

## Derleme

# Çeşitli sakızların ağız ve diş sağlığı üzerine etkilerinin değerlendirilmesi

Miraç Sezgi Şenol Tuna,\* Şaziye Aras

Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara, Türkiye

## ÖZET

Sakızlar günlük hayatta keyif verici olarak kullanılmaktadır. Yapısına çeşitli terapötik maddeler ilave edilen sakızlar, diş hekimliğinde kserostomi, erozyon ve yüksek çürük aktiviteli bireylerin tedavisi ile periodontal hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Sakızlar tükürük tamponlama kapasitesini ve remineralizasyon potansiyelini artırır. Özellikle şeker alkolü içeren diş dostu sakızlar çürük önleyici programlar içerisinde yerini almıştır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Ağız sağlığı; ciklet; diş remineralizasyonu; koruyucu diş hekimliği; şeker alkoller

**KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:** Şenol Tuna MS, Aras Ş. Çeşitli sakızların ağız ve diş sağlığı üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc* 2015;32(1):42-6

**YAYIN HAKKI:** © 2015 Şenol Tuna ve Aras. Bu eserin yayını hakkı [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile ruhsatlandırılmıştır. Sınırsız kullanım, dağıtım ve her türlü ortamda çoğaltım, yazarlar ve kaynağın belirtilmesi kaydıyla serbesttir.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

## Giriş

İlk kullanımları Maya uygarlığına kadar dayanan ve esas olarak keyif verici amaçla çiğnenen sakızlar, daha sonra Amerikan kültürünün bir parçası olmuş ve 2. Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa'da da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde sakızlar keyif verici özelliklerinin yanı sıra yapılarına katılan aktif bileşenlerle terapötik amaçla da kullanılmaktadır.<sup>1-3</sup>

Sakız çiğnemenin ağız ve diş sağlığı üzerine etkileri esas olarak çiğneme fonksiyonunu sürekli olarak uyarmaları sonucunda tükürük akış hızını arttırmaları ile ilgilidir.<sup>4</sup> Tükürük miktarındaki artış mekanik temizliğe yardımcı olarak fermente olabilen karbonhidratların

ağızdan hızla uzaklaşmasını sağlar.<sup>4,5</sup> Aşırı tükürük akışı ile karbonhidratlı gıdaların alınması sonrasında düşen plak pH'si hızla yükselir, tükürüğün mineral doygunluğu, tamponlama kapasitesi ve remineralizasyon etkinliği artar.<sup>1,5-7</sup> İki-üç hafta boyunca düzenli sakız çiğnemenin, sukroz ve glukozun neden olduğu asidojeniteyi etkin bir şekilde azalttığı ve *Streptococcus mutans* (SM) sayısını düşürdüğü gösterilmiştir.<sup>4,5</sup>

## Sakızların yapısına katılan etken maddelere göre ağız ve diş sağlığı üzerine etkileri

### Şekerli sakızlar

Sakızların keyif verici özelliğini arttırmak amacı ile yapılarına çeşitli tatlandırıcı (sukroz, fruktoz) ve aroma verici maddeler ilave edilmektedir. Sakız çiğnemenin ilk dakikalarında sakızın yapısına katılan şeker hızla tükürüğe geçerek tükürükte şekerin maksimum konsantrasyona ulaşmasına yol açar. Ağızdaki şeker konsantrasyonunun artması plak pH'sini düşürdüğünden şekerli sakızların karyojenik risk taşıdığını ileri süren araştırmacılar bulunmaktadır.<sup>1,8,9</sup> Buna karşın şekerli sakızları çiğneme süresinin 20 dakikayı aştığı koşullarda sakızın yapısındaki şekerin büyük bir kısmı tükürüğe geçerek yutulmakta ancak çiğnemeye bağlı olarak tükürük akışı ve tükürüğün tamponlama kapasitesi artmakta ve plak pH'si hızla yükselmektedir.<sup>10</sup> Bu nedenle 20 dakika boyunca çiğnendikleri takdirde şekerli ve şekerli sakızların çürük yapıcı nitelikleri arasında fark olmadığı belirtilmektedir.<sup>11</sup> Ancak genel bir kural olarak sukroz ilave edilen şekerli sakızların karyojenik riski olabileceği göz ardı edilmemeli ve çiğneme süresinin 20 dakikayı geçmesi önerilmelidir.<sup>12</sup>

### Şekersiz sakızlar

Yemeklerden sonra 20 dakika süreyle şekerli sakız çiğnemesinin tükürük akışını uyararak ağızdaki karbonhidratların çözünmesine ve dişlerin mekanik temizliğine yardımcı olduğu,<sup>13</sup> interproksimal plak pH'sini nötralize ederek remineralizasyon potansiyelini arttırdığı ve çürük oluşumunu engellediği gösterilmiştir.<sup>12,14,15</sup> Bu nedenle mekanik temizliğin yapılamadığı koşullarda, özellikle ara öğünlerden sonra şekerli sakız çiğnemesi önerilebilir.

Makale gönderiliş tarihi: 15 Mayıs 2012; Yayına kabul tarihi: 19 Aralık 2012  
\*İletişim: Miraç Sezgi Şenol Tuna, Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara, Türkiye; e-posta: s\_sezgi@hotmail.com

Sakızların çürük kontrolünde kullanılacağı durumlarda yapılarında tatlandırıcı olarak şeker alkolü bulunan sakızlar tavsiye edilmelidir.<sup>16</sup> Bu amaçla en sık kullanılan şeker alkollerini ksilitol ve sorbitoldür.<sup>4,11</sup>

### Şeker alkollerini ile tatlandırılan sakızlar

Yapısında şeker bulunan sakızların daha keyif verici olması bireyleri bu tür sakızları tüketmeye yönlendirmektedir. Ancak şekerli sakızların az da olsa çürük oluşturmaya riskinin bulunması, sakızları çürük oluşturmaya farklı tatlandırıcılarla tatlandırma gereksinimini ortaya çıkarmış ve bu amaçla şeker alkollerini kullanılmaya başlanmıştır.<sup>3</sup>

#### Sorbitol

Sorbitol tatlandırıcı amaçla en sık kullanılan şeker alkolüdür. Sorbitolün oral mikroorganizmalar tarafından metabolize edilme süresi sukroz ve fruktoza oranla çok uzun olduğundan plak pH' si düşmez bu nedenle sorbitol ile tatlandırılan ürünlerin çürük oluşturma riski bulunmaz.<sup>17,18</sup> Sorbitol içeren sakızlar tükürük akışını, plak pH'sini ve tamponlama kapasitesini uyararak, özellikle interproksimal alanlarda plak pH'sini hızla nötralize eder.<sup>6,10,19</sup> Tatlı yenilmesinin ardından 10 dakika süreyle sorbitollü sakız çiğnenmesinin interproksimal plak pH'sini hızla yükselttiği gösterilmiştir.<sup>1,8</sup> Sorbitollü sakız çiğnenmesi demineralizasyonu azaltır ancak bu etkinin sorbitollü sakızın remineralizasyonu teşvik etmesiyle mi yoksa sakız çiğnenmesinin tükürük akışını uyarması ile mi ilişkili olduğu konusu açıklık kazanmamıştır.<sup>20</sup> Sonuç olarak sorbitollü sakız çiğnenmesi diş çürüklerinin önlenmesinde etkin bir yöntemdir.<sup>1</sup>

#### Ksilitol

Ksilitol sukrozla hemen hemen eşdeğer tatlandırıcılığa sahip olmasına karşın %40 daha az kalorili, doğal bir tatlandırıcıdır.<sup>18</sup> Yapılan çalışmalarda ksilitollü sakızların çürük önleyici etkisinin çok yönlü olduğu gösterilmiştir.<sup>3,16</sup>

- Ksilitol SM ve Laktobasiller (LB) gibi karyojenik bakteriler tarafından metabolize edilemediğinden, SM'lerin yaşaması için gerekli enerji sağlanamaz, bakteriler çoğalamaz, plakta mono ve disakkaritlerin metabolize edilmesi sonucunda ortaya çıkan laktik asit oluşamaz, amonyak düzeyi artar, plak pH'si düşmez ve demineralizasyon gerçekleşmez.<sup>13,16,18</sup>

- Plak birikimi azalır.<sup>16,21,22</sup>

- Sialojenik etkisi vardır. Tükürük akışını uyararak tamponlama kapasitesini artırır.<sup>16</sup>

- Ksilitol minerin demineralizasyonu sonucunda açığa çıkan kalsiyum (Ca) iyonlarının ortamdan uzaklaşmasını engelleyerek remineralizasyonu teşvik eder.<sup>2,16</sup>

Ksilitollü sakızlar çok kısa süreli kullanıldıklarında dahi hem tükürük hem de plak SM seviyesini düşürür. Ksilitolün uzun süreli kullanılması durumunda SM hücrelerinde ksilitole karşı adaptasyon oluşabilmektedir.

Ancak adaptasyon sağlayan SM hücrelerinin virülansları ve diş yüzeyine yapışabilme kapasiteleri daha düşüktür.<sup>2,3</sup> Yapısında ksilitol bulunan çeşitli preparatların kullanılmasından sonra, plak ve tükürük ksilitol düzeyi en geç 8 dakika içerisinde maksimum konsantrasyona ulaşır. En yüksek ksilitol konsantrasyonu sakız, en düşük değerler ise ksilitollü diş macununun kullanılmasından sonra ölçülmüştür.<sup>23</sup> Ksilitol konsantrasyonundaki artış, tükürük ve plaktaki SM sayısının azalmasıyla paralel gitmektedir. Ksilitollü sakızlar tükürük LB düzeyini azaltsa da bu etki SM üzerindeki etkisi kadar belirgin değildir.<sup>24</sup> Ksilitollü sakız çiğnenmesi SM'lerin anneden bebeğe geçişini önleyebilmektedir. Ksilitollü sakız çiğneyen annelerin çocuklarının ağızda SM düzeyi daha düşük bulunmuştur. Bu nedenle hamilelere uygulanan çürük önleyici programlarda ksilitollü sakızlar önerilebilir.<sup>25</sup> Süt dişlenme sürecinde sorbitol, ksilitol ve bunların kombinasyonlarını içeren sakızların çürük önleyici etkisi olduğu kanıtlanmıştır.<sup>26</sup> Ksilitol ve sorbitollü sakızların etkinliğinin karşılaştırılması sonucunda, sorbitollü grupta SM düzeyi daha yüksek bulunmuştur.<sup>21</sup>

Ksilitolün çürük önleyici etkisi doza ve kullanım sıklığına bağlıdır. Ancak alınması gereken günlük ksilitol dozu ve sıklığı konusunda kesin bir sonuca varılamamıştır.<sup>27</sup> Ksilitol, sorbitol, ve bunların kombinasyonlarını içeren sakızların günde 3 ya da 5 kez çiğnenmesi önerilir.<sup>26</sup> Yemeklerden sonra en az beş dakika süreyle, günde 3-5 kez ksilitollü sakız çiğnenmesi plak birikimini ve demineralizasyonu azaltarak SM seviyesini düşürmektedir. En etkin uygulama günde 6-10 g ksilitollü sakızın en az üç kez çiğnenmesidir.<sup>3</sup> Ara öğünlerde oral hijyenin sağlanamadığı koşullarda, ksilitollü sakız çiğnenmesi düşen plak pH'sini hızla yükseltir. Özellikle İskandinav ülkelerinde çürük önleyici programlar içerisinde yer alan ksilitollü sakızların uygulanması kolay, maliyeti düşüktür. Ülkemizde de etkin olarak koruyucu programlar içerisinde yer alması gerekmektedir.<sup>1,3</sup>

### Üre

Çeşitli ağız bakım ürünlerinin yapısına katılan üre, bazı bakterilerin ürolitik aktivitesi ile karbondioksit ve amonyağa parçalanarak ortamı alkali hale getirir. Bu tür ürünlerin kullanılması sonucunda düşen plak pH'si hızla yükselir.<sup>1,28,29</sup> Sakızların yapısına ilave edilen ürenin dozuna bağlı olarak plaktaki bakteri sayısı azalır, tükürük akışı uyarılır. Son ürün olarak oluşan amonyak hem çiğneme esnasında hem de çiğnemediği 30 dakika sonra plak pH'sini yükselttiğinden, çürük lezyonlarının remineralizasyonunu destekler.<sup>1,29</sup> Üreli sakızlar, yüksek çürük aktiviteli ve hiposalivasyonlu bireylerde çürük profilaksisinde, gastroözofagal reflü ve blumia nervosa hastalarında regürjitasyon sonrasında erozyonu azaltmada önerilebilirler. Üreli sakızların yararlı olabilmesi için her parça sakızda en az 30-40 mg üre bulunması gerekmektedir.<sup>1,4,29</sup>

### Kalsiyum-fosfat bileşikleri

Tükürüğün remineralizasyon kapasitesini arttırmak amacı ile yapısına monokalsiyum fosfat monohidrat, dikalsiyum fosfat dihidrat ve tetrakalsiyum fosfat gibi farklı kombinasyonlarda Ca ve fosfat (P) ilave edilen sakızlar üretilmiştir.<sup>2,30</sup> Sakızlara ilave edilen fosfatların tamponlama kapasitesini artırıp, demineralizasyonu azaltabileceği ileri sürülmektedir. Ancak yapısında Ca ve P bulunan veya bulunmayan sakızların başlangıç mine lezyonlarının remineralizasyonu üzerine etkinliği benzer bulunmuştur.<sup>31</sup>

### Kazein fosfopeptit-amorfoz kalsiyum fosfat (CPP-ACP)

CPP-ACP'nin çürük önleyici özelliği, CPP'nin diş yüzeyine amorf Ca ve P'nin birikimini ve ortamın doygunluğunu sağlamasıyla gerçekleşir. CPP-ACP içeren preperatların remineralizasyonu destekleyecek serbest Ca ve P iyonlarını sağlaması nedeniyle hem çürük önleyici hem de remineralizasyon özelliği bulunmaktadır.<sup>32-35</sup>

Son yıllarda üretilen ve yapısına CPP-ACP ilave edilen sakızların, ortama serbest Ca iyonu sağlayarak başlangıç çürük lezyonlarının remineralizasyonu üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Bu etki sakız çiğneme sıklığı ve miktarından bağımsız olarak gerçekleşse de sık kullanım remineralizasyon etkisini artırır.<sup>32,33</sup> Sitrik asit içeren, meyve aromalı bir sakıza ilave edilen CPP-ACP'nin sitrik asidin demineralizasyon etkisini nötralize ettiği ve remineralizasyon sağladığı gösterilmiştir.<sup>36</sup> Yapısında CPP-ACP bulunan Recaldent'in (Cadbury Enterprises, Avustralya) çürük önleyici etkisi bulunmaktadır.<sup>37</sup>

### Florid (F)

Yapısına florid ilave edilen sakızlar tükürük akışını uyurup pH'sini ve tamponlama kapasitesini artırarak mine'nin remineralizasyonunu desteklediğinden yüksek çürük aktiviteli çocuklar ve yetişkinler ile mine erozyonu olan bireylere önerilebilirler.<sup>1,38</sup>

### Çeşitli bitki özleri

#### *Salvadora persica* özü-misvak

*Salvadora persica* (misvak) çürük ve periodontal hastalıklara neden olan bakterilere karşı antibakteriyel özellik göstermesi ve mekanik temizliğe yardımcı olması nedeniyle Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından tavsiye edilmektedir. *Salvadora persica* özlü sakızların kullanımının gingival indeks ve kanama indeksi skorlarını düşürdüğü saptanmıştır.<sup>39</sup>

#### Ökalyptüs özlü sakızlar

*Eucalyptus globulus* ilaç olarak ve yemeklerde kullanılabilen bir bitkidir. Ökalyptüs'un çürük ve periodontal hastalıkların etyolojisinde yer alan SM, *Streptococcus*

*sobrinus* (SS), *Porphyromonas gingivalis* (PG), *Prevotella intermedia* (PI) gibi birçok bakteriye karşı antibakteriyel özellik taşıdığı bilinmektedir. Ökalyptüs özlü sakızların çiğnenmesi plak miktarını azaltır. Ayrıca gingivitis tedavisinde yararlı olduğu gösterildiğinden, periodontal hastalığı olan bireylerce ökalyptüs özlü sakızların düzenli olarak kullanımları önerilebilir.<sup>40</sup>

### Klorheksidin diglukonat (CH)

Diş macunlarına ve gargaralara ilave edilen CH'nin güçlü bir plak önleyici ajan olduğu bilinmektedir. Bu etki katyonik yapıdaki CH'nin anyonik yapıdaki serbest sülfatları, pelikül yapısındaki karboksil ve fosfat gruplarını ve tükürükteki glikoproteinleri bağlamasıyla açıklanır. CH ağız ortamında kullanılabilmesi için sakızlara ilave edilmiştir. CH'li sakızlar tükürük ve plak SM düzeyini düşürür.<sup>1,41</sup> Günde iki kez CH'li sakız çiğnemekle, iki kez %2'lik klorheksidin gargara kullanmanın etkisi benzer bulunmuştur.<sup>41</sup> Tükürük bezi hipofonksiyonu olan hastaların CH ve ksilitol içeren sakız çiğnemesi ile tükürük SM, LB ve mantar düzeyinin azaldığı gösterilmiştir.<sup>42</sup> Klorheksidin diglukonatın acımsı tadı ve dişlerde, dolgularda ve dilde renklenme oluşturması gibi dezavantajları vardır. CH içeren sakızların tadının gargaradan daha iyi olması, daha az renklenme yapması kullanımlarını kolaylaştırır. Yüksek çürük aktiviteli bireylerde, kserostomi sorunu olan hastalarda, periodontal tedavilerin idame fazında ve oral hijyenin desteklenmesinde CH'li sakızlar kullanılabilirler.<sup>1</sup>

### Vitaminler

C-vitami içeren sakızların supragingival diş taşı oluşumunu ve dişetinde kanamayı azalttığı belirtilmiştir. Ancak askorbik asit içeren sakızların sık kullanımının erozyon riskini artırabileceği göz ardı edilmemelidir.<sup>43</sup>

### Probiyotikler

Yapısına probiyotik bakteriler ilave edilen sakızlar tükürük SM düzeyini önemli ölçüde azaltmaktadır. *Lactobacillus reuteri* içeren probiyotikli sakızların oral enflamasyonu önlemede etkin rol oynayacağı düşünülmektedir.<sup>44,45</sup>

### Kitosan

Kitosan kitinin deasetilasyonundan elde edilen bir aminopolisakarittir. Kitosan bakteri hücre duvarını etkileyerek bakteriyostatik ve bakterisit etki gösterir. Gargara olarak kullanılan kitosanın sakızların yapısına katıldığına kariyojenik bakterilerin sayısını azalttığı, tükürük miktarını arttırdığı ve bakteri plağını %80 oranında inhibe ettiği gösterilmiştir.<sup>46</sup> Konu ile ilgili ilave araştırmalara ihtiyaç vardır.

### Beyazlatma ajanları

Dişlerin ağartılmasına yardımcı olmak amacı ile yapısına sodyum heksametrafosfat (%4) ilave edilen sakızlar

kullanılmaktadır.<sup>41</sup> Ayrıca ağartma tedavileri sonrası yapısında CPP-ACP bulunan sakızların çiğnenmesi ile tedavi sonrası duyarlılığın azaldığı belirtilmektedir.<sup>46</sup>

## SONUÇ

Günümüzde ağız ve diş sağlığını korumak amacı ile yeni yöntemler aranmaktadır. Önerilen yöntem ne kadar pratik olursa toplum tarafından kabulü de o kadar kolay olmaktadır. Terapötik ajanların taşınması amacı ile sakızların kullanılması, bu hedefe yönelik pratik ve maliyeti düşük bir uygulamadır.

Uluslararası Diş Dostu Tatlandırıcılar Birliği'nin (Toothfriendly Sweets International Association) diş dostu logosunun bu tür sakızlar üzerinde kullanılması, ürünün diş sağlığı açısından güvenli olduğunun göstergesidir. Bu şekilde tüketicilerin uyarılmasına çalışılmaktadır.

Kserostomi, erozyon, yüksek çürük aktivitesi veya periodontal sorunu olan hastalara, hastalığın etyolojisine yönelik olarak farklı terapötik maddeler içeren sakızlar önerilmelidir. Ancak sakızların küçük yaşta çocuklar tarafından çiğnenmesinin aspirasyonla boğulma riskine yol açabileceği de unutulmamalıdır.

**Çıkar çatışması:** Yazarlar bu çalışmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışmalarının bulunmadığını bildirmişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Imfeld T. Chewing gum--facts and fiction: a review of gum-chewing and oral health. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999;10:405-19.
2. Ly KA, Milgrom P, Rothen M. The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions. *J Am Dent Assoc* 2008;139:553-63.
3. Ly KA, Milgrom P, Rothen M. Xylitol, sweeteners, and dental caries. *Pediatr Dent* 2006;28:154-63; discussion 192-8.
4. Edgar WM, Geddes DA. Chewing gum and dental health--a review. *Br Dent J* 1990;168:173-7.
5. Edgar WM. Sugar substitutes, chewing gum and dental caries--a review. *Br Dent J* 1998;184:29-32.
6. Dodds MW, Hsieh SC, Johnson DA. The effect of increased mastication by daily gum-chewing on salivary gland output and dental plaque acidogenicity. *J Dent Res* 1991;70:1474-8.
7. 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;15:83-8.
8. Glass RL. Effects on dental caries incidence of frequent ingestion of small amounts of sugars and stannous EDTA in chewing gum. *Caries Res* 1981;15:256-62.
9. Park KK, Hernandez D, Schemehorn BR, Katz BP, Stookey GK, Sanders PG, *et al.* Effect of chewing gums on plaque pH after a sucrose challenge. *ASDC J Dent Child* 1995;62:180-6.
10. Jensen ME. Effects of chewing sorbitol gum and paraffin on human interproximal plaque pH. *Caries Res* 1986;20:503-9.
11. Manning RH, Edgar WM. pH changes in plaque after eating snacks and meals, and their modification by chewing sugared- or sugar-free gum. *Br Dent J* 1993;174:241-4.
12. Jensen ME, Wefel JS. Human plaque pH responses to meals and the effects of chewing gum. *Br Dent J* 1989;167:204-8.

13. Beckers HJ. Influence of xylitol on growth, establishment, and cariogenicity of *Streptococcus mutans* in dental plaque of rats. *Caries Res* 1988;22:166-73.
14. Creanor SL, Strang R, Gilmour WH, Foye RH, Brown J, Geddes DA, *et al.* The effect of chewing gum use on in situ enamel lesion remineralization. *J Dent Res* 1992;71:1895-900.
15. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. Biological factors in dental caries: role of remineralization and fluoride in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 3). *J Clin Pediatr Dent* 2004;28:203-14.
16. Burt BA. The use of sorbitol- and xylitol-sweetened chewing gum in caries control. *J Am Dent Assoc* 2006;137:190-6.
17. Birkhed D, Svensäter G, Edwardsson S. Cariological studies of individuals with long-term sorbitol consumption. *Caries Res* 1990;24:220-3.
18. Newburn E. *Cariology*, 3rd edn. Illinois: Quintessence Publishing Co; 1989. p.145-59.
19. Aguirre-Zero O, Zero DT, Proskin HM. Effect of chewing xylitol chewing gum on salivary flow rate and the acidogenic potential of dental plaque. *Caries Res* 1993;27:55-9.
20. Leach SA, Lee GT, Edgar WM. Remineralization of artificial caries-like lesions in human enamel in situ by chewing sorbitol gum. *J Dent Res* 1989;68:1064-8.
21. Mäkinen KK, Chen CY, Mäkinen PL, Bennett CA, Isokangas PJ, Isotupa KP, *et al.* Properties of whole saliva and dental plaque in relation to 40-month consumption of chewing gums containing xylitol, sorbitol of sucrose. *Caries Res* 1996;30:180-8.
22. Mäkinen KK. Sugar alcohols, caries incidence, and remineralization of caries lesions: a literature review. *Int J Dent* 2010;2010:981072.
23. Lif Holgersson P, Stecksén-Blicks C, Sjöström I, Öberg M, Twetman S. Xylitol concentration in saliva and dental plaque after use of various xylitol-containing products. *Caries Res* 2006;40:393-7.
24. Milgrom P, Ly KA, Roberts MC, Rothen M, Mueller G, Yamaguchi DK. *Mutans streptococci* dose response to xylitol chewing gum. *J Dent Res* 2006;85:177-81.
25. Nakai Y, Shinga-Ishihara C, Kaji M, Moriya K, Murakami-Yamanaka K, Takimura M. Xylitol gum and maternal transmission of *mutans streptococci*. *J Dent Res* 2010;89:56-60.
26. Mäkinen KK, Hujuel PP, Bennett CA, Isotupa KP, Mäkinen PL, Allen P. Polyol chewing gums and caries rates in primary dentition: a 24-month cohort study. *Caries Res* 1996;30:408-17.
27. Mäkinen KK, Bennett CA, Hujuel PP, Isokangas PJ, Isotupa KP, Pape HR Jr, *et al.* Xylitol chewing gums and caries rates: a 40-month cohort study. *J Dent Res* 1995;74:1904-13.
28. Hine MK, O'donnell JF. Incidence of urease producing bacteria in saliva. *J Dent Res* 1943;22:103-6.
29. Imfeld T, Birkhed D, Lingström P. Effect of urea in sugar-free chewing gums on pH recovery in human dental plaque evaluated with three different methods. *Caries Res* 1995;29:172-80.
30. Finn SB, Jamison HC. The effect of a dicalcium phosphate chewing gum on caries incidence in children: 30-month results. *J Am Dent Assoc* 1967;74:987-95.
31. Itthagarun A, King NM, Yiu C, Dawes C. The effect of chewing gums containing calcium phosphates on the remineralization of artificial caries-like lesions in situ. *Caries Res* 2005;39:251-4.
32. Morgan MV, Adams GG, Bailey DL, Tsao CE, Fischman SL, Reynolds EC. The anticariogenic effect of sugar-free gum containing CPP-ACP nanocomplexes on approximal caries determined using digital bitewing radiography. *Caries Res* 2008;42:171-84.
33. Reynolds EC, Cai F, Shen P, Walker GD. Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouthrinse or sugar-free chewing gum. *J Dent Res* 2003;82:206-11.
34. Schirmermeister JF, Seger RK, Altenburger MJ, Lussi A, Hellwig E. Effects of various forms of calcium added to chewing gum on initial enamel carious lesions in situ. *Caries Res* 2007;41:108-14.
35. Shen P, Cai F, Nowicki A, Vincent J, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *J Dent Res* 2001;80:2066-70.



36. Cai F, Manton DJ, Shen P, Walker GD, Cross KJ, Yuan Y, *et al.* Effect of addition of citric acid and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate to a sugar-free chewing gum on enamel remineralization in situ. *Caries Res* 2007;41:377-83.
37. Zero DT. Recaldent--evidence for clinical activity. *Adv Dent Res* 2009;21:30-4.
38. Lamb WJ, Corpron RE, More FG, Beltran ED, Strachan DS, Kowalski CJ. In situ remineralization of subsurface enamel lesion after the use of a fluoride chewing gum. *Caries Res* 1993;27:111-6.
39. Amoian B, Moghadamnia AA, Barzi S, Sheykholeslami S, Rangjani A. Salvadora Persica extract chewing gum and gingival health: improvement of gingival and probe-bleeding index. *Complement Ther Clin Pract* 2010;16:121-3.
40. Nagata H, Inagaki Y, Tanaka M, Ojima M, Kataoka K, Kuboniwa M, *et al.* Effect of eucalyptus extract chewing gum on periodontal health: a double-masked, randomized trial. *J Periodontol* 2008;79:1378-85.
41. Ainamo J, Etemadzadeh H. Prevention of plaque growth with chewing gum containing chlorhexidine acetate. *J Clin Periodontol* 1987;14:524-7.
42. Simons D, Kidd EA, Beighton D, Jones B. The effect of chlorhexidine/xylitol chewing-gum on cariogenic salivary microflora: a clinical trial in elderly patients. *Caries Res* 1997;31:91-6.
43. Lingström P, Fure S, Dinitzen B, Fritzne C, Klefbom C, Birkhed D. The release of vitamin C from chewing gum and its effects on supra-gingival calculus formation. *Eur J Oral Sci* 2005;113:20-7.
44. Caglar E, Kavaloglu SC, Kuscu OO, Sandalli N, Holgerson PL, Twetman S. Effect of chewing gums containing xylitol or probiotic bacteria on salivary mutans streptococci and lactobacilli. *Clin Oral Investig* 2007;11:425-9.
45. Twetman S, Derawi B, Keller M, Ekstrand K, Yucel-Lindberg T, Stecksén-Blicks C. Short-term effect of chewing gums containing probiotic *Lactobacillus reuteri* on the levels of inflammatory mediators in gingival crevicular fluid. *Acta Odontol Scand* 2009;67:19-24.

46. Hayashi Y, Ohara N, Ganno T, Ishizaki H, Yanagiguchi K. Chitosan-containing gum chewing accelerates antibacterial effect with an increase in salivary secretion. *J Dent* 2007;35:871-4.

47. Porciani PF, Grandini S, Perra C, Grandini R. Whitening effect by stain inhibition from a chewing gum with sodium hexametaphosphate in a controlled twelve-week single-blind trial. *J Clin Dent* 2006;17:14-6.

48. Tang B, Millar BJ. Effect of chewing gum on tooth sensitivity following whitening. *Br Dent J* 2010;208:571-7.

---

## The effects of various chewing gums on oral and dental health

### ABSTRACT

**Chewing gums are often used as exhilarating in daily routine. With the addition of various therapeutic agents to its structure, chewing gums can be used in the treatment of periodontal diseases, xerostomia, erosion and are recommended for individuals with high caries activity. Chewing gums can also promote the saliva buffer capacity and remineralization potential. Especially, tooth-friendly chewing gums containing sugar alcohols, are included in caries preventive programs.**

**KEYWORDS: Chewing gum; oral health; preventive dentistry; sugar alcohols; tooth remineralization**