

A efetividade do dentifrício fluoretado no controle da cárie dental: uma meta-análise

Anticaries effectiveness of fluoride toothpaste: a meta-analysis

Sônia Cristina Lima Chaves^a e Lígia Maria Vieira-da-Silva^b

^aDepartamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil. ^bInstituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil

Descritores

Cárie Dentária. Dentifrícios. Escovação Dentária. Flúor. Resultado de Tratamento.

Resumo

Objetivo

Realizar uma meta-análise sobre a efetividade da escovação com dentifrício fluoretado na redução da cárie dental para calcular o efeito das diferentes hipóteses testadas.

Métodos

Foram revisados artigos publicados sobre a efetividade da educação em saúde oral no período compreendido entre 1980 e 1998, indexados nas bases de dados Medline e Lilacs. Para avaliação da qualidade dos artigos, foram utilizados os critérios de rigor metodológico de Kay & Locker após serem submetidos a um comitê de *experts* formado por pesquisadores I-A do CNPq. Dos 43 artigos identificados, 22 (51,2%) atingiram os critérios de rigor metodológico propostos. O cálculo do tamanho do efeito da intervenção de cada estudo foi feito a partir das diferenças de resultados entre os grupos de teste e controle. O efeito global foi calculado para cada agrupamento de estudos segundo as hipóteses testadas.

Resultados

O aumento da concentração do flúor parece estar associado com o aumento do efeito (redução global = -0,17 IC 95% -0,22/-0,12). O maior percentual de redução de cárie foi verificado na comparação entre dentifrícios fluoretados e aqueles sem flúor (redução global = -0,29 IC 95% -0,34/-0,24). A adição de anti-microbianos (redução global = -0,03 IC 95% -0,07/+0,02), diferenças nos sistemas abrasivos (redução global = -0,02 IC 95% -0,09/+0,04) e diferenças nos princípios ativos não aumentam a efetividade dos mesmos (redução global = -0,04 IC 95% -0,10/+0,01).

Conclusões

As maiores reduções de cárie foram encontradas nos estudos com escovação supervisionada. A síntese confirmou a importância da escovação com dentifrício fluoretado no controle da cárie dental. Contudo, aponta para uma ênfase nos aspectos medicamentosos relacionados ao controle da doença, em detrimento de ações educativas específicas. A heterogeneidade de resultados indica que sejam considerados os contextos de implantação das práticas preventivas no processo de sua avaliação.

Keywords

Dental caries. Dentifrices. Toothbrushing. Fluorine. Treatment outcome.

Abstract

Objective

To carry out a meta-analysis on the effectiveness of fluoride toothpaste for reducing dental caries to calculate the effect size of different hypothesis.

Correspondência para/ Correspondence to:

Sônia Cristina Lima Chaves
Faculdade de Odontologia da UFBA
Rua Aratújo Pinho, 62 Canela
40116-900 Salvador, BA, Brasil
E-mail: socris@ufba.br

Baseado em dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, 2000.

Recebido em 2/8/2001. Reapresentado em 15/3/2002. Aprovado em 21/5/2002.

Methods

MEDLINE and LILACS databases were studied in the period from 1980 to 1998. To evaluate the quality of the studies, methodological rigor criteria proposed by Kay & Locker (1996) were applied after the criteria were submitted to an expert committee of CNPq (National Scientific Council of Brazil) senior researchers. Of 43 papers selected, 22 met the proposed criteria. The effect size of intervention was calculated from differences among the groups and the overall effect of five groups of hypothesis.

Results

The high concentration of fluoride in the toothpaste is associated with a larger effect (overall effect = -0.17 CI 95% -0.22/-0.12). The largest caries reductions were observed when comparing fluoride toothpastes and no fluoride toothpastes (overall effect = -0.29 IC 95% -0.34/-0.24). The addition of antimicrobial agents (overall effect = -0.03 IC 95% -0.07/+0.02), differences in abrasive systems (overall effect = -0.02 IC 95% -0.09/+0.04) and active components do not increase the effectiveness of fluoride toothpastes (overall effect = -0.04 IC 95% -0.10/+0.01).

Conclusions

The highest caries reductions were seen in studies where there was supervised tooth brushing. This review reinforced the importance of tooth brushing with fluoride toothpastes for controlling dental caries. However it showed the emphasis put on medical approaches for disease control rather than specific educational actions. The heterogeneity of the results shows the need to consider issues such as the scenario for implementing preventive methods in the evaluation process.

INTRODUÇÃO

A efetividade dos dentífricos fluoretados na redução da cárie dental começou a ser estudada a partir da segunda metade do século XX, após a Segunda Grande Guerra Mundial.¹¹ Os primeiros dentífricos não mostraram efetividade em função da incompatibilidade dos diversos sistemas abrasivos com os compostos fluoretados. Contudo, a primeira formulação a demonstrar efeito foi à base de fluoreto estanhoso em 1964.¹¹ Além disso, a redução da cárie entre indivíduos jovens na década de 90 tem sido atribuída ao uso amplo do dentífrico com flúor na opinião dos especialistas.³

A maioria das pesquisas com dentífricos fluoretados tem se preocupado em melhorar a efetividade dos tratamentos tópicos a partir de quatro perspectivas básicas: 1) aumento da concentração de flúor na sua formulação, apesar da Comunidade Econômica Européia fixar como nível máximo de flúor permitido, o teor de 1.500 ppm; 2) comparação entre os diferentes sistemas abrasivos (tipo de abrasivo e grau de abrasividade); 3) comparação entre diferentes compostos de flúor (princípios ativos); e 4) adição de novos princípios ativos como o triclosan e a clorexidina (agentes anti-microbianos de amplo espectro) ou agentes anti-cálculo. Contudo, as pesquisas de avaliação dos diferentes efeitos, segundo essas quatro hipóteses, principalmente através de ensaios clínicos controlados, têm apontado para uma grande diversidade de resultados, onde nem sempre é encontrada uma relação entre maior concentração e maior

efeito,³³ menor grau de abrasividade e maior efeito,²⁶ incorporação de anti-microbianos,¹³ ou agentes anti-tártaro,³⁰ e maior efeito. Variações na efetividade do uso de dentífricos com diferentes compostos de flúor não têm sido bem estabelecidas, existindo pontos de vista conflitantes a respeito da superioridade do fluoreto estanhoso sobre o monofluorofosfato de sódio, fluoreto de sódio com monofluorofosfato sobre o monofluorofosfato sozinho² e do fluoreto de sódio sobre o monofluorofosfato de sódio.²⁵ Ou seja, não está claro quais são os fatores que interferem na efetividade do flúor presente nos dentífricos para o controle da cárie dental.

Buscando contribuir para o esclarecimento dessas questões, o presente estudo tem por objetivo realizar uma síntese de estudos selecionados que avaliaram a efetividade da escovação com dentífrico fluoretado no controle da cárie dental, buscando classificá-los no que diz respeito às hipóteses mais estudadas, à metodologia de pesquisa, às abordagens teóricas, bem como calcular o tamanho do efeito das diferentes hipóteses testadas.

MÉTODOS

Foram revisados artigos publicados em revistas indexadas pelo Medline e Lilacs no período compreendido entre os anos de 1980 e 1998 que avaliavam a efetividade dos dentífricos com flúor no controle da cárie dental. Esse período foi escolhido por ser posterior às mudanças de paradigmas sobre o processo saúde-doença bucal dominantes nas décadas

anteriores, pressupondo que tal mudança poderia estar refletindo na pesquisa científica. Os artigos foram localizados a partir das seguintes palavras-chave: dental, cárie, flúor, programa, avaliação, prevenção, escola e efetividade, combinadas. Uma cuidadosa triagem foi realizada para evitar a classificação em duplicata de um mesmo estudo, tendo sido incluído apenas o último artigo publicado a respeito do resultado da intervenção.

Para seleção dos critérios de avaliação do rigor do estudo, foi constituído uma comissão formada por cinco pesquisadores I-A do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) das áreas de odontologia e epidemiologia, tendo em vista se tratar de análise de trabalhos de investigação científica. Foi utilizada a técnica de *Delphi* para obtenção de consenso entre os especialistas.¹⁰ Dentre os sete membros escolhidos, cinco deles responderam às questões que lhes foram encaminhadas. A relação inicial de critérios a ser analisada pelos membros da comissão foi a mesma proposta por Kay & Locker²⁰ (1996), em estudo de meta-análise sobre a efetividade da educação em saúde oral, conforme segue: 1) Os objetivos da pesquisa estão claramente definidos?; 2) Critérios de exclusão/inclusão dados?; 3) Detalhes da perda de acompanhamento dos participantes dados?; 4) Alocação randomizada para os grupos?; 5) Há referência de grupo controle ou referente?; 6) O número de cada grupo é explicitado?; 7) Grupo controle verdadeiro (sem nenhuma intervenção); 8) Intervenção e controle equivalentes?; 9) Detalhes precisos da intervenção; 10) Examinadores cegos (estudo simples-cego); 11) Resultados claramente definidos; 12) Resultados objetivamente mensurados; 13) Resultados válidos e reproduzíveis; 14) Medidas iniciais dadas para ambos os grupos; 15) Médias e desvio-padrão inicial e final para grupo controle e teste dadas; 16) Tempo de seguimento definido; 17) Análise estatística apropriada; 18) Significância clínica das descobertas consideradas; 19) Erro α considerado; e 20) Erro β considerado.

Numa primeira verificação, houve 70% de concordância entre os membros da comissão com referência aos itens propostos (itens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18 e 19). Observou-se divergência nos itens 7, 10, 14, 15, 16 e 20. Essas respostas foram tabuladas e novamente enviadas aos membros da comissão para reformulá-las ou não. Houve divergência com relação a manutenção de um grupo controle verdadeiro relacionadas a inconveniência de intervenção com placebo. Considerou-se importante que o estudo fosse duplo-cego. Observou-se uma tendência ao consenso entre os *experts* com relação aos itens 7, 10, 14, 15, 16 e 20. Assim, todos os vinte critérios propostos

foram utilizados para avaliar o rigor metodológico dos estudos.

Inicialmente, foram classificados e identificados 223 resumos que avaliavam práticas preventivas na redução da cárie dental. Desses, foram selecionados os estudos cuja hipótese era investigar o efeito da escovação com dentifrício fluoretado. Dos 43 estudos selecionados, que avaliavam a utilização dos dentifrícios fluoretados, em diferentes grupos etários, foram localizados na sua íntegra, 36 artigos, tendo ou não como estratégia coadjuvante a escovação supervisionada.

Dois examinadores classificaram os estudos de forma independente conforme os critérios de rigor metodológico propostos pela comissão. Cada critério analisado só foi considerado caso ambos os examinadores concordassem com sua inclusão. Os artigos que atingiram 65% (igual ou maior que 13 dos 20 critérios propostos pelo comitê) ou mais, foram então classificados em cinco grupos de hipótese: 1) estudos que avaliavam a relação dose-resposta, tendo como pressuposto que maior concentração de flúor garantiria maior efeito; 2) estudos que avaliavam diferentes princípios ativos, tendo como pressuposto que essas diferenças poderiam influenciar na sua efetividade; 3) estudos que avaliavam dentifrícios com diferentes sistemas abrasivos, acreditando que diferentes sistemas com menor abrasividade poderiam interferir na efetividade dos mesmos; 4) estudos que avaliavam a incorporação de anti-microbianos ao dentifrício, partindo do pressuposto de que sua adição poderia aumentar sua efetividade; e 5) estudos que compararam dentifrício fluoretado (MFP) a uma concentração de 1.000-1.500 ppm em relação a dentifrício não fluoretado.

Os estudos foram categorizados segundo: 1) faixa-etária da população-alvo estudada; 2) tipo de dentifrício utilizado (princípio ativo e concentração); 3) tipo de escovação (supervisionada ou em casa); 4) Indicador de cárie utilizado; e 5) Forma de intervenção. Um mesmo estudo pôde ser incluído em mais de um grupo caso trabalhasse com mais de uma hipótese.

O cálculo do efeito da intervenção de cada estudo foi feito a partir das diferenças de resultados entre os grupos. Em seguida, o efeito global foi calculado para cada grupo de estudos segundo as hipóteses testadas. Para isso, utilizou-se o valor *d* (*effect size*) de cada estudo que se refere ao percentual de redução de cárie dental no grupo teste em relação ao grupo controle, além dos respectivos intervalos de confiança a 95%. Após isso, foi calculado o efeito global com os respectivos intervalos de confiança com nível de

significância de 95%.⁸ O método da contagem de votos foi utilizado como estratégia complementar de análise dos artigos, onde cada estudo foi classificado em: a) resultado positivo, se as descobertas são estatisticamente significantes na direção esperada; b) resultado negativo, se as descobertas são estatisticamente significantes na direção oposta; ou c) resultado não-significante, ou seja, não sendo possível rejeitar a hipótese nula.

O conceito de efetividade aqui utilizado está relacionado com a capacidade de uma determinada intervenção provocar menor incremento de cárie dental no grupo de tratamento em relação a um grupo controle ou equivalente, em um certo período de tempo do estudo.

Foi realizado o teste de homogeneidade (valor Q) que mede a variação das diferenças nos efeitos entre os estudos. Considerando-se como hipótese nula que os estudos são homogêneos, quando o valor de p foi maior que 0,05 ($p > 0,05$), aceitou-se a homogeneidade entre eles. Utilizou-se o pacote estatístico DSTAT, que é um programa especialmente elaborado para realização de meta-análises.¹⁸

RESULTADOS

Dos 36 estudos analisados, 22 deles atingiram 13 ou mais dos critérios de rigor metodológico. Observa-se, contudo, uma variação entre eles no que se refere aos critérios de inclusão propostos. Dez deles (45,5%) não descreveram de forma adequada como foi realizada a intervenção. Os critérios de inclusão dos indivíduos foram citados em apenas sete dos 22 artigos classificados (31,8%). O erro beta foi considerado para cálculo do tamanho da amostra em apenas um estudo (4,5%). Dezenove estudos selecionaram os indivíduos de forma aleatória para os grupos (86,4%) e em 18 deles (81,8%) a seleção foi realizada de forma duplo-cego. Em relação aos demais critérios, todos referem o tamanho da amostra e o tempo de seguimento da intervenção. As medidas iniciais e finais e seus respectivos desvios padrão foram explicitadas em 21 dos 22 ensaios (95,5%), bem como o erro alfa em 20 dos 22 trabalhos (90,9%).

Na maioria dos estudos, o tempo médio de seguimento foi de três anos e grande parte optou pela escovação com dentífrico, sem supervisão em casa. Nessa situação, as visitas eram bimensais ou trimestrais para troca de escovas e entrega de dentífricos para o indivíduo participante do estudo e toda sua família ou, quando não havia a visita domiciliar, essas escovas e dentífricos eram entregues via correio ou na escola. Houve predominância da faixa-etária

entre 11-12 anos de idade. Não foi encontrado nenhum estudo que tenha buscado investigar o efeito/papel da escovação supervisionada com a educação em saúde como potencializadores da ação anticárie do dentífrico fluoretado, quando comparado com um outro grupo onde houvesse apenas uma simples distribuição de pastas e escovas às famílias.

A educação em saúde oral foi pouco descrita. Apenas alguns artigos relatam o uso de algum material áudio-visual como auxiliar no processo educativo ou aconselhamento do uso do dentífrico duas vezes ao dia em casa. Quando há escovação supervisionada na escola, pressupõe-se que esta é parte da atividade prática no que se refere ao processo de educação. O processo de escolha aleatória dos integrantes para os grupos (randomização) foi semelhante entre os estudos. Geralmente, após o exame inicial, os indivíduos eram alocados para os grupos a partir de três variáveis de interesse: sexo, idade e escore inicial de cárie. Houve predominância absoluta do uso do índice CPO-S, com ênfase no componente cariado como indicador de incidência.

Desses 22 estudos, seis deles compararam diferentes concentrações de flúor partindo do pressuposto que maiores concentrações garantiriam maior efeito, sendo que cinco permaneceram após o teste de homogeneidade. As concentrações mais investigadas foram aquelas de 250, 1.000, 1.500, 2.500, 2.800 ppm de flúor com diferentes princípios ativos. Nesse grupo de estudos foram comparados dentífricos dentais com diferentes concentrações, mas com os mesmos princípios ativos e sistemas abrasivos (Tabela 1). O tamanho do efeito global (valor d) foi de -0,17 (Intervalo de Confiança IC 95% -0,22/-0,12). Três estudos confirmaram a hipótese de que maior concentração de flúor garantiria maior efeito,^{7,22,25} enquanto os outros dois não confirmaram essa relação, apesar de apresentarem redução na direção esperada.^{21,23} O estudo de Ripa et al²⁷ foi o único onde a direção dos achados foi em direção oposta ao esperado (valor $d = +0,01$ IC 95% -0,09/+0,1), ou seja, o grupo com menor concentração de flúor apresentou menor incidência de cárie, apresentando-se não homogêneo. Os estudos com as maiores reduções foram aqueles que utilizaram escovação supervisionada, exceto o estudo de Koch et al,²² cuja redução de 30% pode ser atribuída à alta prevalência de cárie inicial em ambos os grupos, garantindo maiores reduções no período de seguimento.

Nove trabalhos avaliaram e compararam dentífricos dentais com diferentes princípios ativos, com as mesmas concentrações de flúor, partindo do pressuposto de que diferentes princípios ativos poderiam

interferir na efetividade dos mesmos (Tabelas 2 e 3). Há uma predominância de investigações comparando dentífricos a base de fluoreto de sódio com aquelas a base de monofluorofosfato de sódio. Esses estudos foram divididos em dois grupos: aqueles com concentrações em torno de 1.000 a 1.500 ppm^{2,21,22,30} e um segundo grupo independente das concentrações.^{2,21,23,25,30} Observa-se que não houve diferenças de efeito entre os dois princípios ativos para o grupo 1.000-1.500 ppm ($d = -0,04$ IC 95% $-0,10/+0,01$). Quando todos os trabalhos foram agrupados independente da concentração, observou-se uma diferença a favor do dentífrico à base de fluoreto de sódio. Contudo, ainda muito pequena (valor $d = -0,07$ IC 95% $-0,12/-0,03$) e não pode ser confirmada pela interferência das altas concentrações de flúor incluídas na análise. Observa-se que o maior efeito foi encontrado no estudo com escovação supervisionada, ação teoricamente potencializadora do efeito anticárie do dentífrico fluoretado.²⁵

Todas as investigações não confirmaram a hipóte-

se de que diferenças no sistema abrasivo (grau de abrasividade e tipo de abrasivo - à base de sílica ou à base de dicálcio fosfato dihidrato) pudessem interferir no efeito do dentífrico fluoretado.^{1,2,15,25} O efeito global foi de $-0,02$ (IC 95% $-0,09/+0,04$) (Tabela 4).

Seis estudos avaliaram a incorporação de antimicrobianos e agentes anti-tártaro ao dentífrico fluoretado como possíveis potencializadores do seu efeito anticárie. Os agentes anti-microbianos mais utilizados foram o trimetafosfato (TMP), o xylitol e o triclosan com um copolímero (gantrez). Cinco estudos não confirmaram a hipótese, apesar da direção dos achados ser aquela esperada em dois deles.^{22,30} Em dois trabalhos, os achados foram em direção oposta ao esperado, ou seja, o grupo que utilizou dentífrico fluoretado com o agente anti-microbiano (TMP e triclosan) apresentou maior incremento de cárie que o grupo sem essa adição anti-microbiana.^{1,13} O tamanho do efeito, com todos os estudos incluídos, foi de $-0,03$ (IC 95% $-0,07/+0,00$) (Tabela 5). Um estudo, que adicionou xylitol ao dentífrico a base de Fluoreto

Tabela 1 - Estudos sobre a efetividade de diferentes concentrações de flúor na redução da cárie, tamanho do efeito, IC 95% e teste de homogeneidade.

Estudo	Amostra (N)	Duração (em anos)	Grupo etário	Tipo de dentífrico (grupo-teste e controle)	Uso do dentífrico*	Valor d	IC 95%
Koch et al, ²² 1982	181	3	12	NaF1000ppm NaF250ppm	1	-0,05	-0,35/+0,24
Ripa et al, ²⁷ 1988**	1.682	3	11-12	NaF-MFP2500ppm NaF-MFP1000ppm	1	+0,01	-0,09/+ 0,10
Lu et al, ²³ 1987	1.382	3	7-15	NaF2800ppm NaF1100ppm	1	-0,01	-0,21/+0,00
Conti et al, ⁷ 1988	2.415	3	8-11	MFP1500ppm MFP1100ppm	2	-0,15	-0,23/-0,07
Koch et al, ²¹ 1990	412	3	11-12	NaF1000ppm NaF250ppm	1	-0,30	-0,50/-0,11
Marks et al, ²⁵ 1994	2.232	3	6-14	MFP2500ppm MFP1000ppm	2	-0,22	-0,31/-0,14
Total	8.304	-	-	-	-	-0,17	-0,22/-0,12

Q=5,694; p=0,2232; Total N=6.622 N/estudo=1324,4. O grupo-teste se refere ao grupo com a maior concentração.

*1) Escovação em casa; 2) Escovação supervisionada e em casa.

**Estudo não-homogêneo, excluído da análise.

MFP= Dentífrico a base de monofluorofosfato de sódio.

NaF= Dentífrico a base de fluoreto de sódio.

Tabela 2 - Estudos que comparam dentífricos à base de fluoreto de sódio versus monofluorofosfato de sódio entre 1.000 e 1.500 ppm de Flúor, tamanho do efeito, IC 95% e teste de homogeneidade.

Estudo	Amostra (N)	Duração (em anos)	Grupo etário	Tipo de dentífrico (grupo-teste e controle)	Uso do dentífrico*	Valor d	IC 95%
Koch et al, ²² 1982	181	3	12	NaF1000ppm MFP 1000ppm	1	-0,09	-0,20/+0,38
Koch et al, ²¹ 1990	418	3	11-12	NaF 1000ppm MFP1000ppm	1	-0,09	-0,29/+0,09
Blinkhorn & Kay, ² 1988	1.490	3	11-12	NaF1450ppm MFP1450ppm	1	-0,01	-0,11/+0,09
Stephen et al, ³⁰ 1994	1.419	3	11-12	NaF1000ppm MFP1000ppm	1	-0,06	-0,17/+0,04
Stephen et al, ³⁰ 1994	1.401	3	11-12	NaF1500ppm MFP1500ppm	1	-0,07	-0,18/+0,03
Efeito global	4.909	-	-	-	-	-0,04	-0,10/+0,01

Q=2,063; p=0,7241 Total N=4.909; total N/estudo=981,8.

*1) Escovação em casa.

de Sódio 1.000 ppm confirmou a hipótese na direção esperada, com uma redução de 17%, mostrando-se não homogêneo em relação aos demais.²⁹ Com a retirada desse estudo, o efeito da adição anti-microbiana foi em direção oposta, ou seja, em direção aos dentífricos fluoretados sem adição de agentes anti-microbianos (valor d= +0,01 IC 95% -0,04/+0,06). O maior efeito foi encontrado no estudo onde houve escovação supervisionada juntamente com o uso de dentífrico em casa.²⁹

Onze estudos compararam a escovação com dentífrico com flúor em relação a um grupo controle com dentífrico não fluoretado. Desses, nove deles

utilizaram dentífrico a base de monofluorfosfato de sódio com concentrações entre 1.000-15.000 ppm. Dois estudos apresentaram o efeito na direção esperada, mas sem significância estatística (valor d= -0,09 IC 95% -0,29/+0,1)¹⁵ (valor d= -0,06 IC 95% -0,17/+0,00),⁵ sendo que um deles apresentou-se não homogêneo.⁵ Todos os demais confirmaram a hipótese de que o dentífrico fluoretado é mais efetivo que o dentífrico sem flúor (valor d= -0,29 IC 95% -0,34/-0,24), variando entre um efeito de redução de 5% até 38%.^{1,2,11,14,24,26,28} As maiores reduções de cárie foram encontrados nos estudos que utilizaram escovação supervisionada com a escovação em casa, exceto no estudo de Hodge et

Tabela 3 - Estudos comparando dentífricos à base de fluoreto de sódio e monofluorfosfato de sódio independente da concentração, tamanho do efeito, IC 95% e teste de homogeneidade.

Estudo	Amostra (N)	Duração (em anos)	Grupo etário	Tipo de dentífrico (grupo-teste e controle)	Uso do dentífrico*	Valor d	IC 95%
Koch et al, ²² 1982	181	3	12	NaF1000ppm MFP1000ppm	1	-0,09	-0,20/+0,38
Lu et al, ²³ 1987	1.352	3	7-15	NaF2800ppm MFP2800ppm	1	-0,09	-0,20/+0,01
Koch et al, ²¹ 1990	418	3	11-12	NaF1000ppm MFP1000ppm	1	-0,10	-0,29/+0,09
Blinkhorn & Kay, ² 1988	1.490	3	11-12	NaF1450ppm MFP1450ppm	1	-0,01	-0,11/+0,09
Stephen et al, ³⁰ 1994	1.419	3	11-12	NaF1000ppm MFP1000ppm	1	-0,06	-0,17/+0,04
Marks et al, ²⁵ 1994	2.126	3	6-14	NaF2000ppm MFP2000ppm	2	-0,12	-0,20/-0,03
Stephen et al, ³⁰ 1994	1.401	3	11-12	NaF1500ppm MFP1500ppm	1	-0,07	-0,18/+0,03
Efeito global	8.387	-	-	-	-	-0,07	-0,12/-0,03

Q=4,143; p=0,6574; Total N=8.387; N/estudo=1.198.

*1) Escovação em casa; 2) Escovação supervisionada e em casa.

Tabela 4 - Estudos que comparam diferentes graus de abrasividade e tipos de sistemas abrasivos, tamanho do efeito, IC 95% e teste de homogeneidade.

Estudo	Amostra (N)	Duração (em anos)	Grupo etário	Tipo de dentífrico (grupo-teste)	Uso do dentífrico*	Valor d	IC 95%
Murray & Shaw, ²⁶ 1980	750	3	11-13	MFP 1000ppm	1	-0,09	-0,24/+0,05
Andlaw et al, ⁷ 1983	894	3	11-13	MFP1000ppm	1	+0,06	-0,08/+0,19
Blinkhorn & Kay, ² 1988	1.490	3	11-12	NaF-MFP1450ppm	1	-0,05	-0,15/+0,06
Hodge et al, ¹⁵ 1980	403	3	11-12	MFP1000ppm	2	-0,03	-0,22/+0,17
Total	3.537	-	-	-	-	-0,02	-0,09/+0,04

Q=2,519; p=0,4719 Total N=3.527; total N/estudo=881,8.

*1) Escovação em casa; 2) Escovação supervisionada e em casa.

Tabela 5 - Estudos sobre a efetividade da incorporação de anti-microbianos ao dentífrico fluoretado na redução da cárie dental, tamanho do efeito, IC 95% e teste de homogeneidade.

Estudo	amostra (N)	Duração (em anos)	Grupo etário	Tipo de dentífrico (grupo-teste)	Uso do dentífrico*	Valor d	IC 95%
Koch, ²¹ 1990	420	3	11-12	NaF1000ppm + Tri-Bifosfatos	1	-0,17	-0,36/+0,02
Andlaw, ¹ 1983	875	3	11-12	MFP1000ppm + TMP	1	+0,16	+0,03/+0,30
Stephen, ³⁰ 1994	1.042	3	11-12	NaF1000ppm + TMP	1	-0,01	-0,14/+0,12
Stepehn, ³⁰ 1994	1.056	3	11-12	NaF1500ppm + TMP	1	-0,03	-0,16/+0,10
Hawley, ¹³ 1995	3.462	2,5	11-13	NaF1000ppm + triclosan copolímero	1	+0,01	-0,06/+0,08
Sintes, ²⁹ 1995**	1.677	3	8-10	NaF1000ppm + xylitol	2	-0,18	-0,28/-0,08
Efeito global	8.532	-	-	-	-	+0,01	-0,04/+0,06

Q=8,945; p=0,0625; total N=6.855 N/estudo=1371,0

*1) Escovação em casa; 2) Escovação supervisionada e em casa.

**Estudo não-homogêneo, excluído da análise.

al,¹⁵ que apresentou uma redução de apenas 9% (Tabela 6).

DISCUSSÃO

A escovação com dentifrício fluoretado foi responsável por uma redução de cárie de 29,1% quando comparada com o dentifrício sem flúor, redução bastante superior aos efeitos globais dos outros quatro grupos de hipóteses testadas. Este resultado é consistente, com achados de outros autores que têm apontado para a importância da frequência da escovação com dentifrício fluoretado como uma variável importante para explicar as diferenças na prevalência de cárie entre indivíduos. Este resultado tem sido atribuído às diferenças de exposição ao dentifrício.¹² Contudo, uma concepção de ação potencializadora do dentifrício fluoretado por meio da escovação e educação em saúde tem sido pouco estudada, apesar de algumas investigações apontarem nessa direção.^{17,25} As maiores reduções de cárie foram encontradas nos estudos que utilizaram escovação supervisionada conjuntamente com a escovação em casa, o que fortalece a hipótese segundo a qual as práticas educativas e de escovação supervisionada atuariam como potencializadoras da ação anticárie da dentifrício fluoretado.

A adição de anti-microbianos, as diferenças nos sistemas abrasivos e as diferenças nos princípios ativos dos dentifrícios fluoretados não aumentam a efetividade dos mesmos. A inexistência de diferenças entre os princípios ativos investigados vem reforçar as críticas ao estudo de meta-análise publicado por Johnson¹⁹ que indicou superioridade do dentifrício a base de fluoreto de sódio com referência ao dentifrício a base de monofluorofosfato de sódio, com uma diferença de redução de cárie de 6,4% em favor da primeira. Essa análise suscitou uma série de artigos posteriores, questionando a seleção dos estudos para a meta-análise segundo seu rigor metodológico,¹⁶ além dos aspectos relacionados a diferentes localiza-

ções geográficas, em diferentes pontos no tempo e com diferentes examinadores.³²

Embora o aumento da concentração do flúor pareça estar associado com o aumento do efeito, com 17% de redução global para o grupo com maiores concentrações, seria pouco recomendável essa indicação, haja vista a grande preocupação com o excesso de ingestão do flúor por crianças, tendo em vista a sua associação com a fluorose.¹⁷ Dentifrícios fluoretados com concentrações superiores a 1.500 ppm têm sido contra-indicados, buscando-se concentrações inferiores a 1.000 ppm para crianças.

Provavelmente, essa síntese não incluiu todos os estudos pertinentes à temática em função das fontes de dados da pesquisa ter se limitado a apenas duas bases de dados citadas. Contudo, sabe-se que o MEDLINE inclui as principais revistas científicas na área de interesse com sistema de *peer review* reconhecido e tem sido utilizado como base de dados em outras meta-análises publicadas sobre a temática.^{19,20}

Aspectos relacionados à prevalência e diferenças nos critérios de diagnóstico de cárie dental na área de intervenção, além das formas de implementação das ações de seu controle, influenciam os resultados aumentando as diferenças de efeitos entre os estudos, mas não invalida a comparação entre eles.

As grandes diferenças encontradas nos percentuais de redução da incidência da cárie dental entre os grupos (heterogeneidade de efeitos) podem indicar que outras questões relacionadas aos processos e contextos de implantação dos programas e intervenções deveriam ser melhor estudados.⁶

A educação em saúde, ferramenta básica e ação primária fundamental, está sendo pouco enfatizada ou descrita. Os critérios de alocação aleatória (randomização) para os grupos estudados revelam a hege-

Tabela 6 - Estudos que comparam o efeito da escovação com dentifrício MFP 1.000-1.500 ppm em relação a dentifrício não fluoretado. Tamanho do efeito, IC 95% e teste de homogeneidade.

Estudo	Amostra (N)	Duração (em anos)	Grupo etário	Tipo de dentifrício (grupo-teste)	Uso do dentifrício*	Valor d	IC 95%
Andlaw et al, ¹ 1983	875	3	11-13	MFP1000ppm	1	-0,16	-0,30/-0,03
Murray et al, ²⁶ 1980	723	3	11-13	MFP1000ppm	1	-0,30	-0,44/-0,15
Hodge et al, ¹⁵ 1980	396	3	11-12	MFP1000ppm	2	-0,09	-0,29/+0,10
Mainwaring & Maylor, ²⁴ 1983	454	4	11-13	MFP1000ppm	1	-0,22	-0,41/-0,04
Blinkhorn & Kay, ² 1983	368	3	11-12	MFP1000ppm	2	-0,33	-0,54/-0,13
Rule et al, ²⁸ 1984	876	2	9-12	MFP1000ppm	2	-0,37	-0,50/-0,24
Hanachowicz, ¹¹ 1984	1.061	3	10-12	MFP1500ppm	1	-0,38	-0,50/-0,26
Heidmann & Poulsen, ¹⁴ 1997	835	3	12	MFP1000ppm	2	-0,34	-0,47/-0,20
Cahen et al, ⁵ 1982**	1.072	3	6-8	MFP1500ppm	1	-0,06	-0,17/+0,05
Efeito global	6.660	-	-	-	-	-0,29	-0,34/-0,24

Q=12,025; p=0,0998; Total N=5.588; N/estudo=698,5.

*1) Escovação em casa; 2) Escovação supervisionada e em casa.

**Estudo não-homogêneo excluído da análise.

monia da concepção biológica no diagnóstico e prevenção da cárie dental, na medida em que têm sido priorizados o sexo, a idade e o escore inicial de cárie dos indivíduos, ignorando-se suas características socioeconômicas e de suas famílias, cuja importância vem sendo evidenciada em alguns estudos.^{4,31}

Há um predomínio absoluto dos ensaios clínicos controlados. Esse tipo de desenho, mais rigoroso, pode ser poderoso no que diz respeito à validade interna. Contudo, alguns autores têm apontado limitações, tendo em vista que estes enfatizam resultados e, praticamente, ignoram os processos, funcionando como uma espécie de “caixa-preta”.^{6,9}

A ênfase na qualidade metodológica dos estudos como condição fundamental para inferir relações de causa e efeito é importante, mas os aspectos relacionados à generalização das descobertas (validade externa) têm sido negligenciados. A análise de fatores que possam influenciar na variação dos resultados entre diferentes contextos organizacionais e sociais amplia a validade externa das descobertas e têm sido valorizada por alguns pesquisadores.^{6,9}

Observa-se que há um significativo aumento no

tamanho das amostras dos estudos no decorrer do tempo, muito provavelmente relacionados à redução de cárie observada na última década, o que leva a um menor incremento de cárie entre os grupos, exigindo-se grandes amostras para aumentar a validade estatística das conclusões. Assim, o tamanho da população do ensaio parece ter se tornado um fator importante para determinar diferenças nos resultados e não propriamente as formulações dos dentifícios.

As maiores reduções de cárie foram encontradas nos estudos que utilizaram escovação supervisionada juntamente com a escovação em casa. Outros trabalhos também apontam que a frequência de escovação pode ser uma variável importante para explicar as diferenças.^{12,26} Outra dimensão importante a ser considerada é aquela referente às formas de implementação das intervenções. Estudos têm apontado que aspectos relacionados aos processos de implantação da intervenção podem ser tão relevantes na produção dos efeitos quanto as tecnologias preventivas propriamente ditas.⁴ Desenhos de estudo com abordagens mistas que dêem conta dos processos, juntamente com os resultados, devem ser perseguidos para responder muitas das lacunas identificadas na presente síntese.

REFERÊNCIAS

1. Andlaw RJ, Palmer JD, King J, Kneebone SB. Caries preventive effects of toothpastes containing monofluorophosphate and trimetaphosphate: a 3-year clinical trial. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1983;11:143-7.
2. Blinkhorn AS, Kay EJ. A clinical study in children: comparing the anticaries effect of three fluoride dentifrices. *Clin Prev Dent* 1988;10:14-7.
3. Bratthall D, Hansel-Petersson G, Sundberg H. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? *Eur J Oral Sci* 1996;104:416-22.
4. Brodeur JM, Simard P, Demers M, Tessier G. Recruitment and compliance in school-based FMR programs. *J Can Dent Assoc* 1990;56:53-6.
5. Cahen PM, Frank RM, Turlot JC, Jung MT. Comparative unsupervised clinical trial on caries inhibition effect of monofluorophosphate and amine fluoride dentifrices after 3 years in Strasboug, France. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1982;10:238-41.
6. Chen H. Method and theory in program evaluation: a question of balance. In: Chen H. *Theory: driven evaluations*. Newbury Park: Sage Publications; 1990.
7. Conti AJ, Lotzkar S, Daley R, Cancro L, Marks. A 3-year clinical trial to compare efficacy of dentifrices containing 1.14% and 0.76% sodium monofluorophosphate. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1988;16:135-8.
8. Cooper H. The data analysis stage. In: Cooper H. *Synthesizing research: a guide for literature reviews*. London: Sage Publications; 1989. v.2. p. 104-56.
9. Denis J, Champagne F. Análise da implantação de programas. In: Hartz ZM, organizador. *Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1997.
10. Donabedian A. Criteria and standards for quality assessment and monitoring. *Qual Rev Bull* 1986;12:99-108.
11. Hanachowicz L. Caries prevention using a 1.2% sodium monofluorophosphate dentifrice in an aluminium oxide trihydrate base. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1984;12:10-6.
12. Haugejorden O, Nord A, Klock KS. Direct evidence concerning the major role of fluoride dentifrices in the caries decline a 6-year analytical cohort study. *Acta Odontol Scand* 1997;55:173-80.

13. Hawley GM, Hamilton FA, Worthington HV, Davies RM, Holloway PJ, Davies TG et al. A 30-month study investigating the effect of adding a triclosan/copolymer to a fluoride dentifrice. *Caries Res* 1995;29:163-7.
14. Heidmann J, Poulsen S. Comparative three-year caries protection from a aluminum-containing and a fluoride-containing toothpaste. *Caries Res* 1997;31:85-90.
15. Hodge HC, Holloway PJ, Davies TG, Worthington HV. Caries prevention by dentifrices containing a combination of sodium monofluorophosphate and sodium fluoride. report of a 3-year clinical trial. *Br Dent J* 1980;149:201-4.
16. Holloway PJ, Worthington HV. Sodium fluoride or sodium monofluorophosphate? a critical view of a meta-analysis on their relative effectiveness in dentifrices. *Am J Dent* 1993;6:S55-8.
17. Holtta P, Alaluusua S. Effect of supervised use of a fluoride toothpaste on caries incidence in pre-school children. *Int J Paed Dent* 1992;2:78-83.
18. Johnson BT. *DSTAT: software for the meta-analytic review of research literatures*. New Jersey: Lawrence Associates; 1989. p. 115.
19. Johnson MF. Comparative efficacy of NaF and SMFP dentifrices in caries prevention: a meta-analytic overview. *Caries Res* 1993;27:328-36.
20. Kay EJ, Locker D. Is dental health education effective? a systematic review of current evidence. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1996;24:231-5.
21. Koch G, Bergmann AL, Bjarmason S, Finnbogason S, Hoskuldsson O, Karlsson R. Caries preventive effect of fluoride dentifrices with and without anticalculus agents: a 3-year controlled clinical trial. *Caries Res* 1990;24:72-9.
22. Koch G, Petersson LG, Kling E, Kling L. Effect of 250 and 1000 ppm fluoride dentifrice on caries. A three-year clinical study. *Swed Dent J* 1982;6:233-8.
23. Lu KH, Ruhlman CD, Chung KL, Sturzenberger OP, Lehnhoff RW. A three-year clinical comparison of a sodium monofluorophosphate dentifrice with sodium fluoride dentifrices on dental caries in children. *J Dent Children* 1987;10:241-4.
24. Mainwaring PJ, Naylor MN. A four-year clinical study to determine the caries-inhibiting effect of calcium glycerophosphate and sodium fluoride in calcium carbonate base dentifrices containing sodium monofluorophosphate. *Caries Res* 1983;17:267-76.
25. Marks RG, Conti AJ, Moorhead JE, Cancro L, Dagostinho RB. Results from a three-year caries clinical trial comparing naf and smfp fluoride formulations. *Int Dent J* 1994;44(3 Supl 1):275-85.
26. Murray J, Shaw L. A 3-year clinical trial into the effect of fluoride content and toothpaste abrasivity on the caries inhibitory properties of a dentifrice. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1980;8:46-51.
27. Ripa LW, Leske GS, Forte F, Varma A. Caries inhibition of mixed NaF-Na2PO3F dentifrice containing 1000 and 2500 ppmF: 3-year results. *J Am Dent Assoc* 1988;116:69-73.
28. Rule JT, Smith MR, Truelove RB, Macko DJ, Castaldi CR. Caries inhibition of a dentifrice containing 0.78% sodium monofluorophosphate in a silica base. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1984;12:213-7.
29. Sintes JL, Escalante C, Stewart B, McCool JJ, Garcia L, Volpe AR et al. Enhance anticaries efficacy of a 0.243% sodium fluoride/10% xylitol/silica dentifrice: 3-year clinical results. *Am J Dent* 1995;8:231-5.
30. Stephen KW, Chestnutt IG, Jacobson AP, McCall DR, Chesters RK, Huntington E et al. The effect of NaF and SMFP toothpastes on three-year caries increments in adolescents. *Int Dent J* 1994;44:287-9.
31. Sweeney PC, Nugent Z, Pitts NB. Deprivation and dental caries status of 5-year-old children in Scotland. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1999;27:152-9.
32. Volpe A, Petrone M, Davies R. A critical review of the 10 pivotal caries clinical studies used in a recent meta-analysis comparing the anticaries efficacy of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate dentifrices. *Am J Dent* 1993;6:13-42.
33. Winter GB, Holt RD, Williams BF. Clinical trial of a low-fluoride toothpaste for young children. *Int Dental J* 1989;39:227-35.