

Tratamento Medicamentoso de Lesões Iniciais de Cárie

Agentes terapêuticos remineralizantes

Esmeralda Costa*, Joana Domingues**, João Cardoso Ferreira***, Paulo Melo****

Resumo: O tratamento medicamentoso das lesões iniciais de cárie, pode evitar a necessidade de procedimentos cirúrgicos. A progressão da doença pode ser controlada, ou mesmo eliminada, se forem criadas condições favoráveis que possibilitem a remineralização. Este trabalho tem por objectivo apresentar uma revisão dos agentes terapêuticos remineralizantes disponíveis actualmente para o tratamento das lesões de cárie iniciais. **Material e métodos:** Efectuou-se a consulta dos artigos disponíveis nas bases de dados: Cochrane Central Register of Controlled Trials, Current Contents, Journal Citation Reports, Pubmed, Science Direct e ISI Web of Science. Utilizaram-se como critérios de selecção: estudos publicados desde Janeiro de 2000 até Dezembro de 2007 e estudos referentes ao tratamento (reversão ou redução da progressão) da cárie dentária. **Resultados:** Foram identificados 207 artigos, tendo apenas 42 correspondido aos critérios de inclusão. O flúor e a caseína são os principais agentes terapêuticos disponíveis para o tratamento das lesões de cárie iniciais. Pastas dentífricas, soluções fluoretadas para bochechos, geles, vernizes, pastilhas elásticas e dispositivos intra-orais libertadores de flúor, são os meios mais utilizados para tratamento das lesões de cárie iniciais. Os fosfopeptídeos de caseína inibem a desmineralização e promovem a remineralização das lesões do esmalte em profundidade. **Conclusão:** Devido à potencial reversibilidade das lesões de cárie iniciais, o diagnóstico precoce dos sinais de desmineralização e actividade da doença é fundamental para evitar o tratamento cirúrgico dessas lesões. O flúor e a caseína nas diferentes formas de aplicação tópica demonstraram de facto, ser bastante eficazes em inibir a desmineralização e em favorecer a remineralização.

Palavras-Chave: Cárie dentária; Cáries incipientes; Lesões iniciais de cárie; Remineralização; Flúor; Caseína

Abstract: The medical treatment of initial caries lesions can prevent the necessity of surgical procedures. The progression of the disease can be controlled, or eliminated, if favourable conditions that make possible the remineralisation process are present. The aim of this work is to present a revision of the available remineralizing agents for the treatment of the initial caries lesions. **Material and methods:** It was made a Journal database paper review in: Central Cochrane Register of Controlled Trials, Current Contents, Journal Citation Reports, Pubmed, Science Direct and ISI Web of Science. The selection criteria were: papers published since January of 2000 until December of 2007 and referring studies to dental caries treatment (reversion or reduction of the progression). **Results:** 207 articles were identified, but only 42 had corresponded to the inclusion criteria. The fluoride and the casein are the main available therapeutical agents for the treatment of the initial caries lesions. Dentifrices, mouthwashes solutions, gels, varnishes, tablets and delivery fluoride intra-oral devices, are the most used agents for initial caries lesions treatment. The casein phosphopeptides inhibit demineralization and promote remineralization of the enamel lesions in depth. **Conclusion:** Due to potential reversibility of the initial caries lesions, the early demineralization and carious activity diagnosis are essential to prevent the surgical treatment of these lesions. The fluoride and the casein in the different topic application forms had demonstrated being sufficiently efficient in inhibiting the demineralization and favouring the remineralization.

Key-words: Dental caries; Initial caries lesions; Remineralization; Fluoride; Casin

(Costa E, Domingues J, Ferreira JC, Melo P. Tratamento Medicamentoso de Lesões Iniciais de Cárie. Agentes terapêuticos remineralizantes. Rev Port Estomatol Cir Maxilofac 2009;50:43-51)

*Mestre em Medicina Dentária Conservadora - Endodontia, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, Porto.

**Mestre em Medicina Dentária Conservadora, Docente do Curso de Medicina Dentária da Universidade Fernando Pessoa, Porto.

***Mestre em Medicina Dentária Conservadora pela FMDUP, Docente voluntário de Dentisteria Operatória Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, Porto.

****Professor Associado de Dentisteria Operatória Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, Porto.

INTRODUÇÃO

A superfície de qualquer dente encontra-se num ciclo constante de desmineralização e remineralização, devido às flutuações do pH intra-oral. Qualquer desequilíbrio negativo, no sentido da desmineralização, pode dar início à formação de uma lesão de cárie^(1,2). No entanto, a desmineralização do esmalte e da dentina não é um processo contínuo e irreversível⁽³⁾. A progressão da doença é relativamente lenta nos primeiros estádios, e pode ser controlada, ou revertida, antes de se tornar cavitada, se forem criadas condições favoráveis, que possibilitem a remineralização⁽⁴⁾. A lesão remineralizada é mais resistente a futuros ataques ácidos e fisicamente mais forte que o esmalte normal^(1,5).

Actualmente, o tratamento da doença de cárie dentária pode ter uma abordagem cirúrgica ou medicamentosa. A tradicional suposição, que a remoção cirúrgica do tecido cariado e a realização de uma restauração eram suficientes para controlar a doença, já foi ultrapassada. É hoje do conhecimento geral, que o tratamento cirúrgico, não contempla os factores de risco que permitem o desenvolvimento da doença e que conduzem ao aparecimento de novas lesões, ou à substituição ou reparação das restaurações existentes. O tratamento medicamentoso das lesões iniciais de cárie pode evitar a necessidade de procedimentos invasivos (cirúrgicos), se o paciente estiver motivado para adoptar um comportamento de baixo risco de cárie, enquanto se utilizam métodos para promover a remineralização^(1,6).

Vários agentes terapêuticos têm sido propostos com o intuito de reduzir a produção de ácido pelos microrganismos e inibir a solubilização do mineral da superfície dentária, o fosfato de cálcio e promover a remineralização⁽⁷⁾. Este trabalho tem por objectivo apresentar uma revisão dos agentes terapêuticos actualmente disponíveis para o tratamento das lesões iniciais de cárie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Efectuou-se a consulta dos artigos disponíveis nas bases de dados: Cochrane Central Register of Controlled Trials, Current Contents, Journal Citation Reports, Pubmed, Science Direct e ISI Web of Science. Foram também consultados os fabricantes, para disponibilização de informação relativa ao princípio activo e sua concentração nos produtos disponíveis no mercado. Utilizaram-se as palavras-chave "incipient caries", "caries demineralization", "white spot lesions", "dental remineralization", "casein phosphat" e "sodium fluoride".

Consideraram-se como critérios de selecção: estudos publicados desde Janeiro de 2000 até Dezembro de 2007, referen-

tes ao tratamento (reversão ou redução da progressão) da cárie dentária. Foram excluídos os estudos que abordavam apenas a prevenção da cárie dentária. Incluíram-se outros estudos publicados em anos anteriores a 2000 considerados relevantes para a contextualização do tema.

DINÂMICA DAS LESÕES DE CÁRIE

A cárie dentária é uma doença multifactorial com uma importante componente infecciosa que se caracteriza, quase sempre, por uma destruição progressiva e centrípeta dos tecidos mineralizados dos dentes⁽⁸⁾. Na sua fase inicial, a doença de cárie desenvolve-se devido à presença da placa bacteriana sobre a superfície do dente. Algumas bactérias presentes na placa como *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* e *Lactobacillus* são acidogénicas⁽²⁾. Estes grupos de bactérias metabolizam os carboidratos fermentáveis provenientes da alimentação do indivíduo e produzem ácidos que se difundem através da placa e sobre o dente, podendo dissolver os fosfatos de cálcio que constituem a fase mineral do esmalte, da dentina ou do cimento⁽⁹⁾.

Lesões do esmalte

Nas lesões iniciais, os ciclos de desmineralização-remineralização são governados por processos físico-químicos. Quando o desequilíbrio se instala e os fenómenos de desmineralização se amplificam, a estrutura histológica e em particular a porosidade intrínseca do tecido afectado pela desmineralização condicionam fortemente a evolução da lesão^(1,9).

Nos primeiros estádios da desmineralização, as modificações histológicas não são suficientes para permitir a detecção de lesões cariosas. As trocas iónicas existem, devido ao desequilíbrio de pH, mas as desmineralizações são muito discretas para serem detectadas. Estas desmineralizações têm superfície dura, são totalmente reversíveis e geralmente voltam a ser remineralizadas⁽⁹⁾.

Quando as descidas de pH se repetem frequentemente num período de tempo, ocorre a desmineralização subsuperficial da área afectada. A organização das estruturas cristalinas modifica em profundidade, mantendo-se a superfície externa do esmalte íntegra. Nesta fase ficam alterados os índices de refração luminosa e aparece a designada "lesão branca do esmalte", que é a primeira manifestação clínica da cárie dentária (Figura 1). Estas lesões são remineralizáveis, no entanto a remineralização, ainda que eficaz por aumentar a densidade mineral do esmalte, poderá não permitir a reorganização histológica inicial dos cristais e as lesões ficarão clinicamente visíveis com uma coloração preta/acastanhada pela incorporação de pigmentos durante o processo de remineralização^(1,2,9,10) (Figura 2).



Figura 1 - Desmineralização do esmalte ("lesão branca do esmalte")



Figura 3 - Cavidade resultante do agravamento das condições de acidez



Figura 2 - Pigmentação ocorrida durante o processo de remineralização



Figura 4 - Ilustração da remineralização de uma cavidade

Se houver um agravamento das condições de acidez, facilitando a desmineralização, as porosidades no esmalte vão aumentar, convergir e originar uma cavidade (Figura 3). A reparação tecidual não é possível quando há cavidade, mas os fenómenos de precipitação dos fosfatos de cálcio (remineralização) podem ocorrer sobre as paredes da cavidade e constituir um leito de fosfatos de cálcio amorfos, susceptíveis de formar redes cristalinas no seio desse leito (Figura 4). Nesses leitos remineralizados, todas as intervenções invasivas (cirúrgicas) terão por efeito a eliminação das redes cristalinas e por consequência o aumento da permeabilidade do esmalte, o que aumenta o risco de recidiva da doença de cárie dentária. Deste modo, as cavidades remineralizadas só devem ser preparadas cirurgicamente e restauradas quando há requerimento estético ou funcional. Se estiver indicada uma restauração, todos os actos de preparação cavitária devem ser minimizados, de forma a preservar os leitos remineralizados, que constituem uma interface natural de protecção do dente. O recobrimento da cavidade pode ser realizado pela aplicação de material restaurador adesivo⁽⁹⁾.

Nas lesões de superfície lisa (interproximais e cervicais) (Figura 1), é preferível, se o paciente mantiver uma boa higie-

ne oral e se a doença estiver sob controlo, controlar visualmente a lesão ao longo do tempo, em vez de adoptar um procedimento cirúrgico imediato que inviabiliza a possibilidade de remineralização. O mesmo procedimento deve ser adoptado para lesões de sulcos e fissuras (oclusais).

Em pacientes considerados de elevado risco de cárie esta pode ser uma metodologia inviável quer para lesões de superfície lisa, quer de sulcos e fissuras. Nas lesões de superfície lisa, será necessário reforçar os meios de aporte de produtos remineralizadores e inibidores da placa. Já as lesões incipientes de sulcos e fissuras, estão sujeitas a consideráveis cargas oclusais, durante a mastigação e o frágil esmalte com desmineralizações subsuperficiais pode ser rapidamente danificado. A protecção com um selante de resina ou de ionómero de vidro é recomendada, ao primeiro sinal de cárie⁽¹⁾.

Na maioria das situações, as lesões de esmalte não necessitam de tratamento restaurador. As atitudes terapêuticas preventivas podem ser duas: o controle visual, se o meio é favorável e não há requerimento estético ou funcional, ou o reforço de aporte de produtos remineralizadores e inibidores da placa ou adicionar a estes o selamento da lesão pela apli-

cação de materiais fluidos, se o meio é menos controlável⁽⁹⁾.

Lesões da Dentina

A dentina é um tecido vital, que responde às bactérias com esclerose dos túbulos dentinários. A esclerose intratubular, ocorre antes da lesão do esmalte alcançar a dentina. Quando a lesão do esmalte atinge a junção amelodentinária, uma coloração acastanhada aparece devido à desmineralização inicial da dentina e representa a reacção à placa bacteriana⁽⁵⁾. Nesta fase, a lesão ainda é remineralizável e segundo alguns autores, a penetração inicial na junção amelodentinária, não deve ser uma justificação para a intervenção cirúrgica⁽¹¹⁾.

A desmineralização da dentina ocorre com valores de pH mais elevados. Esse processo pode continuar a ocorrer, por uma produção localizada de ácidos, que se difundem através dos canalículos dentinários, e que progressivamente desmineralizam a dentina e induzem a proteólise do colagénio. As condições de remineralização das lesões dentinárias cavitadas são agora pouco controláveis, sendo necessário um tratamento cirúrgico para remoção de toda a dentina cariada⁽¹⁾.

As cáries de superfícies radiculares, iniciam-se de forma semelhante às cáries do esmalte, com uma desmineralização subsuperficial. Estas lesões também podem ser remineralizáveis, como no esmalte, em condições de pH favoráveis e na ausência de placa bacteriana^(1,5).

AGENTES TERAPÊUTICOS NO TRATAMENTO DE LESÕES INICIAIS DE CÁRIE

O Flúor e a Cárie Dentária

O flúor tem desempenhado um papel determinante na diminuição dos índices de cárie das populações. Embora o uso isolado de flúor não impeça o desenvolvimento da cárie dentária, apenas reduza a sua progressão, o declínio mundial da manifestação desta doença tem sido atribuído ao recurso generalizado a uma ou mais formas de utilização do flúor⁽¹²⁾.

A administração de flúor como medida preventiva tem-se mostrado mais eficaz na diminuição dos índices de cárie dentária nos países mais desenvolvidos, pela implementação de programas preventivos mais amplos^(2,13). Para além da sua acção preventiva, o flúor tem sido considerado um agente com capacidade terapêutica, pela sua acção remineralizante^(5,2).

A acção cariostática do flúor parece ser conseguida predominantemente através da sua acção tópica, por três mecanismos diferentes: inibição do processo de desmineralização, potenciação do processo de remineralização e inibição da acção

da placa bacteriana^(2,9,13,14). Segundo White, *cit. in* Leme⁽¹⁵⁾ o efeito mais proeminente dos produtos fluoretados parece ser o enriquecimento com flúor do esmalte remineralizado.

Formas de administração de flúor

A decisão sobre a via de administração e as associações mais adequadas a cada situação concreta vão ter em linha de conta desde a indicação, em termos de saúde pública, até à necessidade, em função de indicadores de actividade ou risco de cárie⁽¹⁶⁾.

Têm sido testadas várias formas de aplicação sistémica e tópica do flúor. A água, o sal, o leite e os suplementos de flúor foram os meios preferenciais usados para acções sistémicas, predominantemente através do uso de fluoreto de sódio. As pastas dentífricas, as soluções fluoretadas para bochechos, os geles, os vernizes, as pastilhas elásticas e os dispositivos intra-orais libertadores de flúor, são os meios utilizados para levar topicamente o flúor, através dos fluoretos de sódio, estanho, aminado, fosfatado acidulado, ou do monofluorofosfato^(2,17).

Actualmente, há um consenso de que o flúor importante é aquele que está disponível na cavidade oral. Assim, ele será capaz de interferir com a dinâmica do processo de cárie reduzindo a quantidade de minerais perdidos aquando do fenómeno da desmineralização e potenciando a quantidade reposta aquando da remineralização⁽¹⁷⁾. Além disso, os métodos de administração tópica do flúor sobre o dente, têm sido preferidos e valorizados em detrimento dos métodos sistémicos, por ainda não existirem dados concretos sobre a janela terapêutica da administração sistémica de flúor e não haver consenso quanto à dose, nem ao meio de aporte ideal de flúor⁽²⁾.

Por esse motivo, apenas serão abordados os métodos de administração tópica do flúor.

Administração tópica

A expressão "flúor tópico" é ainda hoje utilizada não para diferenciar o efeito do flúor no controle da cárie, mas simplesmente para indicar que ele não precisa de ser ingerido para ter acção na cavidade oral⁽¹⁶⁾.

A eficácia da administração tópica de flúor depende principalmente da concentração de flúor, da frequência e duração da aplicação e ainda do componente de flúor utilizado⁽¹⁸⁾. A elevada frequência de aplicação, com baixas concentrações de agentes fluoretados, é considerada a mais benéfica. No entanto, em situações de elevado risco de cárie, uma combinação com um método de elevada concentração de flúor tem sido recomendado⁽¹⁵⁾.

O flúor pode ficar retido na saliva em concentrações entre 0,03 e 1 ppm durante duas a seis horas dependendo do produ-

to e do fluxo salivar individual. Em indivíduos com xerostomia, elevados níveis de flúor são mantidos na cavidade oral durante várias horas⁽¹⁴⁾.

As pastas dentífricas e as soluções para bochechos podem ser administradas sem necessidade de supervisão médica até uma determinada concentração, enquanto que os geles, os vernizes de aplicação tópica e os dispositivos intra-orais libertadores de flúor implicam a presença de um profissional^(2,17).

Pastas dentífricas com flúor

As pastas dentífricas fluoretadas são o meio mais amplamente usado para a distribuição de flúor no mundo e têm tido uma contribuição importante na redução da prevalência de cárie dentária em muitos países industrializados^(15,19).

As pastas dentífricas fluoretadas contêm flúor em diversas concentrações e este pode apresentar-se sob a forma de fluoreto de sódio (NaF), monofluorofosfato (MFP), fluoreto de estanho e fluoreto de amina^(20,21). O fluoreto de estanho foi o primeiro fluoreto a ser utilizado em pastas dentífricas, no entanto foi substituído pelo fluoreto de sódio pois era difícil de estabilizar, originava coloração dentária e continha um sabor adstringente. O fluoreto de sódio tem a particularidade de libertar flúor durante a escovagem mas não está incluído em pastas dentífricas com cálcio. Por seu turno, o monofluorofosfato de sódio liberta flúor quando ocorre uma queda de pH e está incluído em pastas dentífricas com cálcio.

O carbonato de cálcio foi adicionado como abrasivo em 1850. Nessa época o objectivo da escovagem com pasta dentífrica era apenas remover as pigmentações. Só mais tarde, já no séc. XX, é que o flúor passou a ser usado como agente anti-cárie sob a forma de fluoreto de sódio que, no entanto, não era compatível com o carbonato de cálcio. Com o aparecimento do monofluorofosfato esse problema foi superado, mantendo-se a eficácia anti-cárie. O carbonato de cálcio mostrou ter capacidade para neutralizar os ácidos da placa bacteriana e quando presente na pasta dentífrica ficava retido nessa mesma placa como demonstraram estudos ao microscópio electrónico de varrimento⁽²²⁾.

Estudos clínicos evidenciaram a forte relação entre a concentração de flúor nos dentífricos e a sua eficácia na prevenção da cárie dentária, para concentrações na ordem dos 0,10% a 0,25% (1000 a 2500 ppm F⁻). O efeito preventivo sobre a cárie dentária conseguida pelos dentífricos fluoretados, é de aproximadamente 25%⁽²³⁾.

Normalmente a concentração de flúor nas pastas dentífricas varia de 0,025% (250 ppm F⁻) a 0,15% (1500 ppm F⁻), chegando mesmo a 0,50% (5000 ppm F⁻) nos dentífricos considerados de alta potência para situações especifi-

cas^(2,19). Diversos estudos verificaram que abaixo de 500 ppm F⁻ não há evidência científica de efeito preventivo. Exemplo disso é o estudo efectuado por Ammari *et al* em 2003 para determinação da eficácia clínica de pastas dentífricas de baixa concentração de flúor (600 ppm ou menos) comparativamente às de 1000 ppm ou mais na prevenção da cárie dentária. Concluíram que uma pasta dentífrica de 250 ppm de flúor não foi eficaz na prevenção da cárie dentária na dentição permanente contrariamente à de concentração de 1000 ppm de flúor ou superior⁽²¹⁾.

Os dentífricos fluoretados são uma fonte contínua de flúor e são essenciais para o controlo da desmineralização e promoção da remineralização^(4,5). Leme *et al* em 2003 verificaram que o tratamento com pasta dentífrica fluoretada promovia o endurecimento da lesão e o enriquecimento com flúor do esmalte remineralizado, em comparação com o tratamento com pasta dentífrica não fluoretada. Os autores observaram a elevada reactividade do esmalte com lesões iniciais de cárie e a capacidade do flúor presente na pasta dentífrica, se difundir nas áreas mais profundas dessas lesões.

Foi sugerido que o uso diário de uma pasta fluoretada fornece flúor suficiente para manter níveis apropriados na saliva e na placa bacteriana para activamente influenciar no processo remineralização⁽²⁴⁾. A pasta dentífrica fluoretada parece ser mais eficiente do que o tratamento com gel de fluoreto fosfatado acidulado, no aumento do efeito remineralizador da saliva⁽¹⁵⁾. Em estudos de dentífricos com fluoreto de estanho, a eficácia de redução da cárie dentária foi de 21%, em indivíduos que realizaram a escovagem uma vez por dia, e de 45% em indivíduos que realizaram a escovagem três vezes por dia⁽¹⁸⁾.

Soluções fluoretadas para bochechos

Recentes estudos confirmaram que o tratamento com flúor tópico, como as soluções fluoretadas para bochechos, é efectivo na prevenção e controlo da cárie dentária^(6,25). As soluções fluoretadas, quando usadas como complemento da higiene oral com pasta dentífrica fluoretada, resultam numa inibição das cáries na ordem dos 10 a 20%⁽¹⁹⁾. Estudos evidenciaram uma redução da doença de cárie de 20 a 50% relacionada com as soluções fluoretadas para bochechos^(13,25). Segundo Zimmer⁽¹⁹⁾, o uso diário de uma solução fluoretada com 250 a 500 ppm de flúor, parece ser uma medida efectiva para prevenir cáries radiculares, como complemento do uso diário pasta dentífrica fluoretada.

As soluções fluoretadas apresentam-se com diferentes concentrações e periodicidade de aplicações. Contêm normalmente um dos três tipos de fluoretos: fluoreto fosfatado acidu-

lado (0,044%), fluoreto de sódio (0,05%) ou fluoreto de estanho (0,63%). Existe o regime diário em que se bochecha com 10 ml de 0.05% de fluoreto de sódio (230 ppm) e o regime semanal de bochechos com 0.2% de fluoreto de sódio (900 ppm), devendo-se bochechar em ambos os casos 1-2 minutos⁽²⁶⁾. Estes regimes também podem ser denominados de técnica de baixa potência/ alta frequência (indicado para uso domiciliário) e técnica de alta potência/ baixa frequência (indicado para programas escolares)⁽²⁷⁾.

Para as crianças com mais de 5 anos, o tempo de bochecho mais conveniente é o de 30 segundos e o volume utilizado deve ser de 5 ml de solução. O uso de soluções fluoretadas está contra-indicado em crianças com menos de 5 anos de idade, pelo risco de fluorose, especialmente em áreas com água fluoretada^(5,13).

O uso de soluções fluoretadas com etanol, não deve ser recomendado a crianças que fazem bochechos regulares e durante longos períodos, e deve ser administrado com precaução em indivíduos alcoólicos, tendo em consideração o risco de recaída⁽¹³⁾.

As soluções fluoretadas para bochechos foram relevantes até há pouco tempo, antes do impacto do uso de dentífrico fluoretado no controle da cárie. A sua indicação actualmente é muito mais individual, em termos de risco ou actividade de cárie. Também pode, ainda, ser importante em termos colectivos, considerando a prevalência de cárie dentária da população, ou de grupos desta, epidemiologicamente vulneráveis, dependendo da análise de cada situação concreta⁽¹⁶⁾.

Geles de flúor

Vários geles de flúor estão disponíveis no mercado. Existem dois geles de concentrações elevadas para aplicação profissional que contêm fluoreto fosfatado acidulado e uma combinação de fluoreto de sódio e amina. Ambas as preparações possuem uma concentração de flúor de 1,23% e devem ser aplicadas com moldeira durante aproximadamente 4 minutos. Além destes, há outros geles com concentrações inferiores como 0,4% de fluoreto de estanho, 0,5% de fluoreto fosfatado acidulado, ou 1,1% de fluoreto de sódio para aplicação em ambulatório com a escova dentária^(5,19). Segundo Zimmer⁽¹⁹⁾ os geles com 1,25% de flúor, são muito efectivos quando utilizados trinta vezes por ano, em complemento ao uso diário de pasta dentífrica fluoretada.

Leme et al⁽¹⁵⁾ verificaram que o gel de fluoreto fosfatado acidulado (FFA) é efectivo na redução da cárie dentária, sendo o principal mecanismo envolvido, a redução da desmineralização do esmalte. No entanto, o gel de fluoreto fosfatado acidulado não deve ser utilizado por pacientes com porcela-

nas, compósitos, titânio ou selantes⁽⁵⁾ pois o gel liberta ácido hidrofúorídrico que pode lesar este tipo de restaurações após várias aplicações⁽²⁸⁾.

Segundo a OMS⁽²⁹⁾ para adultos de alto risco de cárie, a aplicação profissional de gel FFA com intervalos de 6 meses ou mais frequente, é o apropriado.

Os geles de flúor são importantes, não só para pacientes com elevado risco de cárie e lesões de cárie iniciais, mas também para pacientes com cáries rompantes, xerostomia, irradiados, em tratamento ortodôntico ou com hipersensibilidade⁽⁵⁾.

Vernizes de flúor

O verniz de flúor tem sido comumente usado para a prevenção da cárie dentária durante as últimas décadas. A redução da incidência de cáries varia, em diferentes estudos, de 18 a 70%⁽³⁰⁾. Helfenstein e Steiner *cit. in* Newbrun⁽¹⁸⁾ na meta-análise que realizaram, encontraram uma média de redução de cáries de 38% para os vernizes de flúor.

O uso de vernizes de flúor, tem como vantagem, prolongar o tempo de contacto entre o flúor e a superfície do dente. Verifica-se a libertação de flúor para o meio oral, o que inibe a desmineralização e favorece a remineralização^(18,30,31,32). Para além de eficazes, particularmente em dentes permanentes, outras vantagens da utilização dos vernizes de flúor incluem: excelente aceitação pelos pacientes, segurança, facilidade e rapidez de aplicação^(5,30).

Os vernizes de flúor mais comuns são o Duraphat[®] e o Flúor Protector[®]. A concentração de flúor no Duraphat[®] é de 22,600 ppm, como fluoreto de sódio, enquanto que a concentração de flúor no Flúor Protector[®] é de 1000 ppm como difluorossilano. O verniz de flúor Duraphat[®], parece ser mais eficaz do que o Flúor Protector[®], quando utilizados em combinação com um dentífrico fluoretado. Seppä e Pöllänen *cit. in* Zimmer⁽¹⁹⁾ verificaram uma redução das cáries de 14% com Flúor Protector[®] e de 38% com Duraphat[®], quando aplicados duas vezes num ano, em crianças de 10 a 13 anos de idade⁽¹⁹⁾.

Até à presente data, apenas houve uma comparação directa da eficácia do verniz de flúor e do gel de fluoreto fosfatado acidulado, em que o verniz de flúor mostrou ser tão eficaz quanto o gel na prevenção da cárie dentária⁽⁵⁾.

Pastilha elástica fluoretada

Recentemente, a pesquisa dos efeitos das pastilhas elásticas sobre a cárie dentária tem suscitado algum interesse por parte dos investigadores. A pastilha elástica aumenta a capacidade tampão da saliva, devido ao aumento do fluxo salivar, diminuindo assim o acúmulo de placa, mantendo os níveis de

pH e consequentemente, neutralizando os efeitos deletérios dos ácidos produzidos pela presença de carboidratos fermentáveis na alimentação⁽⁶⁾.

As pastilhas elásticas fluoretadas permitem uma aplicação tópica frequente e repetida de baixos níveis de flúor, estimulam o fluxo salivar que facilita a remoção do substrato cariogénico, aumentam o pH salivar e da placa⁽³³⁾ e aumentam as concentrações salivares de cálcio e fosfato promovendo a remineralização do esmalte⁽³⁴⁾.

A pastilha elástica é particularmente recomendada quando não é possível efectuar a higiene oral, após as refeições ou para pacientes com xerostomia⁽⁶⁾. As pastilhas elásticas fluoretadas poderão ser consideradas auxiliares na higiene dentária diária⁽¹⁷⁾.

Dispositivos intra-orais libertadores de flúor

Recentemente desenvolveram-se três dispositivos intra-orais que libertam lentamente flúor: dispositivos de vidro de flúor, microcápsulas (ou comprimidos) bioadesivas e dispositivos membrana-reservatório (sem propriedades adesivas)⁽³⁵⁾.

O objectivo destes dispositivos é o de libertar, constantemente, baixos níveis de flúor para a saliva. Ao mesmo tempo, estes dispositivos deverão ser capazes de libertar flúor por um longo período de tempo, como 2-3 anos⁽³⁶⁾.

Estes dispositivos representam, certamente, um conceito interessante na tendência actual de fornecer uma profilaxia específica e otimizada contra a cárie dentária, no entanto, ainda precisam de ser melhorados⁽³⁵⁾. Poderão ser uma possibilidade interessante para pacientes de elevado risco de cárie, pacientes com aparelhos ortodônticos fixos e pessoas incapacitadas⁽³⁶⁾, apesar de não serem facilmente encontrados no mercado⁽³⁷⁾.

A Caseína e a cárie dentária

Uma nova tecnologia de remineralização tem sido desenvolvida baseada nos fosfopeptídeos de caseína obtidos a partir da caseína do leite de vaca. Os fosfopeptídeos de caseína contêm sequências multifosfoseril, que possuem a capacidade de estabilizar os fosfatos de cálcio em nanocomplexos em solução, como fosfatos de cálcio amorfo. Os nanocomplexos fosfopeptídeos de caseína e fosfatos de cálcio amorfo, previnem a desmineralização e promovem a remineralização das lesões subsuperficiais do esmalte em profundidade⁽³⁸⁾. Uma das vantagens da difusão completa em profundidade pode ser a restauração da translucidez normal e a eliminação da lesão branca do esmalte⁽¹⁾.

O mecanismo anticariogénico proposto para os nanocomplexos fosfopeptídeos de caseína e fosfatos de cálcio amorfo

é baseado na localização dos fosfatos de cálcio amorfo na superfície dentária, o que neutraliza a actividade dos iões cálcio e fosfato livres, favorecendo a manutenção de um estado de super-saturação em relação ao esmalte dentário, diminuindo a desmineralização e aumentando a remineralização^(39,40).

Os nanocomplexos fosfopeptídeos de caseína e fosfatos de cálcio amorfo demonstraram um potencial anticariogénico em experiências laboratoriais em animais e em humanos *in situ*⁽⁴¹⁾.

A caseína pode ser apresentada em pastilhas, mousse ou soluções para bochechos. A capacidade dos nanocomplexos fosfopeptídeos de caseína e fosfatos de cálcio amorfo adicionados à pastilha elástica sem açúcar, remineralizar as lesões sob a superfície do esmalte, foi demonstrada por Shen *et al.* in Reynolds *et al.*⁽⁴¹⁾ num modelo *in situ*. Estes autores observaram que 18.8 mg e 56.4 mg de nanocomplexos fosfopeptídeos de caseína e fosfatos de cálcio amorfo numa pastilha elástica sem açúcar, induziram a remineralização das lesões da sub-superfície do esmalte *in situ* aproximadamente 101% e 151% respectivamente, quando comparados com as pastilhas elásticas sem açúcar, que não continham os nanocomplexos fosfopeptídeos de caseína e fosfatos de cálcio amorfo^(40,41).

CONCLUSÕES

As fases iniciais do processo cariioso resultam de trocas iónicas, que caracterizam os fenómenos de dissolução-precipitação dos fosfatos de cálcio que constituem os minerais dentários.

A evolução da lesão de cárie depende principalmente da capacidade de diminuir as concentrações de iões hidrogénio (ácidos) e de aumentar as concentrações de flúor por métodos tópicos. Se estes dois factores são favoráveis, as lesões de cárie iniciais podem ser inibidas ou remineralizadas.

O flúor e a caseína nas diferentes formas de aplicação tópica demonstraram de facto, ser bastante eficazes em inibir a desmineralização e em favorecer a remineralização. A selecção do produto mais apropriado deve ter em consideração a condição oral do paciente e este deve ser instruído relativamente à sua dosagem e frequência de utilização.

Devido à potencial reversibilidade das lesões de cárie iniciais, o diagnóstico precoce dos sinais de desmineralização e actividade da doença é fundamental para intervir medicamentosamente e evitar o tratamento cirúrgico dessas lesões.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Mount G J. Defining, classifying, and placing incipient caries lesions in perspective. *Dent Clin N Am* 2005; 49:701-723.
- 2 - Melo P R. Influência de diferentes métodos de administração de fluoretos nas variações de incidência de cárie. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto 2001.
- 3 - Kinch C A M, McLean M E. Dentisteria minimamente invasiva. *Am J Dent ed.Portuguesa* 2004; 4: 7-16.
- 4 - Arnold WH, Haase A, Hacklaender J, Gintner Z, Bánóczy J, Gaengler P. Effect of pH of amine fluoride containing toothpastes on enamel remineralization in vitro. *BMC Oral Health*. 2007; 17:7-14.
- 5 - Barnes C M. Dental hygiene participation in managing incipient and hidden caries. *Dent Clin N Am* 2005; 49:795-813.
- 6 - Thompson V P, Kaim J M. Nonsurgical treatment of incipient and hidden caries. *Dent Clin N Am* 2005; 49:905-921.
- 7 - Acevedo A M, Machado C, Rivera L E, Wolff M, Kleinberg I. The inhibitory effect of an arginine bicarbonate/calcium carbonate (CaviStat®)-containing dentifrice on the development of dental caries in Venezuelan school children. *J Clin Dent* 2005 ; 16(3):63-70.
- 8 - Pereira A. et al. *Cáries Precoces de Infância*. Edições Medisa, Porto, p17.
- 9 - Hennequin M. Dynamique du processus carieux initial. *Real Clin* 1999 ;10:483-501.
- 10 - McComb D. Conservative operative management strategies. *Dent Clin N Am* 2005;49:847-865.
- 11 - Strassler H E, Porter J, Serio C L. Contemporary treatment of incipient caries and rationale for conservative operative techniques. *Dent Clin N Am* 2005; 49: 867-887.
- 12 - Ten Cate J M. Fluorides in caries prevention and control: empiricism or science. *Caries Res* 2004; 38:254-7.
- 13 - Reich E, Petersson L G, Netuschil L, Brex M. Mouthrinses and dental caries. *Int Dent J* 2002; 52: 337-345.
- 14 - Featherstone J D B. Prevention and reversal of dental caries: role of low level flouride. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27:31-40.
- 15 - Leme A F P, Tabchoury C P M, Zero D T, Cury J A. Effect of fluoridated dentifrice and acidulated phosphate fluoride application on early artificial carious lesions. *Am J Dent* 2003; 16: 91-95.
- 16 - Baratieri L e col. *Odontologia Restauradora. Fundamentos e Possibilidades*. Santos Livraria Editora, 2001.
- 17 - Domingues J F. Estudo epidemiológico da influência de flúor na prevalência de cárie dentária em adolescentes. Tese de Mestrado. Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto 2006.
- 18 - Newbrun E. Topical fluorides in caries prevention and management: a north american perspective. *J Dent Edu* 2001; 65(10):1078-1083.
- 19 - Zimmer S. Caries-preventive effects of fluoride products when used in conjunction with fluoride dentifrice. *Caries Res* 35 2001; (suppl 1):18-21.
- 20 - Casals E, Boukpepsi T, McQueen C M, Eversole SL, Faller R V. Anticaries potential of commercial dentifrices as determined by fluoridation and remineralization efficiency. *J Contemp Dent Pract*. 2007; 8:1-10.
- 21 - Ammari A B, Bloch-Zupan A et al. 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: 85-92.
- 22 - Lynch R J, Ten Cate J M. The anti-caries efficacy of calcium carbonate-based fluoride toothpastes. *Int Dent J* 2005; 55:175-8.
- 23 - Bloch-Zupan A. Is the fluoride concentration limit of 1,500 ppm in cosmetics (EU guideline) still up-to-date? *Caries Res* 2001; 35: 22-5.
24. Thaveesanganpanich P, Itthagarun A et al. The effects of child formula toothpastes on enamel caries using two in vitro pH-cycling models. *Int Dent J* 2005; 55: 217-23.
- 25 - Sköld U M, Birkhed D, Borg E, Petersson L G Approximal caries development in adolescents with low to moderate caries risk after different 3-year school-based supervised fluoride mouth rinsing programmes. *Caries Res* 2005; 39: 529-535.
- 26 - Twetman S, Petersson L, Axelsson S, Dahlgren H, Holm A K, Kallestal C. Caries-preventive effect of sodium fluoride mouthrinses: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand* 2004; 62: 223-30.

- 27 - Pereira A. Cárie Dentárias. Etiologia, Epidemiologia e Prevenção. Ed. Medisa, Porto, 1993.
- 28 - Johnston D W. Current status of professionally applied topical fluorides. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22:159-63.
- 29 - WHO. Fluorides and oral health: Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use, 1994.
- 30 - Sköld U M, Birkhed D, Lith A, Petersson L G. Effect of Scholl-based fluoride varnish programmes on approximal caries in adolescents from different caries risk areas. *Caries Res* 2005; 39:273-279.
- 31 - Attin T, Lennon A M, Yakin M, Becker K, Buchalla W, Attin R, Wiegand A. Deposition of fluoride on enamel surfaces released from varnishes is limited to vicinity of fluoridation site. *Clin Oral Inv.* 2007;11: 83-8.
- 32 - Pessan J P, Pin M L G, Martinhon C C R, Silva S M B, Granjeiro J M, Buzalaf M A R. Analyses of fingernails and urine as biomarkers of fluoride exposure from dentifrice and varnish in 4 to 7-year-old children. *Caries Res* 2005; 39: 363-370.
- 33 - Ten Cate J M. Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. *Acta Odontol Scand* 1999; 57: 325-9.
- 34 - Leach S A, Lee G T, Edgar W M. Remineralization of artificial caries-like lesions in human enamel in situ by chewing sorbitol gum. *J Dent Res* 1989; 68:1064-8.
- 35 - Castioni N V, Baehni P C, Gurny R. Current status in oral fluoride pharmacokinetics and implications for the prophylaxis against dental caries. *Eur J Pharm Biopharm* 1998; 45:101-11.
- 36 - Toumba K J, Curzon M E. A clinical trial of a slow-releasing fluoride device in children. *Caries Res* 2005; 39:195-200.
- 37 - Brambilla E. Fluoride - is it capable of fighting old and new dental diseases? An overview of existing fluoride compounds and their clinical applications. *Caries Res* 2001; 35: 6-9.
- 38 - Cross K J, Huq N L, Reynolds E C. Casein phosphopeptides in oral health-chemistry and clinical applications. *Curr Pharm Des* 2007; 13: 793-800.
- 39 - Oshiro M, Yamaguchi K, Takamizawa T, Inage H, Watanabe T, Irokawa A, Ando S, Miyazaki M. Effect of CPP-ACP paste on tooth mineralization: an FE-SEM study. *J Oral Sci* 2007; 49: 115-20.
- 40 - Reynolds E C et al. Os progressos na remineralização do esmalte: fosfopeptídeos de caseína-fosfato de cálcio amorfo. *J Clin Dent* 1999; 10:86-88.
- 41 - Reynolds E C, Cai F, Shen P, Walker G D. Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouthrinse or sugar-free chewing gum. *J Des Res* 2003; 82: 206-211.