



KSİLİTOLLÜ SAKIZ, SİYAH ÇAY VE BEYAZ PEYNİRİN TÜKÜRÜK PH'SINA ETKİLERİ

EFFECTS OF OF XYLITOL CHEWING GUM, BLACK TEA AND WHITE CHEESE ON SALIVA PH

Arş. Gör. Dt. Pınar GÜL*

Arş. Gör. Dt. Aysel GÜRPINAR ÇATAKÇI*

Yrd. Doç. Dr. Nilgün AKGÜL*

Arş. Gör. Alptuğ ATİLA **

Makale Kodu/Article code: 444
Makale Gönderilme tarihi: 26.11.2010
Kabul Tarihi: 29.03.2011

ÖZET

Amaç: Beyaz peynir, ksilitollü sakız ve siyah çay Türk toplumunda sıkça tüketilmektedir. Bu çalışmanın amacı, yemek esnasında ya da yemekten sonra tüketilen bu besinlerin tükürük pH'sına olan etkisini incelemek ve dental sağlık açısından değerlendirmektir.

Bireyler ve Yöntem: Tükürük pH'sı başlangıçta ve besinlerin alımını takiben 1, 5, 15, 30 ve 45 dakikalarda ölçülmüştür. Bu üç besin tek başlarına ya da %10'luk glukoz solusyonunu takiben verilmiştir.

Bulgular: Peynir grubunda ölçülen pH değerinin diğer gruplara göre anlamlı ölçüde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sakız ve çay grubunda ölçülen pH değerlerinde de başlangıca göre yükselme görülmüştür.

Sonuç: Peynir grubunun tükürük pH'sında meydana getirdiği artış diğer gruplara göre anlamlı ölçüde yüksektir. Bunun yanı sıra diğer besinlerin de tükürük pH'sında artış sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siyah çay, ksilitol, sakız, beyaz peynir, tükürük pH

ABSTRACT

Purpose: White cheese, xylitol chewing gum and black tea are frequently consumed in the Turkish community. The aim of this study is to investigate the effects of these foods which are consumed during or after meal on saliva pH and to assess them in terms of dental healthy.

Materials and Method: The saliva pH was measured before the consuming of these foods and after their consuming at time intervals of 1, 5, 15, 30 and 45 min. These foods were given alone or following the 10% glucose solution.

Results: It was determined that the pH value of cheese group was statistically higher level than the others. In addition, it was observed that the pH values of xylitol chewing gum and black tea groups were higher level than their baseline levels.

Conclusion: The raise with cheese group caused at saliva pH is in a statistically higher level than the other groups. But, it was also determined that the other foods caused raise at saliva pH.

Keywords: Black Tea, Xylitol, Chewing Gum, White Cheese, Saliva pH

GİRİŞ VE AMAÇ

Diş çürükleri ve periodontal hastalıklar günümüzde diş kayıplarının en yaygın sebepleri arasındadır¹. Diş minesini esasen kalsiyum fosfat ve hidroksiapatit kristallerinden oluşmaktadır. Hidroksiapatitin çözünürlüğü, oral çevrenin pH'sı ve bu çevredeki kalsiyum ve fosfat kristallerinin varlığı ile yakından ilişkilidir². Tükürük, içerdiği serbest kalsiyum, fosfat ve florür

iyonlarının dişler üzerine çökmesi ile meydana gelen remineralizasyon işlemi ile mine hidroksiapatitin stabilizasyonunu sağlamasının yanı sıra oral çevrede asidojenik mikroorganizmaların kolonizasyonunu önlemesi ve onların ürettikleri organik asitleri nötralize etmesi ile çürüğün önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır³.

*Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

**Atatürk Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

(Bu çalışma, Restoratif Diş Hekimliği Derneği V. Bilimsel Kongresi ve XII. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Ana Bilim Dalları Toplantısı (26-29 Ekim 2007-Safranbolu)'nda poster olarak sunulmuştur.)



Diş çürüklerine neden olan faktörler arasında diyet önemli bir yer tutmaktadır. Diyette bulunan şeker, glukoz gibi karbonhidratlar özellikle S. mutans gibi mikroorganizmalar tarafından laktik asit ve diğer organik asitlere fermente edilmekte ve sonuçta dekalifikasyon ve diş çürüklerine neden olmaktadır¹. Bu nedenlerden dolayı diş çürüklerinin önlenmesinde çürük önleyici besinlere diyetle ağırlık verilmesi önem taşımaktadır. Literatürde bu tür besinlerin oral pH'ya olan etkisinin incelendiği çalışmalarda pozitif kontrol olarak düşük molekül ağırlıklı şeker solüsyonları kullanılmıştır⁴. Çürük önleyici bir besin olarak görülen peynir, oral pH'yı artıran tükürük akışını güçlü bir şekilde stimüle etmesinin yanı sıra çürüğün önlenmesinde etkili olan kalsiyum ve fosfat iyonlarını ve ayrıca antikaryojenik özelliğe sahip bir protein olan kazeini içermektedir². Çürük önleyici önlemlerin bir diğeri ise tatlandırıcı besinlerin tüketimidir. Tatlandırıcıların özellikle de ksilitolün sakızlarda kullanımı ile hem sakızın tükürük artışını stimüle ederek tamponlama ve temizlenmeyi sağlaması, hem de ksilitolün antikaryojenik özelliklerinden faydalanılması amaçlanmaktadır. Ksilitol plak oluşumu ve bakteri adezyonunu azaltmasının yanı sıra S. mutans'lar üzerinde de inhibe edici etkiye sahiptir^{5,6}. Ksilitol oral mikroorganizmalar tarafından fermente edilememektedir ve yapılan çalışmalarda ksilitolün çürüğü azaltmada sorbitolden çok daha etkili olduğu bulunmuştur⁷⁻¹⁰. Bir diğer besin olarak çay, antikaryojenik olan kateşin, florür, polifenol ve flavonoidleri içermektedir². Bundan dolayı çay S. mutans'lar üzerinde direkt bakterisit etkiye sahiptir ve S. mutans'ların diş adezyonunu önlemektedir^{11,12}. Siyah çayda daha çok bulunan polifenoller S. mutans'ların amilaz aktivitesini baskılar ve gluklan sentezini inhibe eder^{2,11,13}. Bunların yanısıra çayın içerdiği florürün de çürüğü azaltıcı rolü vardır².

Bu çalışmanın amacı, Türk toplumunda yemekte ya da yemekten sonra yaygın olarak tüketilen beyaz peynir, ksilitollü sakız ve siyah çayın tükürük pH'sına olan etkilerinin incelenmesi ve dental sağlık açısından değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'nun (11.09.2007 tarih 23 sayılı) onayı alındıktan sonra çalışmamıza sistemik olarak sağlıklı, periodontal

hastalığı bulunmayan, yaşları 20-25 arasında değişen toplam 10 birey gönüllü olarak katılmıştır. Bireylere çalışma ile ilgili gerekli bilgiler verilmiş ve bilgilendirilmiş onam formu imzalatılmıştır. Çalışmaya uyarılmamış tükürük akış hızları normal sınırlarda olan (0,3-0,4 ml/dk), tamponlama kapasitesi normal olan (Caries Risk Test Buffer (İvoclar Vivadent AC) kiti kullanılarak, tükürük teması ile pH'ya göre renk değiştiren şeritlerin kitlerdeki skalalara göre karşılaştırılması ile belirlenmiştir) ve tükürük S. mutans ve Laktobasil düzeyi 10⁵ CFU/ml' den daha az (Caries Risk Test Bacteria (İvoclar Vivadent AC kullanılarak belirlenmiştir) olan bireyler dahil edilmiştir.

Her test gününde aç gelmesi istenen bireylerin başlangıç pH'larını belirlemek amacıyla ilk tükürük örnekleri alındıktan sonra hazırlanmış olan gıdalar (beyaz peynir, ksilitollü sakız ve siyah çay), doğrudan ve %10 luk glukoz çözeltisi ile çalkalama yapıldıktan sonra verilmiş ve 1, 5, 15, 30 ve 45 dakika aralıklarla bireylerden tükürük örnekleri ağız kapatılabilen 1,5 ml hacimli ependorf tüplerine alınmıştır. Ölçümler her grup için yaklaşık aynı saat aralıklarında ve aynı ortamda birer gün arayla yapılmıştır. Ölçümler için Microprocessor-Based Bench pH metresi kullanılmıştır (HI 9321 Hanna Instruments). Kalibrasyon işlemi pH 4 ve 7'lik tampon solüsyonları kullanılarak yapılmıştır.

Bu gruplarda verilmiş olan besinler aşağıdaki gibidir:

1. grup: Ağızın %10'luk glukoz çözeltisi ile 1 dk boyunca çalkalanması (pozitif kontrol)
2. grup: 10 gr beyaz peynirin 1 dk boyunca ağızda çiğnenmesi (Beyaz peynir Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından standart koşullarda hazırlanmıştır)
3. grup: 10 ml'lik çay ile ağızın 1 dk çalkalanması (1 lt kaynamış suya 10 gr (5 poşet) siyah çay (Doğuş Çay) eklenerek 10 dk'lık bekleme süresinden sonra 10'ar ml alınarak kullanılmıştır.
4. grup: 1,15 gr'lık hazır draje sakızın (Vivident Xylit) 1 dk süre ile ağızda çiğnenmesi
5. grup: %10'luk glukoz çözeltisi ile 1 dk çalkalanmadan 5 dk sonra 10 gr beyaz peynirin 1 dk süre ile ağızda çiğnenmesi
6. grup: %10' luk glukoz çözeltisi le 1 dk çalkalanmadan 5 dk sonra ağızın 10 ml çay ile 1 dk çalkalanması

7. grup: %10'luk glukoz çözeltisi ile 1 dk çalkalanmadan 5 dk sonra 1,15 gr'lık sakızın 1 dk boyunca ağızda çiğnenmesi

İstatistiksel analiz tek yönlü Varyans analizi ve Duncan testi kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmamızda gruplar arasında ölçülen pH değerleri arasında zamanlar açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar 1, 5, 15 ve 30. dakikalarda görülmüştür ($p<0.05$). (Tablo I). Başlangıçta ve 45.dakikada tüm gruplar arasında ölçülen pH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık mevcut olmasa da; 45. dakikada ölçülen değerler başlangıçta ölçülen değerlere göre yüksek bulunmuştur (Tablo 1).

Çalışmamızda çay grubu dışında diğer gruplar arasında ölçülen pH değerleri arasında da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo II). Peynir grubunda ölçülen pH değerleri diğer gruplara göre anlamlı ölçüde yüksektir ($p<0.05$) Sakız grubunda ilk 1 dakikada yükselen pH değeri 5. dakikaya kadar başlangıç pH ya göre yüksek olsa da, bu süreden sonra istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut değildir. Çay grubunda ise tüm zamanlarda ölçülen pH değerleri başlangıç pH'ya göre yüksek olmasına rağmen, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) Glukoz içeren gruplarda ilk 1 dakikada düşen pH değerleri gıdaların alımını takiben 5 dakika içerisinde artmış ve başlangıç pH ile istatistiksel olarak benzer düzeye ulaşmıştır (Tablo 2).

Tablo 1: Başlangıçta ve 1,5,15,30, 45. dakikalarda test gruplarında ölçülen ortalama pH değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması

Zaman	Glukoz x±sd	Peynir x± sd	Ksilitollü Sakız x± sd	Siyah Çay x± sd	Glukoz/Peynir x± sd	Glukoz/Sakız x± sd	Glukoz/Çay x± sd	f	p
Başlangıç	6.62 ± 0.21 ^a	6.76 ± 0.24 ^a	6.67 ± 0.16 ^a	6.47 ± 0.59 ^a	6.64 ± 0.18 ^a	6.65 ± 0.34 ^a	6.55 ± 0.24 ^a	0.845	0.540
1 dk	5.77± 0.64 ^a	6.90 ± 0.19 ^b	6.99 ± 0.21 ^b	6.64 ± 0.13 ^b	5.89 ± 0.51 ^a	5.55 ± 0.52 ^a	5.83 ± 0.48 ^a	19.854	0.000**
5 dk	5.89 ± 0.60 ^d	7.05 ± 0.22 ^c	6.83 ± 0.14 ^{bc}	6.67 ± 0.16 ^{ab}	6.70 ± 0.23 ^{abc}	6.59 ± 0.57 ^{ab}	6.44 ± 0.37 ^a	9.625	0.000**
15 dk	6.40 ± 0.38 ^a	6.97 ± 0.12 ^c	6.78 ± 0.15 ^{bc}	6.78 ± 0.15 ^{bc}	6.72 ± 0.16 ^b	6.71 ± 0.23 ^b	6.61± 0.29 ^b	5.967	0.000**
30 dk	6.58 ± 0.22 ^a	6.93 ± 0.21 ^c	6.77 ± 0.19 ^{abc}	6.71 ± 0.14 ^{ab}	6.71 ± 0.14 ^{ab}	6.86 ± 0.24 ^{bc}	6.70 ± 0.19 ^{ab}	3.547	0.004*
45 dk	6.67± 0.16 ^a	6.82 ± 0.21 ^a	6.81 ± 0.20 ^a	6.78 ± 0.19 ^a	6.73 ± 0.13 ^a	6.83 ± 0.25 ^a	6.75 ± 0.15 ^a	1.032	0.413

N=10, ** $p<0.001$, * $p<0.01$
Gruplar arası farklılıklar farklı harflerle gösterilmiştir.

Tablo 2: Her bir test grubunun başlangıçta ve 1, 5, 15, 30, 45. dakikalarda ölçülen ortalama pH değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması

Gruplar	Başlangıç x±sd	1 dk x±sd	5 dk x±sd	15 dk x±sd	30 dk x±sd	45 dk x±sd	f	p
Glukoz	6.62 ± 0.21 ^b	5.77 ± 0.64 ^a	5.89 ± 0.60 ^a	6.40 ± 0.38 ^b	6.58 ± 0.22 ^b	6.67 ± 0.16 ^b	9.018	0.000**
Peynir	6.76 ± 0.24 ^a	6.90 ± 0.19 ^{abc}	7.05 ± 0.22 ^c	6.97 ± 0.12 ^{bc}	6.93 ± 0.21 ^{abc}	6.82± 0.21 ^{ab}	2.690	0.031*
Ksilitollü Sakız	6.67± 0.16 ^a	6.99± 0.21 ^b	6.83± 0.14 ^a	6.78 ± 0.15 ^a	6.77 ± 0.19 ^a	6.81± 0.20 ^a	3.383	0.010*
Siyah Çay	6.47± 0.59 ^a	6.64± 0.13 ^a	6.67± 0.16 ^a	6.78 ± 0.15 ^a	6.71 ± 0.14 ^a	6.78 ± 0.19 ^a	1.683	0.154
Glukoz/Peynir	6.64 ± 0.18 ^b	5.89 ± 0.51 ^a	6.70 ± 0.23 ^b	6.72 ± 0.16 ^b	6.71 ± 0.14 ^b	6.73 ± 0.13 ^b	16.583	0.000**
Glukoz/Sakız	6.65 ± 0.34 ^b	5.55 ± 0.52 ^a	6.59 ± 0.57 ^b	6.71 ± 0.23 ^b	6.86 ± 0.24 ^b	6.83 ± 0.25 ^b	16.554	0.000**
Glukoz/Çay	6.55 ± 0.24 ^b	5.83 ± 0.48 ^a	6.44 ± 0.37 ^b	6.61 ± 0.29 ^b	6.70 ± 0.19 ^b	6.75 ± 0.15 ^b	11.808	0.000**

N=10, ** $p<0.001$, * $p<0.05$
Gruplar arası farklılıklar farklı harflerle gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Tükürüğün koruyucu özellikleri diş minesini açısından saturasyon derecesi, tamponlama gücü ve stimüle edilmesiyle artan klirens gücünü içermektedir¹⁴. Tükürük esas olarak demineralizasyon ve remineralizasyon arasındaki dengeyi sağlayarak diş minesinin fizikokimyasal olarak devamlılığının sağlanmasında rol oynamaktadır. Mine hidroksiapatitinin stabilitesini kontrol eden ana faktörler tükürükteki serbest kalsiyum, fosfat ve fuorid iyonlarının aktif konsantrasyonları ve tükürük pH'sıdır³.

Diş çürüğünün oluşmasında en önemli faktörlerden biri diyetdir. Çoğu besin karyojenik özellikler taşımasına rağmen antikaryojenik özelliğe sahip besinler de mevcuttur ve bu nedenle diyetle bu besinlere ağırlık verilmesi önemlidir. Biz de buradan yola çıkarak çalışmamızda toplumumuzda yaygın olarak tüketilen beyaz peynir, ksilitollü sakız ve siyah çayın tükürük pH'sına olan etkilerini inceledik ve ayrıca bu üç besinin ağıza alındığında pH'da meydana getireceği ani değişimleri göstermesi açısından tükürük pH'sına bakmayı uygun bulduk. Literatürde bu besinlerin ayrı ayrı çürük önleyici özelliklerini incelemiş olan çalışmalar bulunmasına rağmen araştırmalarımız sonucunda bu üç besini bir arada inceleyen bir çalışmaya rastlayamadık.

Çalışmamız sonucunda peynir başta olmak üzere bu üç besinin de tükürük pH'sını artırdığını gözlemledik, bu sonuçtan yola çıkarak diyetle bu besinlerin tüketimine ağırlık verilmesinin çürük oluşumunun önlenmesine yardımcı olabileceğini söyleyebiliriz. Bununla ilgili bir çalışmada ortodontik tedavi gören hastalarda dişlerde demineralizasyon oluşumunun önüne geçmek için kazein içeren ve böylece kalsiyum fosfat kristallerinin diş üzerine stabilizasyonunu artıran bir ürünün toplam 6 hafta kullanımı sağlanmış ve bireylerin tükürük ve plak pH'sında meydana getirdiği değişimler incelenmiştir. Sonuçta bireylerin %76'sında tükürük pH'sında, %48'inde ise plak pH'sında artış gözlenmiştir¹⁵. Bir diğer çalışmada, cerrahi olarak sublingual/submandibular bezleri ve parotis kanalı çıkarılan ratlar, diyetine karyojenik besin eklenmeyen, karyojenik besin eklenen ve ayrıca diyetine peynir eklenen üç grup halinde beslenmiş ve peynir ile beslenen ratlarda diğerlerine göre kuron ve kök yüzeylerinde daha az sayıda ve daha az ciddiyette çürük tespit edilmiştir¹⁶.

Bunun yanı sıra Sönmez ve Aras⁴ beyaz peynir ve şekersiz yoğurdun antikaryojenik etkisini inceledikleri çalışmalarında, bu besinlerin plak pH'sını kritik pH'nın altına düşürmediğini belirtmişlerdir. Peynir içeren ve içermeyen öğünle beslenen bireylerin plak kalsiyum konsantrasyonlarının belirlendiği başka bir araştırmada da peynir ile beslenen grupta daha yüksek plak kalsiyum konsantrasyonlarının bulunduğu ifade edilmektedir¹⁷. Kashket ve DePaola¹⁸ araştırmalarında, süt ve peynirin tükürük akışını uyarma, metabolik asitlerin etkilerini ve bakteriyel adezyonu azaltma, içerdiği kazein ve iyonize Ca ve P iyonları ile demineralizasyonu azaltma ve/veya remineralizasyonu artırma gibi özellikleri nedeniyle yemek sırasında minenin restore edilebilmesinde katkısı olabileceğinden tüketicilerin öğünlerde bu besinlere ağırlık vermesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Çalışmamızda antikaryojenik özelliği üzerinde durduğumuz diğer iki besin ksilitollü sakız ve siyah çaydır. Haresaku ve arkadaşları¹⁹ ksilitollü sakızın S. mutans'lar üzerine uzun süreli etkisini inceledikleri çalışmalarında, 6 ay sonra ksilitol grubunda tükürük ve plakta S. mutans seviyelerinde önemli derecede azalma tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Thawebon ve arkadaşları²⁰ da çalışmalarında ksilitollü sakız kullanımının tükürük ve plaktaki S. mutans'lar üzerine etkisini incelemişler ve ksilitollü sakız kullanımının tükürük ve plakta S. mutans seviyelerinde azalmalara neden olduğunu bulmuşlardır. Bu bulguların aksine yapılan bir in vitro çalışmada ksilitolün S. mutans'ların seviyelerini azaltmada etkili olmadığı tespit edilmiştir²¹. Söderling²² ise çalışmasında ksilitol ve eritritolün plak birikimini streptokokların büyümesinin inhibisyonuna bağlı olmayan bir mekanizma ile azaltabildiğini vurgulamıştır. Holgerson ve arkadaşları²³, ksilitol içeren çeşitli ürünlerde dental plak ve tükürükte ürünlerin alımını takiben en az 8 dakika sonrasına kadar ksilitol konsantrasyonunun yüksek miktarlarda olduğunu tespit etmişlerdir. Şengün ve arkadaşları²⁴, sabit ortodontik tedavi gören hastalarda ksilitollü pastilin plak pH'sı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında ksilitollü pastil kullanımının bu hastalarda diş çürüklerini önlemede tavsiye edilebileceği belirtmişlerdir. Bunun dışında ksilitollü sakızın uzun süreli kullanımında diş çürüğü insidansında azalma olabileceğini gösteren çalışmalar da mevcuttur^{1,9,10,25}.

Çayın antikaryojenik özelliklerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında, Zhang ve Kashket¹³, siyah ve



yeşil çayın *S. mutans* amilaz aktivitesini baskıladığını ve bunun özellikle siyah çayda daha fazla bulunan polifenollerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Petti ve Scully²⁶ araştırmalarında polifenollerin ağız kanserlerini önlemede etkili olduğunu, ağız sıvılarının antioksidan aktivitesini artırdığını, periodontal hastalıkların önlenmesinde etkili olduğunu, *S. mutans*'ların virülans aktivitesi ve plak birikimini azaltıcı etkiler gösterebildiğini vurgulamışlardır. Tsuchiya ve arkadaşları²⁷ ağızın çay ile çalkalanmasını takiben kateşinlerin tükürükte 60 dakikaya kadar kalabileceğini tespit etmişlerdir. Simpson ve arkadaşları²⁸ çalışmalarında siyah çayın ağız ortamına florür sağlamada iyi bir araç olduğunu vurgulamışlardır. Acevedo ve arkadaşları²⁹ ise araştırmalarında bizim çalışmamıza benzer şekilde siyah çayın tükürük pH'sını artırdığını tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak bu üç besinin diş çürüğünü önleme açısından önemli bir yere sahip olduğu literatürde desteklenmektedir. Bizim çalışmamızda da bu gıdalar arasında peynir tükürük pH'sını yükseltmede diğer iki besine göre daha etkili olsa da; ksilitollü sakız ve siyah çayın da tükürük pH'sını tüm zaman dilimlerinde 6.0' nın altına düşürmediği tespit edilmiştir. Bu nedenle diyetle bu besinlere ağırlık verilmesinin diş çürüğünün oluşumunu önlemede yardımcı olabileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Wang Y, Chuang C, Liao J. Effects of xylitol in chewing gum on dental plaque and streptococcus mutans. *Journal of Food and Drug Analysis* 2006;14(1): 84-88.
2. Moynihan P. Foods and factors that protect against dental caries. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 2000;25:281-286.
3. Almeida PDV, Gregio AMT, Machado MAN, Lima AAS, Azevedo LR. Saliva composition and functions: a comprehensive review. *The Journal of Contemporary Dental Practice* 2008;9(3):1-10.
4. Sönmez Ş, Aras Ş. Effect of white cheese and sugarless yoghurt on dental plaque acidogenicity. *Caries Research* 2007;41:208-211.
5. Council on Clinical Affairs. Policy on the use of xylitol in caries prevention. *American Academy of Pediatric Dentistry* 2006;31-32.
6. Trahan L, Mouton C. Selection for streptococcus mutans with an altered xylitol transport capacity in chronic xylitol consumers. *Journal of Dental Research* 1987;66(5):982-988.
7. Ertuğrul F, Eltem R, Ataman BA. Bacteriological effects of xylitol and different carbohydrate containing diets in swiss albino rats inoculated with streptococcus mutans CCUG 6519. *Turkish Journal of Medical Sciences* 2002;32:13-19.
8. Burt BA. The use of sorbitol- and xylitol-sweetened chewing gum in caries control. *JADA* 2006;137:190-6.
9. Hujoel PP, Makinen KK, Bennett CA, Isotupa KP, Isokangas PJ, Allen P and Makinen PL. The optimum time to initiate habitual xylitol gum-chewing for obtaining long-term caries prevention. *J Dent Res* 1999;78(3):797-803.
10. Makinen KK, Bennett CA, Hujoel PP, Isokangas PJ, Isotupa KP, Pape HR, Jr and Makinen PL. Xylitol chewing gums and caries rates: a 40-month cohort study. *J Dent Res* 1995;74(12): 1904-1913.
11. Hamilton-Miller JMT. Anti-cariogenic properties of tea (*Camellia sinensis*). *J Med Microbiol* 2001;50:299-302.
12. Matsumoto M, Minami T, Sasaki H, Sobue S, Hamada S, Ooshima T. Inhibitory effects of oolong tea extract on caries-inducing properties of mutans streptococci. *Caries Research* 1999;33: 441-445.
13. Zhang J, Kashket S. Inhibition of salivary amylase by black and green teas and their effects on the intraoral hydrolysis of starch. *Caries Research* 1998;32:233-238.
14. Edgar WM, Higham SM, Manning RH. Saliva stimulation and caries prevention. *Adv Dent Res* 1994;8(2):239-245.
15. Marchisio O, Esposito MR, Genovesi A. Salivary pH level and bacterial plaque evaluation in orthodontic patients treated with Recaldent products. *Int J Dent Hygiene* 2010;8: 232-236.
16. Krobicka A, Bowen WH, Pearson S, Young DA. The effects of cheese snacks on caries in desalivated rats. *Journal of Dental Research* 1987;66(6):1116-1119.
17. Moynihan PJ, Ferrier S, Jenkins GN. The cariostatic potential of cheese: cooked cheese-containing meals increase plaque calcium concentration. *British Dental Journal* 1999;187(12): 664-667.
18. Kashket S, DePaola DP. Cheese consumption and the development and progression



19. of dental caries Nutrition Reviews 2002;60(4):97-103.
20. Haresaku S, Hanioka T, Tsutsui A, Yamamoto M, Chou T, Gunjishima Y. Long-term effect of xylitol gum use on mutans streptococci in adults. Caries Research 2007;41:198-203.
21. Thaweboon S, Thaweboon B, and Soo-Ampon S. The effect of xylitol chewing gum on mutans streptococci in saliva and dental plaque Southeast Asian J Trop Med Public Health 2004;35(4):1024-1027.
22. Giertsen E, Arthur RA, Guggenheim B. Effects of xylitol on survival of mutans
23. streptococci in mixed-six-species in vitro biofilms modelling supragingival plaque Caries Res 2011;45:31-39.
24. Söderling EM, Hietala-Lenkkeri AM. Xylitol and erythritol decrease adherence
25. of polysaccharide-producing oral streptococci Curr Microbiol 2010;60:25-29.
26. Holgerson PL, Stecksén-Blicks L, Sjöström I, Öberg M, Twetman S. Xylitol concentration in saliva and dental plaque after use of various xylitol-containing product. Caries Research 2006;40:393-397.
27. Sengün A, Sari Z, Ramoğlu SI, Malkoc S, Duran I. Evaluation of the dental plaque pH recovery effect of a xylitol lozenge on patients with fixed orthodontic appliances Angle Orthod 2004;74:240-244.
28. Kandelman D, Gagnon G. A 24-month clinical study of the incidence and progression of dental caries in relation to consumption of chewing gum containing xylitol in school preventive programs. J Dent Res 1990;69(11):1771-1775.
29. Petti S, Scully C. Polyphenols, oral health and disease: A review Journal of Dentistry 2009;37:413-423.
30. Tsuchiya H, Sato M, Kato H, Okubo T, Juneja LR, Kim M. Simultaneous determination of catechins in human saliva by high-performance liquid chromatography. J Chromatog B 1997;703:253-258.
31. Simpson A, Shaw L, Smith AJ. The bio-availability of fluoride from black tea Journal of Dentistry 2001;20:15-21.
32. Acevedo A, Larrucea C, Leiva M, Castro R, Rios N. Black tea effect over the salivary pH IADR Annual Meeting Chilean Division Talca, 2008.

Yazışma Adresi:

Dt. Pınar GÜL
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A. D.
ERZURUM
e-mail: opinargul@hotmail.com

