

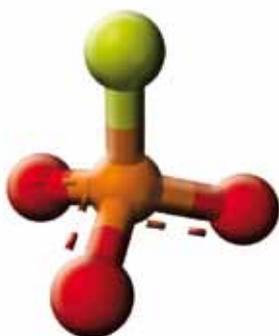
ODONTOLOGIA BASEADA EM EVIDÊNCIAS

UMA PUBLICAÇÃO DA COLGATE-PALMOLIVE PARA PROMOVER A EDUCAÇÃO CONTINUADA AOS PROFISSIONAIS DE ODONTOLOGIA

Colgate®

ANO 2 | NÚMERO 4 - JANEIRO 2010

EVIDÊNCIAS PARA O USO DE FLUORETOS EM ODONTOLOGIA



Molécula do Monofluorofosfato



JAIME APARECIDO CURY
Professor Titular de Bioquímica
da Faculdade de Odontologia
de Piracicaba – UNICAMP

LIVIA MARIA ANDALÓ TENUTA
Professora Doutora de Bioquímica
da Faculdade de Odontologia de
Piracicaba – UNICAMP

Uma publicação conjunta

Colgate®



Apresentação

O flúor é hoje um dos mais populares agentes preventivos contra a cárie dentária. No entanto, seu mecanismo de ação é por diversas vezes interpretado de forma errônea, dando margem, inclusive, a interpretações incorretas sobre suas reais propriedades na manutenção da saúde oral.

Elucidar todos os pontos sobre o uso do flúor é o objetivo desta quarta edição do Odontologia Baseada em Evidências. Aqui, reunimos informações a respeito da importância do uso de fluoreto em odontologia, seu mecanismo de ação e seus meios de uso. Além disso, também são tratadas suas limitações de uso, abordando, inclusive, o tema da fluorose.

Esperamos que os profissionais da odontologia brasileira possam encontrar neste material um suporte para enriquecer ainda mais seu conhecimento.

Boa leitura!

Equipe de Relações Profissionais
Colgate-Palmolive Brasil

Prefácio

A atuação dos profissionais da Odontologia nos dias atuais se volta cada vez mais à satisfação dos pacientes de forma plena. Aqueles que necessitam de cuidados procuram cada vez mais informações prévias sobre como e com quem fazer seus tratamentos, muitas vezes testando os conhecimentos profissionais, mesmo que de uma forma leiga.

O profissional por sua vez tem que estar antenado com o que há de mais atual, sempre buscando evidência científica para a sua atuação se tornar efetiva e ter o reconhecimento desejado. Esta edição do Odontologia Baseado em Evidências, publicado pela Colgate, em parceria com a ABO NACIONAL, é fruto de um trabalho conjunto que vem de longa data, sempre com o objetivo de levar o melhor para os cirurgiões-dentistas de todo o Brasil.

O tema Flúor e sua utilização racional sempre foi motivo de dúvidas. Possibilitar o entendimento de forma clara e segura do mecanismo de ação, meios de utilização, concentração e limitações do uso, possibilitando ao profissional decidir o melhor caminho a seguir para cada caso específico é a nossa meta. Para tanto escolhemos os Professores Jayme Aparecido Cury e Livia Maria Andaló Tenuta, professores que se destacam nacional e internacionalmente nos estudos sobre o tema.

Desejamos uma excelente leitura!

Norberto Francisco Lubiana
Presidente da ABO NACIONAL



AUTORES



> **JAIME APARECIDO CURY**
Professor Titular de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP
jcury@fop.unicamp.br



> **LIVIA MARIA ANDALÓ TENUTA**
Professora Doutora de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP
litenuta@fop.unicamp.br

ÍNDICE

Parte I: Por que usar fluoreto em Odontologia e seu mecanismo de ação anticárie	05
Parte II: Meios de usar fluoreto em Odontologia	08
Meios de uso de fluoreto	07
Coletivos	08
Individuais	09
Profissionais	10
Conclusão	12
Parte III: Limitações do uso de fluoreto em Odontologia	13
Bibliografia recomendada.....	18

EVIDÊNCIAS PARA O USO DE FLUORETOS EM ODONTOLOGIA

Uma publicação conjunta Colgate e ABO.

Colgate-Palmolive Comercial Ltda. Rua Rio Grande, 752 - Vila Mariana - São Paulo/SP - CEP 04018-002.

Tel. (11) 5088-5000. www.colgate.com.br | www.colgateprofissional.com.br. Coordenação: Patricia Bella Costa. Presidente da ABO: Dr. Norberto Francisco Lubiana. Produção: Cadaris Comunicação | cadaris.com.br. Proibida reprodução total ou parcial sem prévia autorização.

Todas as informações e opiniões expressas nestes artigos são de total responsabilidade de seus autores.

Parte I:

Por que usar fluoreto em Odontologia e seu mecanismo de ação anticárie

Dentre os mais diversos agentes preventivos ou terapêuticos de sucesso, que causaram um impacto importante na saúde e qualidade de vida das pessoas, talvez seja difícil encontrar um que se assemelhe ao íon flúor (fluoreto = F^-). Não há quem não saiba, mesmo entre os indivíduos com menor acesso ao conhecimento gerado no meio científico, que “o flúor protege os dentes das cáries”. Por outro lado, o mecanismo de ação é muitas vezes interpretado de forma inadequada, não sendo raro encontrar descrições incorretas ou inapropriadas como: fortalece os dentes, inibe a produção de ácidos produzidos pelas bactérias da placa dental, método sistêmico de uso de flúor, entre outras, que muitas vezes dificultam a adequada indicação deste íon na prevenção das cáries.

Frente aos mais diversos meios de uso e novos produtos lançados no mercado diariamente, fica difícil indicar o mais adequado, em nível populacional ou individual, sem que a real ação do íon na cavidade bucal seja conhecida. O objetivo dessa série intitulada “Evidências para o uso de F^- em Odontologia” é discutir os mais diversos aspectos do uso do íon na prevenção das cáries, desde seu mecanismo de ação (Parte I), os meios de utilização (Parte II) e as limitações de seu uso, em termos de toxicidade aguda e crônica (Parte III).

O primeiro conceito importante: o mecanismo de ação do íon flúor é sempre o mesmo, independente do meio de utilização. Água fluoretada, dentifrícios, bochechos, produtos para aplicação profissional, materiais odontológicos que liberam fluoreto, todos agem da mesma forma: fornecem íons flúor para a cavidade bucal. É necessário mais do que o simples conceito de

que o mineral fluorapatita (FA) é menos solúvel do que a hidroxiapatita (HA) da estrutura dental para entender o mecanismo de ação. Quando as primeiras observações foram feitas de que populações que consumiam água naturalmente fluoretada apresentavam um menor índice de cárie, acreditou-se que o mineral FA incorporado ao dente seria importante para diminuir a sua solubilidade. Essa idéia perdurou por mais de meio século, e ainda hoje vemos tal descrição em divulgações sobre o mecanismo de ação do flúor. No entanto, mesmo que o dente seja enriquecido com uma grande quantidade de FA, a porcentagem em relação ao mineral total não chega a 10%. Portanto, a menor solubilidade do mineral FA não muda significativamente a solubilidade do dente enriquecido com ela. Portanto, não é necessário incorporar F^- no dente em formação (efeito sistêmico) para que ele tenha efeito anticárie.

Mas afinal, como o F^- controla a cárie dental? Para entender, voltamos ao conceito de que FA é um mineral menos solúvel do que a HA. Sendo menos solúvel, a FA é um mineral que tende a se precipitar mais facilmente do que a HA em meio contendo cálcio e fosfato inorgânico, minerais esses presentes na saliva e placa (biofilme) dental. Assim, havendo F^- presente na cavidade bucal, toda perda mineral ocorrendo sob o biofilme dental cariogênico tenderá a ser parcialmente revertida pela precipitação no dente do mineral menos solúvel FA. Com isso, a perda mineral líquida é reduzida, uma vez que parte dos minerais perdidos é repostada novamente na estrutura dental. Assim, é comum a descrição de que o fluoreto diminui a desmineralização e ativa a remineralização do esmalte e da dentina.

A diminuição da desmineralização diz respeito à precipitação de minerais na forma de FA quando a HA da estrutura dental está sendo solubilizada pelo baixo pH gerado no biofilme dental exposto a carboidratos fermentáveis. A ativação da remineralização sugere que, quando o pH do biofilme dental volta a subir, ou quando este é removido pela escovação expondo a estrutura dental à capacidade remineralizadora da saliva, a precipitação de mineral nos locais onde ele foi perdido será ativada se houver F^- presente no meio ambiente bucal. Portanto, mais importante do que ter F^- incorporado na estrutura mineral do dente, é ter fluoreto disponível na cavidade bucal para ser incorporado na estrutura mineral do dente quando o mineral mais solúvel HA está sendo dissolvido como consequência do processo de cárie. Portanto, uma maior concentração de F^- no dente é consequência desses eventos, e não a causa da menor perda mineral que ocorre na presença deste íon.

O segundo conceito importante diz respeito à palavra parcialmente, descrita acima para refletir a reversão da perda mineral pelo F^- . Nesse sentido, a causa da perda mineral no processo de cárie dental é a presença de um biofilme dental cariogênico, que produz ácidos quando exposto a carboidratos fermentáveis (sacarose, principalmente), causando a desmineralização dental na interface dente-biofilme. Assim, a presença de biofilme e sua exposição ao açúcar são fatores indispensáveis para o desenvolvimento de cárie e infelizmente o F^- tem pouco efeito sobre esses dois fatores. Embora ele possa apresentar algum efeito antimicrobiano, diminuindo a produção de ácidos por bactérias, este só foi demonstrado em laboratório, sob exposição a altas concentrações de F^- , que não ocorrem regularmente na cavidade bucal (mínimo 10 ppm F^-). Assim, havendo

biofilme acumulado sobre os dentes e sendo este exposto a açúcares, mesmo na presença de F^- haverá a produção de ácidos e o mineral do dente terá a tendência de se dissolver. O F^- no meio ambiente bucal será importante para reverter, como descrito acima, parte desses minerais perdidos, embora sempre alguma perda mineral ocorrerá.

Portanto, focar medidas preventivas no uso isolado de F^- , como descrito acima, sem um controle dos demais fatores necessários para que a doença cárie se desenvolva, não é suficiente, uma vez que isoladamente o fluoreto não impede o desenvolvimento de cárie (Diagrama 1).

Por outro lado, a reversão parcial da perda mineral que ocorre na presença de F^- é extremamente importante, pois aumenta muito o tempo necessário para que algum sinal clínico de desmineralização seja visível. Em outras palavras, desde que o desafio cariogênico não seja excessivo, o F^- disponível na cavidade bucal poderá reverter as pequenas perdas minerais que ocorrem diariamente, de tal forma que nenhum sinal clínico de desmineralização será observado.

Clinicamente, este é o mecanismo de ação do F^- . Um indivíduo “zero placa” não terá cárie, mas existe tal indivíduo? Biofilmes sempre se formam sobre a superfície dental, e em algum local negligenciado pela escovação ele poderá permanecer. Daí a importância de sempre manter o íon na cavidade bucal, independente da idade do indivíduo, pois o processo de cárie corre em indivíduos de todas as idades, seja no esmalte ou na superfície radicular exposta. Assim, a associação entre higiene bucal e fluoreto é a maneira mais racional de controlar a cárie dental.

Iniciamos este texto dizendo que todos os

meios de utilização do fluoreto agem da mesma forma, fornecendo íons para a cavidade bucal. Resta saber como meios aparentemente diferentes de utilização de F⁻, indo desde água fluoretada, passando pelos dentifrícios e chegando à aplicação profissional de F⁻, atendem esse requisito. No passado esses meios de manter F⁻

constantemente no meio ambiente bucal eram classificados em métodos sistêmicos e tópicos de uso de flúor, fazendo com que até hoje perdure o conceito de que não existindo água fluoretada numa cidade devemos fazer suplementação medicamentosa de F⁻, pré ou pós-natal. Qual é a evidência?

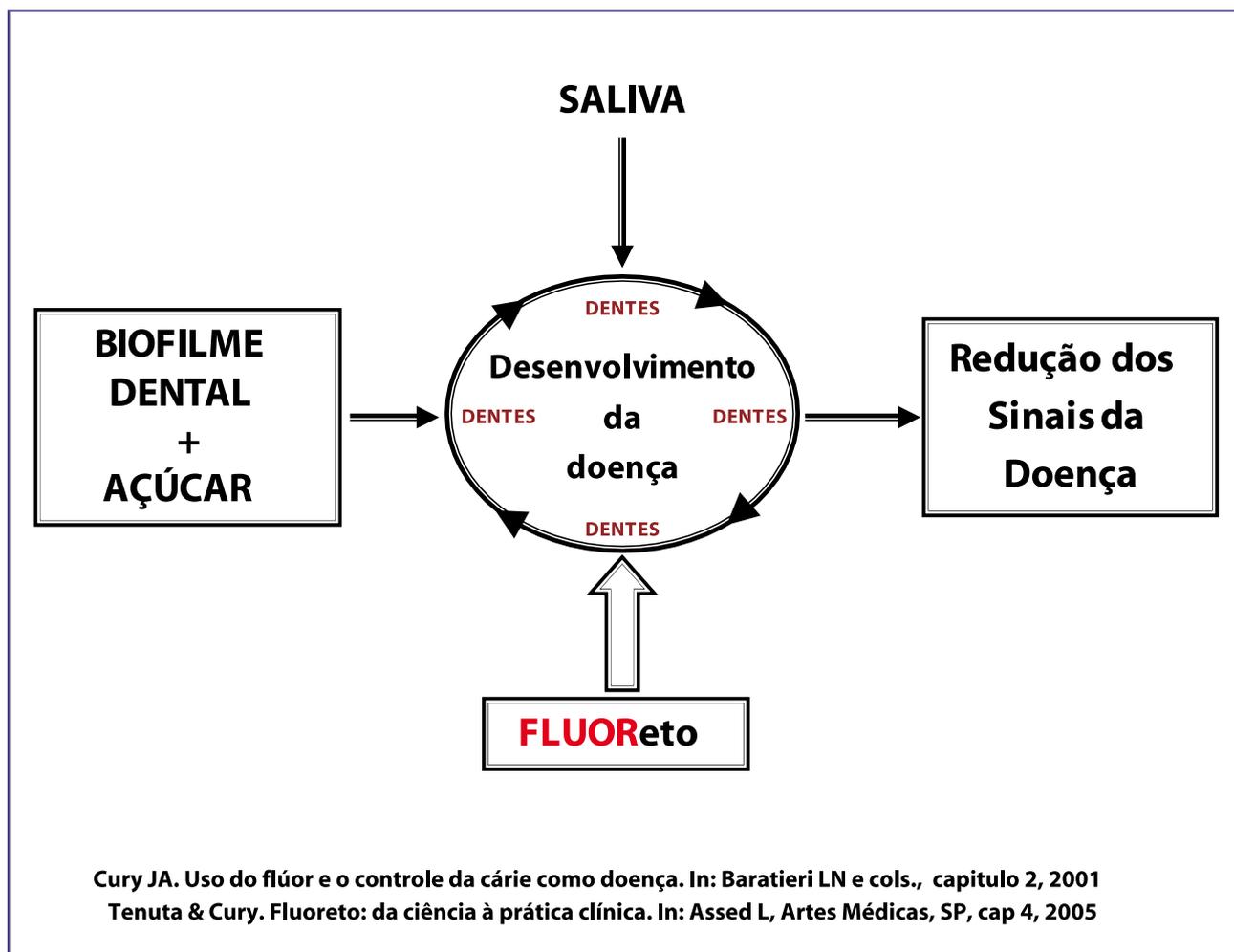


Diagrama 1- Ilustração do efeito do fluoreto na dinâmica do desenvolvimento de cárie dental e o consequente resultado clínico

Meios de usar fluoreto em Odontologia

Na seção anterior, abordamos o mecanismo de ação anticárie do fluoreto (íon flúor, F^-) e a importância da manutenção desse íon na cavidade bucal para interferir com o processo de desmineralização e remineralização dental. No entanto, mesmo conhecendo o mecanismo de ação, a variedade de meios de utilização de fluoreto disponíveis gera dúvidas: afinal, qual(is) meio(s) de utilização de fluoreto devo recomendar para meu paciente?

Infelizmente, não há uma resposta simples para esse questionamento. E mesmo que houvesse para os produtos disponíveis atualmente, novos poderiam surgir e com eles novas dúvidas. Assim, o importante é conhecer os fundamentos de cada meio de utilização de fluoreto, como ele fornece íons F^- para a cavidade bucal e como diferentes meios poderiam ser associados de acordo com a necessidade de cada paciente.

Nesse sentido, cabe recordar alguns conceitos importantes na indicação clínica de uso de fluoreto:

1. Quem não está sujeito a cárie, não precisa de fluoreto. De fato, “falta de fluoreto” não causa cárie, mas sim acúmulo de placa (biofilme) dental e exposição frequente a carboidratos fermentáveis.
2. Quem está sujeito a cárie, precisa de fluoreto. E qualquer indivíduo está sujeito a cárie, desde que acumule placa dental e tenha uma alta frequência de exposição a carboidratos – ‘quantos cafezinhos com açúcar tomamos por dia; quantas bolachas recheadas; quantos refrigerantes?’
3. Quem está mais sujeito a cárie, precisa mais de fluoreto. Observe que indivíduos sob alto desafio cariogênico são aqueles que mais precisam

de fluoreto, o que não necessariamente significa que precisem de mais fluoreto.

4. Quem esteve com o processo de cárie sob controle na presença de fluoreto, ficará sujeito a cárie na sua ausência. Como o importante é a manutenção de fluoreto na cavidade bucal, uma vez que o uso de fluoreto seja interrompido, seu efeito anticárie também será.

Todos os meios de utilização de fluoreto objetivam aumentar a concentração do íon na cavidade bucal. Considerando que o mecanismo de ação é sempre o mesmo (“tópico”), classificar os meios de uso de fluoreto de acordo com sua exposição sistêmica é um erro, pois sugere que na ausência de água fluoretada algum outro meio de uso “sistêmico” de fluoreto deveria ser utilizado, o que não se justifica atualmente. Assim, a classificação mais racional para os meios de uso de fluoreto inclui sua abrangência e modo de aplicação, como descrito a seguir:

Meios de uso de fluoreto

1. Coletivos

A fluoretação das águas de abastecimento público é um importante meio coletivo de uso de fluoreto no Brasil. E é lei: toda cidade com estação de tratamento de água deve agregar fluoreto na sua água (Lei Federal 6.050, de 24/5/74). A importância dessa medida fica clara quando observamos que a prevalência de cárie é menor em cidades com água fluoretada em comparação com aquelas sem fluoretação.

Ao contrário do que se pensava no passado, não é o fluoreto incorporado ao dente que diminui a

solubilidade da estrutura mineral do dente, como já abordado em nosso artigo anterior. Quando ingerimos água fluoretada, o fluoreto absorvido e circulando pelo sangue irá atingir as glândulas salivares, sendo secretado na saliva. Indivíduos que vivem em região de água fluoretada apresentam cerca de 0,02 ppm de F na saliva, contra 0,01 ppm de F em média em indivíduos que não vivem em região de água fluoretada. No biofilme dental, a diferença na concentração de fluoreto pode chegar a 10 vezes. Essa diferença tem efeitos marcantes em termos de físico-química, diminuindo a tendência de desmineralização dental e ativando a remineralização.

E não apenas o consumo de água fluoretada causa esse efeito: alimentos cozidos com essa água, como arroz e feijão, por exemplo, trazem o mesmo benefício. Assim, mesmo que não consumam a água de abastecimento público fluoretada, indivíduos que vivem em regiões fluoretadas são beneficiados pelos alimentos preparados com ela.

Assim, dois pontos importantes surgem para nossa reflexão: 1. indivíduos que vivem em região de água fluoretada e se mudam para região de água não fluoretada não mais serão beneficiados pelo fluoreto, pois em alguns dias ou semanas a concentração de fluoreto na saliva será semelhante à dos indivíduos da região não fluoretada. Portanto, água fluoretada só beneficia aqueles que a estão continuamente ingerindo; 2. Para indivíduos que vivem em regiões não fluoretadas, a indicação de outro meio de uso de fluoreto que envolva sua ingestão não se justifica atualmente, pois o efeito do fluoreto é local, e o uso freqüente de dentifrícios fluoretados deverá ser o meio de escolha para manter fluoreto na cavidade bucal.

Outro meio de uso de fluoreto de abrangência co-

letiva é a solução fluoretada para bochecho semanal usada em programas preventivos em escolas, como a solução de NaF a 0,2% (900 ppm de F⁻). Sua efetividade como método de prevenção da cárie dental está suportada por estudos clínicos de qualidade. Os bochechos, assim como os dentifrícios fluoretados, promovem um aumento da concentração de fluoreto na saliva e no biofilme dental, como será discutido no próximo item. A recomendação de programas de uso semanal de bochecho deve levar em consideração a atividade de cárie do grupo populacional alvo (ver adiante).

2. Individuais

Dentre todos os meios de utilização de fluoreto, o dentifrício fluoretado é o mais racional, pois associa a desorganização do biofilme dental, cujo acúmulo é necessário para o desenvolvimento de cárie, à exposição da cavidade bucal ao fluoreto. De fato, existe evidência científica sólida de que a escovação com dentifrícios fluoretados resulta em significativa diminuição do desenvolvimento de cárie, com base em revisões sistemáticas de estudos clínicos controlados de alta qualidade. Dentifrício fluoretado é, portanto, um meio de utilização de fluoreto que deve ser recomendado para todos os indivíduos, de todas as idades.

Quando escovamos os dentes com dentifrício fluoretado, a concentração de fluoreto na saliva aumenta, permanecendo alta por uma a duas horas. O fluoreto reagirá com as superfícies dentais limpas pela escovação formando produtos de reação tipo fluoreto de cálcio (CaF₂), e nos remanescentes de biofilme não removidos devido a uma escovação imperfeita, a concentração de fluoreto também permanecerá alta devido a difusão do

fluoreto e sua retenção em reservatórios orgânicos e inorgânicos no biofilme. Mesmo 12 horas após a escovação, o biofilme remanescente em indivíduos utilizando dentifrício fluoretado duas a três vezes ao dia terá maior concentração de fluoreto do que o biofilme de indivíduos não utilizando o dentifrício. A manutenção de fluoreto no biofilme remanescente é importante, pois este é o local onde ele mais é necessário, onde poderá ocorrer perda mineral da estrutura dental pela exposição a carboidratos fermentáveis.

A evidência científica existente para o efeito anticárie dos dentifrícios fluoretados está embasada por estudos utilizando dentifrícios com concentração convencional de fluoreto, de 1.000 a 1.500 ppm F. A eficácia anticárie desses dentifrícios independente do tipo de composto fluoretado adicionado aos dentifrícios, NaF ou MFP (monofluorofosfato de sódio). O NaF é agregado a dentifrícios contendo a sílica como abrasivo, normalmente na concentração de 1.000 a 1.100 ppm F. Já o MFP é compatível quimicamente com o abrasivo carbonato de cálcio, o principal sistema abrasivo utilizado em dentifrícios brasileiros. Com o envelhecimento, parte do fluoreto presente no dentifrício contendo MFP/carbonato de cálcio pode se tornar insolúvel (inativo contra cárie) pela reação com o cálcio do abrasivo, e para compensar essa perda, esses dentifrícios normalmente possuem em torno de 1.500 ppm F, garantindo uma concentração suficiente de F ativo contra cárie. As evidências atuais sobre o efeito anticárie dos dentifrícios com menor concentração de fluoreto (500 ppm F), que têm sido indicados para diminuir o risco de fluorose em crianças pequenas, serão discutidas na parte III desta publicação.

Soluções fluoretadas para bochecho diário, como a solução de NaF a 0,05% (225 ppm F) também têm comprovada evidência científica de ação anticárie. Nesse caso, uma dúvida frequente é: quando indicar tais soluções? É importante ter em mente que indivíduos utilizando dentifrício fluoretado duas a três vezes ao dia já estão levando fluoreto para a cavidade bucal durante essas ocasiões. Essa associação dentifrício + bochecho é importante? Veja abaixo no item Combinação de meios.

Com relação ao uso de medicamentos com flúor, conhecidos como suplementos pré e pós-natal, enquanto não há nenhuma evidência da eficiência anticárie na prescrição para gestantes, há muito pouca evidência da indicação para crianças. Em acréscimo, com o objetivo de manter fluoreto constante na cavidade bucal, escovar os dentes com dentifrício fluoretado é a medida mais racional.

3. Profissionais

Produtos contendo alta concentração de fluoreto para aplicação profissional (géis, verniz tipo Duraphat) também já demonstraram sua eficiência clínica em estudos controlados. Esses produtos, além de aumentarem a concentração de fluoreto na cavidade bucal no momento da aplicação, têm um adicional: formam reservatório de CaF_2 . Esse mineral se forma pelo contato do fluoreto, em alta concentração no produto, com íons cálcio disponíveis na cavidade bucal. Assim, a formação do CaF_2 é maior quando se utiliza um produto

acidulado, pois a liberação de íons cálcio da superfície dental aumenta a reatividade com o fluoreto do produto. O CaF_2 também poderá se formar no biofilme dental remanescente, mas sendo o biofilme indispensável para o desenvolvimento de cárie, a limpeza dental deverá sempre ser recomendada antes da aplicação de tais produtos pelo profissional. Além disso, a formação de CaF_2 é maior em dentes com lesões de cárie incipientes, onde a porosidade da estrutura dental é maior e aumenta-se a área para reação do fluoreto. Assim, quando é feita uma aplicação tópica de fluoreto serão beneficiadas não só as superfícies dentais que apresentam lesões ativas de cárie, mas também outras superfícies nas quais a lesão ainda não está visível.

O CaF_2 depositado no dente funciona como um reservatório de fluoreto, liberando o íon para o meio bucal para interferir com o processo de cárie. Assim, a utilização de produtos de alta concentração de fluoreto pelo profissional visa não apenas o aumento momentâneo da concentração de fluoreto na cavidade bucal, mas promover sua lenta liberação a partir de reservatórios formados na cavidade bucal, tentando compensar a falta de autouso de fluoreto pelo paciente.

Outro meio de uso de fluoreto profissional são os selantes e materiais restauradores liberadores de fluoreto. Embora esses materiais se enquadrem perfeitamente nos conceitos da importância de meio para manutenção de fluoreto constante no meio ambiente bucal, a relevância clínica da sua indicação deve levar em consi-

deração não só a atividade ou risco de cárie do paciente, como principalmente se esse já está usando frequentemente dentifício fluoretado.

4. Combinações de meios de uso de fluoreto

Talvez a maior dúvida dos profissionais no uso de fluoreto seja essa: quando associar meios? Inicialmente, devemos considerar que os meios coletivos são extremamente importantes para o Brasil, pois buscam minimizar diferenças de acesso a outros meios de uso de fluoreto. Além disso, como já descrito anteriormente, a utilização de dentifícios fluoretados deve ser recomendada para todos os indivíduos, de todas as idades. Resta a dúvida: quais meios adicionais devo indicar para o paciente?

É importante lembrar que precisará de meios adicionais apenas quem está mais sujeito a cárie. Assim, indicar bochechos diários ou realizar aplicação profissional de fluoreto em indivíduos que controlam cárie pelo uso de água e dentifício fluoretados não trará nenhum benefício. Por outro lado, indivíduos que não controlam o processo de cárie, seja devido a uma alta frequência de exposição a carboidratos fermentáveis, pela diminuição do fluxo salivar por medicamentos ou pela dificuldade de remoção do biofilme dental pela instalação de dispositivos ortodônticos, precisam de meios adicionais. A escolha do meio adicional de uso de fluoreto caberá ao profissional, de acordo com sua experiência clínica e conhecimento do comprometimento do paciente com o protocolo escolhido.

Conclusão

As recomendações de meios de uso de fluoreto para as quais há evidência científica de redução de cárie dental estão sumarizadas na tabela abaixo.

Embora nenhum país tenha conseguido controlar cárie da sua população a não ser usando fluoreto de alguma forma, uma série de polêmicas surge frequentemente sobre os riscos de seu uso em Odontologia, envolvendo desde toxicidade aguda (de vômitos a morte) até toxicidade crônica (fluorose dental). Casos letais ocorreram no passado pela ingestão inadvertida de comprimidos de flúor e do uso inadvertido de produtos em consultórios. No que diz respeito à relação entre

fluorose e água otimamente fluoretada, já foi dito e aceito que 'seria preferível fluorose a cárie'. Embora o declínio de cárie dental, ocorrida tanto em países desenvolvidos como no Brasil, seja atribuído ao amplo uso de fluoretos, fluorose dental tem sido hoje questionada, o que será abordado na parte III deste texto, lembrando que:

1. Qualquer F⁻ mantido constante no meio ambiente bucal (saliva-biofilme) tem potencial anticárie
2. Qualquer F⁻ absorvido pelo organismo e circulando pelo sangue terá potencial de manifestar algum efeito colateral

"O que diferencia o veneno do remédio é a dose"
Paracelsus (1493-1541)

RECOMENDAÇÕES DE USO DE FLUORETOS				
MEIOS	USO COLETIVO	USO INDIVIDUAL	USO PROFISSIONAL	RECOMENDAÇÕES
Água otimamente fluoretada	X			Sem restrições
Dentifício fluoretado (1000-1500 ppm F)		X		Diariamente para todos os indivíduos, supervisionado em crianças de pouca idade
Soluções F para bochecho	NaF 0,2%	NaF 0,05%		De acordo com o risco ou atividade de cárie, mas restritos a idade acima de seis anos
Gel, verniz			X	Indicação individual ou coletiva, de acordo com o risco ou atividade de cárie
Combinações destes meios	De acordo com o risco ou atividade de cárie individual ou populacional			

Tenuta & Cury. Fluoreto na prática de promoção de saúde, individual e coletiva. Cadernos da ABOPREV IV, 2005.

Parte III:

Limitações do uso de fluoreto em Odontologia

Nas seções prévias discorremos sobre uma importante premissa envolvida no controle de cárie dental baseada no uso de fluoreto (íon flúor, F⁻):

Qualquer F⁻ mantido constante no meio ambiente bucal (saliva-biofilme) tem potencial anticárie

Após descrevermos como os diferentes meios de uso de fluoretos mantêm F⁻ na cavidade bucal, nos deparamos com o “outro lado da moeda”, relacionado à limitação de seu uso:

Qualquer F⁻ absorvido pelo organismo e circulando pelo sangue terá potencial de manifestar algum efeito colateral

Os efeitos colaterais dependem da dose absorvida e do tipo de exposição. Dessa forma, separamos a descrição da toxicidade do F⁻ em efeitos agudos ou crônicos.

Tanto a toxicidade aguda como a crônica são efeitos sistêmicos do F⁻ e, portanto, é necessário revisar de forma sucinta o metabolismo do F⁻ no organismo, para um melhor entendimento das consequências da intoxicação, prevenção e possível reversão ou tratamento. Ao se ingerir F⁻, seja pela água fluoretada (ou alimentos cozidos com ela), seja pela ingestão inadvertida de dentifrício fluoretado ou de gel de aplicação profissional de fluoreto, em 30-45 minutos 90% do ingerido cai em corrente sanguínea, pois sua absorção ocorre principalmente no estômago (o pH ácido facilita o transporte do fluoreto, na forma de ácido fluorídrico [HF], através das células da mucosa gástrica). Esse conhecimento é importante, pois:

- Para ser absorvido o F⁻ precisa estar solúvel;
- Absorção pode ser reduzida dependendo do conteúdo gástrico;
- Qualquer medida voltada a diminuir a absorção do F⁻ deve ser realizada rapidamente.

Assim, considerando que para ser absorvido o fluoreto deve estar na forma de íon F⁻ (para haver a formação de HF e posterior difusão), a ingestão de flúor na forma de sais de baixa solubilidade, como fluoreto de cálcio, por exemplo, reduz a absorção. Esse princípio

pode ser usado no tratamento da intoxicação aguda, pela administração via oral de compostos contendo cálcio ou alumínio, que formam sais de baixa solubilidade com o F⁻, diminuindo sua absorção.

Usando esse mesmo raciocínio, se a ingestão de F⁻ ocorrer com estômago vazio, a absorção será total; no entanto, a ingestão feita até 15 minutos após as refeições diminui em até 40% a absorção, seja devido ao efeito mecânico do bolo alimentar, restringindo a superfície de mucosa gástrica em contato com o F⁻, seja devido à complexação do F⁻ com cátions como o cálcio presentes no alimento, formando complexos insolúveis que não serão absorvidos.

O F⁻ não solúvel é excretado pelas fezes devido à não absorção no trato gastrointestinal. O solúvel cai no sangue, é distribuído por todo o organismo se fixando nos tecidos em mineralização (ossos e dentes). O não incorporado é eliminado principalmente por excreção renal. Em termos toxicológicos esse conhecimento é importante porque os efeitos agudos ou mesmo crônicos serão função da concentração de F⁻ não só atingida no sangue ou mantida nesse após a ingestão, como de uma eficiente excreção renal.

a) Toxicidade aguda

É aquela devida à ingestão de uma quantidade excessiva de F⁻, em uma única dose. Os sintomas mais leves incluem mal estar gástrico e vômitos, e dependendo da dose, a intoxicação pode levar à morte. Ao ser ingerido em alta quantidade, o F⁻ inicialmente causará mal estar gástrico devido à irritação da mucosa do estômago, podendo ocasionar inclusive vômitos. Ao ser absorvido pelo organismo, o F⁻ desencadeia uma série de sintomas, desde não específicos, como hipersalivação e suor frio, até aqueles oriundos de sua ligação com o cálcio sanguíneo (hipocalcemia) alterações celulares (hipercalcemia), queda de pressão, depressão respiratória, arritmia cardíaca, desorientação ou coma e morte.

Devido a casos letais por doses de F⁻ inferiores às consideradas no passado como seguramente toleradas, a partir da década de 90 foi estabelecido em Odontologia que a dose de 5 mg F/kg de peso corporal, chamada de dose provavelmente tóxica (DPT) deve ser considerada como limite máximo de risco.

Assim, considerando os produtos de uso odontológico, o profissional deve ficar atento àqueles que possuem maior concentração de F⁻, ou seja, aqueles que contém uma grande quantidade de F⁻ mesmo em pequenas porções do produto. Nesse caso, é importante conhecer as unidades de concentração para estabelecer qual a DPT de acordo com o peso do paciente. A tabela abaixo apresenta alguns exemplos:

Embora a tabela demonstre a segurança de uso dos produtos odontológicos, o profissional deve estar ciente dos riscos oriundos do manejo desses produtos, evitando ao máximo sua ingestão. Há relato de casos letais oriundos da ingestão de comprimidos de flúor por crianças e do uso inadvertido de produtos em consultórios.

Ao identificar a ingestão acidental desses produtos fluoretados, o profissional deve estimar a dose ingerida e agir rapidamente para evitar a absorção do F⁻ no estômago, administrando leite (contém cálcio) ou antiácidos, como hidróxido de alumínio.

Em casos de ingestão acima da DPT, o paciente deve ser encaminhado ao hospital para cuidados médicos adicionais.

b) Toxicidade crônica (fluorose dental)

Os benefícios anticárie do fluoreto foram descobertos indiretamente pela fluorose dental quando, ao se relacionar a concentração de fluoreto natural na água utilizadas por crianças e a ocorrência de fluorose e cárie nos seus dentes, foi encontrada uma concentração, chamada de 'ótima' a qual produzia o máximo de redução de cárie (benefício) com o mínimo de efeito colateral (fluorose dental esteticamente aceitável).

Somente após ter sido comprovado que fluorose dental era o único efeito colateral da utilização de água otimamente fluoretada, não estando envolvido nenhum outro efeito de saúde geral, se iniciou a agregação de F⁻ ao tratamento das águas de abastecimento público. Na época, devido à severidade da cárie e aos benefícios em termos de saúde pública da fluoretação da água, a fluorose dental consequente foi considerada como o 'preço' a ser pago pela prevenção de cárie. Entretanto, no presente fluorose dental voltou a ser discutida porque houve um declínio mundial de cárie dental e também

PRODUTO	CONCENTRAÇÃO DE F	QUANTIDADE DE F ⁻ EM 1 ml OU 1 g	QUANTIDADE DE PRODUTO NORMALMENTE UTILIZADA	QUANTIDADE DE PRODUTO CORRESPONDENTE À DPT PARA CRIANÇA DE 20 kg (5 A 6 ANOS)
Flúor fosfato acidulado em gel	12.300 ppm	12,3 mg	2,5 g/moldeira	8,1 g
Verniz fluoretado	22.000 ppm	22 mg	0,5 g	4,5 g
Dentifrício fluoretado	1.100 ppm	1,1 mg	0,5 g/escovação	90 g (uma bisnaga)
Solução NaF 0,05% (bochecho diário)	225 ppm	0,225 mg	10 mL/bochecho	444 ml
Solução NaF 0,2% (bochecho semanal)	900 ppm	0,9 mg	10 mL/bochecho	111 ml
Suplemento (2,21 mg NaF/ comprimido)	1 mg F/comprimido		1 comprimido/dia	100 comprimidos
Água	0,7 ppm	0,0007 mg	-	143 litros

por relatos de aumento da prevalência de fluorose, mesmo em regiões sem água fluoretada. Assim, antes aceita pacificamente pela maioria, fluorose dental passou a ser questionada almejando-se não só manter o atual declínio de cárie como sem nenhuma preocupação com algum grau de fluorose que possa comprometer a estética dental.

Entretanto, alguns conceitos básicos são importantes para iniciar a discussão:

1. Fluorose dental é um efeito sistêmico, portanto o grau de fluorose provocado nos dentes dependerá da concentração de F⁻ no sangue, a qual depende da dose de ingestão diária e da exposição prévia a fluoreto.
2. Apenas o fluoreto absorvido e circulando no organismo terá potencial de causar fluorose dental. Assim, não apenas a quantidade ingerida deve ser avaliada, mas sim a quantidade realmente absorvida.
3. Qualquer fluoreto absorvido terá potencial de causar fluorose dental, independentemente da fonte (água fluoretada, dentifício fluoretado, alimentos etc).
4. O F⁻ presente no sangue afeta o esmalte em formação, mas o efeito não é celular no metabolismo do ameloblasto, mas extracelular no processo de maturação do esmalte.
5. Há uma relação linear entre o grau fluorose observado e a dose de exposição a fluoreto pela água (mg F/kg/dia), sugerindo que sempre haverá algum grau de fluorose quando da exposição a fluoreto.
6. Tem sido sugerido que 0,05 a 0,07 mg F/kg/dia deve ser a dose máxima aceitável em termos do balanço riscos/benefícios de exposição a fluoreto, sem ainda nenhuma evidência experimental.
7. Apenas os dentes em processo de formação do esmalte dental estão sujeitos a fluorose. Assim, a idade de risco para o desenvolvimento de fluorose em dentes permanentes anteriores é dos 20 aos 30 meses de idade.
8. Entretanto, a duração da exposição a determinada dose é mais relevante e assim, por exemplo, a prevalência e severidade da fluorose em uma criança que bebe água com 1,4 ppm de F⁻ apenas 1 dia por mês será inferior a daquela exposta diariamente a concentração ótima de 0,7 ppm F⁻.
9. Para a fluorose ser visível clinicamente, a exposição ao fluoreto precisa ser crônica (afetando o esmalte em formação durante determinado período). Portanto, produtos de uso profissional como géis e vernizes não estão relacionados ao desenvolvimento de fluorose, embora cuidados devam ser tomados quanto ao risco de intoxicação aguda.
10. O dente com fluorose não é mais suscetível a cárie por ser menos mineralizado que o não fluorótico; também, ele não é mais resistente a cárie por possuir mais flúor. Em acréscimo, se o paciente estiver em risco ou atividade de cárie a aplicação tópica profissional de flúor é recomendável sem qualquer risco de aumentar a fluorose, ocorrida anos atrás durante a formação do esmalte.
11. O esmalte não fluorótico é translúcido e a fluorose se manifesta através de diferentes graus de aumento de opacidade do esmalte, caracterizados através de linhas brancas transversais que podem se fundir tornando o dente todo branco. Como o esmalte é poroso, a opacidade se torna mais visível se o dente estiver seco.
12. Flúor não provoca manchamento nos dentes em formação; estes quando irrompem podem estar

totalmente esbranquiçados (fluorose moderada) e a pigmentação é pós-eruptiva devido a produtos da dieta que penetram na porosidade do esmalte.

13. Fluorose é um efeito sistêmico, portanto dentes formados no mesmo período devem apresentar o mesmo grau de alteração e deve haver homologia (jamais haverá fluorose em apenas um dos incisivos ou molares).
14. Os casos de fluorose com comprometimento estético (relatado pelo paciente, não pelo dentista) podem ser eficazmente tratados com microabrasão ácida porque a camada de esmalte alterada é superficial.
15. Como há uma relação linear entre dose de exposição a fluoreto e fluorose dental, quando fluoreto é ingerido compulsoriamente (via água fluoretada) ou involuntariamente (quando da escovação com dentifrício fluoretado) não está em discussão o efeito biológico inevitável da fluorose, mas sim se o grau de fluorose decorrente é aceitável ou não considerando o benefício do controle da cárie em termos de saúde pública.

A discussão atual sobre fluorose está centrada na estimada dose de risco de 0,07 mg F/kg de peso corporal/dia (ver item 6 acima) e estudos longitudinais têm mostrado que a quantidade de fluoreto ingerida por uma criança jovem pela dieta e pelo dentifrício fluoretado não corresponde ao desfecho de fluorose observada anos depois, sendo a fluorose sempre menos prevalente e menos severa do que o esperado. É importante que esse ponto seja enfatizado, pois a recomendação da diminuição de concentração de fluoreto em dentifrícios ou mesmo da utilização de dentifrícios não fluoretados por crianças de pouca idade têm sido feitas com base da dose estimada de exposição. Assim, alguns pontos devem ser enaltecidos:

1. Água otimamente fluoretada tem potencial de causar fluorose, mas restrita aos níveis muito leve e leve, que não comprometem a estética dos indivíduos. Assim, a recomendação de uso de dentifrício não fluoretado não assegura que a criança não apresente fluorose nos dentes permanentes se ela viver em região com água otimamente fluoretada.
2. A prevalência de fluorose dental encontrada em crianças não expostas a água fluoretada é menor do que a esperada com base na dose de ingestão de dentifrício, sugerindo que esta dose está sendo superestimada, pois:
 - a. A dose de exposição é calculada pela quantidade de dentifrício ingerido pela criança multiplicado pelo número de escovações diárias relatadas pela mãe ou responsável, que pode estar inflacionado;
 - b. Nem todo fluoreto ingerido com o dentifrício será absorvido. Fatores que diminuem a absorção do fluoreto incluem a presença de alimentos no estômago (a escovação após as refeições é desejável) e abrasivos a base de cálcio presentes nos dentifrícios mais vendidos no Brasil.
3. Crianças que ingerem uma grande quantidade de dentifrício a cada escovação continuam sob risco aumentado de desenvolver fluorose, mesmo utilizando um dentifrício de baixa concentração de flúor. Em acréscimo, a recomendação de uso de dentifrícios não fluoretado ou com concentração reduzida de fluoreto, além da redução do efeito anticárie, pode gerar a idéia de que esses dentifrícios são mais seguros para serem ingeridos.
4. Crianças expostas a água otimamente fluoretada não terão risco aumentado de fluorose se elas usarem uma pequena quantidade de pasta fluoretada para escovar os dentes.
5. Embora não haja grandes preocupações com o

grau de fluorose por dentifrícios em crianças vivendo em região de água não fluoretada, uma pequena quantidade de pasta fluoretada deverá ser sempre recomendada (segura e econômica).

6. Supervisionar a escovação dos dentes de crianças para usarem pequena quantidade de pasta e estimulando a expectoração da espuma é um processo educativo objetivando ter filhos independentes e responsáveis, capazes de no futuro próximo se autocuidarem.

Em conclusão, nesta série de artigos sobre o uso de fluoretos em Odontologia nos baseamos em evidências científicas para discutir o mecanismo de controle da cárie dental a partir de diversos meios de uso de fluoretos e os cuidados que devem ser tomados para minimizar efeitos colaterais. Considerando a importância central do uso de fluoretos no controle da cárie dental no Brasil e no mundo, água fluoretada e dentifrício fluoretado poderão continuar satisfazendo o binômio de benefícios x riscos de utilização de fluoreto desde que a água fluoretada seja utilizada na concentração ótima e que uma pequena quantidade de dentifrício fluoretado seja utilizada para escovar os dentes. Embora a fluorose decorrente desperte a atenção de um profissional (foto abaixo, índice 3 de fluorose), a criança quando questio-

nada não mostrou insatisfação pelos efeitos do flúor da água de Piracicaba-SP, e do dentifrício fluoretado por ela usado, mas sim se disse insatisfeita com sua mordida aberta. Nessa mesma idade no passado, insatisfeitos com as cáries nos seus dentes, os pais dessa criança seguramente procuraram um profissional dentista para tratamento restaurador. Essa criança de uma escola pública de Piracicaba hoje almeja um tratamento ortodôntico porque cárie não é a sua preocupação principal.

Assim como no uso de flúor, em que buscamos o balanço entre seus benefícios e riscos, esperamos ter tido equilíbrio na dosagem desses três artigos, não tendo sido as informações superficiais ou muito profundas. Teremos enorme prazer de sermos mais úteis, mesmo que virtualmente pela internet pelos nossos e-mails, mas antes queremos passar a última mensagem:

Os mecanismos pelos quais o fluoreto diminui cárie e aumenta fluorose são totalmente distintos e do ponto de vista farmacológico enquanto o efeito do primeiro é local, portanto concentração dependente, o do segundo é sistêmico, logo dose dependente. Maximizar os benefícios do fluoreto enquanto minimizando seus riscos é um desafio permanente daqueles comprometidos com saúde pública.



Bibliografia recomendada

Livros e publicações avulsas:

1. Cury JA. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: Baratieri LN et al. *Odontologia Restauradora: fundamentos e possibilidades*. São Paulo: Ed. Santos, 2001, cap. 2, p.31-68.
2. Elwood R, Fejerskov O, Cury JA, Clarkson B. Fluoride in caries control. In: Fejerskov O, Kidd E. (Org.). *Dental caries: The disease and its clinical management*. 2a. ed. Oxford: Blackwell & Munksgaard, 2008, cap. 19. p.287-323.
3. Tenuta LMA, Cury JA. Fluoreto: da ciência à prática clínica. In: Assed S. (Org.). *Bases científicas para a prática clínica*. São Paulo: Artes Médicas, 2005, cap. 4, p.113-152.
4. Tenuta LMA, Cury JA. Fluoreto na prática de promoção de saúde, individual e coletiva. *Cadernos da ABOPREV IV*, Rio de Janeiro, Maio 2005.

Revisões sistemáticas da literatura, meta-análises e artigos de revisão:

1. American Dental Association Council on Scientific Affairs. Professionally applied topical fluoride: evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(8):1151-1159.
2. Ammari AB, Bloch-Zupan A, Ashley PF. Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1,000 ppm or above. *Caries Res*. 2003;37(2):85-92.
3. Bardsen A. "Risk periods" associated with the development of dental fluorosis in maxillary permanent central incisors: a meta-analysis. *Acta Odontol Scand*. 1999;57(5):247-256.
4. Benson PE, Parkin N, Millett DT, Dyer FE, Vine S, Shah A. Fluorides for the prevention of white spots on teeth during fixed brace treatment. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(3):CD003809.
5. Cury JA, Tenuta LM. How to maintain a cariostatic fluoride concentration in the oral environment. *Adv Dent Res*. 2008;20(1):13-16.
6. Levy SM. An update on fluorides and fluorosis. *J Can Dent Assoc*. 2003;69(5):286-291.
7. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(1):CD002278.
8. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(4):CD002782.

9. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(1):CD002781.

10. Marinho VC. Evidence-based effectiveness of topical fluorides. *Adv Dent Res*. 2008;20(1):3-7.

11. McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, Misso K, Bradley M, Treasure E, Kleijnen J. Systematic review of water fluoridation. *BMJ*. 2000;321(7265):855-859.

12. Randall RC, Wilson NH. Glass-ionomer restoratives: a systematic review of a secondary caries treatment effect. *J Dent Res*. 1999;78(2):628-637.

13. Whelton HP, Ketley CE, McSweeney F, O'Mullane DM. A review of fluorosis in the European Union: prevalence, risk factors and aesthetic issues. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004;32 Suppl 1:9-18.

Artigos científicos:

1. Cury JA, Del Fiol FS, Tenuta LM, Rosalen PL. Low-fluoride dentifrice and gastrointestinal fluoride absorption after meals. *J Dent Res*. 2005;84(12):1133-1137.
2. Lima TJ, Ribeiro CC, Tenuta LM, Cury JA. Low-fluoride dentifrice and caries lesion control in children with different caries experience: a randomized clinical trial. *Caries Res*. 2008;42(1):46-50.
3. Lima YB, Cury JA. Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifrício. *Rev Saude Publica*. 2001;35(6):576-81.
4. Martins CC, Paiva SM, Lima-Arsati YB, Ramos-Jorge ML, Cury JA. Prospective study of the association between fluoride intake and dental fluorosis in permanent teeth. *Caries Res* 2008;42(2):125-133.
5. Menezes LMB, Sousa M da LR, Rodrigues LK, Cury JA. Autopercepção da fluorose pela exposição a flúor pela água e dentifrício. *Rev Saúde Pública*. 2002;36(6):752-754.
6. Paiva SM, Lima YB, Cury JA. Fluoride intake by Brazilian children from two communities with fluoridated water. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31(3):184-191.
7. Tenuta LMA, Cerezetti RV, Del Bel Cury AA, Tabchoury CPM, Cury JA. Fluoride release from CaF₂ and enamel demineralization. *J Dent Res*. 2008;87(11):1032-1036.
8. Tenuta LMA, Zamataro CB, Del Bel Cury AA, Tabchoury CPM, Cury JA. Mechanism of fluoride dentifrice effect on enamel demineralization. *Caries Res*. 2009;43(4):278-285.



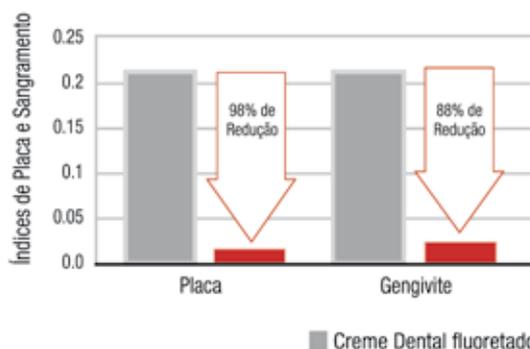
Você acha que todos os cremes dentais são iguais?

Colgate Total® comprovadamente ajuda a prevenir a inflamação gengival^{1*}.

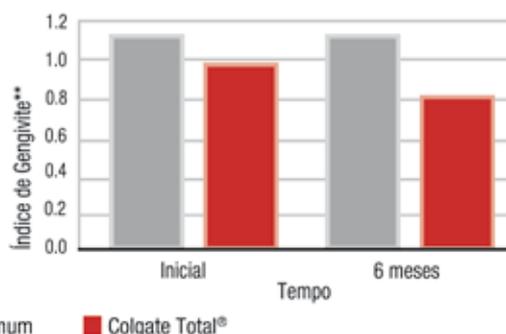
Colgate Total® contém uma fórmula com Triclosan + Copolímero que ajuda a prevenir a inflamação gengival* de duas maneiras^{1,2,4}:

- 1.** Forma uma barreira antibacteriana² de 12 horas que ajuda a prevenir a formação de placa em até 98% e a gengivite em até 88%³.
- 2.** Ajuda a prevenir a inflamação gengival⁴.

Redução comparada com controle



Ajuda a reduzir a inflamação gengival* em locais sem placa visível



** Em locais com índice de placa = 0



Veja os usos aprovados na embalagem

12 Horas de Proteção Antibacteriana, ajuda a prevenir inflamações periodontais e melhora a saúde bucal.

1. Panagakos F, et al. *J Clin Dent.* 2005; 16 (Suppl): S1-S20. 2. Amornchat C, et al. *Mahidol Dent J.* 2004; 24: 103-111. 3. Garcia-Godoy F, et al. *Am J Dent.* 1990; 3 (Special Issue): S15-S26. 4. Lindhe et al. *J Clin Periodontol.* 1993; 20: 323-334, supplemental report on file.* Causada pela placa dental bacteriana. ©2007 Colgate-Palmolive Company.

Colgate®

A marca **Nº1** em recomendação dos dentistas.