



## ÇOCUKLARA STREPTOKOKKUS MUTANS GEÇİŞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ETKİLİ FAKTÖRLER VE ENFEKTİVİTE PENCERESİ

### EVALUATION OF TRANSMISSION OF STREPTOCOCCUS MUTANS TO CHILDREN: EFFECTIVE FACTORS AND WINDOW OF INFECTIVITY

Yrd. Doç. Dr Esra KIZILCI\*

Prof. Dr.Nurhan ÖZALP\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 1650  
**Makale Gönderilme tarihi:** 29.04.2014  
**Kabul Tarihi:** 03.06.2014

#### ÖZET

Diş çürüğü geçiş gösteren enfektif bir hastalıktır. İnsanlarda diş çürüğünden sorumlu olan, fenotipik özellikleri benzer bakteriler belirlenmiş ve Mutans streptokoklar olarak adlandırılmıştır. Mutans streptokoklar'ın kolonizasyonu, özellikle çocuğun 19 ve 31. aylar arası dönemi boyunca devam eden ve 'enfektivite penceresi' olarak adlandırılan özel bir dönemde gerçekleşmektedir. Mutans streptokok'ların geçişinde temel faktör tükürük transferidir. Çocukların Mutans streptokoklar'ı kazanımında ana kaynağın yakın temas nedeniyle anne olduğu düşünülmektedir. Ancak çocuktaki genotipler dikkate alındığında Mutans streptokoklar'ın diğer kaynaklardan da transfer edilebileceği görülmüştür. Mutans streptokoklar'ın geçişinde etkin kaynakların belirlenmesi diş çürüğünün önlenmesine dair stratejilerin geliştirilebilmesi için gereklidir. Bu derlemenin amacı çocuklara Mutans streptokok geçişi ile ilişkili faktörlerin değerlendirilmesidir.

**Anahtar kelimeler:** Anne-çocuk ağız sağlığı, Çürük riski,Enfektivite penceresi, Mutans Streptokoklar

#### ABSTRACT

Dental caries is a transmissible infectious disease. A group of phenotypically similar bacterias, that has been responsible bacterias for dental caries in humans, was determined and called Mutans streptococci. The colonization of Mutans streptococci. especially consist in a specific period which is continued between 19 and 31 months of children and called "window of infectivity". The saliva transfer is the main factor for transmission of Mutans streptococci. The major source for transmission of Mutans streptococci to children is thought to be their mothers due to intimate contact. However, considering of genotypes in children shown that Mutans streptococci may also be transferred from other sources. Essential to the development of strategies for the prevention of dental caries, the identification of effective sources must be known in transition of Mutans streptococci. The aim of this review is the determination of factors that associated with the transmission of the Mutans streptococci in children.

**Key words:** Mutans streptococci, Caries risk, Mother-child oral health, window of infectivity

#### GİRİŞ

Ağız hastalıkları ve diş çürüğü dünyada olduğu gibi, toplumumuzda da yaygın olarak görülen bir sağlık sorunudur. <sup>1-6</sup> Diş çürüğüne neden olan faktörler; diyetle fermente olabilen karbonhidratların alınması, karyojenik mikroorganizmaların bulunması, çürük oluşumu için uygun diş yüzeylerinin varlığı ve zamandır. <sup>7-9</sup>

Diş çürüğünün bakteriyel bir hastalık olduğu 1960' larda belirlenmiş olmasına rağmen, bu görüşün

önem kazanması 1980' lerin ikinci yarısını bulmuştur. Bu dönemden sonra çürük bir enfeksiyon hastalığı olarak algılanmış ve patojenin bireyden bireye taşınabileceği düşüncesi kabul edilmiştir. <sup>10,11</sup>

Son yıllarda bebekte *Streptokokkus mutans* (*S. mutans*) kolonizasyonunun, 'ne zaman' 'nasıl' ve 'kim tarafından' olduğu sorularını ortaya çıkartabilmek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır. <sup>12-18</sup>

\* İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti A D

\*\* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti A D



### **MUTANS STREPTOKOKLAR (MS)**

1977 yılında, benzer streptokoklar bir bütün olarak MS olarak isimlendirilmiş ve bu streptokoklar genetik özellikleri göz önünde bulundurularak 7 farklı türe ve 8 farklı serotipe ayırarak tanımlanmıştır.<sup>19</sup> Çalışmalar, çürük başlangıcı veya insidansı ile MS miktarı arasında anlamlı ilişki olduğunu vurgulamaktadır.<sup>20-22</sup>

MS grubunda, *S. mutans* ve *Streptokokkus sobrinus* (*S. sobrinus*) insanlardan izole edilirken<sup>23,24</sup> diğer suşlar maymun ve ratlardan izole edilmiştir. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda MS' lardan *S. mutans*'ın ve daha az olarak da *S. sobrinus*' un insan diş çürüğündeki primer etkenler olduğu ortaya konulmuştur.<sup>23-25</sup>

### **STREPTOKOKKUS MUTANS**

Çürük lezyonlarında yaygın olarak bulunan ve çürük oluşumunda etiyolojik faktör olarak kabul edilen *S. mutans*<sup>21,22,25-27</sup>, bebeklerde diş sürmesinden önce ağız ortamında ya geçici olarak bulunmakta ya da hiç bulunmamaktadır. Çünkü bu bakterilerin kolonize olması için diş yüzeyi gibi sert alanların bulunması gerekmektedir.<sup>28</sup> Ağızda artan süt dişi sayısı ile *S. mutans* kolonizasyonu da artmaktadır.<sup>26, 29</sup>

Yapılan çalışmalarda, süt dişlenme döneminde *S. mutans* kolonizasyonunun engellenmesiyle hem süt dişlenme<sup>28,30-32</sup>, hem de daimi dişlenme döneminde<sup>17,28,29,33</sup> çürük oluşumunun etkin bir şekilde azaltılabileceği bildirilmektedir.

### **ENFEKTİVİTE PENCERESİ**

Yeni doğanın ağız ortamında MS enfeksiyonunun görülme süreci süt dişlerinin sürmeye başladığı dönemde tetiklenmekte, süt dişi sayısının arttığı 19-31 aylar arasında ise en üst düzeye ulaşmaktadır.<sup>28,34</sup> Bebeklerin bu organizmaları enfekte bireylerden, özellikle de annelerinden kazandıkları düşünülen 19-31 ay aralığına 'enfektivite penceresi' adı verilmektedir.<sup>34,35</sup>

Başlangıç *S. mutans* kolonizasyonunda, fissürler gibi özel ekolojik alanların mevcudiyeti önemlidir.<sup>14, 28</sup> Yeni süren dişlerde özellikle pit ve fissür bölgeleri çürük oluşumuna çok duyarlıdır.<sup>34, 36</sup> Bu durum, dişin sürmesini tamamlayıp karşıt dişle temasa gelene kadar ki zamanda fırçalanma zorluğundan da kaynaklanmaktadır.<sup>36</sup> Caufield ve arkadaşlarına göre, yeni sürmüş dişler, MS'lerin ağızda kolonizasyonu için yeni ve temiz alanlar teşkil etmektedir. Böylelikle MS, önceden yerleşmiş olan veya mine yüzeylerine tutunumda daha

yetenekli olan diğer bakterilerle kolonizasyon için yarışmaya girmekten kurtulmaktadır.<sup>28</sup>

Gudino ve arkadaşları<sup>37</sup> yüksek risk grubunda yer alan 68 sağlıklı çocuğu 13 ay öncesi ve 13-20 aylık olmak üzere 2 gruba ayırarak değerlendirmişlerdir. İki grup arasında *S. mutans* seviyeleri açısından anlamlı derecede farklılık olduğu, 17 ay ve sonrasında *S. mutans* kolonizasyonunda anlamlı derecede arttığı bulgulanmıştır.

Enfektivite penceresi periyodunda en fazla geçişin 26. ayda olduğu belirtilmektedir.<sup>28, 38</sup> Buna karşılık *S. mutans* diş sürme periyodundan daha erken dönemlerde edinilebilmektedir.<sup>39, 40</sup> Ancak diş sürme periyodunun başlamasıyla kolonizasyon artmaktadır.<sup>34, 41</sup> Wan ve arkadaşları 111 çocuğu, 0-24 ay arasında *S. mutans* sayısı açısından değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda kolonizasyonu 0, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ve 24' üncü aylarda sırasıyla %5, %18, %49, %53, %62, %68, %70, %74,5 ve %79 olarak tespit etmişlerdir.<sup>41</sup>

İlk enfektivite penceresinin kapanması risk faktörlerinin ortadan kalktığını göstermemekte, 6-12 yaşlarında daimi dentisyonun tamamlanmaya başlamasıyla 'ikinci enfektivite penceresi' ortaya çıkmaktadır.<sup>42,43</sup>

Straetemans ve arkadaşları ikinci enfektivite penceresini değerlendirmek için 5 yaşına kadar MS' den etkilenmediği rapor edilen 30 çocuğu 11 yaşlarında gözlemlemişlerdir. Çalışma boyunca 22 çocuğun MS ile kontamine olduğu görülmüş fakat kontrol grubuyla karşılaştırıldığında MS sayısının çok daha düşük olduğu rapor edilmiştir.<sup>44</sup>

### **ÇOCUĞA MUTANS STREPTOKOKLAR' IN GEÇİŞ YOLLARI**

Mutans streptokoklar' ın , çürük gelişiminde özellikle de lezyonun ilk evresinde aktif rol oynadığı bilinmektedir.<sup>22</sup> Yapılan çalışmalar bu bakteri grubunun aile bireyleri arasında (vertikal/ intra-familiar) bir geçiş sergilediğini göstermiştir.<sup>10</sup> Vertikal geçiş aile içi MS' lerin transferini ifade ederken, horizontal geçiş (extra-familiar) diğer insanlardan, yeni doğana MS geçişini ifade etmek için kullanılmaktadır.<sup>13</sup>

MS' ler ağız dışında çok sınırlı yüzeylerde canlılıklarını koruyabilmektedirler ve MS enfeksiyonunun yayılımında tükürük transferi en önemli etken olarak görülmektedir.<sup>45</sup>



## VERTİKAL GEÇİŞ

*MS* enfeksiyonunun temel kaynağının anne olduğu, genotipik; DNA parmak izi ve plasmid DNA profilleri çalışmaları ile<sup>28</sup> ve fenotipik; bakteriosin tipleme ve serotipleme çalışmaları ile<sup>46</sup> gösterilmiştir. Bebekten elde edilen türler babayla karşılaştırıldığında, daha çok anneninkilerle (%90'dan fazla) benzerlik gösterdiğinden, 'vertikal geçiş' daha çok anne ile ilgilidir.<sup>47</sup>

Ağzında yüksek seviyelerde *S. mutans* bulunan annelerin çocukları, *S. mutans* bulaşması konusunda yüksek risk grubunda yer almaktadırlar.<sup>27, 28, 45</sup> Düşük enfeksiyon düzeyine sahip annelerin çocuklarının *S. mutans* ile enfekte olma riskinin, yüksek düzeydekilere göre 1-4 kat daha düşük olduğu bildirilmiştir.<sup>48</sup> Annenin tükürüğündeki *MS* düzeyinin  $10^5$  CFU/ml' nin üzerinde olduğu koşullarda çocuğun 3 yıl içerisinde enfekte olma şansı %70 olarak bildirilmiştir. Eğer annenin tükürükteki *MS* düzeyi  $3 \times 10^5$  CFU/ml' den daha düşük ise bebeğin anne kaynaklı enfekte olma riski %20' ye düşmektedir.<sup>49, 50</sup>

Bebeğin mama kaşığının anne ağzı ile teması veya emziğin anne tarafından yalanması ya da çocuğun ağızdan öpülmesi gibi geleneksel bebek bakım alışkanlıkları ile annenin ağzındaki mikroorganizmalar çocuğa bulaşabilmektedir.<sup>10</sup>

Anne ve çocuk arasında eşleşen *MS* genotipleri görülme olasılığı, kültürler ve anne-çocuk arasında yakın temas görülme durumuna göre de değişmektedir. Örneğin Amerikalı anne-çocuklar arasında %71 oranında eşleşen *MS* genotipi görülmüştür.<sup>24</sup> İsviçreli ailelerde ise bu oran %24 olarak bulunmuştur.<sup>12</sup>

Hameş-Kocabaş ve arkadaşları<sup>51</sup> 56 Türk çocuk ve ailelerini dahil ettikleri (20 baba, 49 anne) çalışmalarında, *MS* lerin 14 anne-baba-çocuk, 35 anne-çocuk (1'i ikiz) ve 6 baba-çocuk arasında vertikal geçiş sergilediğini gözlemlemişlerdir.

Lapirattanakul ve arkadaşları 20 anne-çocuk üzerinde *S. mutans*'ın vertikal geçişini araştırmışlardır. Anne ve çocuklar arasında %70 oranında benzerlik bulgulanmıştır. Çalışma sonucunda, kız çocuklara anneden *S. mutans* aktarımı (%90) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.<sup>52</sup>

Ayrıca ikinci enfektivite penceresi döneminde çocuklarda belirlenen *MS* tipleri de aileler ile benzerlik göstermektedir.<sup>43</sup>

*MS* kolonizasyonunda birçok durum etkilidir. Kolonizasyonda; düşük doğum ağırlığı, damak yarıkları

için obturatör kullanımı, erken diş sürmesi ve düşük tükürük Ig A antikor seviyesi etken faktörlerdendir.<sup>41,53</sup>

Hamilelik döneminde gerçekleşen mine defektleri erken *MS* kolonizasyonuna neden olmaktadır. Mine hipoplazileri düzensiz ve retantif yüzeyler oluşturarak bakteri adezyonunu artırmakta, bu nedenle mine hipoplazisi görülen çocuklarda *MS* sayısında, çürük riskinde olduğu gibi artış görülmektedir.<sup>54,55</sup> Dildeki yarıklar da erken kolonizasyon için önemli bir faktördür.<sup>40</sup>

Wan ve arkadaşları<sup>53</sup> diş sürmesi öncesinde, erken doğan çocuklarda %50, zamanında doğan çocuklarda %60 oranında *S. mutans* kolonizasyonu görüldüğünü bildirmiştir. Fakat iki grup arasında enfekte olma riski açısından bir fark olmadığı bulgulanmıştır. Her iki grup içinde annelerinin yanında uyuyan ve gece beslenmesi görülen bebeklerde daha yüksek *S. mutans* oranı tespit edilmiştir.

## HORİZONTAL (ÇEVREDEDEN) GEÇİŞ

Çocukta aile bireylerinden farklı genotipte *S. mutans* klonlarının tespit edilmesi, çocuğun aile dışında diğer kaynaklardan da enfekte olabileceğini göstermektedir.<sup>12,13,15,16</sup> Zhan ve arkadaşları<sup>16</sup> 2012 yılında yaptıkları çalışmada, *S. mutans* seviyesi yüksek 10 anne ve bunların çocuklarını değerlendirmiş, çocukların 9 tanesinin annelerinin dışında kaynaklardan da etkilendiklerini göstermişlerdir.

Çocukların kreş gibi uzun süre bir arada buldukları ortamlar, enfektif bakterilerin (*S. mutans* gibi) yayılması için uygun ortamlardır.<sup>12,13,56</sup> Yapılan çalışmalarda kreş ortamında horizontal geçiş araştırılmış ve çocuklar arasında benzer genetikte bakterilerin olduğu saptanmıştır.<sup>13,14,56,57</sup> Horizontal geçişte birlikte geçirilen süre ve yeme içme sırasında tabak, kaşık gibi malzemelerin ortak kullanımı etkili faktörlerdir.<sup>14, 57</sup>

Liu ve arkadaşları<sup>57</sup> kreşte bulunan 3-4 yaşlarındaki 56 çocuk üzerinde horizontal geçişini araştırmışlardır. Bu çocuklardan 24 tanesi hem sabah hem öğlen kreşe giderken, diğer çocuklar sadece sabah kreşte bulunmaktadır. Sabah ve öğlen kreşe giden çocuklarda *MS* miktarı sadece sabah gidenlerden daha yüksek bulunmuştur.

## ANNEDE ALINACAK ÖNLEMLERİN ÇOCUĞA *MS* GEÇİŞİNE ETKİSİ

Çocuğun *S. mutans* ile enfekte olma sürecinde annenin ağzında bulunan bakteri miktarı önemli bir etkidir. Yüksek *S. mutans* seviyesine sahip annelere



bu seviyeyi eşik değerin altına düşürmek için koruyucu tedaviler uygulanması ve diyetlerinin kontrol altına alınması ile çocuklarda *S. mutans* kolonizasyonu ve çürük lezyonları azaltılabilmektedir.<sup>58-60</sup>

Dülgergil ve arkadaşları Diyarbakır ilinde oturan ve aynı aşirete mensup 8 anne (müdahale anne) ve bu annelerin 20 çocuğunu 5 yıl süreyle takip etmişlerdir. Bu gruptaki annelere koruyucu işlemler uygulanmış, 5. yılın sonunda aynı beldede yaşayan farklı bir aşirete mensup bireyler ile karşılaştırılmıştır. Mikrobiyolojik bulgulara göre; müdahale grubunda enfekte olmayan çocuk yüzdesinin, kontrol grubundakilerden fazla olduğu belirlenmiştir. Müdahale edilen annelerin çocuklarında çürük diş sayısı da kontrol grubundaki çocuklardan az olarak bulunmuştur. Annede *MS* düzeyini azaltmaya yönelik yöntemlerin, bu annelerin yeni doğmuş ve daha sonra doğan çocuklarında görülecek çürüklerin azalmasında etkili olabileceği düşünülmüştür.<sup>27</sup>

Yüksek *S. mutans* seviyesine sahip annelere hamilelik döneminden başlayarak koruyucu önlemlerin uygulanması ile hem çocukların *S. mutans*'ı daha geç edinmeleri sağlanabilmekte hem de kolonize olan bakteri miktarı azaltılabilmektedir.<sup>60</sup> Araştırmacılar bu durumun çocukların çürük deneyimlerine de yansıtıldığını belirtmişlerdir.<sup>58</sup>

## SONUÇ

*MS* ların transferinin engellenmesine dair önlemler alınırken; çocukların enfektivite penceresi dönemlerinde *MS* enfeksiyonuna yatkınlık gösterdikleri, erken dönemde enfekte olan çocuklarda erken yaşta çürük gelişme riski olduğu, transferde temel kaynak anne olmasına rağmen çocuğun yakın temasta olduğu bireylerden de enfekte olabileceği, enfeksiyon kaynağını hedef alacak önlemlerle çocuğa transferin geciktirilebileceği veya önlenebileceği göz önüne alınması gereken temel unsurlardır.

## KAYNAKLAR

1. Gülhan A, Sandallı N, Akıncı T, Üçok Z. İstanbul çevresindeki korunmaya muhtaç çocuklarda ağız ve diş sağlığı. Marmara Üniv Diş Hek Fak Derg 1985;8: 68-72.
2. Bilgin Z, Aras Ş, Çetiner S, Özalp N. Ankara' da Farklı Sosyo Ekonomik Düzeydeki 2-6 Yaş Grubu Çocuklarda Süt Dişlerinde Çürük Sıklığı ve Biberon Çürüğü İnsidansı. AÜ Diş Hek Fak Derg 1994; 21: 233-6.

3. Yılmaz B, Orbak R, Çanakçı V, Nişli O, Eminoğlu, A. Erzurum ve Düzce'de 6-12 yaş grubu bireylerde, CPITN, DF ve DMF indekslerini kullanarak periodontal hastalıkları ile diş çürüğünün değerlendirilmesi ve iki bölgenin karşılaştırılması. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 1997; 7: 5-11
4. Özer L, Bilgin Z, Özalp N, Sarı Ş. Ankara ilinde 5-11 yaş grubu okul çocuklarında çürük prevalansının değerlendirilmesi. AÜ Diş Hek Fak Derg 2003; 30: 133-9.
5. Tulunoğlu Ö, Bodur H, Ulusu T, Cığır T, Odabaş M. Okul öncesi (3-6) ve okul çağındaki (7-8) çocuklarda diş yüzeylerindeki çürük dağılımının ve prevalansının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi]. GÜ Diş Hek Fak Derg 2003; 20: 11-6.
6. Yazıcıoğlu AN, Yazıcıoğlu B, Öztaş B, Paksoy C, Babadağ M, Orhan, K. Tandoğan İlkokulu öğrencilerinin diş sağlığı göstergelerinde on yıldaki değişimin değerlendirilmesi (1985-1995). SÜ Diş Hek Fak Derg 1997; 7: 17-21.
7. Koray F. Diş Çürükleri. İstanbul: Dünya Tıp Kitapevi, 1981, 7-34
8. van Houte J. Role of micro-organisms in caries etiology. J Dent Res 1994;73: 672-81.
9. Zero DT. Dental caries process. Dent Clin North Am 1999; 43: 635-64.
10. Aaltonen AS, Tenovuo J. Association between mother-infant salivary contacts and caries resistance in children: a cohort study. Pediatr Dent 1994; 16: 110-6.
11. Berkowitz RJ. Acquisition and transmission of mutans streptococci. J Calif Dent Assoc 2003; 31: 135-8.
12. Emanuelsson IR, Li Y, Bratthall D. Genotyping shows different strains of mutans streptococci between father and child and within parental pairs in Swedish families. Oral Microbiol Immunol 1998;13: 271-7.
13. Mattos-Graner RO, Li Y, Caufield PW, Duncan M, Smith DJ. Genotypic diversity of mutans streptococci in Brazilian nursery children suggests horizontal transmission. J Clin Microbiol 2001; 39: 2313-6.
14. Tedjosongko U, Kozai K. Initial acquisition and transmission of mutans streptococci in children at day nursery. ASDC J Dent Child 2002; 69: 284-288, 234-85.



15. Lindquist B, Emilson CG. Colonization of Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus genotypes and caries development in children to mothers harboring both species. Caries Res 2004; 38: 95-103.
16. Zhan L, Tan S, Den Besten P, Featherstone JD, Hoover CI. Factors related to maternal transmission of mutans streptococci in high-risk children-pilot study. Pediatr Dent 2012; 34: e86-91.
17. Kohler B, Andreen I. Mutans streptococci and caries prevalence in children after early maternal caries prevention: a follow-up at 19 years of age. Caries Res 2012; 46: 474-80.
18. Katre AN, Damle S. Comparison of mutans streptococcal strains of father, mother, and child in indian families using chromosomal DNA fingerprinting. J Contemp Dent Pract 2013;14: 911-6.
19. Law V, Seow WK. A longitudinal study of 0.2% chlorhexidine gel for removal of mutans streptococci infection in preschool children. Aust Dent J 2007; 52: 26-32.
20. Douglass JM, Li Y, Tinanoff N. Association of mutans streptococci between caregivers and their children. Pediatr Dent 2008; 30: 375-87.
21. Berkowitz RJ. Mutans streptococci: acquisition and transmission. Pediatr Dent 2006; 28; 106-109; discussion 192-208.
22. Qin M, Li J, Zhang S, Ma W. Risk factors for severe early childhood caries in children younger than 4 years old in Beijing, China. Pediatr Dent 2008;30: 122-8.
23. Loesche WJ. Role of Streptococcus mutans in human dental decay. Microbiol Rev 1986; 50: 353-80.
24. Doern CD, Burnham CA. It's not easy being green: the viridans group streptococci, with a focus on pediatric clinical manifestations. J Clin Microbiol 2010; 48: 3829-35.
25. Tanzer JM, Livingston J, Thompson AM. The microbiology of primary dental caries in humans. J Dent Educ 2001; 65: 1028-37.
26. Florio FM, Klein MI, Pereira AC, Goncalves BR. Time of initial acquisition of mutans streptococci by human infants. J Clin Pediatr Dent 2004; 28:303-8.
27. van Houte J, Yanover L, Brecher S. Relationship of levels of the bacterium Streptococcus mutans in saliva of children and their parents. Arch Oral Biol 1981; 26: 381-6.
28. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity. J Dent Res 1993; 72: 37-45.
29. Li Y, Caufield PW. The fidelity of initial acquisition of mutans streptococci by infants from their mothers. J Dent Res 1995; 74: 681-5.
30. Tenovuo J, Hakkinen P, Paunio P, Emilson CG. Effects of chlorhexidine-fluoride gel treatments in mothers on the establishment of mutans streptococci in primary teeth and the development of dental caries in children. Caries Res 1992; 26: 275-80.
31. Gunay H, Dmoch-Bockhorn K, Gunay Y, Geurtsen W. Effect on caries experience of a long-term preventive program for mothers and children starting during pregnancy. Clin Oral Investig 1998; 2: 137-42.
32. Dülgergil ÇT, Arıkan S, Doğan BG. Annedeki koruyucu uygulamaların çocuk çürüklerindeki etkisi: 5 yıllık saha çalışması sonuçları. Toplum Hekimliği Bülteni 2006; 25:15-21.
33. Beyar İ. Anneden bebeğine aktarılan çürük oluşturuıcı bakterilerin bebeğin ağız sağlığına etkileri. GÜ Diş Hek Fak Derg 2003; 20; 57-63.
34. Carletto Korber FP, Cornejo LS, Gimenez MG. Early acquisition of Streptococcus mutans for children. Acta Odontol Latinoam 2005;18: 69-74.
35. Dasanayake AP, Caufield PW. Prevalence of dental caries in Sri Lankan aboriginal Veddha children. Int Dent J 2002; 52: 438-44.
36. Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries-risk assessment. Int Dent J 1999; 49: 15-26.
37. Gudino S, Rojas N, Castro C, Rodriguez M, Vega M, Lopez LM. Colonization of mutans streptococci in Costa Rican children from a high-risk population. J Dent Child (Chic) 2007; 74: 36-40.
38. Tankkunnasombut S, Youcharoen K, Wisuttisak W, Vichayanrat S, Tiranathanagul S. Early colonization of mutans streptococci in 2- to 36-month-old Thai children. Pediatr Dent 2009; 31: 47-51.
39. Slavkin HC. First encounters: transmission of infectious oral diseases from mother to child. J Am Dent Assoc 1997; 128: 773-8.
40. Mohan A, Morse DE, O'Sullivan DM, Tinanoff N. The relationship between bottle usage/content,



- age, and number of teeth with mutans streptococci colonization in 6-24-month-old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 12-20.
41. Wan AK, Seow WK, Purdie DM, Bird PS, Walsh LJ, Tudehope DI. A longitudinal study of *Streptococcus mutans* colonization in infants after tooth eruption. *J Dent Res* 2003; 82: 504-8.
42. Carlen A, Olsson J, Borjesson AC. Saliva-mediated binding in vitro and prevalence in vivo of *Streptococcus mutans*. *Arch Oral Biol* 1996; 41: 35-9.
43. van Loveren C, Buijs JF, ten Cate JM. Similarity of bacteriocin activity profiles of mutans streptococci within the family when the children acquire the strains after the age of 5. *Caries Res* 2000; 34: 481-5.
44. Straetemans MM, van Loveren C, de Soet JJ, de Graaff J, ten Cate JM. Colonization with mutans streptococci and lactobacilli and the caries experience of children after the age of five. *J Dent Res*; 1998; 77: 1851-5.
45. Kohler B, Bratthall D. Intrafamilial levels of *Streptococcus mutans* and some aspects of the bacterial transmission. *Scand J Dent Res* 1978; 86: 35-42.
46. Caufield PW, Walker TM. Genetic diversity within *Streptococcus mutans* evident from chromosomal DNA restriction fragment polymorphisms. *J Clin Microbiol* 1989; 27: 274-8.
47. Adair SM. The Dynamics of Change: Epidemiology and mechanisms of dental disease. In: Pinkham, JR, Casamassimo PS, Fields HW, Mctigue DJ, Nowak AJ, *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence*. 4. th ed. Mosby; 2005. Chapter12.
48. Sclavos S, Porter S, Kim Seow W. Future caries development in children with nursing bottle caries. *J Pedod* 1988; 13: 1-10.
49. Caufield PW. Dental caries--a transmissible and infectious disease revisited: a position paper. *Pediatr Dent* 1997; 19: 491-8.
50. Newbrun E. Preventing dental caries: breaking the chain of transmission. *J Am Dent Assoc* 1992; 123: 55-9.
51. Hames-Kocabas EE, Ucar F, Kocatas Ersin, N, Uzel A, Alpoz, AR. Colonization and vertical transmission of *Streptococcus mutans* in Turkish children. *Microbiol Res* 2008; 163: 168-72.
52. Lapidattanakul J, Nakano K, Nomura R, Hamada S, Nakagawa I, Ooshima T. Demonstration of mother-to-child transmission of *Streptococcus mutans* using multilocus sequence typing. *Caries Res* 2008; 42: 466-74.
53. Wan AK, Seow WK, Walsh LJ, Bird P, Tudehope DL, Purdie DM. Association of *Streptococcus mutans* infection and oral developmental nodules in pre-dentate infants. *J Dent Res* 2001; 80: 1945-8.
54. Li Y, Navia JM, Caufield PW. Colonization by mutans streptococci in the mouths of 3- and 4-year-old Chinese children with or without enamel hypoplasia. *Arch Oral Biol* 1994; 39: 1057-62.
55. Lai PY, Seow WK, Tudehope DI, Rogers Y. Enamel hypoplasia and dental caries in very-low birthweight children: a case-controlled, longitudinal study. *Pediatr Dent* 1997; 19: 42-9.
56. Domejean S, Zhan L, DenBesten PK, Stamper J, Boyce WT, Featherstone JD. Horizontal transmission of mutans streptococci in children. *J Dent Res* 2010; 89: 51-5.
57. Liu Y, Zou J, Shang R, Zhou XD. Genotypic diversity of *Streptococcus mutans* in 3- to 4-year-old Chinese nursery children suggests horizontal transmission. *Arch Oral Biol* 2007; 52: 876-81.
58. Kohler B, Andreen I. Influence of caries-preventive measures in mothers on cariogenic bacteria and caries experience in their children. *Arch Oral Biol* 1994; 39: 907-11.
59. Alamoudi NM, Hanno AG, Sabbagh HJ, Masoud MI, Almushayt AS, El Derwi DA. Impact of maternal xylitol consumption on mutans streptococci, plaque and caries levels in children. *J Clin Pediatr Dent* 2012; 37: 163-6.
60. Nakai Y, Shinga-Ishihara C, Kaji M, Moriya K, Murakami-Yamanaka K, Takimura M. Xylitol gum and maternal transmission of mutans streptococci. *J Dent Res* 2010; 89: 56-60.

#### Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. Esra KIZILCI  
İnönü Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti AD,  
MALATYA  
Tlf: 0 422 341 01 06-6202  
e-posta: esra\_ayhan85@hotmail.com

