos se mostram protetores das superfícies dentárias contra impactos ácidos, (erosão) ou mecânicos (abrasão). Fluoretos ou agentes com propriedades anti-erosivas mostram fornecer graus de proteção contra erosão/ erosão combinada com processo abrasivo. Entretanto, alguns fatores interferem nesse processo, dependendo de como e quando a escovação é realizada, bem como o tipo de dentifrício e a escova de dentes utilizada no processo de higiene oral, podendo aumentar o desgaste.

Apesar da presente revisão de literatura mostrar estudos em que combinações de íons minerais como o sulfeto estanoso e fluoreto de sódio dentre outros agentes químicos como importantes na conversação mineral dos esmaltes dentários após desafio erosivo, é importante salientar que a maioria das evidências até o momento vem de estudos *in vitro* e *in situ*, portando os ensaios clínicos são necessários para uma melhor compreensão da interação de ingredientes ativos e abrasivos e seus efeitos no desgaste dentário erosivo.

REFERÊNCIAS

- AYKUT-YETKINER, A.; ATTIN, T.; WIEGAND, A. 2014. Prevention of dentine erosion by brushing with anti-erosive toothpastes. *J. Dent.*, v. 42, n.1, p. 856–861, 2014.
- CARVALHO T. S. et al. Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear—diagnosis and management. *Clin. Oral Investig.*, v. 19, n. 7, p. 1557–1561, 2015.
- FRANCISCONI, L. F. et al. Effect of Erosive pH Cycling on Different Restorative Materials and on Enamel Restored with These Materials. *Oper. Dent.*, v. 33, n. 2, p. 203–208, 2008.
- GANSS, C. et al. Toothpastes and enamel erosion/abrasion—impact of active ingredients and the particulate fraction. *J. Dent.*, v. 54, n.1, p. 62–67, 2016.
- GANSS, C.; SCHULZE, K.; SCHLUETER, N. Toothpaste and erosion. *Monogr. Oral Sci.*, v. 23, n. 1, p. 88–99, 2013.
- GREGG, T. A study in vitro of the abrasive effect of the tongue on enamel and dentine softened by acid erosion. *Caries Res.*, v. 38, n. 6, p. 557-560, 2004.
- HORNBY, K. Enhanced enamel benefits from a novel toothpaste and dual phase gel containing calcium silicate and sodium phosphate salts. *J. Dent.*, v. 42, n. suppl., p. S39–45, 2014.
- IONTA, F. Q. et al. Is the dentifrice containing calcium silicate , sodium phosphate , and fluoride able to protect enamel against chemical mechanical wear ? An in situ / ex vivo study. 2019.
- JAEGGI, T.; LUSSI, A. Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva: an in situ study. *Caries Res.*, v.33, n. 6, p. 455–461, 1999.
- JONES, S. B. et al. Introduction of an interproximal mineralisation model to measure remineralisation caused by novel formulations containing calcium silicate, sodium phosphate salts and fluoride. *J. Dent.*, v. 42, n. suppl., p. S46–52, 2014.
- MAGALHÃES, A. C.; WIEGAND, A.; BUZALAF, M. A. Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: harmful or helpful? *Braz. Oral Res.*, v. 28, n. spe, p. 1–6, 2014.
- PARKER, A. S. et al. Measurement of the efficacy of calcium silicate for the protection and repair of dental enamel. *J. Dent.*, v. 42, n. suppl., p. S21–9, 2014.
- PASSOS, V. F.; RODRIGUES, L. K. A.; SANTIAGO, S. L. The effect of magnesium hydroxide-containing dentifrice using an extrinsic and intrinsic erosion cycling model. *Archives of Oral Biology*, v. 86, n. October 2017, p. 46–50, 2018.

RIOS, D. et al. Scanning electron microscopic study of the in situ effect of salivary stimulation on erosion and abrasion in human and bovine enamel. *Braz. Oral Res.*, v. 22, n.2, p. 132-138, 2008.

SHELLIS, R. P.; ADDY, M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr. Oral Sci.*, v. 25, n. 1, p. 32–45, 2014.

VIEIRA, A. et al. Toothbrush abrasion, simulated tongue friction and attrition of eroded bovine enamel in vitro. *J. Dent.*, v. 34, n. 5, p. 336-342, 2006.

WEST, N. X. et al. Erosion protection benefits of stabilized SnF₂ dentifrice versus an arginine – sodium monofluorophosphate dentifrice: results from in vitro and in situ clinical studies. 2016.

WIEGAND, A. et al. Stability against brushing abrasion and the erosion-protective effect of different fluoride compounds. *Caries Res.*, v. 48, n. 2, p.154–162, 2014.