



O USO DO XILITOL NA PREVENÇÃO DA CÁRIE DENTÁRIA – REVISÃO DE LITERATURA

Hérica Adad Ricci-Donato¹, Patricia Aleixo dos Santos Domingos¹, Julia Delicio Modesto de Paula¹, Letícia Franco Muñoz¹

¹ University of Araraquara-UNIARA, Araraquara, SP, Brazil

AUTOR CORRESPONDENTE: patricmat572@gmail.com.br

RESUMO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a cárie é considerada a segunda maior doença do mundo, e afeta grande parte da população. A cárie é uma doença multifatorial, influenciada principalmente pelo estilo de vida do paciente, através da dieta, hábitos de higiene bucal, entre outros fatores. O passo mais importante para prevenção da cárie, é ter um bom hábito de higiene bucal (escovação, utilização de fio dental e enxaguatórios bucais com a presença de flúor) associado a uma dieta balanceada com níveis de açúcares baixos, no qual pode ser substituído por algum adoçante, como o xilitol. O xilitol pode ser encontrado na Odontologia em dentifrícios, enxaguatórios bucais, entre outros. Pesquisas apontam que, a introdução desse substituto do açúcar nos produtos odontológicos diminui a incidência da cárie, por ele não ser metabolizado pelas bactérias. Outro produto que podemos encontrar o xilitol é em gomas de mascar, no qual pesquisas clínicas comprovam que o uso de tais gomas, algumas vezes ao dia, produz o aumento da salivagem, que promove o efeito tampão, impedindo que os microorganismos se alojem na superfície dentária. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura para obter informações sobre o uso do xilitol na Odontologia e seu papel na prevenção da cárie dentária. Para a realização deste trabalho foi efetuada uma pesquisa bibliográfica por meio das seguintes bases de dados: Scielo, Pubmed, Lilacs e Periódicos Capes. Diante da literatura revisada, pôde-se elucidar as diversas aplicabilidades clínicas do xilitol na Odontologia, como em dentifrícios, gomas de mascar, soluções para bochechos e vernizes. Concluiu-se que o efeito do xilitol na prevenção da cárie é bastante controverso. Entretanto, seu uso parece ser um recurso promissor como coadjuvante dos procedimentos de higiene bucal, em pacientes de alto risco à cárie, carecendo de mais estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Xilitol. Cárie dentaria. Odontopediatria.
<http://dx.doi.org/10.19177/jrd.v9e520217-14>

INTRODUÇÃO

A cárie dentária é uma doença multifatorial, sendo este conceito embasado na interação de fatores como dente suscetível, microorganismo

e dieta, atuando por um período de tempo¹. Seu processo é considerado dinâmico, no qual ocorre perda e ganho de mineral pelos tecidos duros dentais, a partir do contínuo processo de desmineralização e remineralização no

meio bucal, em presença de biofilme, saliva e fluoretos².

Dentre os fatores etiológicos da cárie, a ingestão de açúcares e sua fermentação, pelos microorganismos cariogênicos, desempenham relevante

papel no desenvolvimento da doença³. Assim, a busca pela prevenção da doença cárie, que tem sido alvo em escala global, pode ser promovida tendo uma abordagem relacionada à redução da frequência dos desafios ácidos. Isso pode ser obtido tanto pela simples diminuição de alimentos contendo carboidratos fermentáveis quanto pelo consumo de alimentos contendo açúcares alternativos.⁴ Neste sentido, o uso de substitutos do açúcar, acredita-se serem capazes de reduzir a incidência de cáries⁵. Os açúcares substitutos mais utilizados em produtos divulgados como benéficos à saúde bucal, em comparação aos açúcares contendo sacarose, são sorbitol, manitol e xilitol⁴.

O xilitol é um carboidrato derivado da xilose, sendo encontrado, naturalmente, em frutas e legumes^{5,6}. Descoberto em 1891, sua estrutura química apresenta características tanto dos açúcares quanto dos álcoois, sendo considerado um açúcar-álcool, ou seja, um ingrediente híbrido formado por moléculas de açúcar e de álcool; e embora atue como carboidrato, tem menos calorias que o açúcar comum e baixo índice glicêmico, com a mesma propriedade dulcificante da sacarose^{3,5}.

Atualmente, o xilitol tem sido utilizado no setor farmacêutico, alimentício e odontológico. Entre os produtos com xilitol que já se acham disponíveis no mercado brasileiro, enumeram-se, na área de comestíveis, as gomas de mascar, balas, confeitos, compotas, caramelos, chocolates, geleias, sobremesas e pudins; na área odontológica acham-se os dentifrícios, as soluções para bochechos, vernizes e outros⁷; na área farmacológica, devido à sua característica em inibir o crescimento de algumas bactérias, pode ser utilizado para prevenir ou tratar doenças, como diabetes, otites, osteoporose e fibrose cística⁸.

Em Odontologia, o xilitol pode reduzir a taxa de incidência de cárie, aumentando o fluxo salivar e o pH oral,

suprimindo bactérias cariogênicas e reduzindo a placa oral⁹. Foi demonstrado que a substituição total de sacarose por xilitol na dieta resultou em redução significativa da incidência de cárie¹⁰. Estudos clínicos e microbiológicos de substituição parcial da sacarose utilizando concentrações de xilitol próximas a 10g por dia demonstraram diminuição no nível de *Streptococcus* do grupo Mutans na saliva e na placa, além de redução na quantidade de placa e índice de CPOS¹¹. Ainda, estudos in vitro sugerem que o xilitol exerce um efeito inibitório adicional sobre o crescimento e/ou na produção de ácidos de microorganismos cariogênicos^{4,12}. Além disso, o xilitol pode promover a remineralização do esmalte pelo aumento do fluxo salivar, evitar a queda do pH da superfície dos dentes, aumentar a capacidade tamponante e a atividade bacteriostática da saliva^{7,13}.

Uma das propriedades mais relevantes do xilitol na Odontologia é a ação anti-cariogênica determinada, principalmente, pela não fermentabilidade por microrganismos cariogênicos, especialmente bactérias do gênero *Streptococcus mutans*. A proliferação das bactérias fica limitada e promove diminuição de polissacarídeos insolúveis formando um biofilme menos aderente e mais fácil de ser removido durante a escovação^{7,14,15}.

Pesquisas realizadas em todo mundo têm demonstrado que esta substância com propriedades anticariogênicas acarreta redução da quantidade de bactérias na saliva e na placa bacteriana, o que aumenta as suspeitas de que esse adoçante pode ser um grande aliado na prevenção da cárie dental^{16,17}. Desta forma, o xilitol tem se mostrado um dos substitutos do açúcar mais promissor para fins preventivos de cárie, uma vez que é tão doce quanto a sacarose e não pode ser metabolizado pela maioria das bactérias orais^{4,12,18,19}.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura para obter informações sobre o uso do xilitol na Odontologia e seu papel na prevenção da cárie dentária.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do levantamento bibliográfico foram consultadas as bases de dados MEDLINE, PUBMED, LILACS, BBO e SCIELO. Foram selecionados os livros, monografias, dissertações, teses e artigos publicados, principalmente, nos últimos dez anos.

DISCUSSÃO

A cárie é uma doença infecto-contagiosa, de caráter crônico e multifatorial, causada pelo processo de desmineralização da superfície dental por ácidos orgânicos provenientes da fermentação dos carboidratos da dieta, pelas bactérias, tendo o tempo como fator etiológico indispensável^{1,20}.

Muitas bactérias do biofilme utilizam açúcares presentes na dieta tais como sacarose, glicose, frutose e lactose, para seu metabolismo energético. O amido (polissacarídeo da glicose) pode ser utilizado após a degradação em carboidratos de baixo peso molecular (por exemplo, a maltose) pela amilase salivar e bacteriana. O biofilme cresce, rapidamente. Os carboidratos são fermentados de modo direto, mas, na presença de grandes quantidades, são armazenados na forma de polissacarídeos intra (PIC) e extracelulares (PEC). A fermentação de carboidratos no metabolismo anaeróbico das bactérias resulta na produção de ácidos, principalmente o ácido láctico. O aumento na concentração do íon hidrogênio (pH ácido) causa subsaturação do cálcio e do fosfato na fase fluida ao redor do dente, ocasionando o processo de desmineralização dos tecidos dentais. Este pH é um dos responsáveis pela instalação no biofilme dental de uma comunidade microbiana acidúrica e

acidogênica. O pH próximo da neutralidade encontrado em biofilmes na ausência de carboidratos significa um período de repouso onde há saturação de cálcio e fosfato. Se os ataques ácidos forem muito frequentes ou tiverem longa duração em relação aos períodos de pH neutro, o resultado final será uma lesão cariada^{20,21}.

A dieta exerce um papel central no desenvolvimento da doença cárie, havendo uma relação causal entre o consumo de carboidratos fermentáveis e o desenvolvimento de lesões cariosas^{20,21}.

A prevenção da doença pode estar relacionada à redução da frequência dos desafios ácidos. Isso pode ser obtido tanto pela simples diminuição de alimentos contendo carboidratos fermentáveis quanto pelo consumo de alimentos contendo açúcares alternativos, os quais não podem ser ou são fracamente metabolizados pelas bactérias da placa. Os açúcares substitutos mais utilizados em produtos divulgados como benéficos à saúde bucal, em comparação aos açúcares contendo sacarose, são sorbitol, manitol e xilitol⁴.

O xilitol, um poliálcool com baixo teor calórico, tem se mostrado importante substituto da sacarose. O xilitol pode ser encontrado em pequenas quantidades em alguns frutos e vegetais e é produzido pelo ser humano em alguns dos seus processos metabólicos³.

Assim, é um produto natural encontrado em alimentos não processados, tais como morango, uva, ameixa, couve-flor, alface, cebola e cenoura; e geralmente pode ser encontrado em líquens, fungos, algas e vegetais²².

A produção do xilitol se dá pela hidrólise da matéria-prima, como por exemplo, casca de amêndoa, casca de arroz, caroço de algodão, para a obtenção de xilose pura até a sua hidrogenação ao xilitol. Este processo de purificação resulta em elevados custos para obtenção do produto final³.

O xilitol é um composto do grupo dos polióis, ou seja, um álcool, que apresenta um grupo hidroxila em cada átomo de carbono de sua molécula. Sua fórmula química é C₅H₁₂O₅, sendo que sua estrutura química apresenta características tanto dos açúcares quanto dos álcoois, por isso considerado um ingrediente híbrido. O descobrimento do xilitol deve-se a Emil Fischer (alemão, 1852-1919) e Gabriel Bertrand (francês, 1867-1962) que o fizeram na forma de xarope em 1891, a partir da reação da xilose (açúcar obtido da madeira) com amálgama sódica (liga de mercúrio de sódio). Seu valor calórico é baixo, sendo de aproximadamente 4 kcal/g²².

Na Odontologia, o uso clínico do xilitol dá-se, basicamente, através de dentifrícios, produtos para bochechos e gomas de mascar²²⁻²⁴. O xilitol possui vários efeitos no metabolismo de microorganismos orais: sobre o metabolismo dos microorganismos da placa dental, sobre a quantidade e a adesão da placa, sobre as contagens de *Streptococcus mutans*, remineralização, sobre o pH da placa dental e da saliva e no desenvolvimento da cárie dental²².

O fator anticariogênico é a propriedade mais importante do xilitol e é determinada principalmente pela sua não-fermentabilidade pelas bactérias do gênero *Streptococcus*, dificultando a sua proliferação.⁸ Neste sentido, a literatura afirma que o fato do xilitol não ser fermentado pelas bactérias do gênero *Streptococcus* lhe confere a propriedade de ser um agente anticariogênico. Isto porque o xilitol é acumulado no *Streptococcus mutans* como um metabólito não metabolizável, reprimindo a produção ácida da glicose por esse microrganismo mediante a inibição das enzimas glicolíticas pela fosfatase-5 xilitol (X5P) produzida pelo xilitol através de um sistema fosfoenolpiruvato constitutivo: a fosfotransferase frutose. Esta é uma ação repressora que altera o processo

de produção de energia dessa bactéria, acarretando um ciclo de energia desprezível e morte celular. Portanto, este efeito anticariogênico está ligado ao fato de o xilitol não ser fermentado pelas bactérias orais, não reduzindo o pH da placa bacteriana e conseqüentemente, prevenindo a desmineralização do esmalte³.

Xilitol em dentifrícios

Para impedir a formação de placa bacteriana, ou promover a sua remoção, deve-se realizar uma correta higienização bucal. A efetividade da remoção da placa bacteriana é 70% maior quando se associa a um dentifrício²².

O uso do xilitol foi introduzido aos dentifrícios por possuir a capacidade de evitar ou até reverter cáries dentárias além de apresentar outras propriedades benéficas, como atuar sendo um lubrificante, reduzindo o impacto da escovação no esmalte³.

Rochel et al.²⁵, em 2011, realizaram um estudo *in vitro* para avaliar o efeito da inserção de xilitol em dentifrícios fluoretados sobre o esmalte de dentes bovinos, que foram previamente submetidos a processo de erosão. Todos os dentifrícios, seja somente com xilitol ou somente com flúor ou até mesmo a associação de ambos, tiveram efeito protetor sobre o esmalte estudado. Entretanto, a inserção de 10% de xilitol no dentifrício fluoretado (1,030 ppm NaF) aumentou este efeito protetor. No mesmo sentido, Strey et al.²², em 2006, mostraram que xilitol 10% quando adicionado ao dentifrício fluoretado apresenta atividade antimicrobiana sobre *S. Mutans*, em trabalho realizado com halo de inibição de crescimento, através da técnica de difusão em ágar.

Com o mesmo intuito de analisar a associação flúor e xilitol em cremes dentais, Lucena et al.²⁴, em 2017, avaliaram o efeito do flúor e do xilitol na atividade antimicrobiana de dentifrícios infantis contra *Streptococcus mutans*, por difusão em

ágar. Seis dentifrícios foram testados de acordo com a presença/concentração de flúor e xilitol: Grupo 1: Condor Bambinos (sem flúor e sem xilitol) - CONTROLE NEGATIVO; Grupo 2: Bitufo Cocoricó (sem flúor e com xilitol); Grupo 3: Colgate Smiles Barney (com flúor 500 ppm e sem xilitol); Grupo 4: Bitufo Penelope (com flúor 750 ppm e com xilitol) - CONTROLE POSITIVO; Grupo 5: Tandy (com flúor 1100 ppm e sem xilitol); Grupo 6: Aquafresh kids (com flúor 1500 ppm e sem xilitol). Após a solidificação do meio ágar em placas, 200µL do inóculo (*S. mutans*) foram dispensados sobre o meio; as placas foram incubadas a 37°C por 48h e os valores de halos de inibição foram analisados estatisticamente. Conclui-se que todos os dentifrícios testados apresentaram atividade antimicrobiana contra *S. mutans*. Houve diferença significativa entre os dentifrícios fluoretados, de modo que o dentifrício com maior concentração de flúor (1500 ppm e sem xilitol - Aquafresh) apresentou o maior halo de inibição contra *S. mutans*; assim, a concentração de flúor influenciou a atividade antimicrobiana dos dentifrícios infantis. E ainda, conclui-se que a presença do xilitol nos dentifrícios resultou em uma atividade antimicrobiana similar à dos dentifrícios fluoretados, uma vez que o dentifrício sem flúor e com xilitol (Bitufo Cocoricó) apresentou halo inibitório sem diferença estatística dos dentifrícios sem xilitol com alta concentração de flúor (1100 ppm - Tandy) e baixa concentração de flúor (500ppm-Colgate Smiles), de forma que concluíram que a atividade antimicrobiana do dentifrício sem flúor seja atribuída à presença do xilitol.

Os resultados dos estudos com dentifrícios contendo xilitol, em relação a seus efeitos sobre a saliva, placa dental e incidência de cárie, são contraditórios. Mas vimos que vários estudos têm sugerido que a associação

de fluoreto e xilitol apresenta propriedades anticariogênicas adicionais quando comparada à utilização do fluoreto apenas^{4,22,25}.

Xilitol em gomas de mascar

Gomas de mascar contendo xilitol tem sido alvo de estudos, uma vez que é a forma de administração do xilitol mais comumente usada. Alia-se a capacidade não cariogênica deste e o ato de mastigar uma goma, um potente estimulador do fluxo salivar, resultando no aumento da capacidade tampão e a limpeza da cavidade oral²⁶⁻²⁸.

As revisões da literatura analisadas no presente estudo, sobre goma de mascar, reforçam que a mastigação das gomas provoca o efeito de estimulação do fluxo salivar, promovendo uma constante limpeza na cavidade oral, o que resulta em um aumento no pH e conseqüentemente, em uma capacidade tampão maior, o que favorece a remineralização do esmalte, especialmente em lesões brancas incipientes^{27,28}. No entanto, tais revisões também concluem que a evidência científica dos estudos realizados com gomas de mascar de xilitol é limitada^{27,28}. Já a revisão sistemática de Mickenautsch et al.²⁹, em 2007, contrapõe os autores citados anteriormente. A evidência encontrada mostrou que qualquer efeito remineralizante significativo do uso da goma de mascar em lesões de cárie é inconclusiva. Concluindo-se que efeito redutor da cárie não foi devido a nenhuma ação terapêutica específica do xilitol, mas sim ao próprio ato da mastigação que promove o aumento do fluxo salivar.

Pesquisas clínicas com gomas de mascar avaliando a eficácia do xilitol em relação à cárie dental foram encontradas na literatura, com resultados positivos semelhantes^{6,27,30}.

Fraga et al.⁶, em 2010, avaliaram os níveis de *S. mutans* na saliva após o uso de goma de mascar contendo xilitol. Os resultados

apresentaram que o uso de goma de mascar (15% de xilitol, 5 X / dia por 30 dias) levou a pelo menos redução de 10 vezes nos níveis salivares de *S. Mutans*.

Campus et al.²⁶, em 2012, avaliaram crianças de 7 a 9 anos que apresentavam como critérios de inclusão a presença de duas ou três lesões de cárie em dentes permanentes e/ou decíduos. Um total de 204 indivíduos concordaram em participar. Foram criados 2 grupos de crianças: um grupo xilitol (goma de mascar contendo xilitol, sorbitol, manitol e maltitol), que possuía 74 integrantes; e outro grupo sem xilitol (goma de mascar com isomalte), que possuía 83 integrantes. As crianças mastigavam duas gomas por 5 minutos, cinco vezes ao dia, imediatamente após as refeições. Concluíram que o uso da goma de mascar contendo alta dose de xilitol por um período de 6 meses, mostrou produzir um efeito de longo prazo na regressão do desenvolvimento de cárie em crianças com alto risco de cárie.

Cocco et al.³⁰, em 2017, avaliaram o efeito a longo prazo (1 ano) de goma de mascar de xilitol (2,5 g / dia), em uma população adulta de alto risco de cárie. Um total de 179 adultos foram atribuídos a dois grupos experimentais: xilitol e polióis (isomalte, sorbitol, manitol e xarope de maltitol), com duas avaliações de tempo, 12 e 24 meses. De acordo com a pesquisa, aqueles que usaram o xilitol na goma de mascar mostrou significativamente um menor número de lesões de cárie extensas e, em geral, uma menor experiência de cárie. Houve também uma redução do crescimento *S. Mutans* salivar. Concluiu-se que o uso prolongado de gomas de mascar de xilitol com baixa concentração do poliols, controlou bactérias cariogênicas, a concentração e a acidogenicidade da placa, fornecendo uma eficácia para a prevenção da doença cárie, porém, mais ensaios são necessários para elucidar este aspecto.

Entretanto, a pesquisa clínica de Rafeek et al.³¹, 2018, contrapõe as idéias citadas acima. Analisaram trinta voluntários adultos saudáveis, durante 14 semanas. Os resultados mostraram que não houve impacto sobre a cárie quanto ao consumo de goma contendo xilitol, pois a substância não afetou significativamente a composição bacteriana da placa³¹.

Pesquisas laboratoriais também testaram o potencial antimicrobiano do xilitol em gomas de mascar^{32,33}. Salli et al.³², em 2017, através de simulador odontológico com fluxo contínuo de saliva artificial, temperatura constante e discos de hidroxiapatita (HA), mostraram que o xilitol reduziu significativamente as contagens de *S. mutans*, enquanto produtos de sacarose promoviam o aumento. Gargouri et al.³³, em 2018, demonstraram que as gomas com xilitol, apresentaram maior potencial inibidor do biofilme do que aquelas que continham isomalte.

De modo geral, no que se refere às gomas de mascar contendo xilitol, a maioria dos consumidores compram e mastigam pela apreciação de uma experiência sensorial agradável e por saberem que adiciona benefícios específicos para a saúde oral. O protocolo de administração das gomas de xilitol que apresenta resposta terapêutica consiste em valores de cerca de 6g diárias, administradas três a cinco vezes por dia, durante cinco a dez minutos após as refeições. Foi demonstrado que o seu uso por mais de 2 anos seguidos, mantém o efeito anticariogênico por até 5 anos. Entretanto, é importante lembrar que a ingestão da goma contendo xilitol, não substituem a correta higienização bucal²⁸.

A literatura sobre gomas de xilitol ressalta que a excessiva mastigação dessas gomas pode resultar em distúrbios da articulação temporomandibular, prejudicando significativamente a qualidade de vida da pessoa, o que pode configurar numa

relevante desvantagem do emprego dessa via de administração³.

Xilitol em soluções para bochechos

Gonçalves et al.⁴, em 2001, realizaram uma pesquisa clínica com o objetivo de avaliar o efeito de soluções de fluoreto de sódio a 0,05% contendo 2,5% ou 12,5% de xilitol sobre o número de estreptococos do grupo mutans presentes na saliva. Participaram do estudo 50 indivíduos do sexo masculino, com idade entre 8 e 16 anos, divididos em 4 grupos aleatoriamente, onde as soluções utilizadas foram: solução placebo de flúor/xilitol/sorbitol (PI); solução de fluoreto de sódio a 0,05% (F); solução de fluoreto de sódio a 0,05% + 2,5% xilitol + 2% sorbitol (FX); solução de fluoreto de sódio a 0,05% + 12,5% xilitol + 2% sorbitol (FXX). Os indivíduos utilizaram 20 mL de uma das soluções duas vezes ao dia, após o café da manhã e à noite (antes de dormir). Utilizaram essas soluções por 28 dias consecutivos e intercalavam com 10 dias de descanso, sendo no total, 142 dias de estudo. Os autores concluíram que a solução de fluoreto de sódio a 0,05% com adição de xilitol a 2,5% ou 12,5% reduziram significativamente o número de estreptococos do grupo mutans na saliva. Frente a essas observações, os autores ressaltaram que a associação flúor e xilitol em soluções para bochechos pode ser recomendada como coadjuvante dos procedimentos de higiene bucal, principalmente em indivíduos com alto risco a doença cárie, embora estudos de longa duração devam ser realizados com o intuito de avaliar o efeito dessas soluções a longo prazo.

Ortega et al.²³, em 2013, em uma pesquisa laboratorial também relataram este efeito coadjuvante da associação flúor e xilitol em enxaguatórios bucais. Eles avaliaram a eficácia de um enxaguatório bucal com fluoreto de sódio a 0,5% associado a xilitol a 1%, na remineralização do

esmalte de dentes decíduos. Foram utilizados quarenta dentes, que após procedimentos de desmineralização, foram imersos na solução teste por 0, 15, 30, 45 e 60 dias. Em seguida, a avaliação em microscópio mostrou que o enxaguatório bucal empregado exerceu um leve efeito remineralizador sobre o esmalte dos dentes tratados. Os autores salientaram que os efeitos do xilitol em enxaguatórios bucais na placa bacteriana e na saliva, têm sido pouco estudados, concordando com outros autores sobre a importância de realizarem mais estudos e por um período maior de tempo⁴.

Xilitol em vernizes

Produtos com boa aderência aos dentes e liberação lenta, como vernizes, podem ser vistos como produtos de alto potencial para serem usados em uma prática clínica para promover proteção ao esmalte dental. Os vernizes dentais podem ser usados em frequências mais baixas do que a mastigação de produtos, o que melhora a adesão do paciente^{34,35}.

Nosso trabalho recrutou pesquisas clínicas e laboratoriais sobre a eficácia do verniz contendo xilitol sobre a estrutura dentária. Em pesquisa clínica, Pereira et al.³⁴, em 2010, testaram dois vernizes dentários, um contendo 10% e o outro 20% de xilitol. Estes veículos foram testados in vitro, em esmalte bovino, e demonstraram capacidade de liberação do produto por até 72 h. A quantidade liberada de xilitol pelo verniz contendo 20% do açúcar foi significativamente maior que do verniz contendo 10% de xilitol, nas primeiras 8 horas. Entretanto, liberações sustentadas de xilitol puderam ser obtidas quando o verniz de xilitol a 10% foi usado. Concluindo que os vernizes parecem ser alternativas viáveis para aumentar os níveis salivares de xilitol.

Em pesquisa laboratorial, Alexandria et al.³⁵, em 2020, avaliaram o efeito dos vernizes CPP-ACP/NaF e

xilitol/NaF na redução da erosão e progressão da erosão dental. Quarenta blocos de esmalte foram divididos em quatro grupos (n=10): G1= verniz CPP-ACP/NaF (verniz MI™); G2= verniz xilitol/NaF (Profluorid®); G3= verniz NaF (Duraphat®, controle positivo) e G4= água deionizada (MilliQ®, controle negativo). As amostras foram imersas em refrigerante Sprite Zero™ (pH 2.58, 4x/dia, 3 dias). Concluíram que a aplicação de vernizes tópicos foi eficaz de reduzir a rugosidade do esmalte após desafios de erosão, sendo o verniz CCP-ACP / NaF mais eficaz do que o verniz NaF e água.

No mesmo sentido, Vongsavan et al.³⁶, em 2014, realizaram pesquisa em dentes bovinos, na qual cada dente foi colocado em soluções de desmineralização por 40 horas. Após a desmineralização, os dentes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos iguais: o grupo 1 foi o grupo controle (sem tratamento); o grupo 2 foi tratado com verniz fluoretado (Duraphat®); o grupo 3 foi tratado com xilitol e verniz fluoretado (Flor-Opal®). Todas as amostras foram imersas em ácidos para se estabelecer lesões iniciais semelhantes a cáries. Os resultados mostraram que o verniz dental com flúor e xilitol foi benéfico para prevenir a desmineralização do esmalte, mas não melhor do que o verniz fluoretado sozinho in vitro. Adicionar xilitol ao verniz dental com flúor não parece trazer um efeito benéfico significativo in vitro. Assim, tais achados de pesquisas laboratoriais enfatizaram que o verniz de xilitol não parece ser vantajoso.

De modo geral, analisando a associação do xilitol e do flúor, Santana-Neto et al.³⁷, em 2019, realizaram uma revisão sistemática sobre os efeitos do xilitol associado a produtos fluoretados na desmineralização e remineralização do esmalte dental. O xilitol sozinho pode ser capaz de induzir remineralização em regiões profundas do esmalte, produzidas em zonas de

desmineralização com profundidade de 70–80 µm equivalente aos estágios iniciais de progressão da cárie. Alguns estudos analisados mostraram haver um efeito sinérgico entre o flúor e o xilitol, podendo estas substâncias terem características aditivas em situações específicas em que as concentrações de xilitol foram de 25% a 35%, sendo que o xilitol pode facilitar a absorção de flúor proveniente de dentifrícios e a absorção de íons cálcio e fosfato da saliva. Ainda, outras pesquisas revelaram haver efeitos benéficos na associação de xilitol ao fluoreto de sódio mesmo em concentrações baixas de 5% ou 10%. Entretanto, as bases de dados analisadas apresentaram poucos estudos de alta evidência científica sobre o tema deste estudo. De acordo com os artigos analisados, a conclusão foi que a utilização do xilitol associado a produtos fluoretados não apresentou diferenças significantes em comparação à utilização isolada do fluoreto na incidência de lesões de cárie e nível de *S. mutans* presentes na placa e saliva dos participantes. A maior limitação deste estudo, relatada pelos autores, foi não ter analisado toda a literatura disponível, pois foram utilizadas apenas três bases de dados PubMed, Lilacs e Cochrane.

Como desvantagem, o xilitol apresenta um efeito colateral gastrointestinal, causado pela ingestão de doses acima de 20g, podendo induzir à diarreia²². Quanto à relação custo-benefício do xilitol, seus processos de produção, particularmente a via química convencional, têm o inconveniente de exigir um grande aporte energético, o que encarece o produto, tornando-o, em relação a outros adoçantes, pouco competitivo para aplicação nas indústrias. E assim, sua utilização em serviços públicos parece ser problemática em função deste custo elevado³.

CONCLUSÃO

Diante da literatura revisada, pôde-se elucidar as diversas aplicabilidades clínicas do xilitol na Odontologia, como em dentifrícios, gomas de mascar, soluções para bochechos e vernizes. Concluiu-se que o efeito do xilitol na prevenção da cárie é bastante controverso. Entretanto, seu uso parece ser um recurso promissor como coadjuvante dos procedimentos de higiene bucal, em pacientes de alto risco à cárie, carecendo de mais estudos.

REFERÊNCIAS

1. Newbrun E. Cariology. 2 ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1983.
2. Catão MHCV, Rodrigues, JMC, Silva ADL. Importância do selamento de fôssulas e fissuras na prevenção da cárie dental. HU Revista. 2012; 38(1/2):45-51.
3. Redua RB, Lolenzoni B, Filho AV, Laurenzete RL. Existe justificativa para o uso do xilitol na prevenção da cárie? Uma revisão de literatura. Full Dent Sci. 2019; 10(40):128-34.
4. Gonçalves NCLA, Valseck Jr A, Salvador SLS, Bergamo GC. Efeito de soluções florestadas contendo xilitol e sorbitol no número de estreptococos do grupo mutans na saliva de seres humanos. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health. 2001; 9(1):10-4.
5. Nayak PA, Nayak UA, Khandewal V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. Clin Cosmet Investig Dent. 2014; 6(1): 89-94.
6. Fraga CPT, Mayer MPA, Rodrigues CRMD. Use of chewing gum containing 15% of xylitol and reduction in mutans streptococci salivary levels. Braz Oral Res. 2010; 24(2):142-6.
7. Mussatto SI, Roberto IC. Xilitol: edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. Rev Bras Cienc Farm. 2002; 38(4):401-13.

8. Asano CTS. Importância do uso de xilitol para as indústrias alimentícias e farmacêuticas. [monografia]. Lorena: Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo; 2014.
9. Nuraini P, Pradopo S, Pronorahardjo AS. Sucrose and xylitol-Induced Streptococcus mutans Biofilm Adherence. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr*. 2020; 20(1):1-5.
10. Makinen KK, Scheinin A. Turku sugar studies. VI. The administration of the trial and the control of the dietary regimen. *Acta Odontol Scandinavia*. 1976; 34(4): 217-39.
11. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J, Makinen KK. Xylitol chewing gum in caries prevention: a field study in children. *J Am Dent Assoc*. 1988; 117(2): 315-20.
12. Hayes C. The effect of non-cariogenic sweeteners on the prevention of dental caries: a review of the prevention of the evidence. *J Dent Educ*. 2001; 65(10): 1106-9.
13. Soderling EM. Xylitol, mutans streptococci, and dental plaque. *Adv Dent Res*. 2009; 21(1): 74-8.
14. Decker EM, Klein C, Schwindt D, Ohle CV. Effect of xylitol/chlorhexidine versus xylitol or chlorhexidine as single rinses on initial biofilm formation of cariogenic streptococci. *Quintessence Int*. 2008; 39(1): 17-22.
15. Coutinho Filho WP, Guaraldi ALM, Hirata Junior R, Passos M, Weyne SC. Efeito de componentes de dentifrícios infantis sobre Streptococcus mutans cultivados em biofilmes. *Rev Bras Odontol*. 2008; 65(1): 80-4.
16. Mittrakul K, Srisatjaluk R, Vongsavan K, Teerawongpairoj C, Choongphong N, Panich T, et al. Effects of short-term use of xylitol chewing gum and moltipol oral spray on salivary streptococcus mutans and oral plaque. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2017; 48(2): 485-93.
17. Nakai Y, Shinga C, Kaji M, Shimono T. Long-term effect of xylitol chewing gum on salivary ms counts. *J Dent Res*. 2009; 88(1). Special Issue, Conference paper.
18. Soderling E, Pienihakkinen K, Alanen A, Isokangas P, Tenovuio J. Influence of maternal xylitol consumption on mother-child transmission of mutans streptococci: 6- year follow-up. *Caries Res*. 2001; 35(1):173-7.
19. Roberts MC, Riedy CA, Coldwell SE. How xylitol-containing products affect cariogenic bacteria. *Am Dent Assoc*. 2002; 133(1): 435-41.
20. Leites ACBR, Pinto MB, Souza ER. Aspectos microbiológicos da cárie dental. *Salusvita*. 2006; 25(2): 239-52.
21. Johansson I, Birkhed D. A dieta e o processo cariogênico. In: Thylstrup A, Fejerskov O. *Cariologia clínica*. 2 ed. São Paulo: Santos; 1995. p. 283-310.
22. Strey D, Santos MAJP. Ação do xilitol adicionado a dentifrício em controle de crescimento de Streptococcus mutans em meio de cultura. [Monografia]. Itajaí: Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Itajaí; 2006.
23. Ortega CC, Espinoza EV, Araiza MA. Influência de un enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización in vitro del esmalte en dientes temporales. *Rev Odontol Mexicana*. 2013; 17(4): 204-9.
24. Lucena GM, França RS, Oliveira VA, Carlo HL, Carvalho FG. Efeito do flúor e do xilitol na atividade antimicrobiana de dentifrícios infantis. *REFACS (online)*. 2016; 5 (1): 101-7.
25. Rochel ID, Souza JG, Silva TC, Pereira AFF, Rios D, Buzalaf MAR et al. Effect of experimental xylitol and fluoride-containing dentifrices on enamel erosion with or without abrasion in vitro. 2011; 53 (2):163-8.
26. Campus G, Cagetti MG, Sale S, Petruzzi M, Solinas G, Strohmenger L, Lingstrom P. Six months of high-dose xylitol in high-risk caries subjects-a 2-year randomised, clinical trial. *Clin Oral Invest*. 2013; 17(1): 785-91.
27. Suescun EAP, Arroayve MCC, Gómez EJM. Salud bucal y xylitol: usos y posibilidades en caries y enfermedad periodontal en poblaciones "PEPE". *Rev Univ Salud*. 2012; 14(2): 205-15.
28. Arroteia PABA. Pastilhas elásticas de xilitol na prevenção da cárie dentária. [dissertação]. Lisboa-PT: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa; 2017.
29. Mickenautsch S, Leal SC, Yengopal V, Bezerra AC, Cruvinel V. Sugar-free chewing gum and dental caries - A systematic review. *J Appl Oral Sci*. 2007; 15(2): 83-8.
30. Cocco F, Carta G, Cagetti MG, Strohmenger L, Lingstrom P, Campus G. The caries preventive effect of 1-year use of low-dose xylitol chewing gum. A randomized placebo-controlled clinical trial in high-caries-risk adults. *Clin Oral Invest*. 2017; 21 (1): 2733-40.
31. Rafeek R, Carrington CVF, Gomez A, Harkins D, Torralba M, Kuelbs C et al. Xylitol and sorbitol effects on the microbiome of saliva and plaque. *J Oral Microbiol*. 2018; 11(1): 1-21.
32. Salli KM, Gursoy UK, Soderling EM, Ouwehand AC. Effects of Xylitol and Sucrose Mint Products on Streptococcus mutans Colonization in a Dental Simulator Model. *Curr Microbiol*. 2017; 74(10):1153-9.
33. Gargouri W, Zmantar T, Kamnoun R, Kechaou N, Ghouli-Mazgar S. Coupling xylitol with remineralizing agents improves tooth protection against demineralization but reduces antibiofilm effect. *Microb Pathog*. 2018; 123(1): 177-82.

34. Pereira AFF, Silva TC, Silva TL, Caldana ML, Bastos JRM, Buzalaf MAR. Xylitol concentrations in artificial saliva after application of different xylitol dental varnishes. *J Appl Oral Sci.* 2010; 20(2):146-50.
35. Alexandria A, Valença AMG, Cabral LM, Maia LC. Comparative Effects of CPP-ACP and Xylitol F-Varnishes on the Reduction of Tooth Erosion and Its Progression. *Braz Dent J.* 2020; 31(6): 664-72.
36. Vongsavan K, Surarit R, Rirattanapong P. The combined effect of xylitol and fluoride in varnish on bovine teeth surface microhardness. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2014; 45(2): 505-10.
37. Santana Neto CS, Guimarães ARD, Ferreira SLS, Costa HS. Efeitos do Xilitol associado a produtos fluoretados na desmineralização e remineralização do esmalte dental, uma revisão sistemática. In: *Anais SEMIC; 2019; Feira de Santana: UEFS; 2019.p.1-4.*