

Süt, Süt Ürünleri ve Çocuklarda Diş Çürüğü: Bir Literatür Güncellemesi

Milk, Dairy Products and Dental Caries in Children: An Update Review

✉ Pınar SERDAR EYMİRLİ^a,
✉ Anıl Evrim GÜNGÖR^b,
✉ Hamdi Cem GÜNGÖR^a

^aÇocuk Diş Hekimliği ABD,
Hacettepe Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ankara, TÜRKİYE

^bBeslenme ve Diyetetik Bölümü,
Lefke Avrupa Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Lefke, KKTC

Received: 01 Nov 2017

Received in revised form: 14 Dec 2017

Accepted: 08 Jan 2018

Available online: 15 Oct 2019

Correspondence:

Pınar SERDAR EYMİRLİ
Hacettepe Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği ABD, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
pinarserdar@hotmail.com

ÖZET Süt; yenidoğanlar, bebekler ve çocuklar için önemli bir besindir ve aynı zamanda erişkinler için de çok sayıda fayda sağlamaktadır. Süt ve süt ürünleri, çocuk ve erişkin popülasyonlarında diş çürüğünün önlenmesi için çok uygun maliyetli ajanlar olabilmektedir. Diş çürüğü, birçok insanda diş dokusu tahribatının yavaş ilerlediği kronik ve bulaşıcı bir hastalıktır. Doğadaki en sert madde-lerden biri olan diş kristalinin demineralizasyonu, diş yüzeyinde birbirini izleyen düşük pH ve nötr pH'li değişen periyotlara karşılık gelen demineralizasyon ve remineralizasyon süreçlerinin sonucu olarak meydana gelmektedir. Sığır sütünün diş çürümesine neden olabileceğine yönelik erken dönem çalışmalarının sonuçlarına rağmen, yakın zamanda yapılan araştırmalarla sütün diş sağlığı yönünden güvenli, karyojenik olmayan bir besin olduğuna dair daha güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Süt proteinleri, kazeinler ve laktoferin, çürük yapıcı mutans streptokokların tükürük ile kaplı hidroksiapatite bağlanmasını önlemektedir. Yapılan bazı çalışmalar, süt tüketen çocuklarda süt içmeyenlere göre çürük sıklığının daha düşük olduğunu veya diş çürüğü olmayan çocuklara kıyasla dişlerinde çürük olan çocuklarda süt tüketiminin önemli ölçüde az olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada, süt ve süt ürünlerinin diş sağlığı üzerindeki etkileri ile ilgili güncel literatür bilgilerinin aktarılması ve tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çocuklar; diş çürüğü; süt; süt ürünleri

ABSTRACT Milk is an essential nutrient for newborns, infants and children and it also has numerous benefits for adults. Milk and dairy products also may be very cost-effective agents for prevention of dental caries in children and adult populations. Dental caries is a chronic infectious disease with a slow progress of tooth tissue destruction in most individuals. Demineralization of tooth crystal, one of the hardest in nature, results from alternating periods with low pH and neutral pH at the tooth surface, during which demineralization and remineralization, respectively, occur. Despite the earlier study results that bovine milk may cause tooth decay, with recent research, there is now stronger evidence that milk is a safe, non-cariogenic, nutrient for dental health. Milk proteins, caseins and lactoferrin, inhibit initial attachment of cariogenic mutans streptococci to hydroxyapatite coated with saliva. Several studies have found either lower caries frequency in children with milk consumption compared to those who do not drink milk, or significantly lower milk consumption in children with caries as compared to children without caries. It is the aim of this review to convey and discuss current literature information relating to the impact of milk and dairy products on dental health.

Keywords: Child; dental caries; milk; dairy products

Süt, tüm memelilerin yenidoğanları için olmazsa olmaz bir besin kaynağıdır. İnsanın varoluşundan bu yana yaygın olarak tüketilen süt ve süt ürünlerinin sağlığa olan etkileri Orta Çağ'dan beri bilinmektedir. Süt ve süt ürünleri yüksek kaliteli protein içermektedir. Ayrıca; fosfor, kalsiyum, çinko, B₁ (tiyamin), B₂ (riboflavin), B₆, B₁₂ ve niyasin gibi birçok besin ögesini içeren önemli bir kaynaktır.¹

Süt sadece çocuklar için değil, aynı zamanda erişkin ve yaşlılar için de önemli bir besin kaynağıdır.² Süt; protein, yağ ve mineraller yönünden zengin bir kaynaktır. İçeriğinde ayrıca; immünglobulin (Ig)'ler, hormonlar, büyüme faktörleri, sitokinler, nükleotidler, peptitler, poliaminler, enzimler ve diğer biyoaktif peptitler de bulunmaktadır.³

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN TÜKETİMİ

Süt ve süt ürünlerinin tüketimi ülkeden ülkeye, bölgelere, kültürel yapıya göre değişmektedir. Dünya geneline bakıldığında her ülke için farklı miktarlarda süt ve süt ürünleri tüketimi olduğu görülmektedir. İzlanda ve Finlandiya'da kişi başı yıllık süt tüketimi yaklaşık 180 kg iken Çin ve Japonya'da bu miktar 50 kg'dan az olarak saptanmaktadır.^{1,2} Ülkemizde ise süt içme alışkanlığının çok az olduğu yapılan araştırmalarla gösterilmiştir.⁴ Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; 2015 yılında ülkemizde içme sütü üretim miktarı 1.378.524 ton, kişi başına yıllık süt ve süt ürünleri tüketim miktarı ise yaklaşık 23,6 kg olarak hesaplanmıştır. Türkiye'ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi'ne göre, 1-3 yaş çocuklarında 800 mL, 4-6 yaş çocuklarında 600-800 mL, 7-9 yaş grubunda 600 mL, 10-18 yaş grubunda ise 800 mL süt tüketilmesi gerekmektedir.⁴ Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan bireyler günlük D vitamini gereksinimlerinin %60'ını, kalsiyum gereksinimlerinin yaklaşık yarısını ve A, B₁₂ vitamini, fosfor, çinko ve riboflavin gereksinimlerinin ise %15-25'ini süt ve süt grubu yiyecekleri tüketerek karşılamaktadırlar.⁵

SÜT TÜKETİMİ VE GENEL SAĞLIĞA ETKİLERİ

Süt ve süt ürünleri büyüme ve gelişmenin yanı sıra vücuttaki dokuların onarımında, sinir ve kasların düzenli çalışmasında, hastalıklara karşı immün yanıtın güçlenmesinde de görev almaktadır.⁵⁻⁷ Süt ve süt ürünleri grubunda yer alan yiyecekler, kalsiyumdan zengin olmaları nedeni ile özellikle çocuk ve ergenlerde kemik ve dişlerin sağlıklı gelişmesi için, erişkinlerde ise kalp-damar hastalıkları, inme, yüksek tansiyon, Tip 2 diyabet, osteoporoz, kolon kanserinden korunma ile vücut ağırlığı yönetimi için önemlidir.

KEMİK

Kemik yoğunluğu açısından en önemli besin öğeleri kalsiyum, fosfor ve D vitamindir. Bu besin öğelerinin hepsinin birlikte bulunduğu en iyi kaynak ise süt ve süt ürünleridir. Beslenmenin büyüme ve gelişmedeki önemli etkisi fetüs döneminde başlamakta ve yaşamın ilk iki üç yılında etkisini sürdürmektedir. Yapılan bir çalışmada, gebe bir kadının süt ve süt ürünlerini gebeliğinin 28. haftasından sonra düzenli ve yüksek miktarda tüketmesi sayesinde çocuğundaki toplam vücut ve kemik mineral içeriğinin çocuğu 6 yaşına kadar koruduğu gösterilmiştir.⁷⁻⁹ Menopoz sonrası kadınlarda yapılan geriye dönük bir çalışmada ise çocukluk çağında daha az süt ve süt ürünleri tüketenlerde osteoporotik kırılma riskinin iki kat daha fazla olduğu bildirilmiştir.¹⁰

Okul öncesi çocuklarda yapılan bir çalışmada ise dokuz ay boyunca haftada beş gün, günde bir porsiyon diyetlerine yoğurt ilave edilmiş çocuklar ilave edilmeyenler ile karşılaştırıldığında; boy, ağırlık ve kemik mineral yoğunluk kazanımının daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, bu çocuklarda üst solunum yolu ve gastrointestinal sistem enfeksiyonlarının daha az görüldüğü saptanmıştır.¹¹

KARDİYOMETABOLİK HASTALIKLAR

Son 10 yılda, süt tüketiminde Batı toplumlarında bir azalma meydana geldiği gözlenmektedir. Bu gözlem, kısmen süt ve süt ürünlerinin sağlık üzerine olumsuz etkilerinin olduğu yönündeki iddialarla açıklanabilmektedir. Özellikle sütün yağ ve yağ asidi içeriğinin kalp hastalıkları ve obezite sorunları ile ilişkilendirilmesine neden olmaktadır. Ancak yapılan birçok çalışmada, süt tüketiminin serum kolesterol seviyesini çok artırmadığı görülmüştür. Vaka-kontrol çalışmalarına ait bulgular da sütün zararlı olduğu yönünde ikna edici ve yeterli kanıtlara sahip olmadığını göstermektedir.^{12,13} Örneğin; oleik asit alımının sağlığa oldukça fazla katkısı bulunmaktadır ve alımı birçok ülkede temel olarak süttan karşılanmaktadır.¹³ Oleik asidin plazma kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein ve trigliserol seviyelerini düşürdüğü ve diyetdeki doymuş yağ asitlerinin doymamış yağ asitleriyle değiştirilmesi ile koroner hastalık riskinin azaltılabileceği bildirilmiştir.¹⁴

Sistemik derleme ve meta-analizler, yüksek miktarda süt tüketenler ile düşük miktarda süt tüketenler karşılaştırıldığında miyokard enfeksiyonunun, iskemik kalp hastalığı, hipertansiyon ve felç oranının azaldığına işaret etmektedir.^{15,16} Bir başka meta-analizde, süt tüketimi yüksek ve az olanlar karşılaştırılmış, yüksek oranda süt tüketenlerde mortalitenin tüm nedenlerinde %13 azalma, iskemik kalp hastalığında %8, felç oranında %21 azalma olduğu bildirilmiştir.¹⁷

Çeşitli Avrupa şehirlerinde kadın ergenler üzerinde yapılan bir araştırmada, süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile kardiyovasküler hastalık riski arasında ters bir ilişki olduğu bildirilmiştir.¹⁸ Süt ve süt ürünlerinin tüketiminin çocuklarda daha iyi bir metabolik profile neden olup olmadığını inceleyen ve 5.124 çocuk ile gerçekleştirilen bir araştırmada, haftada bir gün yoğurt tüketenler ile tüketmeyen çocuklar karşılaştırıldığında, tüketen çocukların açlık insülin düzeyi ve insülin direncinin daha düşük olduğu bulunmuştur.¹⁹

Süt ürünleri ve hipertansiyon arasındaki ilişkiyi destekleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bir araştırmada, süt ürünleri tüketiminin hipertansiyon gelişme riskinde %20'lik bir azalma yapabileceği bildirilmiştir.²⁰ Bir başka araştırmada ise yoğurt tüketiminin daha iyi bir sistolik kan basıncı ile, sütün ise hem sistolik hem de diyastolik kan basıncı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.⁹

Bir meta-analiz ve dört ileriye dönük çalışma ile süt ve süt ürünlerinin tüketiminin diyabet oluşma riskini azalttığına dair Amerikan Danışma Komitesi'nin kararı 2015 yılında duyurulmuştur.²¹ Yüksek miktarda süt tüketimi ile düşük miktarda süt tüketimi karşılaştırıldığında, yüksek miktarda süt tüketen grupta Tip 2 diyabet riskinin %15 oranında azaldığı görülmüştür.²¹ Yüksek miktarda süt tüketilmesi ile metabolik sendrom riskinin %26 oranında azaldığı, sistemik derleme ve meta-analizler ile rapor edilmiştir.²²

Süt ve süt ürünlerinin vücut ağırlığı regülasyonundaki olası rolleri araştırılmış ve süt ürünlerinin ağırlık kaybına sebep olmasa bile yağsız vücut kitlesini koruyabildiği ve yağ kitlesini azaltabildiği gösterilmiştir.²³ Süt ürünleri özellikle de yoğurt ve

peynirin yüksek miktarlarda tüketiminin bütün sebeplerden ölüm riskini ve kardiyovasküler hastalık mortalitesini azaltabileceği bildirilmiştir.²⁴

SÜT TÜKETİMİ VE DIŞ SAĞLIĞI ANNE SÜTÜ, İNEK SÜTÜ VE DIŞ ÇÜRÜĞÜ

Anne sütü ve inek sütü birçok içerik açısından farklılık göstermektedir. Bahsedilen tüm bu çalışmalarda, anne sütünün inek sütünden daha karyojenik olduğu bildirilmiştir.²⁵⁻²⁸ Bunun nedeni olarak anne sütünün %7, inek sütünün ise %5 laktoz, inek sütünün anne sütüne göre daha fazla kalsiyum (114-22 mg) ve fosfor (96-9,8 mg/100 g) içermesi gibi farklı hipotezler öne sürülmüştür.^{25,26} Ancak yapılan bir çalışmada, inek sütündeki laktoz konsantrasyonunun %7'ye çıkarılmasıyla plak kaplı mine yüzeyinde demineralizasyonun artmadığı gösterilmiştir. Bu durum, sütlerin arasındaki bu karyojenite farklılığının büyük ölçüde mineral içeriğinden kaynaklandığını düşündürmektedir. Ayrıca bu konuda kazein içeriği gibi diğer bileşenlerin de önem taşıdığı unutulmamalıdır.²⁷

Sükrozun karyojenitesi 1 olarak kabul edilirse anne sütünün 0,29, inek sütünün ise 0,01'dir.²⁵ İnek sütünün karyojenitesinin anne sütünden daha az olduğu çalışmalarla gösterilse de anne sütünün immün mekanizmaları çürük koruma mekanizmasında önemli rol oynamaktadır. İnsan sütü bakteriyel ve viral antikorlar içermektedir. Özellikle sekretuar IgA antikorları yüksek konsantrasyondadır. Bu da genel vücut ve ağız savunma mekanizmasında önemli bir rol oynamaktadır.²⁸

Lizozim süt, tükürük ve gözyaşında bulunan etkili bir antibakteriyel enzimdir. İnek sütü ile karşılaştırıldığında insan sütü çok iyi bir lizozim kaynağıdır (2,5 mg/100 mL, 0,025 mg/100 mL). Bu nedenle anne sütüyle beslenmenin faydaları meydana getirebileceği olası zararlardan daha fazladır. Basit koruyucu önlemler, örneğin; küçük yaştan itibaren dişlerin özenli bir şekilde temizlenmesi/fırçalanması ve topikal florür uygulamaları, erken çocukluk çağı çürüğünün önlenmesinde önemli katkı oluşturabilmektedir.^{28,29}

Gelişmekte olan birçok ülkede, kadınlar da çalışma hayatının önemli bir kısmını oluşturmaya

başlamıştır. Bu durum küçük çocuklarda inek sütünün kullanımını artırmış, bunun sonucu olarak erken çocukluk çağı çürüğü prevalansının arttığı iddia edilmiştir.³⁰ İnek ve anne sütünün çürüğe karşı koruyucu ajanlar yönünden kıyaslandığı sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Shetty ve ark.nın yaptığı in vitro bir çalışmada, inek sütünün çürüğe karşı koruma etkisinin anne sütünden daha fazla olduğu bildirilmiştir.²⁸ Yine aynı çalışmada, anne sütünde çürükten korunmada en etkili ajan kazein iken, inek sütünde peynir altı suyu proteini ve süt yağı olduğu rapor edilmiştir.

Bowen ve Lawrence'in yaptığı bir çalışmada; anne sütü, inek sütü, bal, kola ve sukroz çürük oluşturma potansiyelleri yönünden karşılaştırılmış ve anne sütüyle beslenen grupta düz yüzeylerde görülen çürüğün, inek sütüyle beslenen gruba göre belirgin şekilde fazla olduğu bildirilmiştir.²⁵ Bununla birlikte, sulkuslarda görülen çürüğün anne sütüyle beslenen grupta en az olduğu ve inek sütü ile arasında anlamlı bir farkın olmadığı rapor edilmiştir.

SÜT VE DIŞ ÇÜRÜĞÜ

Diş minesinin yapı taşı olan hidroksiapatiti destekleyen kalsiyum ve fosfat için süt ve süt ürünleri eşsiz kaynaklardır. İnek sütü yüksek oranda kalsiyum ve fosfat içermesi nedeni ile çürük önlemede dikkate alınmaktadır. İçeriğinde çürüğe karşı koruyucu ajanların da bulunması sütü önemli bir avantaja sahip kılmaktadır. Kazein, peynir altı suyu proteini, laktoz ve süt yağı, süt ve süt ürünleri içerisinde bulunan çürüğe karşı koruyucu ajanlar arasında sayılabilmektedir.^{29,31}

Süt yağının antikaryojenik özelliği fiziksel ve mikrobiyolojik mekanizmalarla açıklanmıştır.³¹ Fiziksel mekanizma; yiyeceklerin dış yüzeyine yapışmasını minimize etmesini, mikrobiyolojik mekanizma ise orta zincirli yağ asitlerinin bakteriyostatik etkisini kapsamaktadır. Çürük gelişimini önlemede eski çalışmalarda sütün kazein fosfoprotein içeriğine odaklanılmıştır, ancak günümüzde sütün diğer bileşenlerinin de rol oynadığı bilinmektedir.³¹ Yapılan çalışmalar; sütün çürüğü önlemede dişlerin remineralizasyonunu destekleme, demineralizasyonu azaltma, bakteriyel biyofilm

formasyonunun inhibisyonu mekanizmalarıyla etkili olduğu bildirilmiştir.²⁸ Yayınlanan birçok çalışmada, sütün en zor koşullar altında bile çürük yapıcı etkiye sahip olmadığı, hatta sütün çürüğe karşı koruyucu olabileceği yönünde laboratuvar verilerinin olduğu belirtilmiştir.^{25,32-35}

SÜT PROTEİNLERİNİN BİYOAKTİF ÖZELLİKLERİ

Su miktarı %50-90 olan sütte, protein miktarı %3-3,5'tir (32 g/L).⁷ Süt proteinleri iki gruba ayrılır; kazein, sütün esas proteindir ve proteinlerin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. Sütün %20'si ise serum proteinleri olan albumin ve globulindir. Kazeinin biyolojik fonksiyonu, kalsiyum ve fosfatı korumaktır.³⁶

Süt, sekretuar meme epitel hücrelerinde sentezlenmekte; pH=4,6 ve 20°C'de kaynatılmamış hâliyle iki ünlü protein grubunu içermektedir. Bunlar; kazein (çözünmez) ve peynir altı suyu proteini (çözünür)'dir. Her iki grup da eşsiz fizyokimyasal ve biyolojik özelliklere sahiptir. Biyoaktif proteinler ve peptitler bu iki protein grubunun sekanslarına gömülü hâlde bulunmaktadırlar. Bu küçük proteinler kazein ve peynir altı suyu gibi önemli fonksiyonel özellikler taşımazlar; ancak enzimler, metal bağlayıcı proteinler, enzim inhibitörleri, vitamin bağlayıcı proteinler ve birçok büyüme faktörünü içermektedirler.³⁷

Laktoferin sığır ve anne sütünde bulunan demir bağlayıcı bir proteindir. Birçok biyoaktif özelliğe sahip olan laktoferin, DNA sentezini uyarak hücre büyümesine etki etmekte ve hem Gram (-) hem de Gram (+) bakteriler üzerinde antibakteriyel etkinlik göstermektedir. Karyojenik olan *Streptococcus mutans*'lar Gram (+) bakterilerdir ve laktoferin bu bakterilerin dış yüzeyine adezyonlarını inhibe etmektedir.^{29,38}

Lizozim yukarıda da bahsedildiği gibi gözyaşı ve tükürük ile birlikte sütte de bulunan antibakteriyel bir enzimdir. İnsan sütü lizozim açısından çok daha iyi bir kaynaktır. Laktoperoksidaz ise meme bezlerinden sentezlenen porfirin içeren bir peroksidazdır. Bu enzim de antibakteriyel etkinliğe sahiptir. Laktoperoksidaz ve lizozim sinerjistik etki

göstererek *S. mutans*'ın glukoz metabolizmasını baskılayarak, asit ataklarının oluşumunu azaltmaktadır.³⁷

Glikomakropeptit (GMP)'ler prebiyotik özellikleri olan, peynirdeki peynir altı suyu proteinin temel bileşenini oluşturan küçük yapıda proteinlerdir. Prebiyotikler, uygun gastrointestinal bakterilerin (probiyotiklerin) büyümesini teşvik etmektedirler. Kehagias ve ark., tıpkı GMP'lerin yaptığı gibi kazeinin de bifidobakterilerin büyümesini teşvik ettiğini bildirmişlerdir.³⁹ Peynir altı suyu proteini mine demineralizasyonunu önlemesinin yanı sıra tamponlama etkisiyle de topikal antikaryojenik özellik göstermektedir.^{37,39}

İndüklenmiş biyoaktif bir peptit olan laktoferisin B hem Gram (-) hem Gram (+) bakterilere üzerine etkilidir. Ayrıca, sindirilemeyen laktoferinden çok daha fazla bakterisit özelliğe sahiptir. Laktoferrisin B'nin oral odontopatojenik bakterilere etkisi henüz yeterince araştırılmamıştır.⁴⁰

Süt ürünlerinin biyoaktif peptitlerinin diş çürüğüne karşı koruyuculuğu bir dizi kompleks fiziksel ve kimyasal olayla gerçekleşmektedir. Antikaryojenik aktivite genel olarak bakteri inhibisyonu, mine yüzeyi için bakterilerle yarışma, peliküllü kaplı diş yüzeyinde tamponlama kapasitesini geliştirme, mine demineralizasyonunu azaltma ve remineralizasyonu artırma gibi özellikleri içermektedir.³⁷

Süt ürünlerindeki biyoaktif peptitlerle ilgili birçok in vivo, in-vitro ve in-situ çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların çoğu kazein fosfopeptit amorf kalsiyum fosfat [casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP)] ile ilgili olarak yapılmıştır. Sütün içinde bulunan CPP'nin diş çürüğünü engellemesi, diş minesindeki demineralizasyon/remineralizasyon sürecini etkilemesiyle gerçekleşmektedir.³⁷

İnek sütünde değerlendirilen süt fraksiyonu, yani kazein; peynir altı suyu proteini, laktoz ve süt yağı anne sütünün ilgili fraksiyonlarına kıyasla diş çürüğüne karşı bireysel olarak daha fazla koruyucudur.²⁸ Reynolds ve ark.'nın ratlarda yaptıkları bir çalışmada, ratların molar dişlerine farklı konsantrasyonlarda günde iki kere uygulanan CPP-ACP

solüsyonları çürükte meydana getirdikleri azalma miktarı ile karşılaştırılmıştır.⁴¹ %0,1'lik CPP-ACP solüsyonu, çürükte %14 oranında bir azalma sağlar iken; %1'lik CPP-ACP solüsyonu için bu oran %55 olmuştur. Pozitif kontrol grubu olan 500 ppm florürün uygulandığı grubun çürük aktivitesiyle, %0,5'lik CPP-ACP solüsyonunun çürük aktivitesi benzer bulunmuştur. Ancak, birbirlerinin etkilerini artırmaları nedeni ile %0,5'lik CPP-ACP ve 500 ppm florürün birlikte uygulandığı grupta daha başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

SÜT İÇERİSİNE EKLENEN MADDELER

Lezzetlendirmek ve tatlandırmak amacıyla süt içerisine en çok sükröz ve kakao eklenmektedir. Süte eklenen şekerin, karyojeniteyi artırdığı bilinmektedir. Ancak, sütün ve kakaonun çürükten koruyucu etkisi de düşünülür ise şekerin hangi konsantrasyonda eklendiği önem kazanmaktadır.⁴²

Kolker ve ark. ile Lim ve ark.'nın yaptıkları diğer çalışmalarda, şekerli süt meyve suyu ile karşılaştırılmıştır.^{42,43} Her ikisinin de karyojenik olduğu, ancak şekerli sütün karyojenitesinin asitli meyve sularına göre daha düşük olduğu bildirilmiştir. Adı geçen çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre, dental plağın florürlü diş macunuyla uzaklaştırılması ve tüketim sıklığının azaltılması hâlinde şekerli sütün daha güvenle tüketilebileceği sonucuna varılmıştır.

Süte şeker eklenmesiyle ilgili yapılan diğer çalışmalarda, çok az miktarda sükröz ilavesinin bile karyojeniteyi anlamlı derecede artırdığı saptanmıştır. Bu nedenle mümkün olan her durumda sütün şeker ilave edilmeden sade olarak tüketilmesi önerilmiştir.^{25,35,44} Süte kakao ilavesiyle ilgili Thomson ve ark.'nın çalışmasında ise kakaolu ve çilekli sütün karyojeniteleri karşılaştırılmıştır.⁴⁵ Her iki grup da %5 sükröz içermesine rağmen, kakaolu süt ile mine sertliğindeki azalma daha düşük bir düzeyde gerçekleşmiştir. Çalışmada sade sütle bir karşılaştırma yapılmamıştır.

Süt ve süt ürünlerinin, beslenmenin de ötesinde diş çürüğünü önleme konusunda biyolojik olarak rol oynadığını gösteren çalışma sayısı günden güne artmaktadır. Araştırmacıların çürük ön-

leme konusunda özellikle odaklandığı nokta, süt ürünlerinin kazein içeriğidir. Diş minesini, bir protein matrisine gömülü kristalize kalsiyum fosfattan oluşan polimerik bir maddedir. Diş çürüğü diş minesinin asidik demineralizasyonu (kalsiyum ve fosfor çözündürme) ile gelişmektedir. Demineralizasyon doğrudan (asidik gıda tüketimi) veya dolaylı olarak (diş plağına yapışıp kalan gıdaların büyüyen odontopatojenik bakteriler tarafından fermentasyonu ile açığa çıkan asit) meydana gelmektedir. Araştırmalar, sütteki biyoaktif peptitler ile mine demineralizasyonunu engelleme, remineralizasyonunu destekleme ve karyojenik bakterilerin inhibisyonu üzerine yoğunlaşmış ve CPP ve GMP'lerin kişisel hijyen ürünlerinde kullanımı konusunda patent alınmıştır. Çalışmalar, CPP ve GMP'nin *S. mutans* ve diğer karyojenik bakterilerin büyümelerini baskılayıcı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ek olarak; CPP, diş minesinin süper doyumluk hâlini korumak için bir kalsiyum ve fosfat iyonu rezervuarı sağlayarak, diş yüzeyinde ACP bulunan bir nanokütle oluşturmaktadır. Bu nanokütle plak pH'sini tamponlayarak diş minesinin yeniden mineralizasyonu için iyonlar sağlamaktadır. GMP'ye bağlı glisidik yapılar çürük gelişiminin önlenmesinde önemli biyoaktif özellikler sağlamaktadır. CPP gibi GMP de mine demineralizasyonu önleyerek remineralizasyonu desteklemektedir.³⁷

SÜTE FLORÜR EKLENMESİ

Direkt olarak uygulanabildiği gibi çeşitli araçlarla birlikte de kullanılabilen florürün diş çürüğüne karşı etkili bir koruyucu olduğu bilinmektedir. Süt, hem çocuklar için çok iyi bir araçtır hem de florürlenmesi teknik olarak kolaydır. Süte florür eklenmesiyle sütin tadı ve diğer karakteristikleri değişmez.^{27,46} Sütin içindeki florür miktarı 0,5 mg/L'dir ve florürlenmesiyle bu miktar 2,5 mg/L'ye çıkarılmaktadır.^{47,48}

Çürüklere karşı koruma sağlanması için sütin florürlenmesi üzerine yapılan çalışmalar, sütin florürlenmesiyle okul çağındaki çocukların dişlerine etkili bir koruma sağlandığını göstermiştir.⁴⁶ Bian ve ark., bu korumanın sürekli dişlerde olduğunu, süt dişleriyle ilgili verilerin sınırlı olduğunu bildirmişlerdir.⁴⁶ Süt dişlerini içeren çalışmaların bazıla-

rında, 6 yaşlarındaki çocuklarda çürük gelişiminin 3 yıl boyunca florürlü süt kullanımıyla %40-63 oranında azaldığı saptanmıştır.^{33,48} Ancak, Stephen ve ark.nın yaptığı çalışmada, 4-5 yaşlarındaki çocuklarda sürmüş süt dişleri üzerine böyle bir koruyucu etkisi olmadığı bildirilmiştir.⁴⁷ Yeung ve ark.nın, 2015 yılında yaptıkları sistematik derlemede, süt ve sürekli dişlenmede florürlü süt kullanımının diş çürüklerine karşı etkin bir koruma sağladığının bilimsel verilerle desteklendiği sonucuna varılmıştır.⁴⁹

Dişler sürdükten sonra uygulanan florürün temel etki mekanizmasının topikal olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarla florürlü süt kullanımıyla süt dişlerindeki diş çürüğünün önlenmesinin yanı sıra aktif dentin çürüklerinin de durdurulabileceği bildirilmiştir.⁴⁶ Sütin florürlenmesinin oldukça kolay olması, çocukların günlük aktivitelerini kısıtlamaması, aileler ve çocuklar tarafından kolay kabul edilebilir bir yöntem olması, içeriğinde bolca bulunan proteinler, vitaminler ve kalsiyum gibi minerallerin çocukların büyüme-gelişimine katkıda bulunması gibi avantajları bulunmaktadır. Ancak, çocukların ne zaman florürlü süt içmeye başlaması gerektiği ve uygun konsantrasyon hakkında kesin veriler olmamasından dolayı bu konuyla ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.⁴⁶ Bir toplum için program tasarlarırken, tüm florür kaynakları göz önünde bulundurulmalıdır. İçme suyunda 0,5 mg/L florür bulunan yerlerde, uygun florürlü diş macunu günlük olarak kullanılır ise, çoğu çocuğun diş sağlığı için uygun florür miktarına ulaşılmış olmaktadır. Bu durumda süte eklenecek florür miktarının 0,185 mg/gün'e kadar güvenli olmasına karşın, 0,375 mg/gün için sonuçların belirsiz olduğu bildirilmiştir.³⁴

SÜT ÜRÜNLERİ VE DİŞ ÇÜRÜĞÜ

Okul öncesi çocuklar ile yapılan bir çalışmada, haftada 4 kereden fazla yoğurt tüketenler ile haftada birden az yoğurt tüketenler karşılaştırılmış ve yoğurdu daha yüksek oranda tüketenlerde diş çürüğü prevalansının azaldığı gösterilmiştir.⁴⁹ Yapılan bir derlemede ise özellikle gelişmiş ülkelerde çocuk ve ergenlerde süt ve süt ürünlerinin tüketiminin beslenme ve sağlık sonuçları incelenmiştir.

Derlemede yer alan 11 gözlemsel çalışmaya göre, süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile diş çürüğü arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum çalışmalara katılan çocuk ve ergenlerin hem süt hem de sürekli dişleri için geçerli bir bulgudur. Özellikle, peynir ve yoğurt tüketiminin diş çürüğü ile ters orantılı olduğu ortaya konulmuştur.⁵⁰ Yapılan başka bir araştırmanın sonuçlarına göre ise yüksek süt ve süt ürünü tüketiminin gelecek çürük gelişimi ile ters orantılı olduğu saptanmıştır.⁵¹ Çalışmalarda elde edilen dikkat çekici bulgulardan biri de gebelik döneminde daha fazla yoğurt veya peynir tüketen annelerin çocuklarında diş çürüğü riskinin azalmasıdır.⁵² Süt dişlerinin gelişimi ve mineralizasyonu fetal dönemde başladığından, anne beslenmesinin bu konuda etkili olacağı hipotezi gerçekçi görünmektedir.⁴⁹

Yoğurt sindirimi kolay, lezzetli, besinsel değeri yüksek ve ülkemizde de kolay ulaşılabilen bir gıdadır. Çocuklarda büyüme-gelişmeyi destekleyecek yüksek kalitede besinsel içeriğinin yanı sıra diş çürüğünün önlenmesinde önemli katkı sağlayabilecek bir süt ürünüdür.⁵³ Annenin gebelik döneminde yüksek miktarda peynir tüketimi ile çocukluk döneminde (41-50 aylık) diş çürüğü riskinde azalma gözlemlendiği ve bu durumun doza bağlı ters bir ilişki gösterdiği bildirilmiştir. Benzer bir ilişki toplam süt ürünü tüketimi, kalsiyum alımı ve yoğurt tüketimi ile de gözlenmesine rağmen, ilişki düzeyi sınırdan anlamlılık düzeyinde kalmıştır.⁵² Başka bir çalışmada; süt, tereyağı ve peynirin bu etkiyi yapmadığı saptanmıştır. Yoğurdun dişler üzerindeki olumlu etkisinin kazein yoluyla olduğu, kazein fosfopeptitlerinin diş demineralizasyonunu inhibe edip, remineralizasyonunu desteklediği öne sürülmüştür.⁵³ Aynı zamanda kazeinin bakterilerin dişe yapışmasını da önleyen bir yapıya sahip olduğu bilinmektedir.⁴⁹ Yoğurdun diş yapısını destekleyen mükemmel bir kalsiyum ve fosfor kaynağı olduğunu da unutmamak gerekmektedir.⁵²

Llena ve Forner, çocuklarda beslenme alışkanlıklarının çürük gelişimi üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmada; çürük gelişimi ile tatlı atıştırmalıklar, ekme ve gazlı içeceklerin tüketimi arasında pozitif bir ilişki var iken, peynir ve kuruyemişler arasında bu ilişkinin negatif yönde oldu-

ğunu bildirmişlerdir.⁵⁴ Yapılan bir çalışmada, peynir ve şekersiz yoğurdun kesinlikle çürük yapıcı olmadığı hatta diş plağında kalsiyum ve fosfor seviyesini artırdığı için bir dereceye kadar karyostatik kabul edildiği bildirilmiştir. Ayrıca, diş çürüğü görülme sıklığının azaltılması için özellikle okul çocuklarına tatlı yedikten sonra, şeker içermeyen süt ürünlerinin tüketiminin önerilebileceği sonucuna varılmıştır.⁵⁵

Yapılan çalışmalar, yoğurt içinde bulunan CPP'lerin demineralizasyon üzerinde inhibe edici bir etkiye sahip olduğunu ve diş minesinin remineralizasyonunu teşvik ettiğini göstermektedir.⁵³ Diş çürüğünün oluşmasının önlenmesinde daha sık diş fırçalamanın yanında, yemeklerde daha çok süt ve süt ürünü tüketimi ve tatlandırılmış tahıl tüketiminden kaçınılması önerilebilmektedir.⁵⁶

SÜT ÜRÜNLERİ, OBEZİTE VE DİŞ ÇÜRÜĞÜ

İleriye dönük kohort çalışmalara ait bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında, uzun dönemli süt tüketiminin çocukluk çağında aşırı kilolu/obez olma riskini ters orantılı olarak etkilediği bildirilmiştir.⁵⁷ Bu ilişki halk sağlığı açısından önemlidir. Gelişmiş ülkelerde çocuk ve ergenler ile yapılan çalışmalar, süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile diş çürüğü arasında ters bir ilişki olduğuna işaret etmektedir.⁵⁰ Yapılan çalışmalarda, kişinin geçmişteki süt ve süt ürünleri tüketim miktarının gelecekteki çürük riskiyle ilişkili olduğu ve bu ilişkinin süt ve süt ürünlerinin tüketimi ne kadar fazla olursa çürük riskinin o kadar az olacağı yönünde olduğu bildirilmiştir.⁵¹ Dror ve ark., çocuk ve ergenlerde süt ve süt ürünleri tüketimi ile şişmanlık, diş çürüğü ve hipertansiyon görülme insidansı arasında nötr veya negatif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.⁵⁰

Yapılan çalışmalar, obezite ile çürük arasında sürekli dişlenme dönemi için pozitif bir korelasyonun olduğunu ispatlamaktadır. Ancak, obezitenin karmaşık mekanizmalara dayanması nedeni ile obezite ve çürük arasındaki ilişkinin nedeni henüz netlik kazanmamıştır. Süt dişleriyle obezite arasındaki ilişkiyi tanımlayan yeterli bilimsel veri de henüz bulunmamaktadır. İleriye dönük çalışmalar

bu ilişkiyi açıklayabilmek için farklı değişkenleri tanımlayarak, ortak risk faktörlerini belirleyip obezite yönetim programlarının geleceğini şekillendirmeye yardımcı olmalıdır. Diyetin düzenlenmesini, yüksek şeker içeriğinin ve karyojenik gıdaların diyetten çıkarılmasını içeren sağlık eğitim programlarının uygulanmasının, hem obezite hem de diş çürüğünün önlenmesi açısından oldukça fayda sağlayacağı düşünülmektedir.⁵⁷⁻⁶⁰

SONUÇ

İnsan sağlığı için sayısız faydaları bulunan süt ve süt ürünlerinin diş çürüklerini önleme yönünden de birçok bileşeni ve mekanizması bulunmaktadır. Ülkemizde tüketimi göreceli olarak az olan süt ve süt ürünlerinin daha fazla tüketilmesi ile genel sağlığa olduğu kadar diş sağlığına da olumlu katkı sağlanacağı düşünülebilmektedir. Ayrıca, süte florür eklenmesiyle de çürüklere karşı koruyucu etkinin artırılması mümkündür. Ancak, çocukların florürlü süt içmeye başlama zamanı ve uygun konsantrasyon hakkında kesin veriler olmaması

bu konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılmasını gerektirmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Hamdi Cem Güngör; **Analiz ve/veya Yorum:** Hamdi Cem Güngör; **Kaynak Taraması:** Pınar Serdar Eymirli, Anıl Evrim Güngör; **Makalenin Yazımı:** Pınar Serdar Eymirli, Anıl Evrim Güngör; **Eleştirel İnceleme:** Anıl Evrim Güngör, Hamdi Cem Güngör.

KAYNAKLAR

- Gaucheron F. Milk and dairy products: a unique micronutrient combination. *J Am Coll Nutr.* 2011;30(5 Suppl 1):400S-9S. [Crossref] [PubMed]
- Gao X, Wilde PE, Lichtenstein AH, Tucker KL. Meeting adequate intake for dietary calcium without dairy foods in adolescents aged 9 to 18 years (National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002). *J Am Diet Assoc.* 2006;106(11):1759-65. [Crossref] [PubMed]
- Haug A, Høstmark AT, Harstad OM. Bovine milk in human nutrition--a review. *Lipids Health Dis.* 2007;6:25. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Süt ve süt ürünleri grubu. Türkiye'ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi. 1. Baskı. Ankara: Merdiven Reklam Tanıtım; 2015. p.20.
- Heller KJ. Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristics and starter organisms. *Am J Clin Nutr.* 2001;73(2 Suppl):374S-9S. [Crossref] [PubMed]
- Yağcı RV. [Probiyotik ve prebiyotik]. *Güncel Gastroenteroloji.* 2005;9(4):223-5.
- Muehlhoff E, Bennett A, McMahon D. Milk and Dairy Products in Human Nutrition. 1st ed. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2013. p.376.
- Allen LH, Dror DK. Effects of animal source foods, with emphasis on milk, in the diet of children in low-income countries. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2011;67(113-30). [Crossref] [PubMed]
- Weaver CM. How sound is the science behind the dietary recommendations for dairy? *Am J Clin Nutr.* 2014;99(5 Suppl):1217S-22S. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(1):257-65. [Crossref] [PubMed]
- He M, Yang YX, Han H, Men JH, Bian LH, Wang GD. Effects of yogurt supplementation on the growth of preschool children in Beijing suburbs. *Biomed Environ Sci.* 2005;18(3):192-7.
- Warensjö E, Jansson JH, Berglund L, Boman K, Ahrén B, Weinehall L, et al. Estimated intake of milk fat is negatively associated with cardiovascular risk factors and does not increase the risk of a first acute myocardial infarction. A prospective case-control study. *Br J Nutr.* 2004;91(4):635-42. [Crossref] [PubMed]
- Biong AS, Veierød MB, Ringstad J, Thelle DS, Pedersen JI. Intake of milk fat, reflected in adipose tissue fatty acids and risk of myocardial infarction: a case-control study. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(2):236-44. [Crossref] [PubMed]
- Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(5):1146-55. [Crossref] [PubMed]
- Nicklas TA, Weaver C, Britten P, Stitzel KF. The 2005 Dietary Guidelines Advisory Committee: developing a key message. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(9):1418-24. [Crossref] [PubMed]
- Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA, Kanis JA, Orav EJ, Staehelin HB, et al. Milk intake and risk of hip fracture in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Bone Miner Res.* 2011;26(4):833-9. [Crossref] [PubMed]

17. Elwood PC, Pickering JE, Givens DI, Gallacher JE. The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids*. 2010;45(10):925-39. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
18. Bel-Serrat S, Mouratidou T, Jiménez-Pavón D, Huybrechts I, Cuenca-García M, Mistura L, et al. Is dairy consumption associated with low cardiovascular disease risk in European adolescents? Results from the HELENA Study. *Pediatr Obes*. 2014;9(5):401-10. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Zhu Y, Wang H, Hollis JH, Jacques PF. The associations between yogurt consumption, diet quality, and metabolic profiles in children in the USA. *Eur J Nutr*. 2015;54(4):543-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
20. Engberink MF, Hendriksen MA, Schouten EG, van Rooij FJ, Hofman A, Witteman JC, et al. Inverse association between dairy intake and hypertension: the Rotterdam Study. *Am J Clin Nutr*. 2009;89(6):1877-83. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Millen BE, Abrams S, Adams-Campbell L, Anderson CA, Brenna JT, Campbell WW, et al. The 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee Scientific Report: development and major conclusions. *Adv Nutr*. 2016;7(3):438-44. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
22. Elwood PC, Givens DI, Beswick AD, Fehily AM, Pickering JE, Gallacher J. The survival advantage of milk and dairy consumption: an overview of evidence from cohort studies of vascular diseases, diabetes and cancer. *J Am Coll Nutr*. 2008;27(6):723S-34S. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Tremblay A, Gilbert JA. Human obesity: is insufficient calcium/dairy intake part of the problem? *J Am Coll Nutr*. 2011;30(5 Suppl 1):449S-53S. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Farvid MS, Malekshah AF, Pourshams A, Poustchi H, Sepanlou SG, Sharafkhan M, et al. Dairy food intake and all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality: the Golestan Cohort Study. *Am J Epidemiol*. 2017;185(8):697-711. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
25. Bowen WH, Lawrence RA. Comparison of the cariogenicity of cola, honey, cow milk, human milk, and sucrose. *Pediatrics*. 2005;116(4):921-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Feeley RM, Eitenmiller RR, Jones JB Jr, Barnhart H. Calcium, phosphorus, and magnesium contents of human milk during early lactation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1983;2(2):262-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Rugg-Gunn AJ, Roberts GJ, Wright WG. Effect of human milk on plaque pH in situ and enamel dissolution in vitro compared with bovine milk, lactose, and sucrose. *Caries Res*. 1985;19(4): 327-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Shetty V, Hegde AM, Nandan S, Shetty S. Caries protective agents in human milk and bovine milk: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent*. 2011;35(4): 389-92. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Johansson I, Holgersson PL. Milk and oral health. In: Clemens RA, Hernell O, Michaelsen KF, eds. *Milk and Milk Products in Human Nutrition*. 1st ed. Basel: Karger AG; 2011. p.55-66. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Marthaler TM. Changes in the prevalence of dental caries: how much can be attributed to changes in diet? *Caries Res*. 1990;24 Suppl 1:16-25. [[Crossref](#)]
31. Grenby TH, Andrews AT, Mistry M, Williams RJ. Dental caries-protective agents in milk and milk products: investigations in vitro. *J Dent*. 2001;29(2):83-92. [[Crossref](#)]
32. Bowen WH, Pearson SK, VanWuyckhuysse BC, Tabak LA. Influence of milk, lactose-reduced milk, and lactose on caries in desalivated rats. *Caries Res*. 1991;25(4):283-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Walker G, Cai F, Shen P, Reynolds C, Ward B, Fone C, et al. Increased remineralization of tooth enamel by milk containing added casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *J Dairy Res*. 2006;73(1):74-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Vacca-Smith AM, Van Wuyckhuysse BC, Tabak LA, Bowen WH. The effect of milk and casein proteins on the adherence of *Streptococcus mutans* to saliva-coated hydroxyapatite. *Arch Oral Biol*. 1994;39(12):1063-9. [[Crossref](#)]
35. Bowen WH, Pearson SK. Effect of milk on cariogenesis. *Caries Res*. 1993;27(6):461-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
36. Nilsson M, Holst JJ, Björck IM. Metabolic effects of amino acid mixtures and whey protein in healthy subjects: studies using glucose-equivalent drinks. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(4):996-1004. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
37. Aimutis WR. Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *J Nutr*. 2004;134(4):989S-95S. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
38. Arnold RR, Brewer M, Gauthier JJ. Bactericidal activity of human lactoferrin: sensitivity of a variety of microorganisms. *Infect Immun*. 1980;28(3):893-8.
39. Kehagias C, Jao YC, Mikolajcik EM, Hansen PMT. Growth response of *Bifidobacterium bifidum* to a hydrolytic product isolated from bovine casein. *J Food Sci*. 1977;42(1):146-50. [[Crossref](#)]
40. Jones EM, Smart A, Bloomberg G, Burgess L, Millar MR. Lactoferricin, a new antimicrobial peptide. *J Appl Bacteriol*. 1994;77(2):208-14. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
41. Reynolds EC, Cain CJ, Webber FL, Black CL, Riley PF, Johnson IH, et al. Anticariogenicity of calcium phosphate complexes of tryptic casein phosphopeptides in the rat. *J Dent Res*. 1995;74(6):1272-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
42. Lim S, Sohn W, Burt BA, Sandretto AM, Kolker JL, Marshall TA, et al. Cariogenicity of soft drinks, milk and fruit juice in low-income African-American children: a longitudinal study. *J Am Dent Assoc*. 2008;139(7):959-67. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
43. Kolker JL, Yuan Y, Burt BA, Sandretto AM, Sohn W, Lang SW, et al. Dental caries and dietary patterns in low-income African American children. *Pediatr Dent*. 2007;29(6):457-64.
44. Bibby BG, Huang CT, Zero D, Mundorff SA, Little MF. Protective effect of milk against in vitro caries. *J Dent Res*. 1980;59(10):1565-70. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
45. Thomson ME, Dever JG, Pearce EI. Intra-oral testing of flavoured sweetened milk. *N Z Dent J*. 1984;80(360):44-6.
46. Bian JY, Wang WH, Wang WJ, Rong WS, Lo EC. Effect of fluoridated milk on caries in primary teeth: 21-month results. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31(4):241-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
47. Stephen KW, Boyle IT, Campbell D, McNeer S, Boyle P. Five-year double-blind fluoridated milk study in Scotland. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1984;12(4):223-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
48. Zahlaka M, Mitri O, Munder H, Mann J, Kaldavi A, Galon H, et al. The effect of fluoridated milk on caries in Arab children. Results after 3 years. *Clin Prev Dent*. 1987;9(4):23-5.
49. Yeung CA, Chong LY, Glennly AM. Fluoridated milk for preventing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;3(9):CD003876. [[Crossref](#)]
50. Dror DK, Allen LH. Dairy product intake in children and adolescents in developed countries: trends, nutritional contribution, and a review of association with health outcomes. *Nutr Rev*. 2014;72(2):68-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
51. Lempert SM, Christensen LB, Froberg K, Raymond K, Heitmann BL. Association between dairy intake and caries among children and adolescents. Results from the Danish EYHS follow-up study. *Caries Res*. 2015;49(3):251-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
52. Tanaka K, Miyake Y, Sasaki S, Hirota Y. Dairy products and calcium intake during pregnancy and dental caries in children. *Nutr J*. 2012;11:33. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]

53. Selimoğlu MA. Yoğurt: Lezzetin ve Sağlığın Öyküsü. 1. Baskı. İstanbul: Matsis Matbaa Hizmetleri; 2015. p.20-5.
54. Llena C, Forner L. Dietary habits in a child population in relation to caries experience. *Caries Res.* 2008;42(5):387-93. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
55. Ravishankar TL, Yadav V, Tangade PS, Tirth A, Chaitra TR. Effect of consuming different dairy products on calcium, phosphorus and pH levels of human dental plaque: a comparative study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2012;13(3):144-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
56. Chankanka O, Levy SM, Marshall TA, Cavanaugh JE, Warren JJ, Broffitt B, et al. The associations between dietary intakes from 36 to 60 months of age and primary dentition non-cavitated caries and cavitated caries. *J Public Health Dent.* 2015;75(4):265-73. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
57. Hayden C, Bowler JO, Chambers S, Freeman R, Humphris G, Richards D, et al. Obesity and dental caries in children: a systematic review and meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(4):289-308. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
58. Lempert SM, Froberg K, Christensen LB, Kristensen PL, Heitmann BL. Association between body mass index and caries among children and adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2014;42(1):53-60. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
59. Costacurta M, DiRenzo L, Sicuro L, Gratteri S, De Lorenzo A, Docimo R. Dental caries and childhood obesity: analysis of food intakes, lifestyle. *Eur J Paediatr Dent.* 2014;15(4):343-8.
60. Costacurta M, Di Renzo L, Bianchi A, Fabiocchi F, De Lorenzo A, Docimo R. Obesity and dental caries in paediatric patients. A cross-sectional study. *Eur J Paediatr Dent.* 2011;12(2):112-6.