

## ÇÜRÜK VE DİYET

### CARIES AND DIET

<sup>1</sup>Bayram İNCE, <sup>2</sup>Yasemin YAVUZ, <sup>3</sup>Mehmet Sinan DOĞAN, <sup>4</sup>İsmet REZANİ TOPTANCI,  
<sup>5</sup>Fatma KESKİN

<sup>1</sup>Doç.Dr. Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır.

<sup>2</sup>Dt. Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır.

<sup>3</sup>Yrd.Doç.Dr.Dt. Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Dişhekimliği Anabilim Dalı, Diyarbakır.

<sup>4</sup>Yrd.Doç.Dr. Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Dişhekimliği Anabilim Dalı, Diyarbakır.

<sup>5</sup>Dt. Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Dişhekimliği Anabilim Dalı, Diyarbakır.

#### Özet

Günümüzde beslenme alışkanlıkları ve besinleri ile diş çürüğü arasında kompleks bir bağ olduğu anlaşılmıştır. Koruyucu diş hekimliğinde beslenmenin çürük oluşmasında önemli bir rol oynadığı ancak çürük hastalığının sadece beslenme alışkanlıkları ile değil aynı zamanda dental plaktaki mikroorganizmalar ve bireyin çürüğe karşı yatkınlığında içinde olduğu bir kompleks tablodan meydana geldiği bilinmektedir. Bu çalışmada amacımız beslenme alışkanlıkları ile çürük arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Bize göre dental pratik uygulamalarda anlatılan oral hijyen kadar beslenme eğitiminin verilmesi gereklidir.

**Anahtar Kelimeler:** Çürük, Diyet, Karyojenite, Streptokokus mutans.

#### Abstract

Nowadays, we understood that; there is a complex correlation between dental caries and dietary habits and foods. At preventive dentistry; dietary habits play important role at caries formation, but dental caries formation is more complex because of dental plaque microorganisms and predisposition of hosts to caries affected this process as dietary habits. In this paper we aimed to research interaction between dietary habits and caries. We believe that dietary habits education is necessary as oral hygiene education at dental practice.

**Key words:** Caries, diet, karyojenite, streptokokus mutans.

#### Diş Çürüğü Tanımı, Etiyolojisi ve Mikrobiyoloji:

Diş çürüğü, plak bakterilerinin yiyeceklerdeki fermente edilebilir karbonhidratları metabolize etmeleri sonucu açığa çıkan asitlerin diş dokularında (mine, dentin, sement) demineralizasyon meydana getirmesiyle oluşmaktadır (1,2,3). Diş çürüğü, dental biyofilm, diyet, tükürük ve genetik etkilerin diş yapısı ile karmaşık etkileşimi sonucu oluştuğu bildirilmiştir (3).

Zero ve arkadaşlarına göre(4) ise diş çürüğü estetik olmayan görünüme ve fonksiyon kaybına neden olabilen, diş yapılarının yıkımını içeren bulaşıcı kronik bir hastalıktır. Diş çürüğü

demineralize alanlar şeklinde başlar, zamanla diş dokularında kavite oluşumuna kadar ilerler. Tatlı, soğuk ve sıcakta karşı ağrı ve hassasiyet semptomlarıyla kendini gösterir. Daha ileri dönemlerde ise endodontik tedavi veya diş çekimini gerektiren şiddetli ağrıların olduğu pulpal kaynaklı apselerle sonuçlanabilir (1-5).

#### Diş çürüğünün etiyolojisi:

Diş dokusu çürük oluşumu için uygun konaktır. Diş çürüğü oluşabilmesinde dört önemli faktör vardır. Bunlardan herhangi birinin olmadığı durumda diş çürüğü oluşmaz. Bunlar; çürüğe yatkın diş(host), karyojenik ağız florası, substrat ve zamandır (3,4,6). Çoğu epidemiyolojik çalışmalarda mutans streptokoklar ve laktobasiller gibi oral bakterilerin diş çürüğünün yaygınlığı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (7). Diş çürüğünün etiyolojisinde başlıca; ağızdan alınan karbonhidrat içerikli besinler, diş plağındaki mikroorganizmalar, bireyin tükürük özellikleri(Tükürük miktarı, tükürük tamponlama kapasitesi gibi...) yer almaktadır (2.4.6.8).

#### \*İletişim Adresi

Dr. Yasemin YAVUZ  
Dicle Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
Diyarbakır.

e-mail: yyavuz-21@hotmail.com

Diş çürüğünün oluşumunda, patolojik faktörler ile koruyucu faktörler arasında dinamik bir denge vardır. Koruyucu faktörler olarak; tükürük akış hızı ve bileşimi (Proteinler, antibakteriyeller, flor, kalsiyum, fosfat), non kariyojenik şekerlerin tüketimi ve besin maddelerinde bulunan çürük önleyici maddeler belirtilmektedir. Patolojik faktörler ise asidojenik faktörler (Mutans streptokokları ve laktobasiller), fermente olabilen karbonhidratların tüketim sıklığı ve miktarı ile tükürük fonksiyonlarında azalma olarak ifade edilmiştir (9). Bu denge kapsamında patolojik faktörlerden biri olarak nitelendirilen diyetle alınan fermente olabilen karbonhidratların anaerobik metabolizması sonucu üretilen organik asitlerin, mine ve dentini demineralize ederek diş çürüğü için lokal bir risk faktörü oluşturduğu ortaya konmuştur (8,9).

Diş plağında bulunan bakteriler ve özellikle Streptokokus mutans, diyetteki fermente edilebilir karbonhidratlardan asit oluşumuna neden olmaktadır. Diş plağında biriken asit, dişin demineralizasyonuna yol açarak çürük oluşumunu sağlamaktadır. Bu şekilde yiyeceklerin asit oluşturma kapasitesi; 'asidojenitesi' diş çürüğü oluşumunda rol oynar (5).

Yiyeceğin asidojenitesinde şeker içeriğinin yanı sıra şekerin yapısı da önem taşımaktadır. Yapışkan veya emilerek yenilen katı asidojenik yiyecekler ağızda daha uzun kalacaklarından daha kariyojeniktirler. Tüketilen ürünün ağızda kalış süresi S. mutans tarafından fermente edilebilirliğini doğrudan etkilemektedir. Diş üzerindeki bakterilerin uzaklaştırılması, fırçalama ve asidojenik yiyeceklerin tüketiminin kısıtlanması diş çürüğünden korunmada önemli rol oynamaktadır (5,10).

### **Çürük Mikrobiyolojisi:**

Diş çürüğünün oluşumu ve gelişiminde mikrobiyolojik etkenler özellikle de mutans streptokoklar büyük rol oynamaktadırlar (7). Diş plağının mikrobiyal aktivitesi çeşitli yollarla etkileyebilir, çürük oluşumunu artırabilir ya da azaltabilir (6). Diş yüzeyindeki mikroorganizma yığılması ve yaşama şartları uygunsa çürüğün kolayca gelişmesine neden olacaktır (11).

Diş plağında bulunan bazı bakteriler asit meydana getirirler. Asidojenik bakteriler olarak isimlendirilen bu bakterilerin diş çürüğü üzerindeki rolleri hakkında yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu bakterilerin pek

çoğu karbonhidratları metabolize edebilirler. Asidojenik bakteriler olan Streptokoklar ve Aktinomiçesler fermente olabilen karbonhidratlardan kolaylıkla asit oluşturabilirler (11,12,13).

Plak mikrobiyal yapısındaki mikroorganizmaların çoğunluğu asit üreten (asidojenik) olmalarına rağmen, tüm mikroorganizmaların asit üretim oranları aynı değildir. Örneğin; streptokokların asit üretimi aktinomiçeslerden daha hızlıdır. Aynı grup içinden St. mutans'ın asit üretim oranı St. Sangius ve St. Mitis'ten daha fazladır (11,12,13).

Diş plağındaki asidürik özellikteki mikroorganizmalar, kendi ürettikleri asit ortamında yaşayabilme ve çoğalabilme kabiliyetlerine sahiptir. Laktobasiller ve St. mutans hem kendi oluşturdukları asit ortamında yaşarken hem de yeni asit sentezine katkıda bulunurlar (11,12).

Diş çürüğü oluşum ve gelişiminde rol olan bakteriler fermente olan karbonhidratları parçalayarak başta laktik asit olmak üzere asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit, aseton, butanol ve etanol oluşturmaktadır (14).

### **Ekstrasellüler Polisakkarit Formasyonu:**

Hücre dışı polisakkaritler bazı plak bakterileri tarafından oluşturulur ve plağın asiditesini etkilerler. Bu ürün bakterilerin koloniler olarak büyümelerine yardım eden, besleyiciler ile konuşlanmış sert yüzeylere tutunmalarını sağlayan yapılardır (15).

### **İntrasellüler Polisakkarit Formasyonu:**

Plak bakterileri hücre içi polisakkarit formasyonu ile karbonhidrat depolayabilir ve eksojen kaynaklı karbonhidrat alınamadığı durumlarda dahi asit üretebilirler (16).

Çürüğe neden olan mikroorganizmalar bazıları (12,17,18);

1. Oral streptokoklar
- İnsan ve hayvan oral florasında en yaygın olan Gr(+) koklardır. Dört gruba ayrılmaktadırlar.
- a. Streptokokus sanguis
  - b. S. Mitis
  - c. S. Salivarius
  - d. Mutans streptokoklar

Mutans streptokokları yeni doğanlarda, dişsiz ve kişilerin oral florasında bulunmazlar.

Dişlerin fissur, retansiyon alanlarında ve çürük kavitelerinde bulunurlar.

- 2.Laktobasiller
- 3.Oral aktinomiçesler

M.streptokoklar çürük başlangıcında, laktobasilluslar dentin çürüklerinde ve actinomycesler ise kök çürüğü lezyonlarından sorumlu tutulur(4).

## ÇÜRÜK TEŞHİSİ

Çürük teşhis yöntemleri birçok farklı gruplama ile ayrılmıştır. Ancak yapılmış bütün çalışmaları bir araya toplayacak olursak çürük teşhis yöntemlerini şöyle sıralayabiliriz(4,19-21):

- 1-Genel pratikte kullanılan gözle muayene metodu,
- 2-Klinik gözle\sonda muayene metodu,
- 3-Geleneksel bite-wing radyografi metodu,
- 1-Dijital radyografi metodu,
- 5-Bilgisayarlı radyografi metodu,
- 6-Fiber optik transillimünasyon metodları,
- 7-Elektriksel iletkenlik metodu,
- 8-Dayalı akım özdirenç spektroskopisi tekniği,
- 9-Endoskopik filtreli floresans metodu,
- 10-Kantitatif lazer ışık üreten floresans metodu,
- 11-Optik metodlar; optik moniterizasyonu, optik tomografi, yakın kızılötesi(infrared) görüntüleme,
- 12-Lazer floresans metodu,
- 13-Ultrasonik ölçümlere dayanan metodlar,
- 11-Elektronik çürük monitörü metodu,
- 15-Floresans yardımcı çürük kaldırma apareyi ile birlikte kullanılan görülebilir floresans metodu.

## Beslenme, Diyet ve Karyojenite

### Beslenme:

Beslenme, sistemik olarak kroniyofasiyal doku ve organların gelişimini, biyolojik fonksiyonlarını sürdürmesini ve ağız hastalıklarının prognozunu etkilemektedir. Beslenme biçimiyle alakalı bir hastalık olarak kabul edilen diş çürüklerinin dünya genelinde yaygınlığı ve şiddetine bakıldığında, gelişmiş ülkelerde azalma, gelişmekte olan ülkelerin bazılarında ise şeker tüketiminin artmasına ve yeterli düzeyde flor alınmamasına bağlı bir artış dikkati çekmektedir(11,22,23).

### Diyet:

Sağlıklı beslenmede gün boyunca tüketilen yiyecek ve içeceklerin tümünün gerekli besin özelliklerine sahip olması ve düzenli olması istenmektedir. Diyet dişleri, tükürüğü, ağız içi yumuşak dokuları lokal olarak etkileyen bir faktördür. Alınan yiyeceklerin içerikleri ve özellikler diş ve çevre dokuları üzerindeki topikal etkilerini belirlemektedir (11,24).

### Karyojenite:

Yiyeceğin çürük yapma potansiyeline karyojenite denmektedir. Besin maddesinin yapısındaki fermente olabilen karbonhidratların tipi ve miktarı, ağızda kalma süresi, ağızdan temizlenme süresi, yapısal özellikleri, çözünürlüğü, karyostatik özelliği, tükürük akış hızını stimüle etme özelliği ve asidojenitesi besin maddesinin çürük yapma potansiyelini belirlemektedir. Karyojenite yiyeceğin ağız ortamında asite dönüşebilme gücüdür. Diş çürüğünün oluşabilmesi için dental plakta ortamın aside dönüşmesi gerekmektedir. Asit ortamı tükürük ve plakta bulunan kalsiyum, fosfat ve fluor gibi minerallerle tamponlanmaktadır. Asidin tamponlanmadığı plak pH değeri 5,5 olarak belirlenmiş ve kritik pH olarak adlandırılmıştır. Plak pH'ını 5,5'nin altına düşüren yiyecekler ' karyojeniktir' denmektedir (2,11,25).

## Besinlerin çürük oluşturma kapasitesini etkileyen faktörler

Besinlerin çürük oluşturma kapasitesi kimyasal, fiziksel yapısına, hazırlanışına, yenme şekline ve yenme sırasına göre değişiklik göstermektedir (9,11).

### Yiyeceklerin Kimyasal Yapıları

Yapılan çalışmalar diyetdeki şekerin diş çürüğü oluşumunda önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Ağız bulunan oral mikroorganizmaların şekeri özellikle sükrözü fermente ederek asit oluşturmaktadır. Yiyeceğin içerdiği karbonhidrat miktarı karyojenik potansiyelini etkilemektedir. Karbonhidratlar, karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan organik bileşiklerdir ve beslenmede en önemli enerji kaynağıdır (9,11).

Karbonhidratlar yapılarına göre gruplandırılmışlardır(8,11,26,27):

**A.Monosakkaritler;** en basit karbonhidratlardır. Basit şekerler olan monosakkaritler molekül yapıları küçük olduğu için bakteri plağı içine girebilmektedirler. Monosakkaritler asidojen mikroorganizmalar tarafından organik asitlere parçalanıp çürük olayını başlatabilmektedir.

- a.Glikoz (üzüm şekeri)
- b.Fruktoz (meyve şekeri)
- c.Galaktoz

**B.Disakkaritler;** iki monosakkaritin birleşmesinden oluşmaktadır. Disakkaritler mikroorganizmalar tarafından direkt kullanılmazlar. Önce monosakkaritlere sonra organik asitlere parçalanarak kullanılırlar.

a.Sukroz (çay şekeri) en fazla kullanılan şekerdir. Dental plakta streptokokus tarafından yapılan bazı enzimler yalnız sukroza etkili olduğu halde fruktoz, glikoz ve maltoza etki etmezler. Glikoz ve fruktozdan oluşmaktadır.

b.Laktoz (süt şekeri) glikoz ve galaktozdan oluşmaktadır. Laktaz enzimi ile parçalanmaktadır.

c.Maltoz (malt şekeri) iki glikoz molekülünden oluşmaktadır. Maltaz enzimi tarafından parçalanmaktadır.

**C.Polisakkaritler;** ondan fazla monosakkaritin birleşmesi ile meydana gelmektedir. Şekerlerin aksine tatsızdırlar.

a.Niştasta; Diyetle alınan besinlerin yarısını oluşturmaktadır. Niştastanın sindirimi ağızda tükürük amilaz enzimi ile başlar. Kimyasal yapısı polisakkarid olan niştasta, plak yapısına girmeden önce hidrolize olarak düşük molekül ağırlıklı mikro moleküllere ayrışmaktadır. Bir kısmı da ağızda enzimatik olarak yıkılmaktadır. Bireyin tükürük tamponlama kapasitesi normal değerlerde ise, niştastalı gıdaların tüketimini takiben plak pH'ında oluşan asidik ortam fermente olabilen şekerlere nazaran daha kısa sürede nötralize edilmektedir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, yüksek niştasta - düşük şekerli gıda tüketen bireylerin diş çürüğü düzeyinin düşük, düşük niştasta - yüksek şekerli gıda tüketen bireylerin diş çürüğü düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Hayvan deneylerinde pişmemiş niştastanın çürük yapma potansiyelinin düşük olduğu, pişirilmiş niştastanın sakkarozun üçte Cilt / Volume 14 · Sayı / Number 2 · 2013

biri kadar kariyojenik olduğu, niştasta ve şeker karışımı gıdaların ise şekerden daha kariyojenik olduğu ve niştastalı gıdaların plak pH'ını sakkarozla göre daha az düşürdüğü bulunmuştur (24,28).

Yiyeceğin kendi asiditesi dental plak pH düşürmekte ve asidojeniteyi artırmaktadır. Asidite erozyona neden olmaktadır (kolalı içecekler ve meyve suları gibi) (24,29).

### Yiyeceklerin fiziksel yapıları

Yiyeceklerin fiziksel özellikleri ağızda kalış süreleri plaktaki asit oluşumunu indirekt olarak etkilemektedir. Yapışkan yapıda ve uzun süre diş yüzeyinde tutunabilen yiyecekler daha kariyojenik olmaktadır.Sert, lifli ve kokulu yiyecekler fazla çiğnenmeleri gerektiğinden kokuları nedeniyle tükürük akışını artırdığından çürüğe karşı koruyucu rol oynamaktadır (28,30) .

### Yiyeceğin Yenme Şekli

Yiyeceğin yenme şeklinin diş çürüğü üzerinde etkisi önemli etkisi bulunmaktadır. En çarpıcı örneği 'biberon Çürüğü' dür. Diş çürükleri özellikle biberondaki sıvının en fazla göllendiği üst kesici dişlerde başlamaktadır (29).

Karyojenik içeceklerin bardakla içilmesi halinde daha fazlası diş yüzeyi etkilenirken, kamışla (pipetle) içilmesi bu etkiyi azaltacaktır (29).

### Yiyeceklerin Alınma Sırası ve Sıklığı

Karyojenik bir yiyeceğin, karyostatik bir yiyecekle alınması çürük yapıcı etkisinin azalmasına neden olmaktadır. Kuru üzüm tek başına yendiğinde plak pH düşürürken yer fıstığı veya fındık gibi çerezlerle birlikte yendiğinde kariyojenik potansiyeli azalmaktadır.

### Diyet Önerileri

Beslenme bireyin gelişimi ve genel sağlığı kadar ağız ve diş sağlığını da etkilemektedir. Bu nedenle diyet önerileri verilirken besleyici özellikleri yanında diş çürüğü açısından da önem taşımaktadır. Öğünlerde yapılan beslenmelerde dişler sıklıkla asitlere maruz kalmaktadır. Özellikle ara öğünlerde yenen yiyecek ve içeceklerin dikkatle seçilmesi önerilmektedir. Fermente olabilen karbonhidrat miktarı fazla olan, ağızda kalma süresi uzun olan, en ufak bileşimlerine kadar parçalanabilen, plak pH'ını 5.5'in altına düşüren kraker, ekme, tatlandırılmış kahvaltılık gevrekler, pasta, kurabiye, kurutulmuş meyve ve patates cipsi

gibi besin maddeleri kariyojenitesi yüksek besin maddeleri olarak, yüksek düzeyde protein, orta düzeyde yağ, minimal düzeyde karbonhidrat, yüksek konsantrasyonda kalsiyum ve fosfat içeren, plak pH'sı 6.0'dan yüksek olan ve tükürük sekresyonunu aktive eden süt, peynir, et, yumurta, fıstık ve bazı sebze çeşitleri gibi besin maddeleri ise kariyojenitesi düşük gıdalar olarak sınıflandırılmaktadır. Munndorf ve ark. , muz, patates kızartması, kek ve kuru üzüm gibi birçok besin maddesinin çürük yapma potansiyelinin sakkaroz ve şekerlemeler kadar yüksek olduğunu göstermiştir. Doğal olarak sebze ve meyve gibi gıdaların yapısında bulunan içsel şekerler, yiyecek ve içecek maddelerine ilave edilen sakkaroz ile alkolsüz içeceklerde, balda, taze meyve sularında ve sütte bulunan dışsal şekerlere göre daha düşük çürük yapma potansiyeline sahiptirler. Fakat tüketilme miktarlarına ve bireyin ağız hijyeni ile beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak da çürük yapma potansiyellerinin olduğu bilinmektedir. Moynihan, laktozun çürük yapma potansiyelinin düşük, glikoz polimerlerinin yüksek olduğunu, sindirilemeyen oligosakkarid, isomaltooligosakkarid ile glikooligosakkaridin sakkarozdan daha az asidojenik olduğunu, fruktooligosakkaridin ise sakkaroz kadar asidojenik olduğunu göstermiştir. Diğer laboratuvar ve hayvan çalışmalarında, az miktarda veya konsantrasyonda da olsa şeker içeren gıdaların çürük yapma potansiyellerinin olduğu, glukoz, fruktoz ve maltozun sakkaroz kadar kariyojenik olduğu, laktozun kariyojenitesinin ise az olduğu bulunmuştur. Malmo çalışmasında, invert şekerin (% 50 glukoz + % 50 fruktoz) kariyojenitesinin sakkarozla göre % 20-25 daha az olduğu bulunmuştur(2,5,7,8,9,10,25,28).

Yiyecek ve İçeceklerde aranan Özellikler:

- 1.Tükürük akışını artırmalı
- 2.Yapışkan özelliği fazla olmamalı
- 3.Karbonhidrat oranı düşük olmalı
- 1.Antikaryojen içeriğe sahip olmalı
- 5.Asiditesi düşük olmalı
- 6.Tamponlama kapasitesi yüksek olmalı

#### **Çürük Önleyici niteliği olan gıda maddeleri:**

Süt ve süt ürünleri, et ve yumurta, taze meyve ve sebzeler, kabuksuz kuru yemişler (kavrulmamış fıstık, fıstık ve badem) yukarıdaki özellikleri taşımaktadır (1,2,6,24,25,30).

Cilt / Volume 14 · Sayı / Number 2 · 2013

#### **Proteinler**

Peynir;

Ara öğün yiyecekleri tercih edilirken kariyojenitesi düşük yiyecekler veya kariyojen bir yiyecek peynir gibi tükürük akışını artıran yiyecekler tercih edilmelidir. Peynir içeriğindeki kazein fosfopeptidler nedeniyle demineralizasyona engel olmaktadır ve yapısındaki fosfat, kalsiyum ve peptidler remineralizasyon sağlanmaktadır. Peynirin içindeki yağ asitleri bakteri metabolizmasının inhibisyonunu sağlayarak diş çürüğünden korunmada rol oynamaktadır(31).Peynir yapımında bir yan ürün olan peyniraltı suyu; laktoz, mineral maddeler, vitaminler, protein ve az miktarda da süt yağını içermektedir. Bunların içinde peyniraltı suyu proteinleri en önemli kısmı oluşturmaktadır. Peyniraltı suyu proteinlerinin diğer proteinlere göre üstün olan tarafı sadece biyolojik değeri değil, aynı zamanda antioksidan fonksiyonları destekleyen sülfür içeren aminoasitlerini yüksek oranda içermesidir. Peyniraltı suyu proteinleri kısa zincirli aminoasitleri içermekte olup, bu aminoasitler proteinlerin bozulmasının artması durumunda, kas kaybının mümkün olduğunca azalmasına yardımcı olmaktadır (32).

Süt;

Süt saf bir laktoz solüsyonu olmayıp yapısındaki kazein, kalsiyum, laktat, iyonize olabilen Ca, fosfat, yağ ve vitaminlerle kompleks bir solüsyondur. Sütün yapısındaki bu iyonlar mineren demineralizasyonunu hızlandırır. Ancak süte katılan şeker, sütü kariyojenik bir yapıya dönüştürür(31). Bununla birlikte sütün içinde bulunan laktoperoksidaz enzimi doğal bir antimikrobiyel ajandır. Bir çok alanda kullanıma olanağı vardır. Diş macunu, ağız çalkalama ajanı gibi ağız sağlığı ile ilgili ürünlerde ve diş çürüklerinin gelişimini engellemek için kullanılmaktadır (32).

Peyniraltı suyu, sütün bileşiminde de bulunan proteinlerin hidrolizi sonucunda oluşan çeşitli peptitleri de içermektedir. Bunlardan glikomakropeptit (GMP) en önemli olanlarındandır ve k-kazein'deki kimozen enziminin faaliyeti sonucu meydana gelmektedir. GMP veya bundan türeyen peptitlerin biyolojik görevleri, bağırsak hücrelerinden serbest hale geçen cholecystokininin (enerji ve gıda alımını düzenleyen hormon) stimülasyonu, trombosit artışının önlenmesi ve yararlı bağırsak bakterilerinin (örneğin *Bifidobacteria*) desteklenmesidir. İn vitro bir çalışmada GMP diş

yüzeyinde kariyojenik bakterilerin tutunmasını önlemekte ve bu da GMP'nin diş çürüklerini azaltabileceği konusundaki araştırmalara yol göstermektedir(32).

### **Rafine Edilmemiş Hububat**

Kepekli unlarda bakterilerin karbonhidrat mekanizmasında rol oynayan bazı enzimleri inhibe eden polifenoller ve etanoller bulunduğu saptanmıştır. Kepekli unlardaki karyostatik özellik rafinerizasyon işlemleri sırasında kaybolur ve karyostatik özelliğini düşürür (4).

### **Fosfatlar**

Fosfatların karyostatik özelliği topikaldir ve rafine edilmemiş hububat, peynir, süt ve yer fıstığında bulunur (33,34).

Fosfatların çürük önleyici etki mekanizması (33,34);

- a) Minenin yüzey özelliklerini değiştirerek plağın tutunmasını engeller ve plakta oluşan asitleri tamponlar.
- b) Minenin demineralizasyonunu engelleyerek kalsiyum fosfat halinde çökelerek remineralizasyonu hızlandırır.
- c) Bakteri metabolizmasını inhibe eder.
- d) Karyojenik yiyeceklerin yapısını değiştirir.

### **Kakao**

Kakao ve çayın yapısındaki bulunan tannik asit şekeriz içildiğinde karyostatik etkisi bulunmaktadır.

### **Mineraller**

Flor, Ca, fosfatlar, vanadyum, stronsiyum karyostatik etkisi gösterilmiştir.

Shashikiran ve arkadaşlarının eser elementleri ile yapmış oldukları bir in vitro çalışmada, eser elementlerini 5 çeşit sınıflamada değerlendirmişler (33,34).

- 1-Karyostatik Elementler: Fluor, Fosfor
- 2-Az derecede karyostatik: Molibten, Vanadium, Gümüş, Stronsiyum, Bor, Lityum, Altın
- 3-Şüpheli olanlar: Berilyum, Kobalt, Manganez, Kalay, Çinko, Brom, İyot
- 4-Etkisiz olanlar: Ba, Alüminyum, Nikel, Demir, Paladyum, Titanyum

Flor;

Sularda, toprakta, kayalarda, atmosferde, yiyecek ve içeceklerde, bitki, hayvan ve canlı dokularda bulunan flor, insan metabolizması için gerekli eser elementlerden birisidir. Bitkilerden en çok çay ve tütünde, hayvansal gıdalar arasında ise en çok balıkta rastlanır. Vücuda ağız yolu ile alınan floridlerin % 80-90'ı gastrointestinal sistemde emilir. Vücuda alınan flor, floroapatit ya da florid formunda sert ve yumuşak dokularda (en çok kemik, diş, tırnak ve saçlarda) depolanır. Büyük oranda böbreklerden, çok az bir kısmı da tükürükle atılır. Organizmaya fazla miktarda flor alındığında serum flor konsantrasyonunun fizyolojik sınırlar içinde tutulabilmesi için, kalsiyumun bulunduğu özellikle dişler ve kemik tarafından tutulur. Flor aktif mineralizasyon safhasında kemiklerde depolanır. Çocuklarda florun %50'si kemikler tarafından tutulurken, yetişkinlerde ancak %10'u depolanabilmektedir. İnsan metabolizması için gerekli eser elementlerden olan florun, çocuk ve erişkinlerdeki çürük önleyici etkinliği kanıtlanmıştır. Florun, özellikle çürükten korunma açısından dişlerin sürme öncesi ve sürme sonrası döneminde diş dokusuna ve plak oluşumuna çok önemli etkileri mevcuttur(3,32-35).

### **Şeker Alkolleri**

Fermente olabilen karbonhidratlar potansiyel olarak karyojeniktirler. Karbonhidratların diyetten tümüyle çıkarılması mümkün değildir. Fakat bunların fermente olmayan ya da az fermente olan maddelerle yer değiştirmesi diyetin karbonhidrat yükünü hafifletecektir. Diş plağında bulunan bakteriler tarafından fermente edilemeyen ya da düşük oranda fermente edilen bu tatlandırıcılar; gıda maddelerinde ve içeceklerin tatlandırılmasında kullanılmaktadır (2,9). Şeker yerine kullanılan tatlandırıcılar aşağıda listelenmiştir.

Kütle tatlandırıcılar (36,37);

- Sorbitol
- Mannitol
- İsomalt
- Xylitol
- Polidekstroz
- Maltitol
- İsomaltloz
- Hidrojene edilmiş glikoz şurubu

Yoğun tatlandırıcılar(38);  
Sakkarin ve tuzları  
Asesulfam potasyum  
Aspartam  
Cyclamic asit ve tuzlar  
Alimate  
Thaumatin

### **Ksilitol**

Ksilitol diş hekimliği açısından en çok adından söz ettiren tatlandırıcı olmaktadır. Sorbitol ve mannitolden farklı olarak hiç fermente olmaması, ağız florasında mutans streptokoklarının poliferasyonunu azaltması, non-asidojenik olması, tadı ve toksik etkisinin bulunmaması nedeni ile çürük profilaksisi açısından kullanım alanı oldukça geniş bulunmuştur(39-43).

Ksilitolün çürük önleyici etkisi şöyle sıralanmaktadır(5,10,29,33,34,35):

1.Ksilitol, karyojen bakterilerce özellikle de streptokok mutans tarafından fermente edilemediği için plak pH'nın düşmesine engel olmaktadır. Plak pH'nın düşmediği durumlarda mine demineralizasyonunu da engellenmiş olmakta ve bakterilerin çoğalması inhibe edilmektedir.

2.Sialojenik etkisi vardır. Sakız çiğnemek tükürüğü stimule etmekte ve tükürük tamponlama kapasitesini artırmaktadır.

3.Ksilitolün Ca ve F iyonlarının difüzyon katsayılarını düşürüp iyonların mineden tükürüğe geçişini engellenmesi ve remineralizasyon başlatması ile çürük ilerlemesini geriletmiş hatta durdurduğu ileri sürülmektedir.

Hildebrant ve Lee, ksilitollü sakızların şeker alkollerini içeren diğer sakızlara nazaran daha fazla çürük önleyici potansiyeli olduğunu, bunun da ksilitolün ağız florasında Mutans Streptokoklarının proliferasyonunu azaltma özelliğinden kaynaklandığını ve ksilitol içeren sakızların diğer ağız bakım ürünlerinin diyet, ağız hijyeni ve maruz kaldığı fluor miktarı değişim gösterse bile ağızda aktif çürük lezyonu olan bireylerin çürük profilaksisinde alternatif bir metod olarak kullanılabileceğini ifade etmektedirler (10,34,35).

Koruyucu diş hekimliğinde beslenmenin çürük oluşumunda önemli bir faktör olduğu ancak ağızdaki özellikle diş plağındaki mikroorganizmalar ve bireyin çürüğe karşı hassasiyetini de içine alan kompleks bir durumdur. Çürüğe neden olan tüm bu

faktörlerin (diyet, spesifik mikroorganizmalar ve dental plak) koruyucu ve tedavi edici yöntemlerle en düşük seviyede tutulması hedeflenmektedir.

Diş hekimliği muayene pratiğinde hastalara ağız hijyeni yanında, beslenme eğitimi verilmeli ve diş hekimliği eğitiminde beslenme derslerine ağırlık verilmelidir. Diyet önerileri doğrultusunda, nişastalı temel gıdalardan, taze sebze meyveden zengin,düşük oranda serbest şeker ve yağ içeren bir diyet ile çürük önleme potansiyeli olan süt, peynir gibi proteinlerin, organik, inorganik fosfat içeren bitkisel kaynaklı besinlerin tüketilmesi tavsiyesi diş çürüklerinin önlenmesinde fayda sağlayacaktır.

### **Kaynaklar**

1. A National Clinical Guideline. Preventing Dental Caries In Children At High Caries Risk. Scottish Intercollegiate Guidelines Network.2000;sf:2-3.
2. RA. Giacaman, CE. Fernández, Nora Díaz S. Fermentable carbohydrate dietary consumption measured by a cariogenicity scoring system and caries experience in youth and adults. Rev Chil Nutr. 2012;39(4):116-122.
3. Domenick T. Zero, Margherita Fontana, E. Angeles Martínez-Mier, Andréa Ferreira-Zandoná, Masatoshi Ando, DDS, PhD; Carlos González-Cabezas, DDS, MSD, PhD; Stephen Bayne, .The biology, prevention, diagnosis and treatment of dental caries. JADA 2009;140(9):25-34.
4. Uzluer İr. Karyogram İle Çocuklarda Çürük Riskinin Belirlenmesi. Bitirme Tezi Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. 2010.
5. Page W. Caufield, L. Griffen, Dental Caries An Infectious and Transmissible Disease. 2000;47(5):1001-1018.
6. Palmer CA, Kent R Jr, Loo CY, Hughes CV, Stutus E, Pradhan N, et al. Diet and caries-associated bacteria in severe early childhood caries. J Dent Res 2010;89(11):1224-9.
7. Katsumura S., Nishikawara F., Tamaki Y. et al. Evaluation of risk factors for dental caries from 6 to 8 years old children. Pediatric Dental Journal , 2008;18(1): 27–33.
8. Paes Leme AF, Koo H, Bellato CM, Bedi G, Cury JA.The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation--new insight. Dent Res. 2006 ;85(10):878-87.
9. Kadriye P, Gülçin B. Diş çürüklerinin Etiyolojisinde ve Önlenmesinde Fermente Olabilen Karbonhidratların Önemi.İstanbul Üniversitesi DişHekimliği Fakültesi Dergisi, 2008;12(1-3): 1-9.
10. Yokoyama Y, Kakudate N, Sumida F, Matsumoto Y, Gilbert GH, et al. Dentists' Dietary Perception and Practice Patterns in a Dental Practice-Based Research Network. PLoS ONE (2013);8(3): e59615. doi:10.1371/journal.pone.0059615.
- 11.Dus Data Diş Hekimliği Restoratif Diş Tedavisi Uzmanlık Hazırlık Kitabı. Yelken Basım Yayın San. ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul. Sayfa: 56-57, 65-69, 78-79.
12. Jason M. Tanzer, Jill Livingston, Angela M. Thompson, The Microbiology of Primary Dental Caries. [http://www.nidcr.nih.gov/NR/rdonlyres/73FABD84-9B93-461C-934F-21E2698D8A77/0/Jason\\_Tanzer.pdf](http://www.nidcr.nih.gov/NR/rdonlyres/73FABD84-9B93-461C-934F-21E2698D8A77/0/Jason_Tanzer.pdf)
13. AR. Alpöz, C. Eronat. Streptococcus Sobrinus Ve Diş Çürüğü Üzerindeki Rolü. I U Diş Hek Fak Der 1996; 30: 28 - 32 .
14. M. Serdaroğlu, MS. Özşümer. Et ve Et Ürünlerinde Bakteriosinlerin Önemi, Pamukkale J Eng Sci. 2000 ; 6(2): 211-217.

15. Murat Y , Gökçen YÇ. Bakteriyel Ekstraselüler Polisakkaritler (EPS). Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi. 2007; 5 (2 ): 7-13.
16. [www.dentistry.ankara.edu.tr/ders/led-og-2-2.doc](http://www.dentistry.ankara.edu.tr/ders/led-og-2-2.doc)
17. FY Çakır, S Gürkan, N Attar. Çürük Mikrobiyolojisi. Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2010; 34( 3-4): 78-91.
18. FY Çakır, S Gürkan, N Attar. Çürük Mikrobiyolojisi Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2010; 34( 3-4): 78-91.
19. U Aydın, D Alasya. Dishekimliğinde direkt dijital radyografi Atatürk Un. Dis Hek. Fak. Derg. 1998;8(2):78-84.
20. Ş. Evirgen, C. Paksoy.Farklı Güçteki Dental Röntgen Cihazları İle Farklı Radyografi Tekniklerinde Bukkal Ve Okluzal Çürüklerin Görünürlüğü'nün Değerlendirilmesi. A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 2009;36(1): 23-30.
21. DK Gündüz, P Çelenk. Çürük Tanısında Kullanılan Yeni Yöntemler. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2003;6(1):43-49.
22. Turgay Coşkun. Fonksiyonel besinlerin sağlığımız üzerine etkileri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2005; 48: 69-84.
23. E Demirezen, G Coşansu. Adölesan Çağı Öğrencilerde Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi. Sted. 2005;(14) 8:174-178.
24. P. Moynihan, PE. Petersen. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. Public Health Nutrition. 2004; 7(1A): 201-226.
25. Nishimura, M., Rodis, O.M.M., Matsumura, S. et al. Influences of diet on caries activities and caries-risk grouping in children, and changes in parenting behavior. Pediatric Dental Journal. 2012;22(2): 117-124.
26. Zeynep Ökte. Florozis ve Diş Sağlığı, Uluslararası Katılımlı Tıbbi jeoloji Sempozyumu Kitabı-Ankara. 2008; (6-8): 106-108.
27. M. Altınışık. Karbonhidrat Metabolizması Bozukluklarına Biyokimyasal Yaklaşım. adufdergi. 2010;(11)1:51-59.
28. G Özdemir, G Ersoy. Sporcularınağız Ve Diş Sağlığı Sorunlarında Beslenmenin Önemi. GÜ Diş Hek Fak Derg. 2010;27(1): 47-52.
29. S.Özer, EŞ. Tunç. Erken Çocukluk Çağı Çürükleri Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2009; 19(2):115-123.
30. [http://www.ada.org/sections/scienceAndResearch/pdfs/patient\\_13.pdf](http://www.ada.org/sections/scienceAndResearch/pdfs/patient_13.pdf).
31. Dus Data Diş Hekimliği Pedodonti Uzmanlık Hazırlık Kitabı. Sayfa: 90-93, 98-99.
32. Karagözlü C., Bayarar M., Peyniralı Suyu Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri Ve Sağlık Üzerine Etkileri, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2004; 41 (2):197-207.
33. Shashikiran ND, Subba-Reddy VV, Hiremath MC Estimation of trace elements in sound and carious enamel of primary and permanent teeth by atomic absorption spectrophotometry: an in vitro study. Indian J Dent Res. 2007;18:157-162.
34. İ Yavuz, MS Doğan, EC Tümen, A Günay, İR Toptancı. Eser Elementler ve Diş Çürükleri. Dicle Dişhekimliği Dergisi, 2010; 11(2): 116-119.
35. E Demirezen, G Coşansu. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental Adölesan Çağı Öğrencilerde Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi. Sted. 2005;(14) 8:174-178.
36. R. Andersen, A. Sørensen. Separation and determination of alditols and sugars by high-pH anion-exchange chromatography with pulsed amperometric detection. J. Chromatogr. A 2000; 897:195-204.
37. TMS Wolever, A Piekarz, M Hollands. [Sugar alcohols and diabetes: a review](#). Canadian Journal Of Diabetes. 2002;26(4):356-362.
38. F Bellisle, A Drewnowsk. [Intense sweeteners and energy density of foods: implications for weight control](#). European Journal of Clinical Nutrition (2007); (61): 691-700.
39. Oya Vezirköprü, Ksilitolü Ürünlerin Diş Çürüğünü Önlemedeki Etkisinin Araştırılması, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İZMİR. 2010.
40. Pentti Alanen. Does Chewing Explain the Caries-preventive Results with Xylitol? . J Dent Res 2001;80(7):1600-1601.
41. Fahinur E, Rengin E, Bora AA. Bacteriological Investigation of Cariogenic Effects of Xylitol and Sucrose in Swiss Albino Rats. EÜ Dişhek Fak Derg. 2001; 22(1): 37-42.
42. G Hildebrandt, I Lee, J Hodges. Oral mutans streptococci levels following use of a xylitol mouth rinse: a double-blind, randomized, controlled clinical trial Spec Care Dentist 2010;30(2): 53-58.
43. G Hildebrandt, I Lee, Xylitol containing oral products for preventing dental caries. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2004;(1):1-10.