

ANÁLISE COMPARATIVA DO EFEITO DE DENTIFRÍCIO FLUORETADO INFANTIL NA MICRODUREZA DO ESMALTE DENTAL: ESTUDO *IN VITRO*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECT OF A CHILDREN'S FLUORIDATED TOOTH-PASTE ON THE ENAMEL MICROHARDNESS: AN *IN VITRO* STUDY.

Thereza Christina Lopes Coutinho.

Especialista e Mestre em Odontopediatria pela FO-UFRJ. Doutora em Odontopediatria e Pós-Doutora em Cariologia pela FOB/USP. Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial pela ABORJ. Professora Associada de Odontopediatria da FO-UFF. Coordenadora da Disciplina de Odontopediatria da FO-UFF.

Juliana de Oliveira Fagundes

Especialista em Odontopediatria pela FO-UFF. Cirurgiã-dentista em Clínica particular.

Larissa Silva Toledo Rodrigues

Especialista em Odontopediatria pela FO-UFF. Cirurgiã-dentista em Clínica particular. Trabalho realizado na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense.

Endereço para correspondência:

Thereza Christina Lopes Coutinho
Avenida Portugal 520 apt. 104
– Urca
Rio de Janeiro – RJ
CEP: 22291-050
Telefone: 2543-6513
E-mail: christina.coutinho@gmail.com

Recebido em 28/07/2012

Aceito em 12/11/2012

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar comparativamente, *in vitro*, sob ciclagens de pH, a capacidade de remineralização de lesões artificiais de cárie com o uso de dentifrício fluoretado infantil mais vendido no mercado, através da análise da microdureza superficial do esmalte (MicrodurezaKnoop). Quarenta e cinco blocos de esmalte de terceiros molares humanos inclusos, extraídos por razões clínicas foram divididos em 3 grupos: 1 – Tandy® (1.100 ppmFNaF); 2 – Emoform® (Controle – sem flúor); 3 – Crest® (“Referência” – 1.100 ppmFNaF). A medida da microdureza foi realizada no esmalte dental hígido (K1), após a indução de cáries artificiais (K2) e após as ciclagens de pH (K3). Estas foram realizadas por 14 dias na solução com os dentifrícios, durante 5 minutos, em 3 horários programados (8, 12 e 18h). Os valores de microdurezaKnoop (K3) assim como os de remineralização (alfa) foram analisados estatisticamente pelo teste ANOVA e quando encontradas diferenças significativas, pelo teste de Comparações Múltiplas através do método Student-Newman-Keuls. Quanto à microdureza, o teste ANOVA demonstrou diferença estatisticamente significativa ($P=0.0000202$; $p<0.0001$) entre os grupos: 1 (228.9 KHN); 2 (147.8 KHN) e 3 (254.4 KHN), comprovando a ocorrência de remineralização com o uso dos dentifrícios fluoretados. Quanto ao valor alfa, o teste ANOVA também mostrou diferença estatisticamente significativa ($P=0.000000116$; $p<0.0001$) entre os grupos e, de acordo com o método Student-Newman-Keuls, os percentuais diferiram significativamente ($p<0.05$) na seguinte ordem: Crest® (54%) > Tandy® (33%) > Emoform® (-40%), sendo que neste último não ocorreu remineralização. Conclui-se que, o dentifrício infantil utilizado nesta pesquisa foi capaz de remineralizar o esmalte, sendo indicado seu uso para crianças com risco e/ou atividade de cárie.

Palavras-chave: Dentifrício – Microdureza do esmalte – Fluoreto

ABSTRACT

The aim of this study was to verify by comparison, in vitro, under pH cycles, the remineralization capacity of artificial caries lesions by the use of a children's fluoridated toothpaste most common sold in the market, through analysis of superficial enamel microhardness (Knoop Microhardness). Forty-five slabs of human enamel unerupted third molars, extracted under clinical reasons were divided into 3 groups: 1 – Tandy® (1.100 ppmFNaF); 2 – Emoform® (Control – without fluoride); 3 – Crest® (“Reference” – 1.100 ppmFNaF). The measurement of Knoop microhardness was made in caries-free dental enamel (K1), after induction of artificial caries (K2) and after the pH cycles (K3). These cycles were made during a 14-day period in a solution with the dentifrices, during 5 minutes, at 3 programmed times (8, 12 and 18 h). The values of Knoop microhardness (K3) and alpha remineralization (α) were analyzed statistically through ANOVA and to elucidate statistical differences, it was used the test of multiple comparisons through Student-Newman-Keuls method. The ANOVA test demonstrated a significant microhardness difference ($P=0.0000202$; $p<0.0001$) among groups: 1 (228.9 KHN); 2 (147.8 KHN) and 3 (254.4 KHN), showing remineralization with the fluoridated dentifrices used. And for alpha values, the ANOVA test also showed differences ($P=0.000000116$; $p<0.0001$) among groups. To Student-Newman-Keuls method, the percentiles were also significant ($p<0.05$) as shown in the following order: Crest® (54%) > Tandy® (33%) > Emoform® (-40%), but the last one did not promote remineralization. It was concluded that, the children's fluoridated toothpaste used in this study was able to remineralize the enamel, and it can be indicated to high risk children.

Keywords: Toothpaste – Enamel microhardness – Fluoride

INTRODUÇÃO

O flúor é o agente terapêutico mais utilizado no controle da cárie dentária e, para que possa exercer sua atividade preventiva, deve estar permanentemente presente na cavidade bucal. Ele é armazenado na superfície dos dentes na forma de fluoreto de cálcio (CaF₂). O fluoreto de cálcio é formado na superfície do esmalte e é recoberto por uma camada de proteínas da saliva, cálcio e fosfato, atuando como uma “capa” protetora que retarda a dissolução do composto que atua como um reservatório de flúor. Quando o pH da placa bacteriana cai, a camada de fosfato de cálcio é solubilizada e libera o flúor e o cálcio para o meio. Desta maneira, o flúor irá ativar a remineralização e, após certo tempo, através da capacidade tampão da saliva, o pH retornará aos valores normais e o CaF₂ será novamente revestido de proteínas da saliva,

cálcio e fosfato e estará preparado para um novo ciclo DES-RE (CORRÊA, 2005).

O fluoreto de cálcio não é formado apenas nas superfícies sadias do esmalte, ele também é encontrado na placa, película, nas porosidades do esmalte e outras áreas de difícil acesso. Nessas áreas, a concentração de cálcio é alta e há considerável formação de flúor (FEJERSKOV; KIDD, 2011).

São muitos os produtos fluoretados disponíveis para aplicação tópica. Entre eles, os dentifrícios, os vernizes, os géis e as soluções para bochecho. Dos métodos de aplicação tópica, a escovação dentária utilizando dentifrícios fluoretados é o mais importante método de distribuição do flúor (BATISTA; VALENÇA, 2004).

Os dentifrícios são pastas com consistência de cremes ou géis compostos por diferentes substâncias químicas, com o objetivo de facilitar a remoção ou desorganização

da placa e possibilitar a administração de flúor à superfície dos dentes (MAGALHÃES *et al.*, 2011). A principal vantagem dos dentífricos é que eles oferecem uma frequência regular de exposição ao flúor (BATISTA; VALENÇA, 2004), pois um sistema ótimo para liberação do íon seria aquele que fornecesse pequenas quantidades durante o dia e assim, níveis consistentes de flúor são mantidos na placa (FEJERSKOV; KIDD, 2011).

No Brasil, o uso do dentífrico fluoretado foi intensificado no final da década de 1980, quando o flúor na forma de monofluorofosfato de sódio (MFP) foi adicionado à pasta responsável por 50% do mercado nacional. Desta forma, uma grande parcela da população brasileira começou a usufruir dos benefícios do flúor e, juntamente com as melhorias da qualidade de vida da população brasileira e da fluoretação das águas de abastecimento público, os dentífricos fluoretados têm sido os principais responsáveis pela queda nos indicadores de cárie dentária na população brasileira desde este período (CURY *et al.* 2004; NARVAI, 2006; FRANÇA, 2011).

Na primeira pesquisa nacional de saúde bucal realizada em 1986 pelo Ministério da Saúde, o CPO aos 12 anos era 6.7, já no SB Brasil 2003 o CPO aos 12 anos foi igual a 2.8. Na pesquisa SB Brasil 2010, o CPO aos 12 anos ficou em 2.1, representando uma diminuição de 25% em 7 anos. Além disso, a proporção de crianças livres de cárie aos 12 anos cresceu de 31% para 44%. Aos cinco anos, na dentição decídua, em 2003 o CPO era 2.8, já em 2010 foi igual a 2.1, uma redução de 17% (BRASIL, 2011). Os indicadores epidemiológicos demonstram assim, um constante declínio nas últimas décadas coincidindo com a expansão do uso de dentífricos fluoretados (FRANÇA, 2011).

A fórmula padrão dos dentífricos inclui: água, abrasivos, umectantes, agentes espessantes, detergentes e terapêuticos, flavorizantes e preservantes (GUSMÃO *et al.*, 2003). Dentre os agentes terapêuticos presentes nos dentífricos que visam combater a cárie, o flúor é o principal deles e está presente, principalmente, nas formas de

fluoreto de sódio (NaF) ou monofluorofosfato de sódio (MFP, Na₂PO₃F). Independentemente do composto utilizado, a ação na cavidade bucal será a mesma, pois ambos liberam o íon flúor na cavidade bucal primeiro por ionização quando em contato com água e o MFP, pela ação de enzimas chamadas fosfatases, que estão presentes na cavidade bucal (MAGALHÃES *et al.*, 2011).

Alguns estudos têm comprovado a importância dos dentífricos na remoção da placa bacteriana em torno de 70%, comparativamente à escovação sem dentífrico, demonstrando que a nova placa formada é reduzida em torno de 45%, quando foi utilizada a forma creme ou pasta (GUSMÃO *et al.*, 2003; CURY *et al.*, 2004).

Já estudos laboratoriais sobre a eficácia de formulações de dentífricos fluoretados na remineralização do esmalte dental utilizando a técnica de microdureza e modelos de ciclagens de pH *in vitro* mostraram uma redução de 73% a 82% na progressão das lesões de cárie e ganho mineral com o uso de dentífrico de fluoreto de sódio (NaF) quando comparado com placebo (WHITE; FEATHERSTONE, 1987).

A utilização de métodos laboratoriais para a avaliação de dentífricos fluoretados é fundamental para que se possa selecionar aqueles com maior potencial de eficiência clínica ou até mesmo para atestar, comparativamente, o desempenho anticárie de formulações equivalentes (RAVEN *et al.*, 1991).

Na literatura, no entanto, poucos são os trabalhos sobre o efeito de dentífricos infantis na remineralização do esmalte dental. Diante do exposto, a proposta deste trabalho foi avaliar comparativamente *in vitro*, sob condições cíclicas de pH, o efeito no esmalte dental humano artificialmente cariado, de um dentífrico fluoretado infantil mais vendido no mercado, através da análise da microdureza superficial (Microdureza Knoop) e observar se existe diferença entre este e um dentífrico de referência também a base de NaF, em relação ao percentual de remineralização do esmalte artificialmente cariado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na presente pesquisa foram utilizados vinte terceiros molares humanos inclusos, extraídos por razões clínicas com, no mínimo, 2/3 de raiz formada obtidos do Banco de Dentes da Universidade Federal Fluminense (UFF). Os mesmos estavam isentos de trincas ou manchas e foram armazenados em solução aquosa de timol a 0.2% e pH 7 até o momento do experimento. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFF (Parecer CCM/HUAP nº 04/02).

Os dentes foram seccionados no sentido vestibulo-lingual e mesio-distal com disco de diamante dupla face 7020 (KG Sorensen®, Cotia, SP, Brasil) em 4 fragmentos (4x4 mm) perfazendo um total de 80 blocos de esmalte. Após profilaxia com pedra pomes e água, os blocos foram lixados com lixas d'água de granulação crescente (# 320, #400, #600, #1000 e #1200, 3MESPE, Sumaré, SP, Brasil) em Politriz (Struers®, Dinamarca) durante 10 segundos em cada granulação e polidos durante 1 minuto com pasta abrasiva de alumina 1µ de granulação tipo S-AROTEC Diamond Polishing Compound – Metadi® II (Buehler, Illinois, EUA) em pano de feltro sob irrigação constante em Politriz (Struers®, Dinamarca). Os fragmentos foram isolados com esmalte incolor, com exceção da superfície (4x4 mm) a ser exposta aos respectivos tratamentos e embutidos separadamente em tubos de PVC em 100% de umidade para cálculo da microdureza.

A Microdureza Knoop foi avaliada em: K1 – esmalte dental hígido; K2 – esmalte dental com lesão artificial de cárie e K3 – esmalte dental após o uso de dentífrício.

A indentação foi medida através de microdurômetro digital (Modelo 2003, Buehler, Illinois, EUA) e a microdureza Knoop foi calculada a partir da seguinte equação (ARENDS, SCHUTHOF, JONGEBLOED, 1979):

$$\text{KHN} = C \times \frac{\text{Carga}}{D^2} \text{ onde:}$$

C (constante) = 14.230, derivada da relação entre o comprimento e a área da indentação

Carga = gramas (g)

D = comprimento da diagonal maior da indentação

Utilizou-se carga de 100g por 15 segundos no centro do bloco e a partir desta marcação foram feitas 5 indentações equidistantes em 250 µm com carga de 50 g durante 15 segundos (ZERO *et al.*, 1990) e feita a média destes valores a partir da aplicação da fórmula para se obter a microdureza inicial (K1).

Foram eliminados os blocos que tiveram média de microdureza inferior a 280 e/ou aqueles cujo desvio padrão fosse maior que 10% do valor desta média (ou maior que 380) (CURY, 1995). Obedeceram a estes critérios, 60 blocos dentários que foram então submetidos à produção de cárie artificial a partir da imersão em 20 ml de solução desmineralizante (WANG *et al.*, 1993) que consistiu de tampão ácido láctico/hidróxido de sódio 0,1 M contendo carboximetilcelulose sódica a 1%, Ca+2 3µM, PO4-38µM, F- 0,263µM e pH 4. Cada fragmento foi embebido em 20ml desta solução por 24 horas em estufa a 37° C e, posteriormente, lavados em água destilada. A microdureza foi então realizada novamente (K2) e as indentações feitas à distância de 500 µm das anteriores. Foram eliminados da amostra os blocos de esmalte com microdureza menor que 50% do valor médio de K1 e/ou cujo desvio padrão fosse maior que 10% da média das indentações no bloco cariado (CURY, 1995), obtendo-se uma amostra final de 45 blocos dentários que foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de 15 fragmentos cada, a saber: 1 - Tandy® - 1.100ppmF (NaF, Colgate); 2 - Emoform® (controle – sem flúor, Byk Quim. e Farm. Ltda) e 3 - Crest® (“Referência”) – 1.100 ppmF (NaF, Procter & Gamble).

Os 45 fragmentos foram submetidos à ciclagem de pH por 14 dias. Cada grupo foi imerso em 20ml da solução (5ml de dentífrício diluído em água destilada na proporção de 1:3) em três horários programados (8, 12 e 18 horas), agitando-se intermitentemente por 5 minutos com o auxílio de um vibrador para simular a exposição ao fluoreto dos dentífrícios no ato da escovação e sendo lavados, posteriormente, com água destilada. Entre os tratamentos com os dentífrícios, os fragmentos foram imersos em 35ml de saliva artificial a 37°C que foi trocada duas vezes ao dia. Os ciclos de desmineralização/remineralização foram realizados durante seis horas entre o segundo e o terceiro horário de exposição aos dentífrícios sendo a desmi-

neralização feita na mesma solução (35ml) utilizada para produzir as lesões artificiais de cárie. Após a última aplicação do dentífrico (às 18 horas), os fragmentos foram imersos em saliva artificial até a próxima ciclagem (WHITE; FEATHERSTONE, 1987).

Decorridos 14 dias de ciclagens foi realizada nova microdureza (K3), onde as identificações foram na área entre a primeira e a segunda avaliações (250 µm equidistantes de ambas). De posse dos valores K1, K2 e K3 calculou-se o percentual de recuperação da dureza (α) que, quando positiva, corresponderia à remineralização do esmalte, aplicando-se a seguinte fórmula (GELHARD; ten CATE; ARENDS, 1979):

$$\alpha = \frac{DT - DC}{DH - DC} \times 100 \text{ onde:}$$

DT = microdureza do esmalte tratado
DC = microdureza do esmalte cariado
DH = microdureza do esmalte hígido

Os valores de microdureza (K3) assim como os valores alfa (α) de remineralização foram analisados estatisticamente pelo método paramétrico de Análise de Variância (ANOVA) e quando significativos, utilizou-se o teste de Comparações Múltiplas pelo Método Student-Newman-Keuls, adotando-se o nível de significância de 5% (p < 0.05) no software Biostat 5.0.

RESULTADOS

As médias dos resultados obtidos de microdureza superficial do esmalte dos três grupos experimentais em cada momento do experimento (K1, K2 e K3) assim como o percentual de remineralização (α) estão dispostos na Tabela 1.

No grupo 1, a média de dureza Knoop do esmalte dental hígido apresentada pelas amostras foi de 326,6 KHN (DP= 36.7). Após a indução de cárie artificial, esta caiu para 183,4 KHN (DP= 9.83) e com o uso do dentífrico fluoretado Tandy®, recuperou-se parte da dureza, obtendo-se um valor médio de 228,9 KHN (DP= 22.6).

No grupo controle (grupo 2), o valor médio da microdureza Knoop inicial foi de 326,3

KHN (DP = 48.2), baixando esta para 198,3 KHN (DP= 20.37) com a indução de cárie artificial e após o uso do dentífrico placebo sem flúor Emoform®, este não conseguiu recuperar essa perda, reduzindo-a ainda mais, para o valor de 147,8 KHN (DP= 22.4).

Já o grupo 3 apresentou média de microdureza Knoop inicial de 317,9 KHN (DP= 22.5), chegando a 180,8 KHN (DP= 18.75) após a indução de cárie artificial e obtendo 254,4 KHN (DP= 38.5) com o uso do dentífrico Crest®, adquirindo uma maior recuperação da dureza em relação aos outros grupos.

Os dentífricos fluoretados foram capazes de recuperar a microdureza do esmalte quando comparados com o controle (não fluoretado), sendo a diferença estatisticamente significativa (P=0.0000202; p<0.0001).

Grupos Experimentais	Dureza Inicial (K1)	Dureza após formação de cárie artificial (K2)	Dureza após tratamento (K3)	Percentual de Remineralização (α)
1	326,6	183,4	228,9	33%
2	326,3	198,3	147,8	-40%
3	317,9	180,8	254,4	54%

TABELA 1

Médias dos resultados de microdureza Knoop os grupos experimentais e do percentual de remineralização (α) obtidos no experimento.

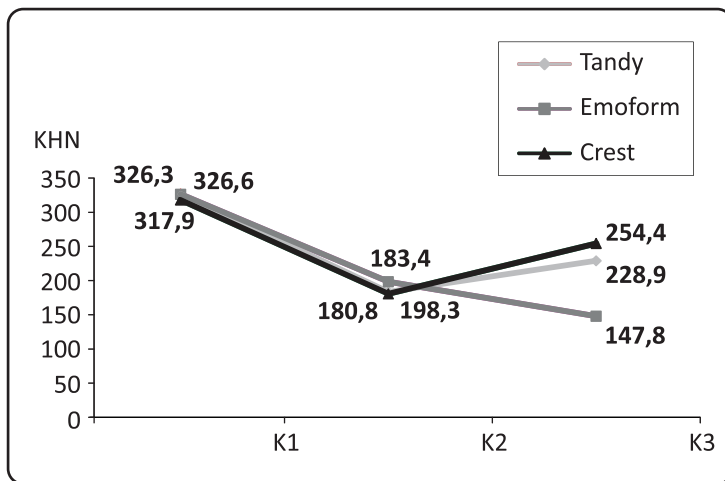


FIGURA 1
Valores de microdureza nas etapas K1, K2 e K3 dos 3 grupos estudados.

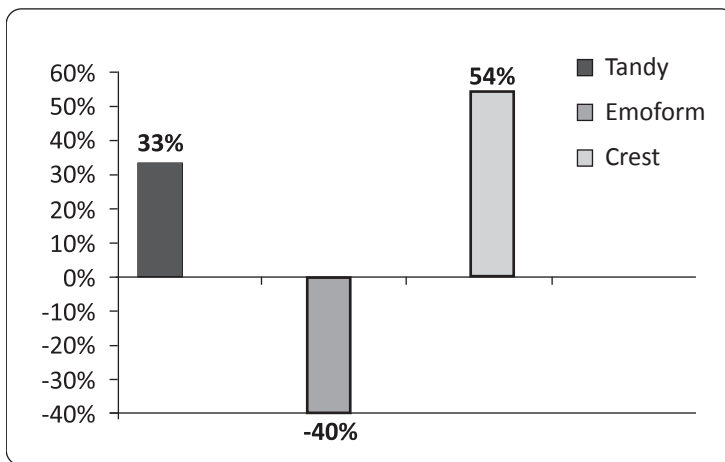


FIGURA 2
Percentual de remineralização (α) do esmalte artificialmente cariado exposto aos diferentes tratamentos.

Na Fig. 1 estão os valores de microdureza mostrando homogeneidade destes durante o momento K1 (esmalte hígido) e o K2 (cárie artificial), já que os mesmos passaram por um processo de seleção para reduzir variabilidades entre eles, o que poderia comprometer a obtenção dos resultados.

A Fig. 2 demonstra os percentuais de remineralização (α), que também apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P=0.0000000116$; $p<0.0001$), sendo que o grupo 3 (Crest®) apresentou maior percentual (54%), seguido pelo grupo 1 (Tandy®) com 33%. Já o grupo 2 (Emoform®) não foi capaz de remineralizar as lesões, mostrando uma perda mineral de 40%, sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p<0.05$), de acordo com o método Student-Newman-Keuls, na seguinte ordem: Crest® > Tandy® > Emoform®.

DISCUSSÃO

A melhoria da Saúde Bucal é verificada no declínio da prevalência e severidade das doenças cárie e periodontal, bem como na integridade dos tecidos bucais. Tal situação está diretamente relacionada ao aumento da exposição das pessoas ao flúor em suas diversas formas de aplicação, tais como: água de abastecimento, dentifrícios, enxaguatórios bucais, géis e biomucoadesivosfluoretados (ANDREOLLI; LARA, 2004). O tratamento é personalizado, ou seja, baseia-se na avaliação de cada caso e atividade da doença que, por sua vez, determinará a escolha do material restaurador, tipo de tratamento com flúor, aconselhamento dietético e tratamento antimicrobiano (ANDREOLLI; LARA, 2004).

Samuel; Rubistein (2001), Ribeiro *et al.* (2009) e Vedovello *et al.* (2012) concluíram em seus trabalhos que, o esmalte dentário na presença de flúor apresenta microdureza maior em relação àquele que está exposto a quantidades menores de flúor.

O conceito de dureza mais geralmente aceito é o de resistência à penetração, ou seja, a penetração produzida na superfície do material a partir de uma ponta fina ou partícula abrasiva e é neste preceito que a maioria dos testes modernos de dureza é planejada (ANUSAVICE, 2005).

De acordo com Serra (1995), a microdureza é um método sensível e confiável, que propicia avaliações quantitativas de resistência mecânica, representativas da combinação do material inorgânico e da matriz orgânica que compõem o esmalte.

Os dentifrícios fluoretados consistem em uma forma simples e racional de utilização do flúor. Durante o ato de escovar os dentes, o flúor é oferecido à cavidade bucal semelhante a uma aplicação tópica, porém em baixa concentração. A principal vantagem dos dentifrícios é que eles oferecem uma frequência regular de exposição ao fluoreto (BATISTA; VALENÇA, 2004), onde níveis consistentes de flúor são mantidos na placa reduzindo a incidência de cárie (FEJERSKOV; KIDD, 2011). Porém, a administração solitária de dentifrícios fluoretados não resolve o problema. Uma higiene bucal adequada, dieta com menor concentração de

carboidratos e ingestão de alimentos com baixa cariogenicidade, além de secreção salivar mantida dentro de valores fisiológicos, contribuem para uma baixa adesão da placa bacteriana sobre a superfície dentária e, conseqüentemente, redução na ocorrência de cárie (FEJERSKOV; KIDD, 2011).

Sabendo-se que a descalcificação e a solubilidade do esmalte são acompanhadas por seu amolecimento, é desejável determinar quando o flúor tende a prevenir este processo durante a ação de ácidos orgânicos. A metodologia utilizada no presente estudo *in vitro* apresenta correlação com a iniciação e a progressão de lesões de cárie *in vivo*, em situações de alto risco de cárie (WHITE; FEATHERSTONE, 1987). Este modelo tem a vantagem de poder utilizar amostras sob condições controladas por ciclos de pH, que podem simular as condições naturais, eliminando o efeito da saliva e da placa no meio ambiente bucal. E, segundo ainda White; Featherstone (1987), as medidas de microdureza são baseadas no fato de que o esmalte desmineralizado é menos resistente à penetração do microdurômetro Knoop e que, os valores obtidos quando convertidos, representam o conteúdo mineral da amostra.

Poucos são os trabalhos na literatura que estudaram a ação *in vitro* de dentifrícios infantis, o que dificulta a comparação com a presente pesquisa.

Gerrard; Winter (1986) e White; Featherstone (1987) observaram *in vitro* resultados compatíveis com o presente estudo, onde os dentifrícios fluoretados produziram remineralização do esmalte dental humano mesmo quando usados por curtos períodos, concluindo que dentifrício com NaF mostrou redução na progressão das lesões e ganho mineral quando comparado com grupo placebo.

Abreu (1994) avaliou, *in vitro*, no esmalte dental humano decíduo e permanente, a concentração de fluoreto após tratamento com dentifrício fluoretado (NaF – 1100 ppm) e com dentifrício placebo e pode concluir também que, a aquisição de fluoreto foi significativamente maior quando foi usado dentifrício fluoretado em comparação ao placebo, resultado também encontrado no presente estudo e a autora constatou ainda que, os dentes decíduos retiveram mais fluoreto que os permanentes.

Azevedo *et al.* (2000), em seu estudo *in vitro*, analisou o efeito de dentifrícios fluoretados infantis sobre o esmalte dental humano e seus resultados experimentais demonstraram que, os dentifrícios-teste contendo fluoreto protegem o esmalte dental sob pH 4,5, 5,5 e 6 quando comparados ao controle, fato observado também nesta pesquisa, que utilizou solução desmineralizante sob pH 4 onde o dentifrício-teste

conseguiu recuperar a dureza do esmalte em cerca de 33% (Tandy®).

Com base nos resultados obtidos, a metodologia empregada na condução do presente estudo pode ser considerada válida e satisfatória. As ciclagens de pH procuraram simular *in vitro* o desenvolvimento de cáries artificiais e o comportamento de um dentifrício fluoretado infantil perante situação de desafio cariogênico. Os testes de microdureza Knoop permitiram análises quantitativas da perda e/ou ganho de mineral do esmalte dental humano artificialmente cariado.

A análise estatística dos resultados obtidos neste estudo *in vitro* leva a concluir que, a utilização diária de dentifrício fluoretado infantil é capaz de remineralizar o esmalte, observado através da recuperação de sua dureza, confirmando os benefícios cariostáticos advindos da utilização de flúor tópico na prevenção da cárie. E ao se comparar os valores percentuais de recuperação de dureza superficial obtidos pelos grupos que utilizaram dentifrícios fluoretados (grupos 1 e 3) com o controle (grupo 2), constata-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) em favor dos fluoretados. Esses resultados evidenciam que os dentifrícios apresentam importante papel na prevenção e controle da doença cárie, porém outros fatores devem ser levados em consideração para a manutenção da saúde bucal, como uma higiene bucal adequada e o controle da ingestão de alimentos cariogênicos por pacientes infantis.

CONCLUSÃO

Tendo em vista a metodologia empregada e os resultados obtidos, é lícito concluir que:

- 1) Após a utilização dos dentifrícios analisados, os grupos apresentaram valores médios de microdureza (K₃) de 228,9 KHN no Grupo 1 (Tandy®), 147,8 KHN no Grupo 2 (Emoform®) e 254,4 KHN no Grupo 3 (Crest®), sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$);
- 2) O percentual de remineralização obtido pelos grupos após tratamento com dentifrícios foi, respectivamente: 33% (Grupo 1), 40% (Grupo 2) e 54% (Grupo 3), sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$);
- 3) O dentifrício fluoretado infantil estudado (Tandy®) foi capaz de remineralizar, *in vitro*, o esmalte artificialmente cariado, quando comparado com o controle, sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$), podendo ser indicado seu uso para crianças com risco e/ou atividade de cárie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Corrêa MSNP. *Odontopediatria na Primeira Infância*. 2ª ed. São Paulo: Santos, 2005.
2. Fejerskov O, Kidd E. *Cárie dentária – A doença e seu tratamento clínico*. São Paulo: Santos, 2011. 352p.
3. Batista MDE, Valença AMG. *Dentífricos fluoretados e sua utilização em crianças*. ArqOdontol 2004; 40: 111-206.
4. Magalhães AC, Moron BM, Comar LP, Buzalaf MAR. *Uso racional dos dentífricos*. RevGauchaOdontol 2001; 59: 615-625.
5. Cury JA, Tenuta LMA, Ribeiro CCC, Leme AFP. *The importance of fluoride dentifrices to the current dental caries prevalence in Brazil*. Braz Dent J 2004; 15: 167-74.
6. Narvai PC. *Saúde bucal coletiva: caminhos da odontologia sanitária à bucalidade*. RevSaúde Pública 2006; 40: 141-147.
7. França S. *O uso dos dentífricos fluoretados no controle da cárie*. RevAssoc Paul CirDent 2012; 66:6-11.
8. BRASIL. *Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Projeto SB Brasil 2010-Pesquisa Nacional de Saúde Bucal -Resultados Principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 92p.*
9. Gusmão ES, Melo JAS, Ramos CG, Santos RL, Araújo ACS, Feitosa DS. *Aplicabilidade clínica dos dentífricos*. International J Dent 2003; 2: 231-235.
10. White DJ, Featherstone JDB. *A longitudinal microhardness analysis of fluoride dentifrice effects on lesion progression in vitro*. Caries Res 1987; 21: 502-512.
11. Raven SJ, Schafer F, Duckworth RM, Gilbert RJ, Parr TA. *A comparison between evaluation methods for the anticaries efficacy of monofluorophosphate – containing dentifrices*. Caries Res 1991; 25: 130-137.
12. Arends J, Schuthof J, Jongbloed G. *Microhardness indentations on artificial white spot lesions*. Caries Res 1979; 13: 290-297.
13. Zero D, Rahbek I, Fu J, Proskin HM, Featherstone JD. *Comparison of the iodide permeability test, the surface microhardness test and mineral dissolution of bovine enamel following acid challenge*. Caries Res 1990; 24: 181-188.
14. Cury JA. *Aprimoramento de metodologias analíticas em cardiologia*. Rochester, Eastman Dental Center, 1995.
15. Wang CW, Corpron RE, Lamb WJ, Strachan DS, Kowalski CJ. *In situ remineralization of enamel lesions using continuous versus intermittent fluoride application*. Caries Res 1993; 27: 455-460.
16. Gelhard TBFM, ten Cate JM, Arends J. *Rehardening of artificial lesions in vivo*. Caries Res 1979; 13: 80-83.
17. Andreolli RS, Lara EHG. *Avaliação “in vitro” da eficácia de exagutórios bucais remineralizantes*. Infarma 2004; 16: 58-63.
18. Samuel SMW, Rubistein C. *Microhardness of enamel restored with fluoride and non-fluoride releasing dental materials*. Braz Dent J 2001; 12: 35-38.
19. Ribeiro, TR, Duarte, RM, Medeiros e Silva, FDSC, Forte, FDS, Sampaio, FC, Barbosa, JKG. *Avaliação in vitro da microdureza do esmalte adjacente a restaurações após desafio cariogênico*. Revodontociênc 2009; 24:49-53.
20. Vedovello SAS, Grigoletto M, Filho MV, Valdrighi HC, Kuramae M. *Dureza Knoop do esmalte e resistência ao cisalhamento de braquetes colados com resina composta com e sem flúor*. Dental Press J Orthod2012; 17:21 e1-5.
21. Anusavice KJ. *Materiais dentários*. Rio de Janeiro: Elsevier,2005.
22. Serra MC. *Estudo in vitro do desenvolvimento de cárie em esmalte adjacente a materiais restauradores contendo flúor. 1995. 65 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1995.*
23. Gerrard WA, Winter PJ. *Evaluation of toothpastes by their ability to assist rehardening of enamel in vitro*. Caries Res 1986; 20: 209-216.
24. Abreu FV. *Retenção de fluoreto no esmalte dentário humano, decíduo e permanente, após o uso de dentífrico fluoretado: estudo in vitro. 1994. 128p. Tese(Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.*
25. Azevedo TG, Araújo RPC, Campos EJ, Lima MJP. *Interferência in vitro do íon fluoreto contido em dentífricos infantis sobre o esmalte dental humano*. RevOdontUnivSt Amaro 2000; 5: 56-61.