

**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇÜRÜK RİSKİNİN BELİRLENMESİNDE BİR
BİLGİSAYAR PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Programı

Doktora Tezi

**Diş Hekimi
Esra UZER ÇELİK**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Necmi GÖKAY**

**İZMİR
2007**

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan : **Prof. Dr. Necmi GÖKAY**

.....

(Danışman)

Üye : **Prof. Dr. Murat TÜRKÜN**

.....

Üye : **Doç. Dr. Mustafa ATEŞ**

.....

Üye : **Doç. Dr. Hüseyin TEZEL**

.....

Üye : **Doç. Dr. Abdülkadir ŞENGÜN**

.....

Doktora Tezinin Kabul Edildiği Tarih:

ÖNSÖZ

Doktora tezimde bana değerli görüşleri ile yol gösteren ve her konuda yardımcı olan doktora tez danışmanım Prof. Dr. Nemci GÖKAY'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında yardımını esirgemeyen Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mustafa ATEŞ' e, değerli katkılarından dolayı anabilim dalımız öğretim üyesi Prof. Dr. Murat TÜRKÜN'e, istatistiksel değerlendirmelerindeki katkılarından dolayı Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Timur KÖSE' ye ve Dr. Hatice ULUER'e ve araştırmamızın yapılması için maddi imkan sağlayan E.Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu'na teşekkürü borç bilirim.

Doktora çalışmam sırasında bana her türlü desteği veren anabilim dalımız öğretim üyeleri ve arkadaşlarıma ve her zaman yanımda olan ve bana sonsuz destek veren eşime, bugünlere gelebilmem için büyük özveriler göstermiş olan anneme ve babama sonsuz teşekkür ederim.

İzmir-2007

Dt. Esra UZER ÇELİK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
RESİMLER DİZİNİ.....	viii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	x
KISALTMALAR	xi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler	3
1.1.1. Diş Çürüğünün Tanımı ve Etiyolojisi	3
1.1.2. Karyojenik Mikroorganizmalar.....	3
1.1.3. Karyojenik Diyet.....	5
1.1.4. Dental Plak.....	7
1.1.5. Tükürük	8
1.1.6. Dişe Ait Özellikler	9
1.1.7. Sistemik ve İmmünolojik Faktörler	9
1.1.8. Sosyoekonomik Koşullar	10
1.1.9. Ağız Hijyeni.....	11
1.1.10. Florür Preparatların Kullanımı.....	12
1.1.11. Çürük Deneyimi	13
1.1.12. Çürük Riskini Belirleme Yöntemleri	13
1.1.12.1. Çürük Aktivite Testleri	13
1.1.12.2. Çürük Risk Modelleri.....	41
1.1.13. Çürük Riskini Belirleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi.. ..	50

BÖLÜM II

GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Anket Formlarının Hazırlanması ve Doldurulması.....	54
2.2. Klinik ve Radyolojik Muayene.....	54
2.3. Tükürük Testleri	56
2.4. Verilerin Değerlendirilmesi ve Karyogram Programına Göre Skorlanması.....	62
2.5. Çürükten Korunma Olasılığının Belirlenmesi.....	65
2.6. İki Yıllık Kontrol Periyodu Sonunda Tüm İncelemelerin Tekrarlanması.....	72
2.7. İstatistiksel Değerlendirme.....	72

BÖLÜM III

BULGULAR

3.1. Çürük Artışının Değerlendirilmesi.....	74
3.2. Çürük Riskini Belirleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi.....	80
3.3. Çürük Riskini Belirleme Yöntemlerin Lojistik Regresyonla Değerlendirilmesi	81
3.4. İki Yıl Sonunda Karyogramdaki Parametrelerdeki ve Karyogramın Sonuçlarındaki Değişimler	85

BÖLÜM IV

TARTIŞMA

BÖLÜM V

SONUÇ

ÖZET	103
ABSTRACT	105

KAYNAKLAR 107

ÖZGEÇMİŞ..... 127

EKLER

EK-1 128

EK-2 131

EK-3 134

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Uyarılmamış ve uyarılmış tükürük akış hızının sınıflandırılması.....	15
Tablo 2. Ericsson yöntemine göre tükürük tamponlama kapasitesinin değerlendirilmesi.....	16
Tablo 3. Tükürükte mutans streptokok düzeylerinin değerlendirilmesi.....	20
Tablo 4. Mutans streptokok bağlanma metodunun skorları	22
Tablo 5. Tükürükte laktobasil düzeylerinin değerlendirilmesi	27
Tablo 6. Tükürükte mantar düzeylerinin değerlendirilmesi	32
Tablo 7. Snyder testinde gözlenen renk değişiminin değerlendirilmesi.....	36
Tablo 8. Reduktaz testinde gözlenen renk değişiminin değerlendirilmesi.....	39
Tablo 9. Okul öncesi çocuklarda çürük riski.....	43
Tablo 10. Çocuklarda çürük riski	44
Tablo 11. Yetişkinlerde çürük riski	45
Tablo 12. Yaşlılarda çürük riski	46
Tablo 13. Test sonuçlarının yorumu. DP; doğru pozitif, YP; yanlış pozitif, DN; doğru negatif, YN; yanlış negative	51
Tablo 14. Çalışmaya katılan bireylerin başlangıç ve kontrol DMFT skorları.....	74
Tablo 15. Karyogramdaki grupların DMFT, DMFS değerlerindeki artış ve yeni çürük sayısı.....	76
Tablo 16. Karyogramdaki parametrelerin DMFT ve DMFS değerlerindeki artış ve yeni çürük sayısı.....	78
Tablo 17. İki yıl sonunda yeni çürük oluşan bireylerin dağılımı	79

Tablo 18. Çalışmada kullanılan yöntemlerin hassasiyet, ayırıcılık, doğruluk, olasılık, pozitif ve negatif tahmin değerleri.....	81
Tablo 19. Lojistik regresyonla programdaki parametrelerin tek başına analizi	82
Tablo 20. Karyogram ve regresyon risk modelinin analizi	83
Tablo 21. Karyogram programındaki grupların Odds oranları	84
Tablo 22. Lojistik regresyon analizinde plak miktarı, diyet sıklığı ve tükürük akış hızı için belirlenen Odds oranlarının değerleri.....	85
Tablo 23. Karyogram programındaki parametrelerde ve programın sonucunda 2 yıl sonra gözlenen değişimler	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.	CRT bacteria kitinin uygulama aşamaları	31
Şekil 2.	Karyogramda yer alan pasta diyagramı.....	50
Şekil 3.	Karyogram programının skorlar girilmeden önceki görüntüsü.....	66
Şekil 4.	Vaka 1'in başlangıç Karyogram skorları	67
Şekil 5.	Vaka 2'nin başlangıç Karyogram skorları	68
Şekil 6.	Vaka 3'ün başlangıç Karyogram skorları	69
Şekil 7.	Vaka 4'ün başlangıç Karyogram skorları	70
Şekil 8.	Vaka 5'in başlangıç Karyogram skorları	71

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
Resim 1. B-212 taşınabilir pH metre.....	16
Resim 2. Dentobuff strip kiti.....	17
Resim 3. CAT 21 buf kiti ve değerlendirme skalası	18
Resim 4. CRT buffer kiti.....	19
Resim 5. Dentocult SM kiti.....	23
Resim 6. Dentocult SM kitinin uygulama aşamaları	24
Resim 7. Cariescreen kitinde yer alan materyaller.....	25
Resim 8. Caritest SM kiti	26
Resim 9. Dentocult LB kiti	28
Resim 10. Dentocult LB kitinin uygulama aşamaları	29
Resim 11. CRT bacteria kiti	30
Resim 12. Dentocult CA kiti	33
Resim 13. Dentocult CA kitinin uygulama aşamaları.....	33
Resim 14. Clinpro Cario L-Pop testi ve değerlendirme skalası	38
Resim 15. Ora test uygulamasında kullanılan malzemeler	40
Resim 16. Rinn film tutucusu ve radyografi alınması.....	54
Resim 17. Tükürük akış hızının belirlenmesinde kullanılan malzemeler	56
Resim 18. Tükürük tamponlama kapasitesinin ölçümü	57
Resim 19. Tükürük örneğinin karıştırılması	58
Resim 20. Tükürüğün seyreltilme işlemi	59
Resim 21. Mutans streptokok ve laktobasiller için hazırlanan petriler	60
Resim 22. Mutans streptokok için MSB agar (üstte), laktobasiller için MRS agar (altta) içeren petriler	60

Resim 23. MSB besiyeri	61
Resim 24. MRS besiyeri	62

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik

Sayfa

Grafik 1. 2 yıl sonunda yeni çürük oluşan bireylerin programa göre dağılımı	75
--	----

KISALTMALAR DİZİNİ

kob: Koloni oluşturan birim

BÖLÜM I

GİRİŞ

Diş çürüğünün tedavisinde; tedavi edici ve koruyucu yöntemlerin birlikte uygulanması daha etkilidir. Gelişmiş ülkelerde koruyucu dişhekimliği hizmetlerine ağırlık verilmektedir. Koruyucu dişhekimliğine yapılan yatırım yıllar içinde bireylerin ve sigortaların sağlık harcamalarını en aza indirecektir. Koruyucu yöntemlerde yapılacak uygulamalara yön vermek için bireysel çürük riskinin belirlenmesi önemlidir.

Günümüze kadar birçok araştırmacı çürük riskini belirleme yöntemleri üzerine çalışmalar yapmıştır (16,25,60). Bu araştırmalarda bireylerin çürük oluşumuna eğilimi; çürük riski, çürük aktivitesi ve çürüğe yatkınlık gibi farklı terimlerle ifade edilmiştir. Çürük riskini belirleme yöntemi olarak; tükürüğün akış hızı, pH'ı, tamponlama kapasitesi, kalsiyum ve fosfat konsantrasyonu, mikrobiyel içeriği, kişinin çürük deneyimi, diyet alışkanlıkları ve sosyoekonomik veriler incelenmiştir (12,44). Çürük riskinin belirlenmesi çürük aktivite testleri ve çürük risk modelleri ile gerçekleştirilmektedir. Bu testler; kişinin ağız hijyen durumunu saptama, uygun koruyucu tedavinin ve restoratif materyallerin seçimi ve diyet alışkanlıklarının belirlenmesi için uygulanabilir.

Çürük aktivite testleri genellikle bireylerde çürükle ilişkili tek bir faktörü değerlendirerek çürük riskini belirleyen yöntemlerdir. Yapılan çalışmalarda kullanılan farklı testlere ve incelenen farklı kriterlere bağlı olarak değişik sonuçlar

elde edilmiştir (11,52,60). Çürük oluşumunun birden fazla etkene bağlı olmasının bu testlerin etkinliğini azalttığı bildirilmiştir (117). Bu sebeple çürük riskinin daha doğru değerlendirilmesi için çürük risk modelleri geliştirilmiştir (2,120,128).

Çürük risk modelleri regresyon analizleri ile çürüğe neden olan ve çürük oluşumunu önleyen faktörler arasındaki etkileşimi değerlendirerek çürük riskini belirlemektedir. Çürük risk modellerindeki en son gelişme bireysel çürük riskini görsel olarak ortaya koyan Karyogram programının geliştirilmesidir. Bu programla çürük oluşumuna neden olan ve çürük oluşumunu engelleyen faktörler farklı oranda ağırlıklandırılarak değerlendirilir. Bireye ait çürükten korunma olasılığı değeri elde edilip, görsel veriler oluşturulur (13,14).

Çalışmamızda Karyogram programının etkinliği bu programda kullanılan parametrelerin tek başına etkinliği ve aynı parametrelerle oluşturulan regresyon risk modelinin etkinliği ile karşılaştırılarak çürük riskini belirleme yöntemlerine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

1.1. Genel Bilgiler

1.1.1. Diş Çürüğünün Tanımı ve Etiyolojisi

Diş çürüğü; temizlenmemiş veya özel bakımla temizlenememiş dişlere ait yüzeylerde biriken dental plaktaki mikroorganizmaların faaliyeti sonucu oluşan asit ile o yüzeyin direnci düşük bir noktasından başlayan ve diş sert dokularının organo-inorganik moleküllerinin giderek suda erir hale dönüşüp, kimyasal bağlarının kopması şeklinde devam eden, dinamik biyokimyasal olaylar dizisidir (20,108).

Çürük; bakterilerin besin maddelerini fermente edip, asit oluşturması ve oluşan asitlerin plak aracılığı ile diş yüzeyini etkilemesi ile oluşur. Tükürük, dişe ait özellikler, sistemik ve immünolojik faktörler, sosyoekonomik koşullar, ağız hijyeni ve florür preparatların kullanımı çürüğün seyrini etkilemektedir.

1.1.2. Karyojenik Mikroorganizmalar

Bakteri plağındaki mikroorganizmaların çürük oluşturabilmesi için; diş yüzeyine yapışabilme, laktik asit üretebilme, düşük pH'lı ortamlarda canlı kalabilme, farklı pH'larda üreyebilme, yüksek oranda sakkaroz kullanabilme, ekstraselüler ve intraselüler polisakkarit yapabilme gibi özelliklere sahip olmaları gerekmektedir (95). Çürük oluşumunda özellikle mutans streptokoklar, laktobasiller ve aktinomiçeslerin rol aldığı düşünülmektedir (18).

Mutans streptokoklar; streptokokların mutasyona uğramış yani mutant formudur. *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus cricetus*,

Streptococcus rattus, *Streptococcus downei*, *Streptococcus macacae*, *Streptococcus ferus* mutans streptokoklar arasında yer alır (98,108).

Streptococcus mutans hücreleri, yaklaşık 0.5-0.75 µm çapında, kısa ve orta uzunlukta zincirler oluşturabilen, sferik şekilli hücrelerdir. Gram (+), katalaz (-), hareketsiz ve kapsülsüz mikroorganizmalardır. Birçok şekeri fermente ederek metabolik ürün olarak organik asitleri oluştururlar. Düzgün diş yüzeylerinde koloni oluşturabilirler (18,68).

S. mutans'ın karyojenitesinde rol oynayan faktörler; yüzey proteinleri, ekstraselüler polisakkarit sentezi (dekstran, levan), hücre duvarının kalitatif ve kantitatif özellikleri, bakteriosin (mutasin) üretimi, endodekstranaz üretimi, asit toleransı, asit fosfataz üretimi ve metabolik artık olarak asit oluşturmasıdır (18,68).

Laktobasiller; gram (+), katalaz (-), spor oluşturmeyen çubuklardır. Ağız florasının %1' ini oluştururlar. Ağız boşluğunda ve çürük lezyonunda rastlanılan laktobasil türleri; *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus viridescens*' dir. Bunlardan *L. acidophilus* ve *L. casei* karyojenik özellikleri nedeniyle dişhekimiği açısından önem taşımaktadır (51,127). Laktobasiller asidojeniktir ancak diş yüzeyine afiniteleri yoktur. Bu nedenle çürüğün başlangıç aşamalarından çok ileri evrelerinde etkilidirler. Çürüksüz ağızlarda kolonize olmazlar. Glikoz metabolizmasının son ürünü olan laktik asit üretirler. Yaygın çürük lezyonları, protez, ortodontik aparey gibi ağızda retansiyon alanları ve karbonhidrat rejiminin artması ile doğru orantılı olarak sayıları da artar. (108).

Aktinomiçesler; gram (+), katalaz (-) (sadece *Actinomyces viscosus* katalaz (+)) spor oluşturmeyen filamentöz bakterilerdir. İnsan kavitelelerinden *Actinomyces odontolyticus*, *Actinomyces israelii*, *Actinomyces viscosus*, *Actinomyces naeslundii*,

Actinomyces arbovis gibi türleri izole edilmiştir. Çürük oluşumunda etkili türleri *A. viscosus* ve *A. naeslundii*'dir. Glikozu fermente ederek laktik asit, daha az miktarlarda asetik, süksinik ve formik asit üretirler. Özellikle kök çürüğü ve periodontal yıkımdan sorumlu tutulmaktadır (108).

1.1.3. Karyojenik Diyet

Karbonhidratlar bakteriler tarafından fermente edilerek organik asitleri oluşturmaları nedeniyle çürük oluşumunda önemli besin maddeleridir. Bu besin maddeleri başlıca üç grupta incelenmektedir; monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritler. Monosakkaritler; glikoz, fruktoz, galaktoz, disakkaritler; sakkaroz, maltoz, laktoz, polisakkaritler ise glukan, fruktan, mutan ve nişastadır (108).

Glikoz organizmanın katı yakıtıdır. Nişasta, sakkaroz gibi yüksek molekülü karbonhidratların hidrolizi ve fruktozun çevrilmesinden elde edilir. Glikoz ve fruktoz doğada meyve ve balda bulunur.

Sakkaroz hücre içine alınarak ve hücre dışında polisakkaritlere dönüştürülerek kullanılabilir. Hücre içine alınan sakkaroz intrapolisakkarit olarak depo edilir, gerektiğinde bakteri tarafından besin maddesi olarak kullanılıp, metabolik artık olarak da organik asitleri oluşturur. Karyojen bakteriler tarafından ekstraselüler polisakkarit ve çözünmeyen matriks polisakkaritlerine dönüştürülerek çürük oluşumuna katkı sağlayan önemli bir substrattır. Sakkaroz plağın yapışkanlığını arttırarak diş yüzeyine tutunmasını kolaylaştırır (108,127).

Gıdalarda en çok bulunan karbonhidratlardan biri olan nişasta, bitkilerde polisakkaritlerin depolanması sonucu oluşur. Nişasta; birçok tahıl ürünü ve sebze de bulunur. Ağızda bir miktarı amilaz enzimi ile parçalanır. Nişasta, kavrulması

sırasında açığa çıkan ısı nedeniyle, suda çözünebilir hale gelir. Bu durumda tükürük amilazı tarafından maltoz, maltotrioz, dekstrin ve küçük miktarda glikoza parçalanabilir. Ham nişasta parçalanamadığından plak pH' ını etkilemez. Pişirilmiş nişasta suda eriyebildiğinden plak pH' ını düşürür (59,82).

Yiyecek tüketimi sırasında yiyeceğin tadı, asit içeriği, yüzey özelliğine göre tükürük salgısı uyarılır. Salgılanan tükürük miktarı ile birlikte yiyeceğe bağlı çözünme, yapışkanlık özellikleri ve konakçının yapısı besinin ağız içinden temizlenme hızını belirler. Karbonhidrat alımından sonra oluşan asitler ağızdan temizlenme hızına bağlı olarak belirli bir süre boyunca dil, plak ve tükürük pH' ını etkiler (54,59).

Karbonhidrat içeriğinden zengin bir diyet, kötü ağız hijyenine sahip bireylerde çürük oluşumu açısından önemliyken, aynı diyet düzenli ağız bakımına sahip bireylerde zayıf etkili bir risk faktörüdür (46).

Diyet analizi; beslenme alışkanlıkları, karbonhidratların tüketilme miktarı, sıklığı, öğün sayısı ve kullanım şekli dikkate alınarak yapılır. Klinik olarak çürük riskinin yüksek olduğu düşünülen bireylerde diyet analizi çürük riski belirlenmesinde göz önünde bulundurulmalıdır (5).

Diyet analiz yöntemleri

Kişinin hangi besinleri ne sıklıkla aldığı ile ilgili veri toplanarak yapılır. Bu yöntemlerde analizi yapan kişinin uyumu ve hastayla diyalogu sonuçları etkiler. Bireyin aldığı besinleri unutması veya yanlış hatırlaması yanlış sonuçların elde edilmesine neden olabilir. Bu amaçla 24 saatlik, 3-7 günlük besin alımını ve besin alım sıklığını kaydetme yöntemleri kullanılmaktadır (5,74).

Yirmidört saatlik besin alımını kaydetme yöntemi; hekim tarafından kişinin son 24 saatte aldığı yiyecek ve içecekler hakkında bilgi edinilir. Hastadan yiyecek ve içeceklerin miktarını belirten bir bardak, bir fincan, bir yemek kaşığı gibi tanımlamaları kullanması istenir. Doğru bilgi edinebilmek için bu analizin en az 4 defa tekrar edilmesi gerekir. İncelemeler sonucunda sonuçlar arasında çok farklılıklar varsa, analiz birkaç kez daha tekrarlanabilir. Analizin hafta sonu yerine hafta içi günlerde yapılması tercih edilir (74).

Üç-yedi günlük besin alımını kaydetme yöntemi; bireyin 3-7 gün içerisinde kullandığı tüm yiyecek ve içeceklerin miktarı ve tüketilme zamanlarının kaydedilmesi esasına dayanır (5,74).

Besin alım sıklığı; tüm besin maddelerini kapsayabileceği gibi sadece bir tür besine göre de hazırlanabilir. Hasta özellikle karbonhidrat gibi besinleri ne sıklıkta (nadir, her hafta, her gün, günde 2-3 kez, günde 3'den fazla gibi) kullandığını işaretler. Bu yöntemle daha geniş zaman dilimini içeren bir diyet analizi yapılabilir (5,74).

1.1.4. Dental Plak

Plak oluşumu, diş yüzeyine çökelen fizyolojik pelikül tabakasının enfekte olması ile başlar. Pelikül; tükürük proteinlerinin ve glikoproteinlerinin diş yüzeyine çökmesi ile oluşan 1-4 µm kalınlığında organik bir tabakadır. Dişlerin tüm yüzeylerinde yer alabilir ve asitlerden kısmen etkilenmez. Diş yüzeyi dolayısıyla dental plağa bakterilerin kolonize olabilmesi çürüğün oluşmasında önemli bir aşamadır (5, 61).

Plak; karyojenik bakterilerin diş yüzeyine tutunmasına ve oluşan asidin birikerek diş yüzeyini etkilemesinde bir ortam sağlar. Plakın diş yüzeyinde yer alıp almaması, bakteriler tarafından oluşturulan asitin diş yüzeyini daha uzun süre etkileyebilmesi için bir ortam oluşturmaya imkan sağladığından çürüğün oluşması açısından önemlidir (73). Çürük lezyonu oluşumunda diş yüzeyinden uzaklaştırılamayan dental plak miktarı aktif rol oynar. Bu nedenle dental plak miktarı çürük riskinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir.

1.1.5. Tükürük

Tükürük, ağız ortamının sağlığının devam ettirilmesi ve korunmasını sağlayan önemli bir vücut salgısıdır. Tükürük bezlerinden günlük tükürük salgısı ortalama 500-1000 ml dir. Tükürüğün viskozitesi ortalama 19-35, normal yoğunlu 1003-1009 dyne/cm² dir. Yüzde 99 oranında su, %1'i organik moleküller, elektrolitler ve diğer bileşenlerden oluşmaktadır. Organik bileşikler; enzimler, mukoproteinler, serum proteinleri, glikoproteinler ve lipitlerdir. İnorganik bileşikler; kalsiyum, sodyum, potasyum, klor, fosfat ve magnezyumdur. Tükürükte ayrıca az miktarda karbonhidrat, vitamin, üre, amonyak ve aminoasit de bulunmaktadır (48,112).

Tükürüğün görevleri; gıdaların ağızdan uzaklaştırılmasına, dişlerin mekanik olarak temizlenmesine, mikroorganizmalar tarafından oluşturulan asitlerin seyreltilmesine ve minedeki ufak defektlerin remineralizasyonuna yardımcı olmaktır (78,152).

Tükürüğün diğer bir fonksiyonu tamponlamadır. Tükürük pH'ı 6.8-7.2 arasında yer alan alkali bir sıvıdır ve etkili tamponlama sistemlerine sahiptir. Proteinler, bikarbonat sistemi ve inorganik fosfatlar tamponlamaya yardımcı olan yapılardır.

Bikarbonat iyonları en etkili tamponlama sistemidir. Tükürük akış hızının artması, bikarbonat konsantrasyonunu, dolayısıyla pH'ı yükseltir. Tükürükteki proteinlerin parçalanması sonucu üre ve amonyak oluşur. Bu ürünler tükürük pH'ının nötralize edilmesinde önemli faktörlerdir (32).

Tükürüğün miktarı ve tamponlama kapasitesindeki değişimler çürük riskini arttırabilir (54,141). Bu nedenle çürük riski belirlenirken tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesi de değerlendirilmelidir.

1.1.6. Diş Ait Özellikler

Dişin büyüklüğü, tüberkül, fissür şekli, defektler, opasiteler, lekeler, yüzeyin düzensizliği gibi minenin yapısı, mine-sement sınırının morfolojisi, ve açığa çıkan kök yüzeyleri gibi fiziksel özellikler çürük riskini arttırabilmektedir. Mine, dentin ve kök sementinin kimyası da çürüğe yatkınlığı etkileyebilir (28,63).

Fizyolojik veya patolojik nedenlerle plak oluşumuna daha yatkın diş yüzeylerinde çürük oluşma riski fazladır (92,111). Bu nedenle bireyin çürük riski değerlendirilirken dişlerin morfolojisi de göz önünde bulundurulmalıdır.

1.1.7. Sistemik ve İmmünolojik Faktörler

Tükürük bezi fonksiyonlarını etkileyen sistemik hastalıklar, metabolik bozukluklar, ilaçlar, radyoterapi uygulamaları ağız kuruluşuna neden olup, dolayısıyla çürüğün oluşumuna katkıda bulunabilir (33,48).

Tükürükte bulunan spesifik olmayan immün faktörler; lizozim, laktoperoksidaz sistem, laktoferrin, antibakteriyel bileşikler, yüksek moleküler ağırlıklı

glikoproteinler, bakteriyel aglutinin gibi davranabilen tükürük bileşikleridir. Tükürükte bulunan immüoglobülinler; salgılayıcı Ig A, Ig G ve Ig M dir (58,84). Salgılayıcı Ig A stabil bir molekül olduğundan mikrobiyel ve proteolitik yıkıma diğer immüoglobülinlerden daha dirençlidir. Fonksiyonları; virüs, bakteri, toksin gibi antijenlerin nötralizasyonu, bakteriyel enzim inhibisyonu (örn: mutans streptokoklardaki glikozil transferaz enzimi), epitel hücrelerindeki veya plaktaki bağlanma bölgelerinin bloke edilmesidir. Mutans streptokoklara karşı sfesifik immün cevabın büyük kısmı sIg A aracılığı ile gerçekleşir (12).

Ağız boşluğunda yer alan spesifik ve spesifik olmayan immün faktörlerin tümünü değerlendirmek oldukça zor ve pahalıdır. Ancak çürük riski belirlenirken bireyin genel sağlık durumunun ve çürük oluşumunu direkt veya indirekt olarak etkileyen patolojilerin değerlendirilmesi gerekmektedir.

1.1.8. Sosyoekonomik Koşullar

İyi ağız hijyenin sağlanmasında beslenme alışkanlıkları ve düzenli diş fırçalama önemlidir. Düzenli diş fırçalama ve beslenme gibi alışkanlıklar çocukluk döneminde kazanıldığında daha kalıcı olmaktadır. Bu alışkanlıkların kazanılmasında kişinin bulunduğu sosyal ortam çok önemlidir. Çalışmalarda, ailenin ekonomik ve sosyal durumunun, etnik köken ve eğitim seviyesinin, ağız hijyeni ile ilgili bilgi düzeyinin, ağız hijyen alışkanlıklarının, çocukların çürük prevalansı ve insidansını etkilediği gösterilmiştir (3,8). Bu nedenle, bireylerin çürük riskinin belirlenmesinde sosyoekonomik değerlendirmenin yapılması sonuçların daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır.

1.1.9. Ağız Hijyeni

Ağız hijyeni, diş yüzeyinde oluşan plağın, ağız dokularındaki yiyecek artıklarının ve bakterilerin uzaklaştırılmasını kapsayan bir prosedürdür. Ağız hijyeninin sağlanmasında, diş fırçası, arayüz fırçası, diş ipi, diş macunu ve ağız gargarası kullanılmaktadır (4,21).

Diş fırçası olarak; düz saplı, sık ve düz kesilmiş demetleri olan, naylon, yumuşak, uçları yuvarlatılmış kıllara sahip ve ağızın her bölgesine rahat ulaşabilen fırçaların kullanımı tavsiye edilmektedir. Fırçaların, kılları bozulmadan ve şekillerini değiştirmeden, periyodik olarak değişimleri önerilir (21,155).

Diş macunları, diş yüzeylerini temizlemek ve parlatmak için kullanılan pasta formunda ajanlardır. Macunların içinde temizleyiciler, nemlendiriciler, su, inceltici, tat ve renk verici ajanlar bulunmaktadır. Diş macunlarının flor ve antibakteriyel ajanlar içermesi ve düşük abrazyiv özellikte olması istenmektedir (21,155,165).

Etkin fırçalama işlemi için dişin oklüzal, insizal, lingual, palatinal ve bukkal yüzeylerine fırça kıllarının temas etmesi ile temizlenmenin sağlanması gerekir. Günde en az 2 kere 2 dk süreyle dişlerin fırçalanması önerilmektedir (4,155).

Diş ipi aproksimal yüzeylerin temizlenmesinde kullanılır (114,155). Dişeti çekilmesine bağlı olarak açığa çıkan plak birikimine elverişli alanlarda arayüz fırçaları kullanılır (155).

Supragingival plağın kontrol altına alınamadığı, çürük açısından yüksek risk grubunda yer alan hastalarda mekanik temizlikle birlikte antibakteriyel ağız gargaralarının kullanımı da önerilmektedir. Bu amaçla geniş spektrumlu antibakteriyel etkiye sahip bileşikler kullanılmaktadır (23,49).

1.1.10. Florür Preparatların Kullanımı

Florür preparatları sistemik veya lokal yollarla alınabilmektedir. Sistemik florür uygulamaları; içme sularının florlanması, florür içeren tablet, pastil ve damlalar, sofr tuzlarına ve süte florür eklenmesi ve multivitamin florür kombinasyonlarını içermektedir. Topikal florür ajanı olarak; jeller ve solüsyonlar, profilaksi patları, vernikler, florür içeren simanlar ve restoratif materyeller, yavaş florit salınımı yapan apereyler kullanılmaktadır (99,107).

Topikal florür preparatları sürmüş diş yüzeylerine lokal olarak uygulanırlar. Genellikle, yüksek konsantrasyonlu topikal florür ajanları, hekim tarafından yılda iki kez; düşük konsantrasyonlu olanları ise; hasta tarafından evde her gün uygulanmaktadır (75).

Florürlü diş macunlarının içeriğinde en çok kullanılan florür bileşikleri; sodyum monoflorofosfat (MFP), sodyum florür ve amin florürdür. Diş macunlarında sodyum monoflorofosfat 1000-1500 ppm, sodyum florür 1100 ppm, amin florür ise 1250 ppm'lik konsantrasyonlarda bulunmaktadır (39,143).

Florür içerikli gargaralardan; %0.2 sodyum florür içerikli gargaranın 1 dk süreyle haftada 1 kez, %0.05 sodyum florür ve %0.1 kalay florürün hergün 1 dk süreyle uygulanması önerilmektedir. Yapılan çalışmalarda florür içerikli gargaraların düzenli kullanılmasının çürük oluşumunu azalttığı bildirilmiştir (90,123).

Topikal uygulama sonrası oluşan flor kaybını en aza indirmek ve etkin tedavi süresini artırmak amacıyla florür, vernikler içine eklenmiştir. Yüksek çürük riski taşıyan bireylerde, bir hafta içinde üç uygulama olmak üzere, 5 dk'lık sürelerle, yılda 2-4 kez kullanılırlar. Ağızda 48-72 saat retansiyon süreleri vardır. Diflorosilan ya da sodyum florür içeren tipleri bulunmaktadır (39).

1.1.11. Çürük Deneyimi

Kişinin o güne kadar çürüğe neden olan faktörlerden ne kadar etkilendiğini göstermektedir. Çürük deneyiminin belirlenmesinde DMFT ve DMFS değerleri kullanılmıştır (117,159).

“DMFT”; “çürük” (Decayed-D), “kayıp” (Missing-M) ve “dolgulu” (Filled-F) diş sayısı toplamını ifade eder. DMFS ise diş yüzeylerini değerlendirmektedir. Molar ve premolar dişler 5 yüzey, anterior dişler 4 yüzey olarak hesaplanır. Bir yüzeyde hem restorasyon hem çürük varsa “çürük” (D) olarak kaydedilmektedir.

Muayene koşulları, incelemede kullanılan aletin ucunun keskinliği, radyograf kullanma ya da kullanmamanın DMFT değerlerinde farklılıklara yol açabileceği bildirilmiştir (9).

1.1.12. Çürük Riskini Belirleme Yöntemleri

Çürük riskinin belirlenmesinde çürük aktivite testleri ve çürük risk modelleri kullanılmaktadır.

1.1.12.1. Çürük Aktivite Testleri

Bireylerde çürükle ilişkili faktörleri inceleyerek çürük riskini belirleyen yöntemlerdir. Tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesinin ölçülmesi, mutans streptokok, laktobasil ve mantar gibi karyojenik mikroorganizmaların sayımı, asidojenik mikroorganizmaların aktivitesinin ölçülmesi ve tükürüğün diğer özelliklerinin incelenmesi ile çürük aktivite testleri gerçekleştirilir.

Tükürük Akış Hızının Ölçülmesi

Tükürük akış hızı; ortalama bir dakikada salgılanan tükürük miktarının ölçülmesidir. Tükürük akış hızı, tükürük salgısı uyarılarak veya uyarılmadan ölçülebilmektedir (108).

Uyarılmamış (istirahat) tükürük akış hızının ölçülmesi

Uyarılmamış tükürük örneği almak için hasta dik olarak oturtulur ve başı öne doğru eğdirilerek ağız tabanında tükürüğün toplanması sağlanır.

Uygulama aşamaları;

- 1.Tükürük 15 dk boyunca steril tükürük kabına tükürtülür.
- 2.Toplanan tükürüğün miktarı bir pipet ile ölçülür ve sonuç dakikada ml olarak hesaplanır. Tükürme sırasında oluşan köpükler ölçüme dahil edilmez.

Tükürük salgısı az ise hasta 5 ml serum fizyolojik ile bir dakikalık çalkalama sonrası tükürebilir.

Uyarılmış tükürük akış hızının ölçülmesi

Uyarılmış tükürük hastaya 5 dk boyunca parafin veya şekeriz sakız çiğnetilerek elde edilir.

Uygulama aşamaları;

- 1.Hasta sakızı çenesinin her iki yanını kullanarak çiğnemeli ve oluşan tükürüğü sık aralarla steril kap içine tükürmelidir.

2.Beş dakikada toplanan tükürük miktarı ölçülür ve sonuç dakikada ml olarak hesaplanır.

- 3.Toplanan tükürük üzerinde oluşan köpükler ölçüme dahil edilmez.

Diş eksikliği fazla olan hastalardan uyarılmış tükürük örneği dil, yanak ve dudakları emdirilerek de toplanabilir (91).

Uyarılmamış ve uyarılmış tükürük akış hızının sınıflandırılması Tablo 1’de verilmiştir (108).

Tablo 1. Uyarılmamış ve uyarılmış tükürük akış hızının sınıflandırılması

Kullanılan tükürük örneği	Değerlendirme	Miktar
Uyarılmamış tükürük	Normal	>0.25 ml/dk
	Düşük	0.1-0.25 ml/dk
	Çok düşük (Kserostomi)	<0.1 ml/dk
Uyarılmış tükürük	Normal	>1.1 ml/dk
	Normalden biraz düşük	1.1-0.9 ml/dk
	Düşük	0.8-0.5 ml/dk
	Çok düşük (Kserostomi)	<0.5 ml/dk

Tükürük Tamponlama Kapasitesinin Ölçülmesi

Tükürüğün tamponlama kapasitesinin ölçümünde genelde üç yöntem kullanılmaktadır.

Ericsson yöntemi

Bu yöntemde tükürük tamponlama kapasitesi laboratuvar ortamında belirlenir.

Uygulama aşamaları;

1.Uyarılmış tükürük için 0.005 M HCl; uyarılmamış tükürük için 0.0033 M HCl’ den 3 ml alınıp üzerine 1 ml tükürük eklenir.

2.Köpük oluşumunun önlenmesi için karışıma 2 damla oktanol ilave edilir.

3. Tüp iyice çalkalanır. CO₂ çıkışı için tüpün kapağı açık bırakılır.

4. On dakika sonra elektrometrik pH metre veya pH kağıdı ile ölçüm yapılır (76,108).

Sonuçlar Tablo 2'ye göre değerlendirilir (53,76).

Tablo 2. Ericsson yöntemine göre tükürük tamponlama kapasitesinin değerlendirilmesi

Kullanılan tükürük örneği	Değerlendirme	Son pH
Uyarılmamış tükürük	Yüksek	> 4.75
	Normal	4.24-4.75
	Düşük	3.5-4.23
	Çok düşük	< 3.5
Uyarılmış tükürük	Yüksek	> 6.5
	Normal	5.75-6.5
	Düşük	4-5.74
	Çok düşük	< 4

Taşınabilir pH metre ile ölçüm yapılması

Bu yöntemde elektrometrik pH metre ile ölçüm yapılır (87,104) (Resim 1).



Resim 1. B-212 taşınabilir pH metre (B-212 pH metre, Horiba, Kyoto, Japonya)

Uygulama aşamaları;

1. Hastaya 1 gr parafin 5 dk süreyle çiğnetilir.

2. pH metre 4.0-7.0 arasına kalibre edilir.

3.0.5 ml tükürük örneği pH metrenin elektrotuna damlatılır.

4.CO₂ çıkışını önlemek için elektrotun üzerinde plastik bir kapak bulunmaktadır.

5.50 µl 0.1 mol/l hidroklorik asit plastik kapağın sınırına kadar tükürük üzerine eklenir.

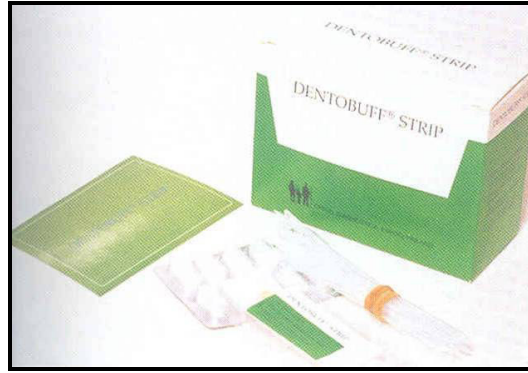
6.Kapak kapatılır ve tükürük ile asit pH metre sallanarak karıştırılır.

7.Karıştırma sonrası pH 5 sn içinde sabitlenir (87).

Tamponlama kapasitesini kolorimetrik kitlelerle ölçülmesi

Dentobuff strip

Klinikte tükürük tamponlama kapasitesi piyasada kit şeklinde bulunan Dentobuff strip (Orion Diagnostica, Espoo, Finlandiya) ile ölçülebilir (Resim 2).



Resim 2. Dentobuff strip kiti

Uygulama aşamaları;

1.Kurutulmuş asit ve renk indikatörü içeren plastik çubuk üzerine tükürük damlatılır.

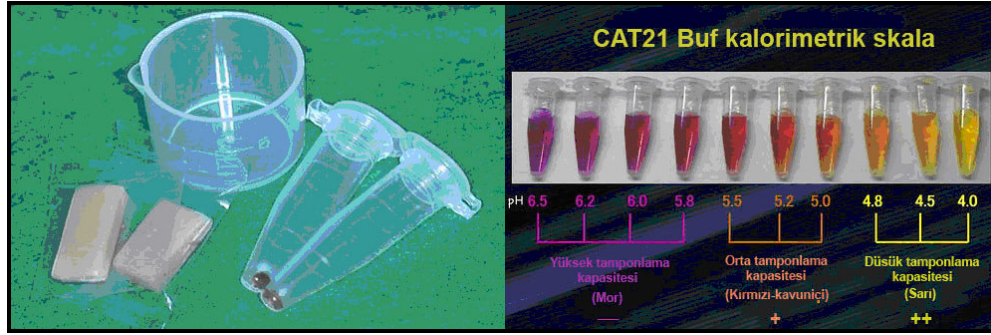
2.Tükürük örneğinden CO₂ çıkışı tamponlama kapasitesi değerini değiştirdiğinden hastadan alınan tükürük hemen kullanılmalıdır.

3.Beş dakika sonunda oluşan renk değişimine göre skaladan pH belirlenir.

Sonuçlar; düşük, orta ve yüksek tamponlama kapasitesi olarak üç grupta değerlendirilir. Mavi renk yüksek ($\text{pH} \geq 6$), yeşil renk orta ($\text{pH} 4.5-5.5$) ve sarı renk düşük ($\text{pH} \leq 4$) tamponlama kapasitesini ifade eder (52,57).

CAT 21 buf

Kit içinde özel indikatör içeren eppendorf tüpü, şekeriz sakız ve steril tükürük kabı bulunmaktadır (Resim 3).



Resim 3. CAT 21 buf kiti ve değerlendirme skalası

Uygulama aşamaları;

- 1.Hastaya şekeriz sakız çiğnetilerek tükürük akış hızı uyarılır.
 - 2.Steril kaptan toplanan tükürüğün bir bölümü eppendorf tübüne aktarılır.
- Oluşan renk değişimi skalaya göre değerlendirilir (77) (Resim 3).

CRT buffer

Kit; kurutulmuş renk indikatörü içeren çubuklardan oluşmaktadır (Resim 4).



Resim 4. CRT buffer (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kiti

Uygulama aşamaları;

1.Kurutulmuş asit ve renk indikatörü içeren plastik çubuk üzerine tükürük damlatılır.

2.Beş dakika sonunda oluşan renk değişimine göre skaladan pH belirlenir.

Mavi renk yüksek ($\text{pH} \geq 6$), yeşil renk orta ($\text{pH} 4.5-5.5$) ve sarı renk düşük ($\text{pH} \leq 4$) tamponlama kapasitesini ifade eder.

Yapılan çalışmalarda tamponlama kapasitesinin belirlenmesinde üç farklı yöntemde güvenle kullanılabileceği bildirilmiştir (52,87). Ancak uygulama kolaylığı nedeniyle klinik pratikte kit şeklindeki ürünler ve taşınabilir pH metrenin kullanımı tercih edilmektedir.

Mutans Streptokok Sayım Testleri

Tükürükte mutans streptokokların sayısını belirleyen testlerin antibakteriyel ağız gargaralarının kullanımından en az 12 saat, antibiyotik tedavisinden ise en az 2 hafta sonra yapılması önerilmektedir.

Laboratuvar testleri

Mutans streptokok sayımının laboratuvar ortamında gerçekleştirildiği testlerdir.

Tükürükte mutans streptokokların sayımı

Mutans streptokoklar; Mitis Salivarius Agar (MS), %20 sakkaroz ve 0.2 U/ml basitrasin içeren Mitis Salivarius Basitrasin Agar (MSB), %5 sakkaroz içeren Triptikaz-Maya Özütü-Sistin Agar (TYC), %15-20 sakkaroz ve 0.2 U/ml basitrasin içeren Triptikaz-Maya Özütü-Sistin Basitrasin Agar (TYCSB) içeren besiyerinde üretilerek sayımı yapılır (29,97,129).

Uygulama aşamaları;

1.Mutans sayımı için en az 5 petri hazırlanır.

2.Petrilerin birine 1 ml tükürük örneği; ikincisine 1 ml 1/10 seyreltilmiş örnek, üçüncüsüne 1 ml 1/100, dördüncüsüne 1/1000 ve beşincisine 1/10.000 lik seyreltilmiş tükürük örneği damlatılır.

3.Petrilerin içine 45 °C sıcaklıkta 20-25 ml besiyeri dökülür. Daha sonra petriler 37°C’ de 48-72 saat inkübe edilir. Streptokok kolonileri stereomikroskop veya bir büyüteç aracılığı ile incelenir. Tipik koloniler sayılır ve ml’ de kob (koloni oluşturan birim) olarak hesaplanır (91,108).

Sonuçlar Tablo 3’e göre değerlendirilir.

Tablo 3. Tükürükte mutans streptokok düzeylerinin değerlendirilmesi

Tükürük mutans streptokok düzeyleri	
Yüksek düzey	$\geq 10^6$ kob/ml
Orta düzey	$\geq 10^5 < 10^6$ kob/ml
Düşük düzey	$< 10^5$ kob/ml

Plakta mutans streptokokların sayımı

Bu yöntem; selektif bir besiyerinde çizgi şeklinde hazırlanan seyreltilmiş plak örneklerinin incelenmesi esasına dayanır (91,94). Testin uygulanması için steril kürdanlar, Ringer çözeltisi (5 ml), platin lup, sülfodimetin içeren Mitis Salivarius Agarın bulunduğu petriyer ve etüv gerekmektedir.

Uygulama aşamaları;

1.Plak örnekleri dişlerin bukkal yüzlerinin gingival üçlüsünden alınarak Ringer çözeltisine yerleştirilir.

2.Örnekler homojenize oluncaya kadar çalkalanır.

3.Plağı içeren solüsyon besiyerinin bulunduğu petrinin yüzeyine çizgiler oluşturacak şekilde yerleştirilir.

4.37 °C de 72 saat inkübasyondan sonra oluşan koloniler ışık mikroskobu altında kaydedilir (108).

Mutans streptokokların bağlanma metodu

Mutans streptokokların cam yüzeylere bağlanma yeteneğine dayanarak tükürük örneklerini sınıflandıran bir yöntemdir (101,108). Bu yöntemin uygulanması için tüpler, besiyeri içeren tüplerin saklanması için raf, tek kullanımlık pipetler ve etüv gereklidir. Mitis Salivarius Basitrasin agarın (MSB) bozulmadan saklanabilen formları bulunmaktadır.

Uygulama aşamaları;

1.MSB besiyerinin bulunduğu şişelerin içine basitrasin içeren strip kağıtlar ilave edilir. On dakika içerisinde bu ürünler kullanıma hazır hale gelmektedir.

2.Tükürük besiyeri içeren tüplere aktarıldıktan sonra tüpler 60° açıyla etüve yerleştirilir ve oksijenli ortamda 37 °C de 24 saat inkübe edilir.

3.Çoğalma gözlendikten sonra besiyeri tüpten uzaklaştırılır ve cam yüzeylere yapışan mikroorganizmalar makroskopik olarak incelenir.

Sonuçların skorları Tablo 4’de görülmektedir. Bu yöntemin uygulama aşamalarının kolay olması nedeniyle epidemiyolojik çalışmalarda kullanılabileceği bildirilmiştir (101,108).

Tablo 4. Mutans streptokok bağlanma metodunun skorları

Skorlar	Sonuç
(—)	Çoğalma yok
(+)	Çok az çoğalma var (1-10 arası birikme)
(++)	Az sayıda dağınık birikimler gözlenmektedir
(+++)	Yirmiden fazla yaygın birikimler gözlenmektedir.

Mutans streptokok replika tekniği

Şeker ve sakız esaslı katı bir matriksle diş yüzeyi üzerinden alınan ölçü ile mutans streptokoklar besiyerine taşınır (108,125). Kullanılan matriks ve besiyeri triptoz, tripan mavisi, potasyum tellürit ve basitrasın içermektedir.

Uygulama aşamaları;

- 1.Matriks dişlerin üzerine basınçla yerleştirilir.
- 2.Ağızdan çıkarılır ve ardından maktrikse bağlanmayan hücrelerin ve tükürüğün uzaklaşması için su altında birkaç saniye yıkanır.

3.Besiyerine yerleştirilen matriks 37 °C' de 24 saat inkübe edilir. Ölçü üzerinde mutans streptokok kolonilerinin ürediği bölgeler belirlenir.

Mutans sayısının kitlelerle belirlenmesi

Dentocult SM

Tükürükte mutans streptokok sayımının kitlelerle yapıldığı bir testtir (Dentocult SM, Orion Diagnostica, Espoo, Finlandiya) (Resim 5). Kit içerisinde besiyerini içeren cam tüp, plastik çubuk, parafin ve sonuçları değerlendiren skala bulunmaktadır (30).



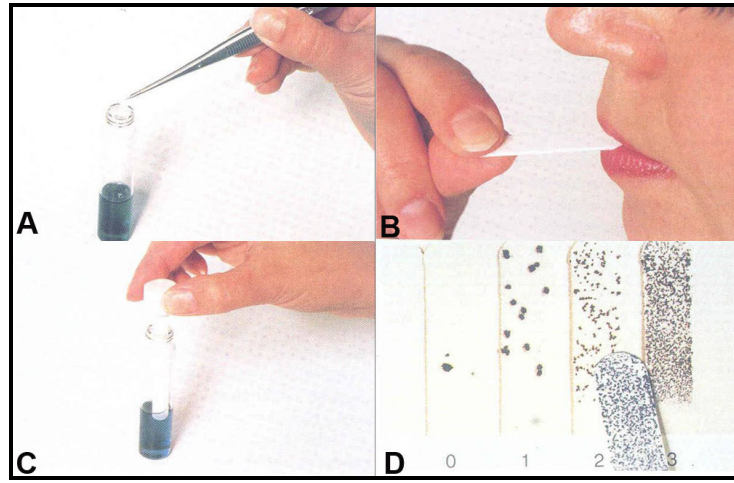
Resim 5. Dentocult SM kiti

Uygulama aşamaları;

- 1.Besiyerinin bulunduğu cam tübe basitrasin eklenip, 15 dakika beklenir.
- 2.Hastaya parafin pelet yumuşayana kadar çiğnetilip, salgılanan tükürük hasta tarafından yutulur.
- 3.Kit içerisinde bulunan plastik çubuğun dil yüzeyinde 10 kez tükürükle kontaminasyonu sağlanır ve ağız kapatılarak çubuk dudaklar arasından çekilerek çıkartılır.

4. Plastik çubuk cam tüp içine yerleştirilir, 35-37°C'de 48 saat inkübe edilir (Resim 6).

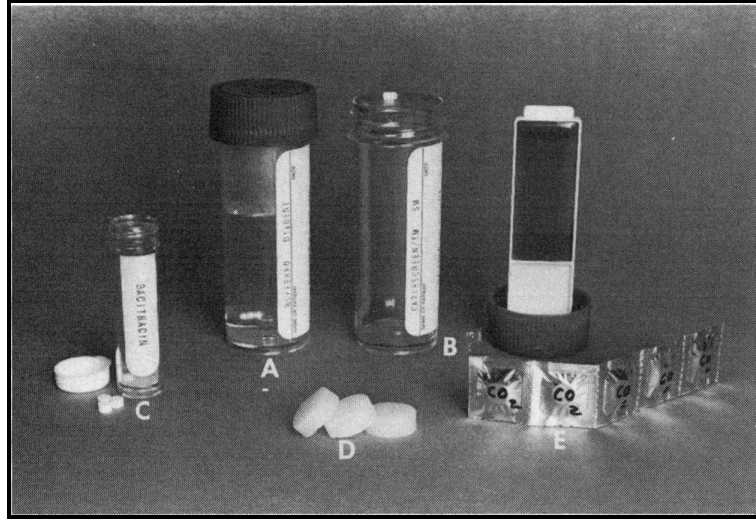
Sonuç kit içindeki 1000, 10 000, 100 000 ve 1 000 000 kob/ml lik değerleri şematik olarak gösteren skalayla karşılaştırılır. Alkol fiksasyonundan sonra bu çubuklar uzun süre saklanabilir ve sonraki tedavi aşamalarında karşılaştırma amacı ile kullanılabilir.



Resim 6. Dentocult SM kitinin uygulama aşamaları **A.** Cam tübe basitrasin eklenmesi **B.** Çubuğun dil yüzeyine kontaminasyonu **C.** Çubuğun cam tüp içine yerleştirilmesi **D.** Sonucun skalayla karşılaştırılması

Cariescreen SM

Tükürükteki mutans streptokokların sayısının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır (Cariescreen SM, Apo Diagnostic, Toronto, Kanada) (83). Kit içerisinde üç tane cam şişe bulunmaktadır. Bunlardan birincisinde basitrasinsiz modifiye MSB besiyeri içeren çubuk bulunur. İkinci tüpte 24 ml fosfatla tamponlanmış tuzlu su bulunur. Üçüncü tüp ise basitrasin tabletleri içerir (Resim 7).



Resim 7. Cariescreen SM kitinde yer alan materyaller **A.** 24 ml fosfatla tamponlanmış tuzlu su **B.** Basitrasinsiz modifiye MSB besiyerini içeren çubuk **C.** Basitrasin tabletler **D.** Parafin **E.** CO₂ tabletler

Uygulama aşamaları;

1. Basitrasin, fosfatla tamponlanmış tuzlu su içeren ikinci tübe atılır, çözünmesi sağlanır.

2. Bu arada birey 15-20 sn süreyle parafini çiğner. Çiğneme sırasında oluşan tükürük steril bir kaba aktarılır.

3. Toplanan tükürüğün 1-2 ml'si fosfatla tamponlanmış tuzlu su içine aktarılır.

4. İkinci tüp iyice çalkalandıktan sonra modifiye MSB besiyerini içeren çubuk bu tüp içerisine yerleştirilir.

5. CO₂ oluşturan tablet de ikinci tübe aktarılır. Bu esnada iki damla su tableti ıslatmak için uygulanır.

6. Besiyerini içeren çubuk tübün içerisine yerleştirildikten sonra 37 °C'de 48 saat ve 23 °C'de 24 saat süreyle inkübe edilir.

Sonuç kit içerisindeki skalayla karşılaştırılır. Skala 10 000, 50 000, 100 000, 250 000, 500 000 kob/ ml olmak üzere 5 farklı skor içermektedir.

Caritest SM

Tükürükte mutans streptokok sayısını belirleyen kit şeklinde bir çürük aktivite testidir (Caritest SM, Herpo Dental Products, Rio de Jeneryo, Brezilya) (19,116) (Resim 8).



Resim 8. Caritest SM kiti

Uygulama aşamaları;

1.Uyarılmış tükürük elde etmek için 20 sn süreyle hastaya sakız çiğnetilip, steril cam kaba tükürtülerek 2-3 ml tükürük toplanır.

2.Toplanan tükürüğün 1.5 ml'lik bölümü mikropipetle tamponlanmış solüsyon ve basitrasin içeren tüpe aktarılır.

3.Tüp çalkalandıktan sonra modifiye MSB besiyerini içeren çubuk bu tüp içerisine yerleştirilir.

4.CO₂ oluşturan tablet de bu tüpe aktarılır. Bu esnada iki damla su tableti ıslatmak için uygulanır.

5.Besiyerini içeren çubuk tübün içerisine yerleştirildikten sonra 37 °C'de 48 saat, 23 °C'de 24 saat süreyle inkübe edilir.

Sonuç kit içerisindeki skalayla karşılaştırılır. Skala 10 000, 50 000, 100 000, 250 000, 500 000 ve 1 000 000 kob/ml olmak üzere 6 farklı skor içermektedir (116).

Laktobasil Sayım Testleri

Laboratuvar testleri

Tükürükte laktobasil sayımı

Besiyeri olarak Rogasa SL agar veya De Man, Rogosa ve Sharpe agar (MRS) kullanılmaktadır. Rogasa agar asidiktir ve yüksek konsantrasyonlarda asetat ile diğer tuzlarını içerir. Bu besiyerinin yüzey gerilimi düşük olduğundan laktobasiller dışında birçok asidürük bakteri bu besiyerinde üreyebilir (91,108). MRS agarda da laktobasiller dışında *Pediococcus*, *Leuconostoc* türleri üreyebilmektedir (34).

Uygulama aşamaları;

- 1.Laktobasil sayımı için en az 4 petri hazırlanır.
- 2.Petrilerin birine 1 ml tükürük örneği; ikincisine 1 ml 1/10, üçüncüsüne 1 ml 1/100, dördüncüsüne de 1/1000 seyreltilmiş örnek damlatılır.
- 3.Petrilerin içine steril edilmiş ve 45 °C sıcaklıktaki besiyeri dökülür ve 37°C'de 48-72 saat inkübe edilir.

Laktobasil kolonileri sayılır ve ml'de kob olarak hesaplanır. Sonuçlar Tablo 5'e göre değerlendirilir.

Tablo 5. Tükürükte laktobasil düzeylerinin değerlendirilmesi

Tükürük Laktobasil düzeyleri	
Yüksek düzey	$\geq 10^5$ kob/ml
Orta düzey	$\geq 10^4 < 10^5$ kob/ml
Düşük düzey	$< 10^4$ kob/ml

Plakta laktobasil sayımı

Fissürler, ara yüzeyler veya düz yüzeylerdeki plaktan örnek almak suretiyle test yapılır (108).

Uygulama aşamaları;

1. Dişler su ile yıkanır. Pamuk tamponlarla izole edilir ve hafifçe hava ile kurutulur. Düz yüzeylerdeki plaktan pamuk peletler yardımıyla, ara yüzeylerdeki plaktan ise diş ipleri kullanılarak test örnekleri alınır. Alınan plak miktarının standart olmasına dikkat edilmelidir.

2. Plak örnekleri özel transport sıvısı içinde laboratuvara ulaştırılır.

3. Plak örnekleri laktobasil için seçilen besiyerlerine ekilir ve oluşan tipik kolonilerin sayımı yapılır.

Laktobasil sayısının kitlerle belirlenmesi

Dentocult LB

Dentocult LB (Dentocult LB, Orion Diagnostica, Espoo, Finlandiya) parafin, besiyeri içeren çubuk ve plastik tüp içermektedir (11,25) (Resim 9).



Resim 9. Dentocult LB kiti

Uygulama aşamaları;

1.Parafin 1 dk hasta tarafından çiğnenir. Salgılanan uyarılmış tükürük kitte bulunan kaba tükürülür.

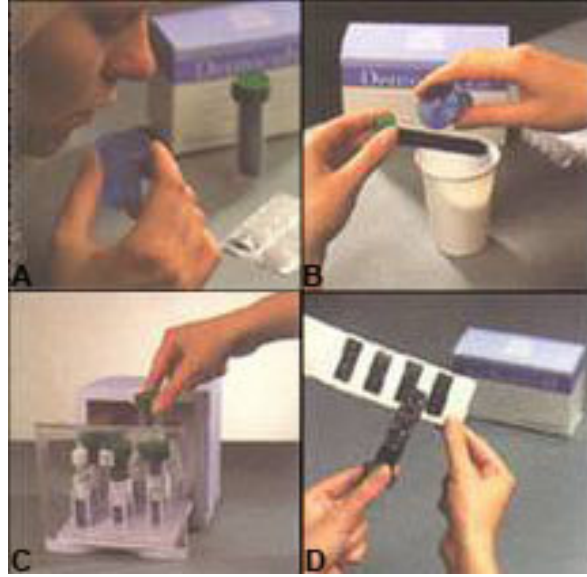
2.Kap içinde toplanan tükürük çubuğun iki yüzeyine dökülür.

3.Çubuk tüpün içine yerleştirilip, sıkıca kapatılır.

4.Tükürük ile enfekte edilmiş çubuğu içeren tüp 37°C' de 96 saat inkübe edilir

(Resim 10).

Plastik çubuk üzerindeki koloni yoğunluğu 1000, 10 000, 100 000 ve 1 000 000 kob/ml' lik değerlere sahip skala ile karşılaştırılır. Ucuz, uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi kolay olduğundan muayenehanede kullanılabilen pratik bir testtir.



Resim 10. Dentocult LB kitinin uygulama aşamaları **A.** Tükürüğün toplanması **B.** Tükürüğün çubuğa dökülmesi **C.** Tübün inkübasyonu **D.** Skala ile karşılaştırma

Bu ürünlerin muayenehanelerde kullanılabilmesi için sıcaklığı belli bir derecede sabitleyen inkübatörlere ihtiyaç duyulmaktadır. Kullanımını kolaylaştırmak için oda sıcaklığında inkübe edilebilirlikleri incelenmiştir. Birkhed ve ark. (11) inkübasyon ısısı için 37°C'nin tercih edilmesi gerektiğini ancak zorunluluk halinde oda sıcaklığında en az 7 gün süreyle inkübasyonun gerçekleştirilebileceğini bildirmiştir.

CRT bacteria

Bu ürünle (CRT bacteria, Ivoclar Vivadent, Schaen, Liechtenstein) mutans streptokok ve laktobasil sayısı aynı anda belirlenmektedir. Kit içerisinde bir yüzü mavi renkte MSB agar, diğer yüzeyinde sarı renkte Rogosa agar bulunan çubuk yer almaktadır (148) (Resim 11).



Resim 11. CRT bacteria kiti

Uygulama aşamaları;

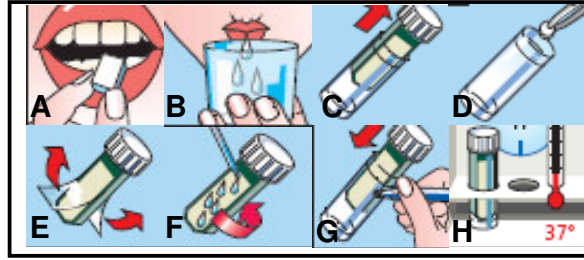
- 1.Parafin hastaya çiğnetilerek uyarılan tükürük steril bir kap içerisinde toplanır.
- 2.Besiyerinin bulunduğu çubuk tüp içerisinden çıkarılır.

3. NaHCO₃ tableti tüp içerisine atılır. Açığa çıkan CO₂ bakteriyel üreme için uygun ortam hazırlar.

4. Besiyerinin üzerindeki koruyucu folyalar çıkarılır.

5. Besiyerlerine pipetle tükürük örnekleri dökülür. Fazla tükürüğün akması sağlandıktan sonra çubuk tüp içerisine sıkıca yerleştirilir.

6. 37°C'de 48 saat inkübe edilir (Şekil 1).



Şekil 1. CRT bacteria kitinin uygulama aşamaları **A.** Parafinin çığnenmesi **B.** Steril kaba tükürülmesi **C.** Çubuğun tüp içerisinden çıkarılması. **D.** NaHCO₃ tabletinin tüp içerisine atılması **E.** Koruyucu folyanın çıkarılması **F.** Besiyerine tükürük örneklerinin dökülmesi **G.** Çubuğun tüp içerisine yerleştirilmesi **H.** Çubuğun inkübasyonu

Besiyeri üzerinde oluşan koloni yoğunluğu mutans streptokok ve laktobasil için ayrı ayrı <100.000 ve ≥ 100.000'lik değerlere sahip sakala ile karşılaştırılır.

Bu yöntemde tükürük yerine plaktan alınan örnekler de kullanılabilir. Fırça veya tahta kamalarla alınan plak örnekleri besiyeri üzerine zarar vermeden 4 örnek birbirine paralel olacak şekilde yerleştirilir. NaHCO₃ tableti tübe yerleştirildikten sonra birkaç damla su ile ıslatılır. Diğer aşamalar tükürük örneğinin kullanıldığı yöntemle aynıdır (26).

Mantar Sayım Testleri

Laboratuvar testleri

Tükürükte mantar sayımı

Bu amaçla Sabouraud Dextrose Agar besiyeri kullanılmaktadır.

Uygulama aşamaları;

- 1.Mantar sayımı için üç petri hazırlanır.
- 2.Petrilerin birine 1 ml tükürük örneği; ikincisine 1 ml 1/10 seyreltilmiş örnek, üçüncüsüne ise 1 ml 1/100 seyreltilmiş örnek damlatılır.
- 3.Petriler 37°C'de 48 saat bekletilir. Oluşan koloniler sayılır ve ml'de kob olarak hesaplanır (54,91). Sonuçlar Tablo 6'ya göre değerlendirilir.

Tablo 6. Tükürükte mantar düzeylerinin değerlendirmesi

Tükürük mantar düzeyleri	
Yüksek düzey	$\geq 10^6$ kob/ml
Orta düzey	$\geq 10^5 < 10^6$ kob/ml
Düşük düzey	$< 10^5$ kob/ml

Mantar sayısının kitlerle belirlenmesi

Dentocult CA

Dentocult CA (Orion Diagnostica, Espoo, Finlandiya) tükürükte mantar sayımı için kullanılan kit şeklinde bir üründür. İçerisinde parafin, besiyerinin yer aldığı cam tüp ve tüpün kapağına monte edilmiş plastik çubuk yer almaktadır (38,134) (Resim 12).



Resim 12. Dentocult CA kiti

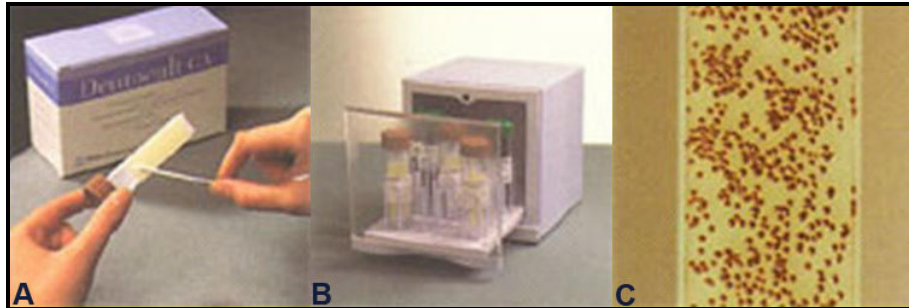
Uygulama aşamaları;

1.Hastadan aplikatörlerle alınan tükürük örnekleri besiyeri içeren plastik çubuğun üzerine sürülür.

2.Plastik çubuk tüpün içine yerleştirilip, sıkıca kapatılır.

3.Tükürük ile enfekte edilmiş plastik çubuğu içeren tüp 37°C' de 96 saat inkübe edilir (Resim 13).

Plastik çubuk üzerindeki koloni yoğunluğu 1000, 10 000, 100 000 ve 1 000 000 kob/ml' lik değerlere sahip skala ile karşılaştırılır.



Resim 13. Dentocult CA kitinin uygulama aşamaları. **A.** Tükürük örneklerinin çubuğa uygulanması **B.** Örneklerin inkübe edilmesi. **C.** Mantar kolonileri

Mikroorganizmaların sayısını değerlendiren testler arasında en sık kullanılan kit şeklindeki ürünlerdir (30,83,148). Kitlerin uygulamalarının kolay olması ve özel eğitim almadan uygulanabilmeleri nedeniyle tercih edilmektedirler. Davenport ve ark. (30) Dentocult SM ve Dentocult LB'nin etkinliğini laboratuvar testleri ile karşılaştırdıkları çalışmalarında kit şeklindeki bu ürünlerin mutans streptokok ve laktobasil sayısının belirlenmesinde güvenle kullanabileceğini bildirmiştir. Benzer şekilde araştırmacılar Cariescreen SM, Caritest SM, Dentocult CA kitlerinin mutans streptokok, laktobasil ve mantarların sayısının belirlenmesinde laboratuvar testlerinin yerine kullanılabilirliğini bildirmiştir (19,83,116).

Mikroorganizmaların Asidojenik Aktivitesini Ölçen Testler

Laboratuvar testleri

Fosdick kalsiyum çözünme testi

Tükürükteki mikroorganizmaların oluşturduğu organik asitlerin mineden çözdüğü kalsiyum miktarını ölçerek çürük riskini belirlemektedir (56,108).

Uygulama aşamaları;

1.Hastadan alınan 25 ml uyarılmış tükürük örneğinin yarısının kalsiyum içeriği analiz edilir.

2.Geri kalan kısmı glikoz ve toz haline getirilmiş mine ile birlikte steril test tübüne ilave edilir. Tüp 4 saat etüvde bekletildikten sonra kalsiyum içeriği analiz edilir.

3.Analiz sonucu elde edilen kalsiyum miktarı ilk analiz edilen tükürükteki kalsiyum miktarı ile karşılaştırılır.

4.Başlangıç tükürük örneği ile mine ilave edildikten sonraki örneklerin Ca miktarı arasındaki fark tükürüğün kalsiyum çözünebilmesine etkisi dolayısıyla tamponlama kapasitesi hakkında fikir verecektir (108,161).

Dewar testi

Bu testin uygulama aşamaları Fosdick kalsiyum çözünme testi ile aynıdır. Aralarındaki fark 4 saat sonunda glikoz ve toz haline getirilmiş mine ile karıştırılan tükürükte çözünen kalsiyum miktarı yerine pH değişimi incelenir.

Fosdick kalsiyum çözünme ve Dewar testleri ile çürük riskinin belirlenmesinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak bu iki yöntemin özel ekipman gerektiren laboratuarlarda yapılabilmesi araştırmacıları daha basit testler geliştirmeye yöneltmiştir (40,108).

Snyder testi

Besiyeri olarak asidik Snyder test agar (Difco, Le Pont de Claix, Fransa) (pH=4.8±0.2) kullanılmaktadır. Renk indikatörü olarak bromkrezol yeşili içerir, solüsyonun başlangıçtaki rengi yeşildir.

Snyder test agarın içeriği (1 lt lik formülü); 10 g proteoz peptone no. 3, 10 g pankreatik kazein, 20 g dekstroz, 5 g sodyum klorit, 20 g agar, 0.02 g bromkrezol yeşilinden oluşur.

Uygulama aşamaları;

1.Snyder test agardan 65 gr alınıp, 1 lt distile suyla karıştırılır. Besiyeri ısıtılıp, 1 dk boyunca kaynatılır ve 121° C’de 15 dakika otoklavda sterilize edilir.

2.Hastadan uyarılmış tükürük örneği alınır.

3.Toplanan tükürük örneği 3 dakika çalkalanır, 0.2 ml tükürük bir pipet yardımıyla 5 ml'lik besiyerine aktarılır.

4.Besiyeri 37°C' de 72 saat inkübe edilir. Besiyerinin rengi hergün inkübe edilmemiş örnekle beyaz bir arka plan üzerinde karşılaştırılır. Renk değişimi Tablo 7' de verilen değerlere göre yorumlanır (136,137,139).

Tablo 7. Snyder testinde gözlenen renk değişiminin değerlendirilmesi

	24 saat	48 saat	72 saat
Renk	Sarı	Sarı	Sarı
Çürük aktivitesi	Belirgin	Belirgin	Sınırlı
Renk	Yeşil	Yeşil	Yeşil
Çürük aktivitesi	Teste devam edilir	Teste devam edilir	Aktif değil

Snyder testinin uygulanması kolay ve maliyeti düşüktür. Snyder ve ark. (138) bu test ile laktobasil sayısı arasında paralellik saptamışlardır. Negatif Snyder test sonuçları ile çürük aktif olmayan bireyler arasında yüksek bağıntı gözlenmiştir.

Snyder testini daha da basitleştirmek ve klinik kullanıma sokabilmek için birçok modifikasyon yapılmıştır. Bu modifikasyonlardan birinde pipet yerine tel lup kullanılarak karıştırma işlemi gerçekleştirilir. Böylece pipet kullanımı nedeniyle oluşan hava boşlukları meydana gelmez. Bir diğer modifikasyon ise dişlerin bukkal yüzeylerinden pamuk peletlerle alınan plak örneklerinin kullanılmasıdır (64).

Rickles testi

Asit üreten mikroorganizmaların aktivitesini pH değişimine göre değerlendiren kolorimetrik bir testtir.

Uygulama aşamaları;

1.1000 ml distile su, 80 mg sakkaroz, 10 ml %0.4'lük bromkrezol moru, 10 ml %0.4'lük bromkrezol yeşili ile sakkaroz indikatör solüsyonu hazırlanır. Solüsyonun pH'ı 4 ml N/20 NaOH ile 6.6'ya ayarlanır.

2.Hastadan parafinle uyarılmış tükürük örneği alınır.

3.0.5 ml tükürük 0.5 ml sakkaroz indikatörü içeren solüsyona aktarılır.

4.Tükürük-sakkaroz indikatörü karışımı 37°C' de 4 saat inkübe edilir.

5.Solüsyonun rengi 0.4 pH aralıkları ile hazırlanan skala (pH= 4.2-6.6) ile karşılaştırılır.

Rickles (122), bu yöntemi laktobasil sayısı ve toplam asit oluşum miktarı yöntemi ile karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmasında anlamlı sonuçlar elde etmiştir.

Kit şeklindeki ürünler

Karyostat testi

Dental plakta asit üreten mikroorganizmaların aktivitesini ölçme esasına dayanır (16,151).

Uygulama aşamaları;

1.Pamuk aplikatörlerle dişlerin bukkal yüzeylerinden plak örnekleri alınır.

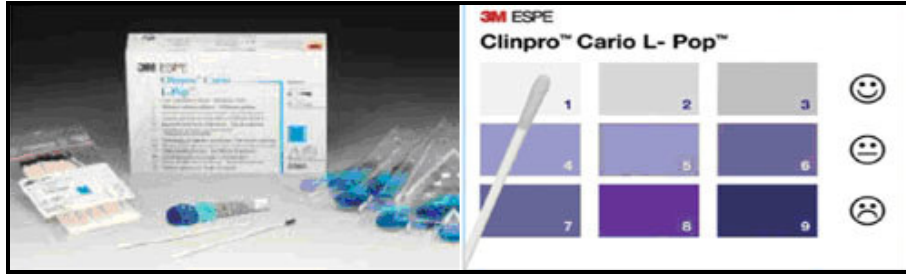
2.Plak örnekleri 1 ml'lik pH indikatörü ve %20 sakkaroz içeren Karyostat besiyerinin bulunduğu tübe aktarılır.

3.Örnekler 37°C'de 48 saat inkübasyondan sonra solüsyonun rengine göre skorlanır.

Mavi (pH 6.1±0.3), yeşil (pH 5.4±0.3), yeşil-sarı (pH 4.7±0.3), sarı renk (pH 4.0±0.3) gösterir. Karyostat test sonuçları ve çürük aktivitesi arasında anlamlı ilişki olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (22,151).

Clinpro Cario L-Pop

Laktik asit oluşumuna göre, çürüğe neden olan bakterilerin metabolik aktivitesini saptayan bir testtir (Clinipro Cario L-Pop, 3M Espe, Seefeld, ABD) (Resim 14). Kitin içindeki çubukta bulunan sakkarozu mikroorganizmalar metabolize ederek oluşan laktik asite bağlı maviye dönüşen renk değişimi skaladan skorlanır (60).



Resim 14. Clinipro Cario L-Pop testi ve değerlendirme skalası

Uygulama aşamaları;

1.Renk indikatörü içeren çubuk dil üzerinde en az dört kez döndürülür ve tek kullanımlık paket içindeki boş hazneye yerleştirilir.

2.Besiyeri içeren koyu mavi hazne iyice sıkıştırılınca besiyeri açık mavi hazneye geçer.

3.Burada karışan besiyerleri açık mavi hazne sıkıştırılarak renk indikatörü içeren çubuğun yerleştirildiği boş hazneye aktarılır.

4.Besiyeri içerisinde 2 dk bekletildikten sonra çubukta oluşan renk değişimi kit içerisinde bulunan renk skalasıyla karşılaştırılır ve bu skalaya göre bireyin çürük aktivitesi değerlendirilir.

Skor 1-3 düşük, skor 4-6 orta, skor 7-9 yüksek çürük aktivitesini gösterir (Resim 14).

Schiffner ve ark. (131) bu yöntemin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğunu bildirmiştir.

Tükürüğün Diğer Özelliklerini Ölçen Testler

Reduktaz testi

Diazoresorkinol' ün tükürük florası ile karşılaştığında oluşan renk değişimine göre tükürüğün reduktaz aktivitesini ölçme esasına dayanır (121,124,133).

Uygulama aşamaları;

1.Hastadan 5 ml uyarılmış tükürük örneği eşit miktarda diazoresorkinol ile karıştırılır.

2.Otuz saniye ve 15 dakika sonra gözlenen renk değişimi çürük aktivitesini belirler (Tablo 8).

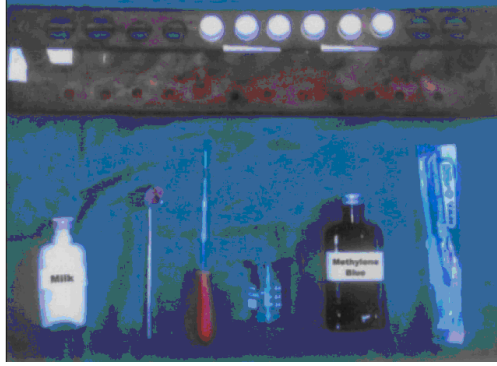
Tablo 8. Reduktaz testinde gözlenen renk değişiminin değerlendirilmesi

RENK	ZAMAN	SKOR	ÇÜRÜK AKTİVİTESİ
Mavi	15 dk	1	çürük aktif değil
Orkide Rengi	15 dk	2	çok az çürük aktif
Kırmızı	15 dk	3	orta derecede çürük aktif
Kırmızı	30 sn	4	yüksek derecede çürük aktif
Pembe veya beyaz	30 sn	5	şiddetli derecede çürük aktif

Rapp (121) bu testin sonuçları ile klinik çürük deneyimi arasında yüksek bağıntı olduğunu belirtmiştir. Diğer araştırmacılar ise bu testin doğru sonuç vermediğini ve çürük riskinin belirlenmesinde anlamlı olmadığını bildirmişlerdir (124,133).

Ora Test

Mikroorganizmalar tarafından tüketilen oksijen miktarına dayanarak yapılan bir testtir (Resim 15). Aerobik organizmalar tarafından oksijen kullanıldığında anaerobik bir ortam oluşmaya başlar. Bu testte aerobik mikroorganizmaların aktivitesi metilen mavisinin rengini kaybetmesiyle belirlenir (10,110).



Resim 15. Ora test uygulamasında kullanılan malzemeler

Uygulama aşamaları;

1. %3 oranında yağ içeren 10 ml sütle 30 sn süreyle ağız çalkatılır.
- 2.Ağızda çalkalanan süt steril kap içerisine tükürülür.
- 3.Bu karışımın 3 ml'lik kısmı şırınga ile 0.12 ml metilen mavisi içeren tübe aktarılır. Tüpte süt ve metilen mavisi karıştırılır.
- 4.Karışımında oluşan renk değişimi 5 dakika arayla izlenir. Renk değişiminin başladığı süre kaydedilir.

Uygulaması kolay ve ucuz fakat ayırıcılığı düşük bir yöntemdir. Testin sonuçlarının değerlendirilmesinde renk skorlaması bulunmamaktadır (10,110).

1.1.12.2. Çürük Risk Modelleri

Çürük risk modelleri çürük oluşumuna neden olan veya çürük oluşumunu önleyen faktörlerin birbiriyle ilişkisine göre çürük riskini inceleyen yöntemlerdir. Regresyon analizleri ile elde edilen modeller, yaş grupların risk profilleri ve bir bilgisayar programı olan Karyogram çürük risk modeli olarak kullanılmaktadır (13,69,120).

Regresyon Analizleriyle Çürükte Etkili Faktörlerin Belirlenmesi

Bu modellerde çürükle ilişkili risk faktörleri regresyon analizleri ile değerlendirilip, hangi risk faktörlerinin yeni oluşan çürük lezyonları ile ilişkili olduğu tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu modellerde her faktör eşit olarak ağırlıklandırılmaktadır. Ancak bireyde %40 çürük riski var gibi özgün sonuçlar elde edilemez. İncelenen yaş grubundaki bireylerde çürük oluşumunda en etkili faktörler belirlenip, bu faktörler değerlendirilerek çürük riski tahmin edilir (117,118).

Bugüne kadar geliştirilen regresyon analiz modellerinde çürük oluşumunda etkili farklı faktörlerin çürük riskini belirlemedeki etkinlikleri değerlendirilmiştir. Farklı yaş gruplarında farklı faktörlerin çürük riskini belirlemede etkili olduğu bildirilmiştir (166).

Demers ve ark. (37) 5 yaşındaki çocuklarda çürük deneyimi, tükürük mutans streptokok ve laktobasil sayısı, tamponlama kapasitesi, florür preparatların kullanımı, plak indeksi, aile yapısı ve ailenin eğitim seviyesini değerlendirdikleri risk modelinde ailenin eğitim seviyesinin çürük artışının tahmininde en etkin faktör olduğunu ileri sürmüştür. Vanobbergen ve ark. (160) 7 yaşındaki çocuklarda

gerçekleştirdikleri çürük risk modelinde; eğitim seviyesi, cinsiyet, etnik köken ve diş fırçalama sırasında yardım almanın süt dişlerinde çürük oluşumunu etkilemediğini; ancak coğrafi bölge, florür preparatları ve diş macunlarının kullanımı, diyet ve ağız hijyen alışkanlıkları ve ailenin diş fırçalama alışkanlığının çürük riskinin belirlenmesinde etkin faktörler olduğunu bildirmiştir. Sayegh ve ark. (128) geliştirdikleri çürük risk modelinde, DMFS ve şekerli yiyecek ve içeceklerin kullanım sıklığının çürük riskini belirlemede en etkili faktörler olduğunu ileri sürmüşlerdir. Beck ve ark. (6) DMFS, plak indeksi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, tükürük flor, kalsiyum ve fosfat konsantrasyonu, diyet alışkanlıkları, florür preparatlarının kullanımı ve ağız hijyen alışkanlıklarını içeren faktörlerin kullanıldığı çürük risk modelinde hassasiyetin %82.8 ve ayıricılığın %82.4 olduğunu bildirmiştir. Unell ve ark. (154) lojistik regresyon analizi kullanarak geliştirdikleri modelde; göçmenlik, düşük eğitim seviyesi, sigara içme, diş tedavilerinden memnuniyetsizlik faktörlerinin çürük riskinin tespitinde belirleyici olduğunu öne sürmüşlerdir.

Bireysel Risk Profilleri

Yaş gruplarına göre; çürük insidansı, çürük prevalansı, çürüğe doğrudan neden olan faktörler, çürük oluşumunu modifiye eden iç ve dış faktörler ve koruyucu faktörler birlikte değerlendirilerek risk profilleri oluşturulur. Bireysel çürük riski; C(0) risk yok, C(1) düşük risk, C(2) orta riskli, C(3) yüksek risk olarak ifade edilir. Bireysel çürük riski okul öncesi çocuklarda, çocuklarda, yetişkilere ve yaşlılarda olmak üzere 4 grupta farklı kriterlere göre değerlendirilmektedir (5).

Tablo 9. Okul öncesi çocuklarda çürük riski.

Çürük riski yok (C0)	Düşük çürük riski (C1)	Orta çürük riski (C2)	Yüksek çürük riski (C3)
<p>1.Etiyolojik faktörler: Mutans streptokok (-) Laktobasil sayısı < 10000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: (-) 3.Çürük insidansı: (-) 4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: (-) 5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: (-) 6.Koruyucu faktörler: Çok iyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokok <100,000 kob/ml Laktobasil sayısı < 10,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: (-) 3.Çürük insidansı: (-) 4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: (-) 5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: (-) 6.Koruyucu faktörler: İyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarını düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokok >100,000 kob/ml Laktobasil sayısı =100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Yüksek 3.Çürük insidansı: Yüksek, yılda 1'den fazla yeni çürük 4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin sık tüketilmesi Düşük sosyoekonomik seviye 5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış immün cevap 6.Koruyucu faktörler: Kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı Çürük açısından olumsuz diyet Düzensiz koruyucu dental uygulamaları</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokok >1,000,000 kob/ml Laktobasil sayısı >100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Yüksek, aktif çürük mevcut 3.Çürük insidansı: Yüksek, yılda 2'den fazla yeni çürük 4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin çok sık tüketilmesi Düşük sosyoekonomik seviye 5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış immün cevap 6.Koruyucu faktörler: Çok kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının kullanılmaması Çürük açısından olumsuz diyet Dental koruyucu uygulamalar yok</p>

Tablo 10. Çocuklarda (6-9 yaş) çürük riski

Çürük riski yok (C0)	Düşük çürük riski (C1)	Orta çürük riski (C2)	Yüksek çürük riski (C3)
<p>1.Etiyolojik faktörler: Mutans streptokoklar (-) Laktobasil < 10,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: (-)</p> <p>3.Çürük insidansı: (-)</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: (-)</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: (-)</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Çok iyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar < 100,000 kob/ml Laktobasil < 10,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: (-)</p> <p>3.Çürük insidansı: (-)</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: (-)</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: (-)</p> <p>6.Koruyucu faktörler: İyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokok > 100,000 kob/ml Laktobasil = 100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Yüksek 6-11 yaş arası; daimi 1. molarlarda fissür çürüğü, süt molarlarda aproksimal çürük lezyonları veya restorasyonlar 12-19 yaş arası; molarların çoğunda fissür çürükleri, premolar ve molar dişlerin bazılarında aproksimal çürükler</p> <p>3.Çürük insidansı: Yüksek (yılda 1 veya 2 yeni dentin çürüğü)</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin sık tüketilmesi Düşük sosyoekonomik seviye</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış tükürük akış hızı Azalmış immün cevap</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Düzensiz koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar >1,000,000 kob/ml, Laktobasil > 100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Çok yüksek 6-11 yaş arası; daimi 1. molarlarda oklüzal ve mezial çürükler veya restorasyonlar, süt molarların çoğu çekilmiş veya restore edilmiş, daimi kesicilerde çürükler 12-19 yaş; daimi molarların çoğunda oklüzal veya aproksimal çürükler, restorasyonlar, posterior dişlerin bukkal ve mandibular dişlerin lingualinde aktif çürük lezyonları</p> <p>3.Çürük insidansı: Çok yüksek (yılda 2' den fazla dentine ulaşmış yeni çürük lezyonu)</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin çok sık tüketilmesi Düşük veya çok düşük sosyoekonomik seviye</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış tükürük akış hızı Azalmış immün cevap</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Çok kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı veya hiç kullanılmaması Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Dental koruyucu uygulamalara maruz kalmama</p>

Tablo 11. Yetişkinlerde çürük riski

Çürük riski yok (C0);	Düşük çürük riski (C1);	Orta çürük riski (C2);	Yüksek çürük riski (C3);
<p>1.Etiyolojik faktörler: Mutans streptokoklar (-) Laktobasil < 10 000 kob/ ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Çürük yok veya molar dişlerde oklüzal çürükler veya restorasyonlar</p> <p>3.Çürük insidansı: (-)</p> <p>4.Çürüğü etkileyen dış faktörler: (-)</p> <p>5.Çürüğü etkileyen iç faktörler: (-)</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Çok İyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar < 100,000 kob/ml Laktobasil < 10,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: 20-35 yaş arası; birkaç molar oklüzal çürük veya restorasyon</p> <p>36-50 yaş arası; sadece oklüzal yüzeylerde çürük veya restorasyonlar</p> <p>51-65 yaş arası; oklüzal yüzeylerde çürük veya restorasyon, en fazla 4 aproksimal çürük veya restorasyon</p> <p>3.Çürük insidansı: Beş yılda en fazla 1 yeni çürük lezyonu</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Çok az veya yok</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Çok az veya yok</p> <p>6.Koruyucu faktörler: İyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar >100,000 kob/ml Laktobasil = 100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Yüksek 20-35 yaş arası; oklüzal ve aproksimal yüzeylerde çürük veya restorasyon</p> <p>36-50 yaş arası; 1'den fazla çürük nedeniyle çekilmiş diş, çok sayıda oklüzal ve aproksimal çürük lezyonları</p> <p>51-65 yaş arası; 2'den fazla çürük nedeniyle çekilmiş, çok sayıda oklüzal, aproksimal ve bukkal çürük lezyonları</p> <p>3.Çürük insidansı: Yüksek (yılda 1'den fazla yeni dentin çürüğü)</p> <p>20-50 yaş arası: yılda 1'den fazla yeni çürük lezyonu</p> <p>51-65 yaş arası: yılda 2' den fazla yeni çürük lezyonu</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin sık tüketilmesi Düşük sosyoekonomik seviye</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış tükürük akış hızı Azalmış immün cevap</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Düzensiz koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar > 1,000,000 kob/ml Laktobasil >100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Çok yüksek 20-35 yaş arası; 1 tane çekilmiş diş, çok sayıda oklüzal, aproksimal ve bukkal çürük lezyonu</p> <p>36-50 yaş arası; 2 adet çekilmiş diş, çok sayıda oklüzal, aproksimal ve kök çürükler</p> <p>51-65 yaş arası; 3 ve daha fazla çekilmiş diş, çok sayıda oklüzal, aproksimal ve kök çürükler</p> <p>3.Çürük insidansı: Çok yüksek 20-35 yaş arası: yılda 2'den fazla yeni çürük lezyonu 36-50 yaş arası: yılda 3'den fazla yeni çürük lezyonu 51-65 yaş arası: yılda 4'den fazla yeni çürük lezyonu</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin çok sık tüketilmesi Düşük veya çok düşük sosyoekonomik seviye</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış tükürük akış hızı Kserostomiye neden olan kronik hastalıklar</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Çok kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı veya hiç kullanılmaması Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Koruyucu dental uygulamalara maruz kalmama</p>

Tablo 12. Yaşlılarda çürük riski

Çürük riski yok (C0);	Düşük çürük riski (C1);	Orta çürük riski (C2);	Yüksek çürük riski (C3);
<p>1.Etiyolojik faktörler: Mutans streptokoklar (-) Laktobasil < 10 000 kob/ ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Çok düşük 66-80 yaş arası; diş kaybı yok, sadece molar dişlerin oklüzalinde çürük ve restorasyonlar 81 yaş ve üstü; diş kaybı yok, sadece molar dişlerin oklüzalinde ve birkaç posterior dişin aproksimalinde çürük ve restorasyonlar</p> <p>3.Çürük insidansı: (-)</p> <p>4.Çürüğü etkileyen dış faktörler: (-)</p> <p>5.Çürüğü etkileyen iç faktörler: (-)</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Çok İyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar < 100,000 kob/ml Laktobasil < 10,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: 66-80 yaş arası; 2'den az diş kaybı, bukkal ve bazı aproksimal yüzeylerde çürük veya restorasyonlar 81 yaş ve üstü; 4'den az diş kaybı, bukkal ve bazı aproksimal yüzeylerde çürük veya restorasyonlar</p> <p>3.Çürük insidansı: 66-80 yaş arası; beş yılda en fazla 1 yeni çürük lezyonu 81 yaş ve üstü; üç yılda en fazla 1 yeni çürük lezyonu</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Çok az veya yok</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Çok az veya yok</p> <p>6.Koruyucu faktörler: İyi ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar >100,000 kob/ml Laktobasil = 100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Yüksek 66-80 yaş arası; 4-6 arası diş kaybı, posterior diş yüzeylerini %70'inde, maksiller anterior diş yüzeylerinin %50'sinde ve kök yüzeylerinde çürük veya restorasyon 81 yaş ve üstü; 6-8 arası diş kaybı, posterior diş yüzeylerini %80'inde, maksiller anterior diş yüzeylerinin %50'sinde ve kök yüzeylerinde çürük veya restorasyon</p> <p>3.Çürük insidansı: Yüksek (yılda 1'den fazla yeni dentin çürüğü) 66-80 yaş arası: yılda 1'den fazla yeni çürük lezyonu 81 yaş ve üstü: yılda 2' den fazla yeni çürük lezyonu</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin sık tüketilmesi Düşük sosyoekonomik seviye Tükürük akış hızını azaltan ilaçların düzenli kullanımı</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış tükürük akış hızı Azalmış immün cevap</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Düzensiz koruyucu dental uygulamalar</p>	<p>1.Etiyolojik faktörler Mutans streptokoklar > 1,000,000 kob/ml Laktobasil >100,000 kob/ml</p> <p>2.Çürük prevalansı: Çok yüksek 66-80 yaş arası; 6-10 arası diş kaybı, posterior diş yüzeylerini %90'ında, maksiller anterior diş yüzeylerinin %60'ında, mandibular anterior dişlerin %30'unda ve kök yüzeylerinde çürük veya restorasyon 81 yaş ve üstü; 10'dan fazla diş kaybı, posterior diş yüzeylerini %90'ında, kesicilerin çoğunda ve kök yüzeylerinde çürük veya restorasyon</p> <p>3.Çürük insidansı: Çok yüksek 66-80 yaş arası: yılda 3'den fazla yeni çürük lezyonu 81 yaş ve üstü: yılda 3'den fazla yeni çürük lezyonu</p> <p>4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin çok sık tüketilmesi Düşük veya çok düşük sosyoekonomik seviye Tükürük akış hızını azaltan ilaçların düzenli kullanımı</p> <p>5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış tükürük akış hızı Kserostomiye neden olan kronik hastalıklar</p> <p>6.Koruyucu faktörler: Çok kötü ağız hijyeni Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı veya hiç kullanılmaması Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Koruyucu dental uygulamalara maruz kalmama</p>

Karyogram

Karyogram (Malmö Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Malmö, İsveç) çürük deneyimi, diyet içeriği ve sıklığı, plak miktarı, tükürükteki mutans streptokok sayısı, tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesi, florür preparatlarının kullanımı, çürükle ilişkili sistemik hastalıklar ve klinisyenin izleniminin etkileşimini değerlendiren interaktif bir bilgisayar programıdır. Program, faktörleri çürük oluşumundaki etkinliklerine göre “ağırlıklandırılan” bir algoritma içermektedir. Programda faktörler belirlenen kriterlere göre skorlanır ve bazı faktörler arasında sinerjik etkiler mevcuttur. Karbonhidrat içeriği yüksek bir diyet alınıyorsa ve mutans streptokok sayısı yüksek ise, sinerjik bir etki söz konusudur. Sık karbonhidratlı besin tüketen bireylerde laktobasil sayısı ile birlikte plak miktarı da fazla ise sinerjik etki söz konusu olup, çürük riski artmaktadır. Program 13 farklı dilde geliştirilmiştir ve kendi içinde yaklaşık 5 milyon farklı kombinasyon oluşturmaktadır (69,115) .

Karyogramın amaçları; çürük riskini nicelik olarak ifade etmek ve bireye özgü çürükten korunma yöntemleri önermektir.

Karyogramın Bölümleri

Hasta kaydı

Programa ilk olarak hastanın adı-soyadı, muayene tarihi ve hekimin ismini içeren kayıt bilgileri girilir.

Ülke/Bölge Seçenekleri

Çürükle ilişkili faktörlerin etkinliği ülkelerin sosyal ve ekonomik yapılarına göre değişebilmektedir. Bu nedenle programda ülke/bölge için standart, düşük ve

yüksek risk şeklinde üç farklı seçenek bulunmaktadır. Program suları florlanmamış sanayileşmiş ülkeler için standart seçeneğinin kullanılmasını önermektedir.

Grup Seçenekleri

Program grup için standart, düşük ve yüksek risk şeklinde üç farklı seçenek içermektedir. Çok sayıda açığa çıkmış kök yüzeyine sahip yaşlı bireyler için yüksek risk seçeneğinin kullanılması önerilmektedir.

Verilerinin Skorlanması

Faktörler programda belirlenen kriterlere göre 0' dan 2 veya 3' e kadar skorlanır. "0" olumlu yönde, "3"e doğru çürük açısından olumsuz skor olarak değerlendirilir.

Çürük deneyimi; çürük lezyonları, dolgu ve çürük nedeniyle çekilmiş dişlerin sayısını ifade eden DMFT, DMFS indeksleri kullanılarak hesaplanır. İncelemenin yapıldığı bölgede yaşayan aynı yaştaki bireylerin ortalama DMFT, DMFS değerine göre skorlama yapılır.

Tıbbi anamnezde, çürükle ilişkili hastalıklar, görme bozukluğu, hareket kabiliyetinde azalma gibi çürüğe dolaylı neden olan hastalıklar ve kullanılan ilaçlar belirlenip, programdaki kriterlere göre skorlanıp, kaydedilir.

Diyet içeriği; diyet analizi veya laktobasil sayım testleri ile belirlenmektedir. Bireylerin karbonhidratlı besinleri tüketim miktarına veya laktobasil sayısına göre skorlama yapılır.

Diyet sıklığı; diyet analizleri ile günlük karbonhidratlı besin alım sıklığına göre skorlama yapılır.

Plak miktarı; ağız hijyeninin değerlendirilmesi için belirlenir. Silness Loe plak indeksine göre skorlama yapılır.

Mutans streptokok; tükürükteki mutans streptokokların sayısı belirlenir. Laboratuvar testleri veya kit şeklindeki ürünlerden elde edilen sonuç skorlanır.

Florür preparatlarının kullanımı; kullanılan florür preparatları değerlendirilir. Skorlama florür preparatların çeşitliliği ve düzenli kullanımına göre yapılır.

Tükürük akış hızı; uyarılmış veya uyarılmamış tükürüğün miktarına göre ml/dk olarak skorlama yapılır.

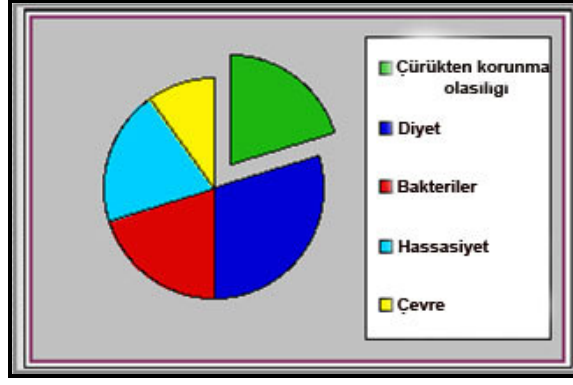
Tükürük tamponlama kapasitesi; tükürüğün asitleri nötralize etme gücü laboratuvar koşullarında veya kit şeklindeki ürünlerle belirlenir. Elde edilen sonuç skorlanır.

Klinik gözlem; klinisyene bireyin çürük riski ile ilgili görüşlerini ifade etme imkanı sağlar. Klinisyenin programın sonucu ile aynı fikirde olma derecesine göre skorlama yapılır.

Pasta diyagramı

Programın sonucunun yansıtıldığı pasta diyagramı yeşil, koyu mavi, kırmızı, açık mavi ve sarı renklerden oluşmaktadır.

Yeşil bölüm; çürükten korunma olasılığının tahmini değerini gösterir. Koyu mavi; diyetin içeriği ve sıklığının kombinasyonunu, kırmızı; plak miktarını ve mutans streptokok sayısının kombinasyonunu, açık mavi; florür alımı, tükürük salgısı ve tamponlama kapasitesinin kombinasyonunu, sarı bölüm; çürük deneyimi ve çürükle ilişkili hastalıkların kombinasyonunu yansıtmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Karyogramda yer alan pasta diyagramı

Çürükten korunma olasılığı değeri 0-100 arasında değişmektedir. Çürük oluşumu açısından %0-20 yüksek riski, %21-80 orta riski (%21-40, %41-60, %61-80), %81-100 ise düşük riski ifade etmektedir.

Çürükten Korunma Yöntemlerinin Önerilmesi

Bu bölümde bireyin çürük riski, çürükle ilişkili faktörlere göre yorumlanır. Hastadaki etkin risk faktörlerine göre çürükten korunma yöntemleri önerilir.

1.1.13. Çürük Riskini Belirleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

Çürük riskini belirleme yöntemlerinin değerlendirilmesinde doğruluk (accuracy), tekrarlanabilirlik (precision), hassasiyet (sensitivity), ayıricılık (specifity), olasılık (likelihood ratio), pozitif tahmin değeri (positive predictive value) ve negatif tahmin değerinden (negative predictive value) oluşan 7 parametre kullanılmaktadır (7,43).

Testlerden elde edilen dört olası sonucun etkileşimi Tablo 13'te görülmektedir (7).

Tablo 13. Test sonuçlarının yorumu. DP; doğru pozitif, YP; yanlış pozitif, DN; doğru negatif, YN; yanlış negatif

Test sonuçları	Çürük oluşumu		
	Var	Yok	Toplam
Pozitif	DP	YP	DP+YP
Negatif	YN	DN	YN+DN
Toplam	DP+YN	YP+DN	

Hassasiyet (doğru-pozitif oranı) değeri; yeni çürük oluşan bireylerin doğru tespit edilme oranıdır. $DP/(DP+YN)$ formülü ile hesaplanır.

Ayırıcılık (doğru-negatif oranı); yeni çürük oluşmayan bireylerin doğru tespit edilme oranıdır. $DN/(YP+DN)$ formülü ile hesaplanır.

Doğruluk değeri; test sonuçlarının doğru yanıt verdiği bireylerin oranıdır. $DP+DN/(Pozitif+Negatif\ sonuçlar)$ formülü ile hesaplanır.

Olasılık; hassasiyetin ayırıcılığa oranıdır. Olasılık değeri; $Hassasiyet (DP/DP+YN)/Ayırıcılık (YP/YP+DN)$ formülü ile hesaplanır.

Tekrarlanabilirlik; test sonuçlarının farklı durumlarda tekrarlanabilirliğini ölçer.

Pozitif tahmin değeri; test sonucuna göre yüksek risk grubunda olduğu düşünülen kişiler arasında yeni çürük oluşan bireylerin oranıdır. $DP/(DP+YP)$ formülü ile hesaplanır.

Negatif tahmin değeri; test sonucuna göre düşük risk grubunda olduğu düşünülen kişiler arasında yeni çürük oluşmayan bireylerin oranıdır. $DN/(YN+DN)$ formülü ile hesaplanır.

Kingman ve ark. (85) çürük riskini belirleme yöntemlerinin geçerli olabilmesi için hassasiyet ve ayırıcılıklarının toplamının 160'ın üzerinde olması gerektiğini ileri sürmüştür.

Çalışmamızda test edilen hipotezlerden ilki; Karyogram programının birçok parametreyi birlikte değerlendirmesi nedeniyle yeni çürük oluşumunu tek parametreyi değerlendiren yöntemlerden daha yüksek oranda açıklayacağıdır. İkincisi ise bu programın her parametreyi daha önce yapılan çalışmalara dayanarak çürük oluşumundaki etkinliğine göre farklı şekilde ağırlıklandırması nedeniyle yeni çürük oluşumunu her parametreyi eşit olarak ağırlıklandıran regresyon analizinden daha yüksek oranda açıklayacağıdır.

Çalışmamızın amacı Karyogram programının etkinliğini, bu programda kullanılan parametrelerin tek başına etkinliği ve aynı parametrelerle oluşturulan regresyon risk modelin etkinliği ile karşılaştırarak incelemektir.

BÖLÜM II

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Kliniği ve Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında gerçekleştirildi. Çalışma protokolü Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İnsan ve Hayvan Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylandı ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu her katılımcıya doldurtuldu (Ek-1).

Çalışmaya katılacak bireylerin seçimi;

Çalışmamıza 56 bayan ve 44 erkek olmak üzere, 20-21 yaşlarında 100 birey dahil edildi.

- 1.Kronik üst solunum yolu hastalığına sahip,
- 2.Üç ay içerisinde klorheksidin içerikli preparat kullanmış olan,
- 3.Ortodontik tedavi gören bireyler çalışmaya dahil edilmedi.
- 4.Akut üst solunum yolu infeksiyonu geçiren ve antibiyotik tedavisi gören bireylerin işlemleri 1 ay süre ile ertelendi.

Araştırmamızın uygulama aşamaları;

- 1.Anket formlarının hazırlanması ve doldurulması,
- 2.Klinik ve radyolojik muayene,
- 3.Tükürük testlerinin uygulanması,
- 4.Verilerin değerlendirilmesi ve Karyogram programına göre skorlanması,

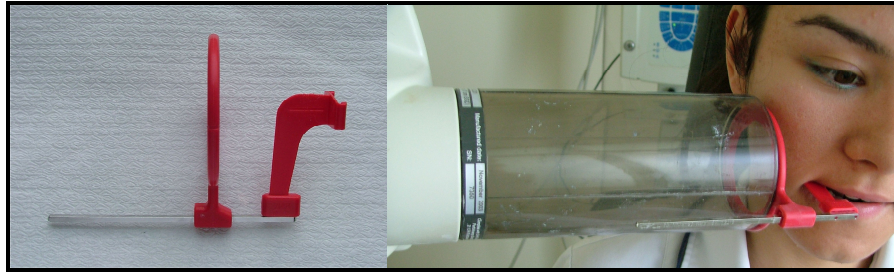
- 5.Çürükten korunma olasılığının belirlenmesi,
- 6.İki yıllık kontrol periyodu sonunda tüm incelemelerin tekrarlanması,
- 7.Karyogram programının etkinliği, bu programda yer alan parametrelerin tek başına kullanımı ve aynı parametreler kullanılarak oluşturulan regresyon risk modeli ile değerlendirildi.

2.1 Anket Formlarının Hazırlanması ve Doldurulması

Anket formlarında sistemik, kronik hastalıklar, düzenli kullanılan ilaçlar, beslenme ve hijyen alışkanlıkları, karbonhidratlı besinlerin kullanım sıklığı ile ilgili sorulara yer verildi (Ek-2). Formlar katılımcılar tarafından gözetimimiz altında dolduruldu.

2.2.Klinik ve Radyolojik Muayene

Klinik muayenede reflektör ışığı, ayna ve sond kullanılarak dişlerin tüm yüzeyleri değerlendirildi. Aproksimal posterior bölgelerden E-speed filmlerle (Eastman Kodak, Rochester, NY, ABD) bitewing radyografiler alındı. Standardizasyonun sağlanmasında Rinn film tutucusundan (Dentsply/Rinn Corporation, Elgin, III, Illinois, ABD) yararlanıldı (Resim16).



Resim 16. Rinn film tutucusu ve radyografi alınması

Radyografi 65 kVp ve 10 mA değerine sahip cihaz ile 0.25 sn ışınlanarak elde edildi. Banyo işlemleri, Dürr XR 24 (Bietigheim, Almanya) otomatik banyo makinesi ile 4 dakika 30 sn sürede, taze solüsyon kullanılarak tamamlandı. Elde edilen filmler negatoskop altında standart koşullarda değerlendirildi.

Klinik olarak restorasyon gerektiren lezyonlar ve radyografilerde mine-dentin sınırından dentine ilerlediği açıkça gözlenen radyolusent alanlar “çürük lezyonu” olarak kaydedildi. Sondun takılmadığı beyaz, kahverengi renk değişiklikleri ve yirmi yaş dişleri değerlendirmeye alınmadı. Her bireyin ağızdaki çürük (D), çürük nedeniyle çekilmiş (M), dolgulu (F) dişlerin sayısı toplanarak DMFT değerleri hesaplandı. DMFS değerleri hesaplanırken dişlerin her yüzeyi ayrı ayrı değerlendirildi. Molar ve premolarlar 5 yüzeyli, kesici ve kaninler ise 4 yüzeyli olarak kabul edildi.

Plak indeksi; her dişin bukkal, lingual ve aproksimal yüzeyi için Silness ve Løe'nün kullandığı kriterlere göre skorlandı (14).

Silness ve Løe plak indeks skorları;

0.Plak yok,

1.Diş yüzeyinde boya uygulaması veya sond yardımıyla görülebilen film kalınlığında plak birikimi,

2.Diş yüzeyinde çıplak gözle görülebilen plak birikimi,

3.Diş yüzeyinde oldukça fazla miktarda plak birikimini ifade etmektedir.

Bukkal, lingual ve aproksimal yüzeylerden elde edilen değerler toplanarak sonuçlar dörde bölündü ve o dişe ait skor belirlendi. Tüm dişlere ait skorlar toplanıp, diş sayısına bölünerek o hastaya ait ortalama skor saptandı.

DMFT, DMFS ve plak indeksi değerleri hazırlanan formlara kaydedildi (Ek-3).

4.Toplanan tükürük miktarını ölçme işlemi, örneklerin enfekte olmasını engellemek için mutans streptokok ve laktobasil sayımı için toplam 4 ml tükürük örneği alındıktan sonra yapıldı.

5.Tükürük miktarı önce 10 cc'lik enjektörlerle ölçüldü, daha sonra mikrobiyolojik işlemler için ayrılan 4 ml ölçüm sonucuna eklendi ve sonuç toplama süresine (5 dk) bölünüp, dakikada ml olarak tükürük akış hızı hesaplandı.

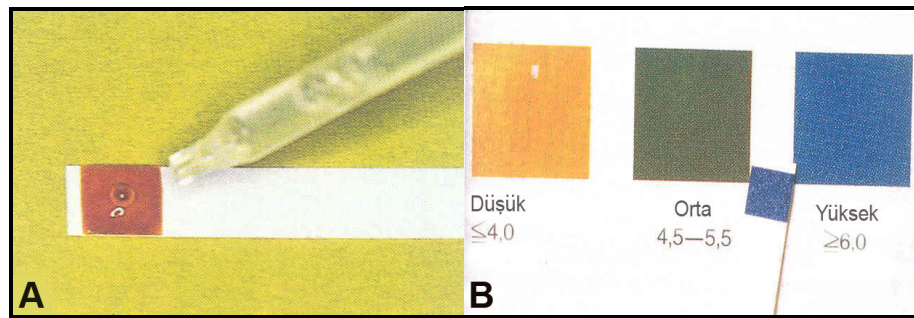
Tükürük tamponlama kapasitesinin ölçülmesi

Tükürük tamponlama kapasitesi Dentobuff strip kiti kullanılarak belirlendi (13,14).

1.Tükürük akış hızı uyarılarak steril bir kaba bir miktar tükürük örneği toplandı.

2.Kit içerisinde bulunan plastik çubuk üzerine tükürük damlatıldı.

3.Beş dakika sonunda oluşan renk değişimine göre skaladan sonuç belirlendi (Resim 18).

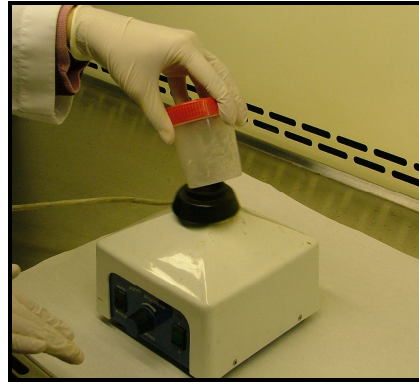


Resim 18. Tükürük tamponlama kapasitesinin ölçümü **A.** Tükürüğün çubuğa damlatılması **B.** Renk değişiminin değerlendirilmesi

Tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısının belirlenmesi

Tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayımı işlemi Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında gerçekleştirildi. Tükürük örnekleri mikrobiyolojik sayımlar için en geç 2 saat içinde mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırıldı ve işleme alındı (11,91).

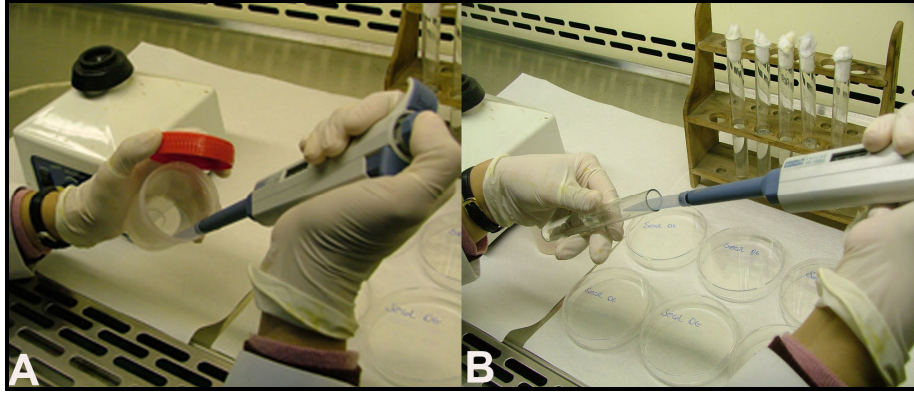
1.Tükürük örneklerini içeren steril kap 30 sn boyunca vortekste karıştırılarak (Fisons Scientific Equipment, Leicestershire, İngiltere) homojenize edildi (Resim 19).



Resim 19. Tükürük örneğinin karıştırılması

2.Mikropipetler (Finnpipett Thermo Labsystems, Vantaa, Finlandiya) yardımıyla steril tükürük kabından alınan 1'er ml tükürük örneği mutans streptokok ve laktobasil için iki ayrı petriye aktarıldı.

3.Tükürük kabından 1 ml tükürük örneği alındı, bu örnek 9 ml steril fizyolojik tuzlu su içeren cam tüp içine aktarıldı ve vorteks aracılığı ile 30 sn karıştırılarak 1/10'luk tükürük elde edildi (Resim 20).



Resim 20. Tükürüğün seyreltilme işlemi **A.** Tükürükten 1 ml örnek alınması **B.** Bu örneğin 9 ml steril fizyolojik tuzlu su içerisine aktarılması

4. 1/10'luk tükürük örneğinin 1'er ml'si mutans streptokok ve laktobasil için tekrar iki ayrı petriye aktarıldı.

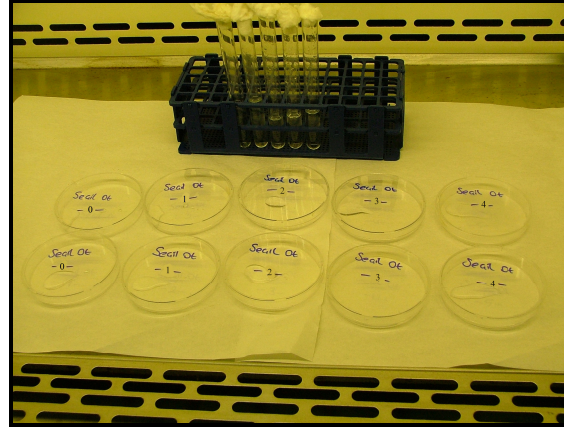
5.1/10'luk tükürük örneği tekrar seyreltilerek 1/100'lük tükürük elde edildi.

6.Bu karışımında 1'er ml'si mutans streptokok ve laktobasil için iki ayrı petriye aktarıldı.

7.1/100'luk tükürük örneği tekrar seyreltilerek 1/1000'lik ve 1/1000'lik tükürük örneği seyreltilerek 1/10.000'lik tükürük elde edildi.

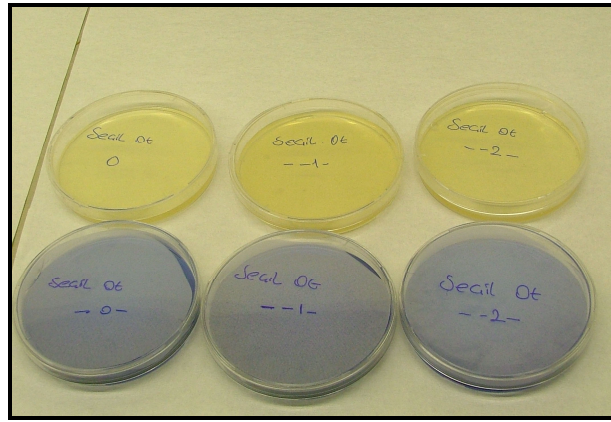
8.1'er ml'lik 1/1000 ve 1/10.000'lik örnekler mutans streptokok ve laktobasil için iki ayrı petriye aktarıldı.

9. Her mikroorganizma için seyreltilmemiş ve dört farklı seyreltmede 5 ayrı petride tükürük örneği hazırlanmış oldu (Resim 21).



Resim 21. Mutans streptokok ve laktobasiller için hazırlanan petrilere

8. Bu petrilere mutans streptokoklar için 25 ml MSB agar (Difco, Le Pont de Claix, Fransa), laktobasiller için 25 ml MRS agar (Difco) besiyerleri ilave edildi (Resim 22).



Resim 22. Laktobasiller için MRS agar (üstte), mutans streptokoklar için MSB agar (altta) içeren petrilere

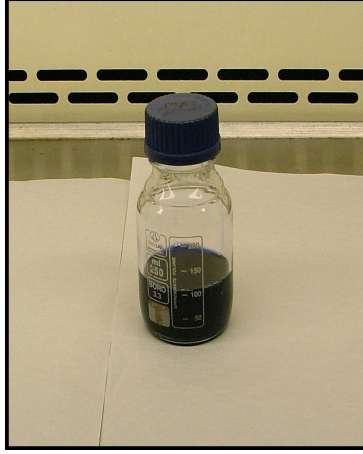
9. Hazırlanan petrilere 37 °C'de %95 N₂ ve %5 CO₂ anaerobik ortamda etüvde 48-72 saat inkübe edildi.

10. Streptokok ve laktobasil tipik kolonileri stereomikroskop altında sayıldı. Koloniler ml'de oluşan koloni sayısı (kob) olarak hesaplandı.

Kullanılan besiyerleri

MSB agar (Mitis Salivarius Basitrasin Agar)

Mitis Salivarius agara sakkaroz ve basitrasin eklenmesi ile elde edilir (Resim 23) (62).

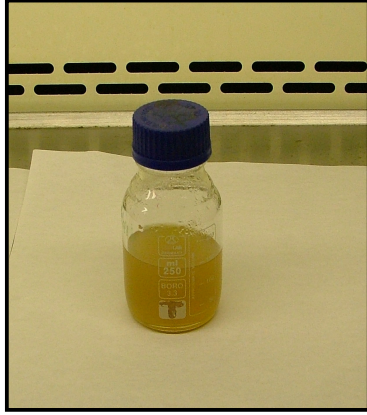


Pankreatik kazein	6,0g
Proteaz pepton No3	9,0g,
Proteaz pepton	5,0g
Dekstroz	1,0g
Sakkaroz	50,0g
Disodyum fosfat	4,0g
Tripan mavisi	75,0mg
Kristal viole	0,8mg
Agar	15,0g

Resim 23. MSB besiyeri

MSA' dan 90 gr alınıp, 1 litre distile suyla karıştırıldı. Karışım içerisinde %15 sakkaroz (Merc, Darmstadt, Almanya) ilave edildi. Tamamen çözünene kadar ısıtıldı. Otoklavda 121 °C'de 15 dk sterilize edildikten sonra 45 °C'ye kadar soğutuldu. Besiyerine 1 ml %1'lik potasyum tellürit solusyonu (Merc, Darmstadt, Almanya) ve 3 mg basitrasin (Sigma, Steinheim, Almanya) ilave edilerek MSB kullanıma hazır hale getirildi.

MRS agar (De Man, Rogosa ve Sharpe Agar)



Proteaz pepton no3	10,0g
Et özütü	10,0g
Maya özütü	5,0g
Dekstroz	20,0g
Polisorbat 80	1,0g
Amonyum sitrat	2,0g
Sodyum asetat	5,0g
Manganez sülfat	0,05
Dipotasyum fosfat	2,0g
Agar	15,0g

Resim 24. MRS besiyeri

Bir litre distile suya 70 gr MRS agar eklendi. Besiyeri 121 °C'de 15 dk otoklavda sterilize edilerek kullanıma hazır hale getirildi (Resim 24).

2.4. Verilerin değerlendirilmesi ve Karyogram programına göre skorlanması

Çürükle ilişkili hastalıklar, diyet sıklığı ve florür preparatı kullanımına ilişkin anketten elde edilen veriler Karyogram programında belirtilen kriterlere göre skorlandı.

Çürükle ilişkili hastalıkların skorlanması (13);

0.Çürükle ilişkili herhangi bir hastalık yok

1.Çürükle dolaylı olarak ilişkili görme bozukluğu, hareket kabiliyetinde azalma

vb. hastalıklar

2.Çürükle ilişkili sistemik ve tükürük salgısını etkileyen hastalıklar, tükürük akış hızını azaltan ilaçların düzenli kullanılması.

Diyet sıklığının skorlanması (13);

- 0.Az; günde en fazla 3 kez karbonhidratlı besin alımı
- 1.Normal; günde 4-5 kez karbonhidratlı besin alımı
- 2.Normalden biraz fazla; günde 6-7 kez karbonhidratlı besin alımı
- 3.Sık; günde 7 kezden fazla karbonhidratlı besin alımı.

Florür preparatlarının kullanımının skorlanması (13);

- 0.Florürlü diş macunu, ağız gargarası, tablet ve verniklerin düzenli kullanılması
- 1.Florürlü diş macunu yanında florürlü preparatların arasına kullanılması
- 2.Sadece florürlü diş macunlarının düzenli kullanılması
- 3.Herhangi bir florürlü preparatın düzenli kullanılmaması.

Klinik muayeneden elde edilen DMFT değerleri programdaki kriterlere göre skorlandı. Programın kullanım klavuzunda DMFT değerlerinin skorlanmasında yaş, coğrafi bölge ve sosyoekonomik seviyenin göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Ülkemizde çalışmamızdaki yaş grubuna benzer epidemiyolojik çalışma Namal ve ark. (106) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmada yer alan 20-25 yaş grubuna ait ortalama 5.70 DMFT değeri göz önüne alınarak çalışmamızda ortalama DMFT değeri 5-7 kabul edilerek, skora yapıldı.

Çürük deneyiminin skorlanması (13);

- 0.Çürük, dolgu ve çekilmiş diş yok,
- 1.Aynı coğrafya ve yaştaki kişilerin ortalama DMFT değerlerinden daha düşük,

2. Aynı yaş grubunun ortalama DMFT değerleri ile aynı,
3. Aynı yaş grubunun ortalama DMFT değerlerinden daha yüksek değere sahip.

Diyet içeriğinin belirlenmesinde; diyet analizi ve laktobasil sayısı birbirine alternatif olarak sunulmaktadır. Çalışmamızda, daha objektif değerler elde edilebildiğinden laktobasil sayımı sonuçları ile skorlama yapıldı.

Klinik muayene ve laboratuvar testlerinden elde edilen tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı ve plak miktarı programdaki kriterlere göre skorlandı.

Uyarılmış tükürük akış hızının skorlanması (13);

- 0.Normal; tükürük akış hızı >1.1 ml/dk
- 1.Normalden biraz düşük; tükürük akış hızı $0.9-1.1$ ml/dk
- 2.Düşük; tükürük akış hızı $0.5-0.9$ ml/dk
- 3.Çok düşük, tükürük akış hızı <0.5 ml/dk

Tükürük tamponlama kapasitesinin skorlanması (13);

- 0.Mavi renk; yüksek tamponlama kapasitesi $\text{pH} \geq 6.0$
- 1.Yeşil renk; orta tamponlama kapasitesi $\text{pH} = 4.5-5.5$
- 2.Sarı renk; düşük tamponlama kapasitesi $\text{pH} \leq 4.0$

Mutans streptokok sayısının skorlanması (13);

- 0.Çok düşük; Strip mutans sınıf 0 veya $\leq 10^3$ kob/ml
- 1.Düşük; Strip mutans sınıf 1 veya 10^4 kob/ml
- 2.Normal; Strip mutans sınıf 2 veya 10^5 kob/ml
- 3.Yüksek; Strip mutans sınıf 3 veya $\geq 10^6$ kob/ml

Laktobasil sayısının skorlanması (13);

- 0.Çok düşük; Laktobasil sınıf 0 veya $\leq 10^3$
- 1.Düşük; Laktobasil sınıf 1 veya 10^4 kob/ml
- 2.Normal; Laktobasil sınıf 2 veya 10^5 kob/ml
- 3.Yüksek; Laktobasil sınıf 3 veya $\geq 10^6$ kob/ml

Plak miktarının skorlanması (13);

- 0.Oldukça iyi ağız hijyeni, PI < 0.4
- 1.İyi ağız hijyen, PI = 0.4-1.0
- 2.Orta düzeyde ağız hijyeni, PI= 1.1-2.0
- 3.Kötü ağız hijyen, PI > 2.0

Klinik gözlemin skorlanması (13);

0.Klinisyenin hastanın çürük riski ile ilgili izlenimi programın sonucundan daha olumlu

- 1.Klinisyenin izlenimi program ile aynı
- 2.Klinisyenin izlenimi programdan daha olumsuz
- 3.Klinisyenin izlenimi programdan çok daha olumsuz

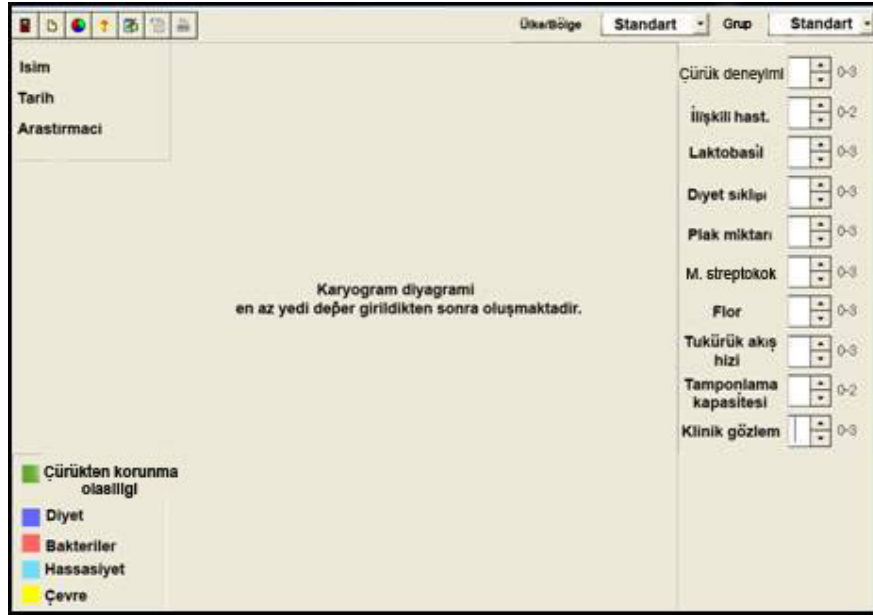
Klinik gözlem bölümü subjektif bir kriter olduğundan çalışmamızda bu faktörün etkinliği değerlendirilmedi. Tüm bireyler için klinik gözlem skor 1 olarak kabul edildi.

2.5. Çürükten korunma olasılığının belirlenmesi

Programdaki kriterlere göre her birey için elde ettiğimiz; çürükle ilişkili hastalıklar, diyet sıklığı, florür preparatlarının kullanımı, çürük deneyimi, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı ve

plak miktarı skorları programa girildi. Programın çalıştırılmasıyla %0-100 arasında değişen çürükten korunma olasılığı değerleri pasta diyagramı şeklinde ekrana yansıtıldı (Şekil 3).

Çalışmaya katılan bireyler Karyogram programı sonuçlarına göre beş gruba ayrıldı. Çürükten korunma olasılığı %0-20 arası olan bireyler grup 1, %21-40 arası grup 2, %41-60 arası grup 3, %61-80 arası grup 4 ve %81-100 arası grup 5 olarak sınıflandırıldı.



Şekil 3. Karyogram programının skorlar girilmeden önceki görüntüsü

Çalışmamızda çürükten korunma olasılığı açısından beş farklı grupta yer alan bireylerden birer örnek verilmiştir. Bu bireylerin diyet sıklığı, florür preparatlarının kullanımı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarı ve çürük deneyimi skorları ve Karyogram sonuçları aşağıda izlenmektedir.

Vaka 1. G.U. 20 yaşında;

İlişkili hastalıklar: yok

Diyet sıklığı: günde 6 kez karbonhidratlı besin alımı

Florür preparatlarının kullanımı: sadece florürlü diş macunu

Tükürük akış hızı: 0.7 ml/dk

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi-yüksek

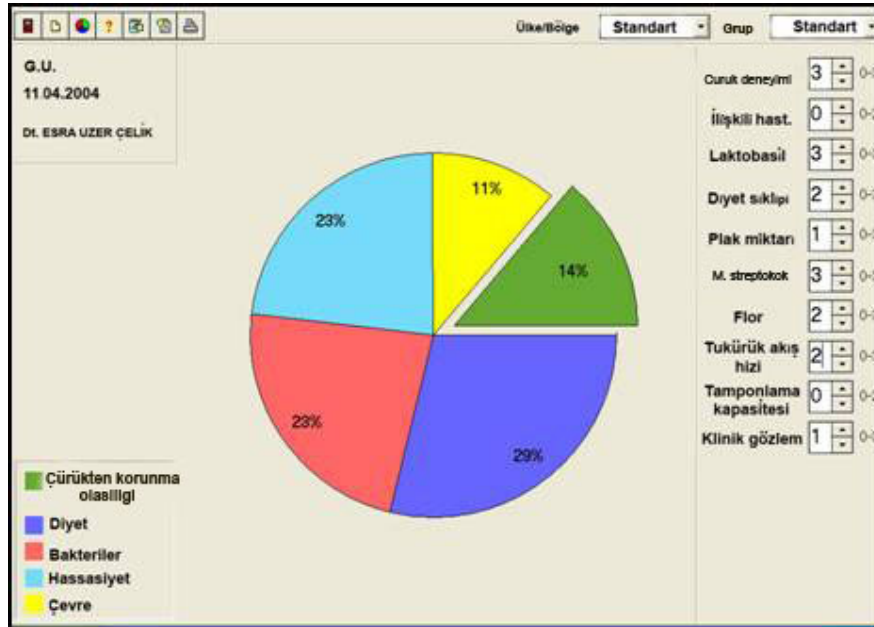
Mutans streptokok: 3×10^6

Laktobasil: 2.5×10^6

Plak miktarı: 0.6

Çürük deneyimi (DMFT): 9

Çürükten korunma olasılığı: %14 (Şekil 4)



Şekil 4. Vaka 1'in başlangıç Karyogram skorları

Vaka 2. E.Y. 21 yaşında;

İlişkili hastalıklar: yok

Diyet sıklığı: günde 6 kez karbonhidratlı besin alımı

Florür preparatlarının kullanımı: sadece florürlü diş macunu

Tükürük akış hızı: 1.4 ml/dk

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi-yüksek

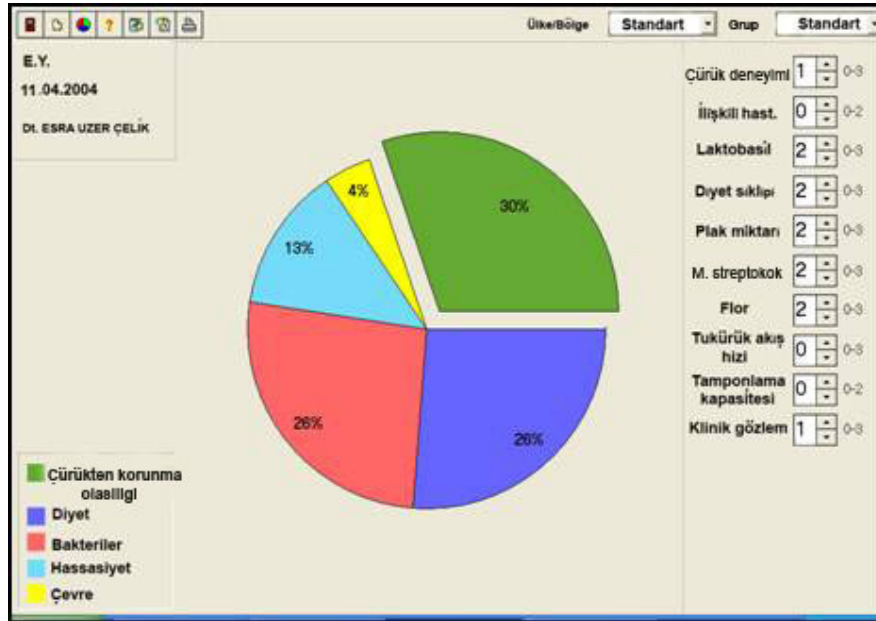
Mutans streptokok: 5.4×10^5

Laktobasil: 1.6×10^5

Plak miktarı: 1.3

Çürük deneyimi (DMFT): 3

Çürükten korunma olasılığı: %30 (Şekil 5)



Şekil 5. Vaka 2'nin başlangıç Karyogram skorları

Vaka 3. A.D. 20 yaşında;

İlişkili hastalıklar: yok

Diyet sıklığı: günde 5 kez karbonhidratlı besin alımı

Florür preparatlarının kullanımı: sadece florürlü diş macunu

Tükürük akış hızı: 1.7 ml/dk

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi-yüksek

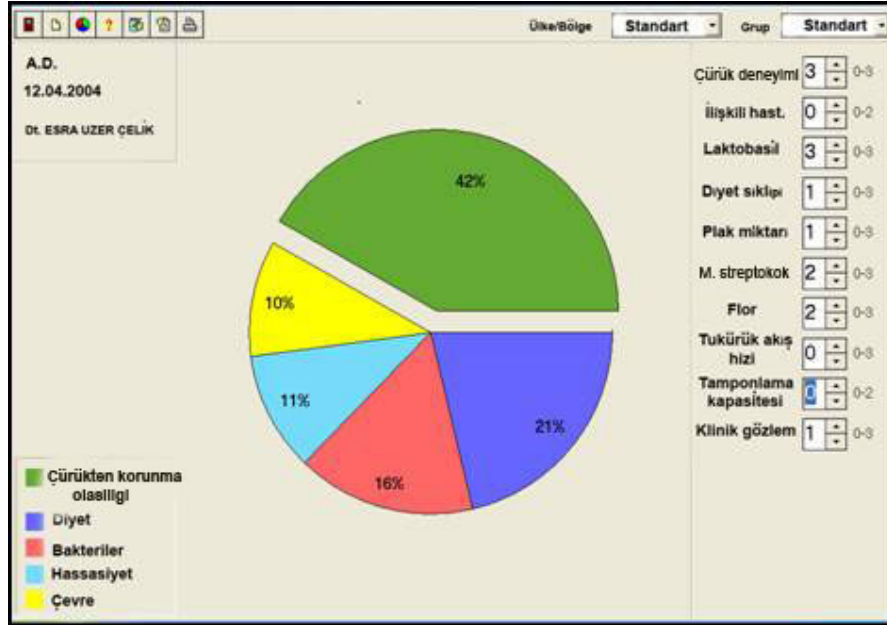
Mutans streptokok: 1.4×10^5

Laktobasil: 4.3×10^6

Plak miktarı: 0.5

Çürük deneyimi (DMFT): 8

Çürükten korunma olasılığı: %42 (Şekil 6)



Şekil 6. Vaka 3'ün başlangıç Karyogram skorları

Vaka 4. Y.E. 21 yaşında;

İlişkili hastalıklar: yok

Diyet sıklığı: günde 3 kez karbonhidratlı besin alımı

Florür preparatlarının kullanımı: sadece florürlü diş macunu

Tükürük akış hızı: 2.0 ml/dk

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi-yüksek

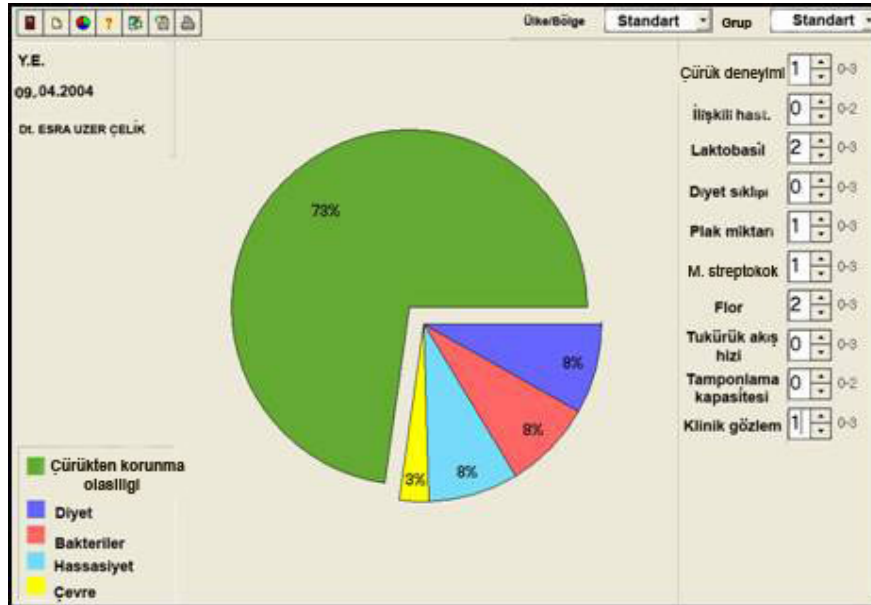
Mutans streptokok: 2.3×10^4

Laktobasil: 6.1×10^5

Plak miktarı: 0.8

Çürük deneyimi (DMFT): 4

Çürükten korunma olasılığı: %73 (Şekil 7)



Şekil 7. Vaka 4'ün başlangıç Karyogram skorları

Vaka 5. E.G. 21 yaşında;

İlişkili hastalıklar: yok

Diyet sıklığı: günde 3 kez karbonhidratlı besin alımı

Florür preparatlarının kullanımı: florürlü diş macunu ve gargara

Tükürük akış hızı: 2.2 ml/dk

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi-yüksek

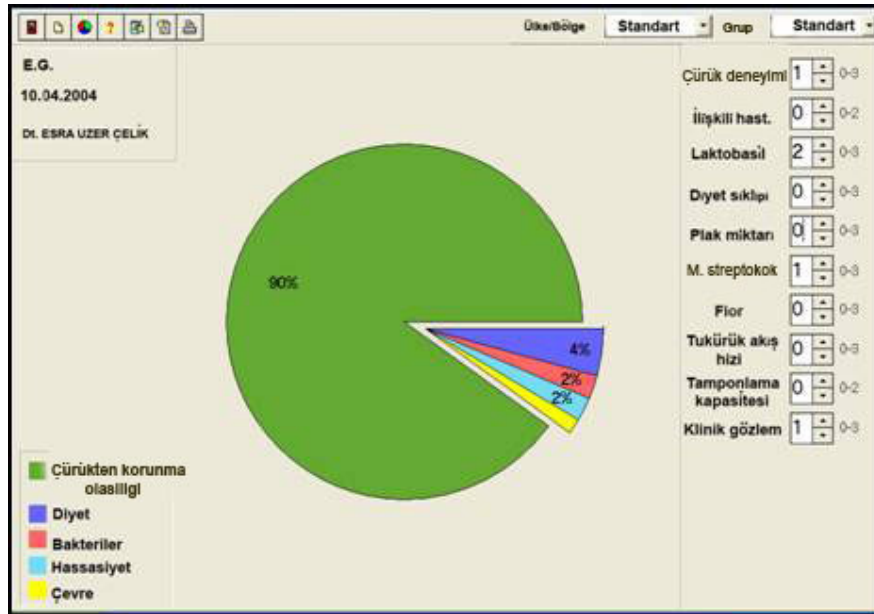
Mutans streptokok: 3.4×10^4

Laktobasil: 3.7×10^5

Plak miktarı: 0.8

Çürük deneyimi (DMFT): 3

Çürükten korunma olasılığı: %90 (Şekil 8)



Şekil 8. Vaka 5'in başlangıç Karyogram skorları

2.6. İki yıllık kontrol periyodu sonunda tüm incelemelerin tekrarlanması

İki yıllık kontrol periyodu sonunda çürükle ilişkili hastalıklar, diyet sıklığı, florür preparatların kullanımı, çürük deneyimi, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarı ve Karyogram değerleri yeniden kaydedildi. DMFT, DMFS skorlarındaki artış ve yeni oluşan çürük sayısı belirlendi. Karyogramda yer alan parametrelerdeki ve Karyogram programı sonuçlarındaki değişimler değerlendirildi.

2.7. İstatistiksel değerlendirme

Diyet sıklığı, florür preparatlarının kullanımı, çürük deneyimi, tükürük akış hızı, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı ve plak miktarının 4 grubu, tükürük tamponlama kapasitesinin 3 grubu ve Karyogram programının 5 grubu kendi içinde yeni oluşan çürük sayısına göre parametrik olmayan Kruskal Wallis ve Mann Whitney-U testleri kullanılarak karşılaştırıldı. Çalışmamızdaki veriler normal dağılım göstermediğinden ve varyanslar homojen olmadığından parametrik olmayan bu testler tercih edildi.

Bu parametrelerin her birinin ve Karyogram programının yeni çürük oluşumunu veya çürük riskini ne kadar açıklayabildiğini belirlemek için lojistik regresyon analizi kullanıldı. Ayrıca bu parametreleri Karyogram programından farklı olarak eşit şekilde ağırlıklandıran regresyon risk modeli elde edildi. Bu modelin yeni çürük oluşumunu açıklama oranı diğer yöntemlerle birlikte değerlendirildi.

İki yıl sonunda yeni çürük oluşumuna göre Karyogramda yer alan parametrelerin, programın kendisinin ve regresyon risk modelinin hassasiyet, ayırcılık, doğruluk, olasılık, pozitif ve negatif tahmin değerleri belirlendi.

Diyet sıklığı, florür preparatların kullanımı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarı, çürük deneyimi ve Karyogramın sonuçlarında iki yıl sonunda gözlenen değişimler Wilcoxon Signed Ranks testi ile değerlendirildi.

BÖLÜM III

BULGULAR

3.1. Çürük Artışının Değerlendirilmesi

Bireylerin başlangıç ve kontrol DMFT skorlarının dağılımı Tablo 14'te verilmiştir.

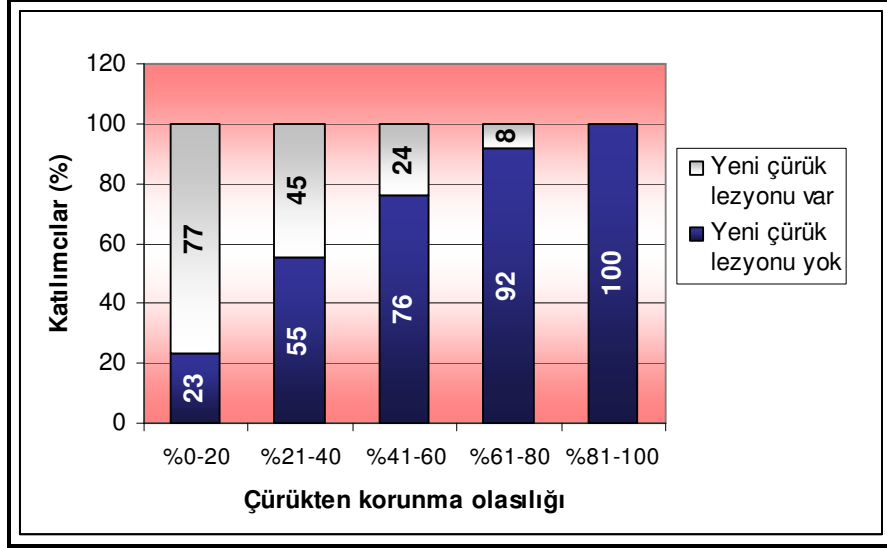
Tablo 14. Çalışmaya katılan bireylerin başlangıç ve kontrol DMFT skorları

DMFT Skorları	Başlangıç (n=100)		Kontrol (n=100)	
	n	%	n	%
Skor 0 (DMFT=0)	6	6	4	4
Skor 1 (DMFT<5)	21	21	18	18
Skor 2 (5<DMFT<7)	27	27	25	25
Skor 3 (DMFT>7)	46	46	53	53

Çalışmaya katılan bireylerin başlangıç ortalama DMFT değeri 7.36, DMFS değeri 10.61 iken, 2 yıl sonunda bu değerlerin sırasıyla 7.78 ve 13.25'e yükseldiği görüldü. İki yıllık kontrol periyodu sonunda, 31 bireyde yeni çürük lezyonu olduğu belirlendi

Karyogram programına göre farklı gruplarda yer alan bireylerdeki yeni çürük oluşum oranı Grafik 1'de görülmektedir. Çürükten korunma olasılığı yüksek gruptaki

(grup 5) bireylerde çürük oluşmazken, çürükten korunma olasılığı düşük gruptaki (grup 1) bireylerin %77'sinde yeni çürük oluştuğu tespit edildi (Grafik 1).



Grafik 1. 2 yıl sonunda yeni çürük oluşan bireylerin programa göre dağılımı

Düşük risk grubundaki bireylerde yeni çürük oluşumu gözlenmedi. Yüksek risk grubundaki bireylerde ortalama yeni çürük sayısının 1.23 olduğu gözlemlendi. Gruplar yeni oluşan çürük sayısına göre karşılaştırıldıklarında, grup1-grup 2, grup 3-grup 4, grup 3-grup 5 ve grup 4-grup 5 arasında fark gözlenmedi ($p>0.05$). Grup 1; grup 3, grup 4, grup 5 ile karşılaştırıldığında ve grup 2; grup 3, grup 4, grup 5 ile karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Karyogramdaki grupların DMFT, DMFS artış değerleri ve yeni çürük sayısı

DMFT/DMFS	% 0-20 (Grup 1)	% 21-40 (Grup 2)	% 41-60 (Grup 3)	% 61-80 (Grup 4)	% 81-100 (Grup 5)
Katılımcı sayısı	13(%13)	20(%20)	33(%33)	24(%24)	10(%10)
Ortalama DMFT artışı	1,23±0,86	0.65±0,81	0.39±1,02	0.08±0,28	0
Ortalama DMFS artışı	1,23±0,86	0.9±0,97	0.48±1,06	0.08±0,28	0
Ortalama yeni çürük sayısı	1,23±0,86 ^a	0.9±0,97 ^a	0.48±1,06 ^b	0.08±0,28 ^b	0 ^b

* Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak anlamlı farkı göstermektedir (p<0.05).

Tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, florür preparatlarının kullanımı, diyet sıklığı, plak miktarı ve çürük deneyimi skorlarına göre farklı gruplarda yer alan bireyler yeni oluşan çürük sayısına göre kendi aralarında karşılaştırıldı.

Karyogram programında yer alan parametrelere göre farklı gruplarda bulunan bireylerin sayısı, başlangıç DMFT ve DMFS değerleri ve yeni oluşan çürük sayısı Tablo 16’da verilmiştir. Yeni oluşan çürük sayısı açısından; tükürük tamponlama kapasitesi, florür preparatlarının kullanımı, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı ve çürük deneyimine göre oluşturulan gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı (p>0.05) (Tablo 16).

Yeni oluşan çürük sayısı açısından; diyet sıklığına göre oluşturulan gruplar karşılaştırıldığında, fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05) (Tablo 16). Günde en fazla 3 öğün karbonhidratlı besin alan bireylerde, 3’ten fazla karbonhidratlı

besin alan bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az çürük oluştuğu belirlendi ($p<0.05$). Günde 5-7 öğün karbonhidratlı besin alan bireylerde, günde 7 öğünden fazla karbonhidratlı besin alan bireylerden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az çürük oluştuğu gözlemlendi ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı.

Yeni oluşan çürük sayısı açısından; plak miktarına göre oluşturulan gruplar arasındaki fark anlamlı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 16). Plak miktarı <0.4 olan bireylerde, plak miktarı >1 olan bireylerden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az çürük oluştuğu gözlemlendi ($p<0.05$). Plak miktarı $0.4-1$ arasındaki bireyler, plak miktarı >1 olan bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az çürük oluştuğu saptandı ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Yeni oluşan çürük sayısı açısından; tükürük akış hızına göre oluşturulan gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 16). Tükürük akış hızı >1.1 ml/dk bireylerde yeni oluşan çürük sayısının, $0.9-1.1$ ml/dk ve $0.5-0.8$ ml/dk arasında olan bireylerden daha az olduğu belirlendi ($p<0.05$). Tükürük akış hızı $0.9-1.1$ ml/dk olan bireyler ve $0.5-0.8$ ml/dk olan bireylerde yeni oluşan çürük sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 16. Karyogramdaki faktörlerin DMFT ve DMFS değerlerindeki artış ve yeni çürük sayısı

Faktörler	Ortalama DMFT artışı	Ortalama DMFS artışı	Ortalama yeni çürük sayısı	Katılımcı sayısı
Laktobasil sayısı				
Laktobasil $\leq 10^3$	0	0	0 ^a	4
Laktobasil 10^4 kob/ml	0	0	0 ^a	20
Laktobasil 10^5 kob/ml	0,28±0,67	0,5±0,86	0,50,86 ^a	31
Laktobasil $\geq 10^6$ kob/ml	0,53±0,98	0,57±0,98	0,54±0,98 ^a	45
Diyet sıklığı				
Günde en fazla 3 öğün	0,03±0,12	0,06±1,11	0,06±0,11 ^a	23
Günde 4-5 öğün	0,47±0,73	0,56±0,71	0,55±0,71 ^b	40
Günde 6-7 öğün	0,45±0,83	0,72±0,75	0,69±0,72 ^b	17
Günde > 7 öğün	1,23±1,41	1,23±1,41	1,23±1,41 ^c	20
Plak miktarı				
PI < 0.4	0,05±0,23	0,05±0,23	0,05±0,23 ^a	19
PI = 0.4-1.0	0,25±0,51	0,25±0,51	0,23±0,49 ^a	30
PI = 1.1-2.0	0,64±1,11	0,79±1,13	0,75±1,14 ^b	33
PI > 2.0	1,28±1,11	1,42±1,13	1,42±1,13 ^b	18
Mutans streptokok				
MS $\leq 10^3$	0	0	0 ^a	6
MS 10^4 kob/ml	0,45±0,87	0,39±0,93	0,39±0,93 ^a	32
MS 10^5 kob/ml	0,54±0,90	0,62±0,92	0,60±0,90 ^a	37
MS $\geq 10^6$ kob/ml	0,8±1,1	1±1,00	0,91±1,03 ^a	25
Florür preparatlarının kullanımı				
Çok sayıda florürlü preparat	0	0	0 ^a	4
Diş macunu+düzensiz florürlü preparat	0,37±1,06	0,5±1,06	0,5±1,06 ^a	8
Sadece florürlü dişmacunu	0,4±0,75	0,54±0,83	0,53±0,83 ^a	88
Florürlü preparat kullanmama	—	—	—	—
Tükürük akış hızı				
> 1.1 ml/dk	0,25±0,75	0,27±0,78	0,25±0,75 ^a	83
0.9-1.1 ml/dk	1,5±1,82	1,8±2,01	1,7±1,3 ^b	10
0.5-0.8 ml/dk	1,14±1,22	1,28±1,42	1,28±1,42 ^b	7
< 0.5 ml/dk	—	—	—	—
Tamponlama kapasitesi				
Yüksek ≥ 6.0	0,43±0,85	0,52±0,93	0,49±0,89 ^a	95
Orta 4.5-5.5	0,6±0,55	0,6±0,55	0,6±0,55 ^a	5
Düşük ≤ 4.5	—	—	—	—
Çürük deneyimi				
DMFT = 0	0,33±0,81	0,33±0,81	0,33±0,81 ^a	6
DMFT < 5	0,44±0,90	0,54±0,85	0,51±0,73 ^a	21
DMFT = 5-7	0	0	0 ^a	27
DMFT > 7	0,57±0,75	0,68±0,79	0,64±0,80 ^a	46

* Farklı harfler skorlar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farkı göstermektedir (p<0.05).

İki yıl sonunda yeni çürük oluşan bireylerin sayısı ve yüzde değerleri Tablo 18'de izlenmektedir. Mutans streptokok skoru 0 olan bireylerin %17'sinde, mutans streptokok skoru 3 olan bireylerin %60'ında yeni çürük oluştuğu belirlendi. Diyet

sıklığı skoru 0 olan bireylerin %4'ünde, diyet sıklığı skoru 3 olan bireylerin ise %75'inde yeni çürük oluştuğu gözlemlendi. Tablodaki verilerde, her parametre için skor 0'dan 3'e doğru arttıkça yeni çürük oluşan katılımcı sayısının arttığı gözlenmektedir.

Tablo 17. İki yıl sonunda yeni çürük oluşan bireylerin dağılımı

Faktörler	Yeni çürük lezyonu yok Katılımcı % değeri	Yeni çürük lezyonu var Katılımcı % değeri	Katılımcı sayısı
Laktobasil sayısı			
Laktobasil $\leq 10^3$	4 (%100)	—	4
Laktobasil 10^4 kob/ml	20 (%100)	—	20
Laktobasil 10^5 kob/ml	22(%71)	9(%29)	31
Laktobasil $\geq 10^6$ kob/ml	22 (%51)	23(%49)	45
Diyet sıklığı			
Günde en fazla 3 öğün	22(%96)	1(%4)	23
Günde 4-5 öğün	32(%80)	8(%20)	40
Günde 6-7 öğün	10(%59)	7(%41)	17
Günde >7 öğün	5(%25)	15(%75)	20
Plak miktarı			
PI < 0.4	18(%95)	1(%5)	19
PI = 0.4-1.0	25(%83)	5(%17)	30
PI = 1.1-2.0	21(%64)	12(%36)	33
PI > 2.0	5(%28)	13(%72)	18
Mutans streptokok sayısı			
MS $\leq 10^3$	5(%83)	1(%17)	6
MS 10^4 kob/ml	27(%84)	5(%16)	32
MS 10^5 kob/ml	27(%73)	10(%27)	37
MS $\geq 10^6$ kob/ml	10(%40)	15(%60)	25
Florür preparatlarının kullanımı			
Çok sayıda florürlü preparat	4(%100)	—	4
Diş macunu+düzensiz florürlü preparat	6(%75)	2(%25)	8
Sadece florürlü dişmacunu	59(%67)	29(%29)	88
Florürlü preparat kullanmama	—	—	—
Tükürük akış hızı			
> 1.1 ml/dk	66(%80)	17(%20)	83
0.9-1.1 ml/dk	3(%30)	7(%70)	10
0.5-0.9 ml/dk	—	7(%100)	7
< 0.5 ml/dk	—	—	—
Tamponlama kapasitesi			
Yüksek ≥ 6.0	67(%71)	28(%29)	95
Orta 4.5-5.5	2(%40)	3(%60)	5
Düşük ≤ 4.5	—	—	—
Çürük deneyimi			
DMFT = 0	5(%80)	1(%20)	6
DMFT < 5	16(%57)	9(%43)	21
DMFT = 5-7	27(%100)	—	27
DMFT > 7	25(%54)	21(%46)	46

3.2. Çürük Riskini Belirleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

Karyogram parametreleri, bu parametrelerle elde edilen regresyon risk modeli ve Karyogram programı ayrı ayrı çürük riskinin belirlenmesinde kullanıldığında, yöntemlerin hassasiyet, ayıricılık, doğruluk, olasılık, pozitif ve negatif tahmin değerleri Tablo 19'da izlenmektedir.

Mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarı ve çürük deneyiminin hassasiyet, ayıricılık, doğruluk, olasılık, pozitif ve negatif tahmin değerlerini belirleyebilmek için skor 0 ve 1 negatif, skor 3 de pozitif sonuç olarak kabul edildi.

Tükürük akış hızının hassasiyet, ayıricılık, doğruluk, olasılık, pozitif ve negatif tahmin değerlerinin belirlenmesinde skor 0 negatif, skor 1, 2 ve 3 pozitif sonuç olarak kabul edildi.

Diyet sıklığı değerlendirilmesinde skor 0 negatif, skor 3 pozitif sonuç olarak kabul edildi.

Düzenli florür preparatlarını kullanmayan bireylerin olmaması ve düşük tükürük tamponlama kapasitesine sahip bireylerin bulunmaması nedeniyle florür preparatların kullanımı ve tamponlama kapasitesi bu kriterlere göre değerlendirilemedi.

Tablo 18. Çalışmada kullanılan yöntemlerin hassasiyet, ayırıcılık, doğruluk, olasılık, pozitif ve negatif tahmin değerleri

İncelenen yöntemler	Hassasiyet	Ayırıcılık	Doğruluk	Olasılık	Pozitif Tahmin Değeri	Negatif Tahmin Değeri
Laktobasil sayısı	%100	%52	%68	1.92	%51	%100
Diyet sıklığı	%96	%59	%86	1.81	%75	%95
Plak miktarı	%68	%90	%84	0.75	%72	%87
Mutans streptokok	%71	%76	%75	0.93	%60	%84
Tükürük akış hızı	%45	%96	%89	0.46	%82	%80
Çürük deneyimi	%68	%46	%58	1.47	%45	%78
Karyogram	%100	%77	%87	1.29	%77	%100
Regresyon risk modeli	%74	%93	%87	0.79	%82	%89

3.3. Çürük Riskini Belirleme Yöntemlerinin Lojistik Regresyonla Değerlendirilmesi

Diyet sıklığı, florür preparatlarının kullanımı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarı, çürük deneyimi ve Karyogram programının yeni çürük oluşumunu ne derece açıklayabildiği lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. Mutans streptokok, laktobasil sayısı, diyet sıklığı, plak miktarı, florür preparatlarının kullanımı, tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesi tek başına değerlendirildiğinde diyet sıklığı, plak miktarı ve tükürük akış hızının çürük oluşumunu açıklayabildiği gözlemlendi ($p < 0.05$). Diyet sıklığının çürük oluşumunu %28 ile en yüksek derecede açıklayan değişken olduğu tespit edildi (Tablo 19).

Tablo 19. Lojistik regresyonla programdaki parametrelerin tek başına analizi

Faktörler	B değeri	p değeri	Nagelkark e R kare	Modelin p değeri	Hosmer ve Lemeshow p değeri
Laktobasil sayısı					
Laktobasil $\leq 10^3$	Referans	0,988			
Laktobasil 10^4 kob/ml	0,000	1,000	0,076 (%7)	0,135	1,000
Laktobasil 10^5 kob/ml	20,356	0,999			
Laktobasil $\geq 10^6$ kob/ml	20,551	0,999			
Diyet sıklığı					
Günde en fazla 3 öğün	Referans	0,002			
Günde 4-5 öğün	2,610	0,14	0,280 (%28)	0,000	1,000
Günde 6-7 öğün	3,773	0,002			
Günde >7 öğün	4,178	0,000			
Plak miktarı					
PI < 0.4	Referans	0,002			
PI = 0.4-1.0	1,504	0,006	0,241 (%24)	0,000	1,000
PI = 1.1-2.0	2,736	0,011			
PI > 2.0	3,807	0,004			
Mutans streptokok					
MS $\leq 10^3$	Referans	0,227			
MS 10^4 kob/ml	0,486	0,670	0,062 (%6)	0,211	1,000
MS 10^5 kob/ml	1,157	0,313			
MS $\geq 10^6$ kob/ml	2,015	0,158			
Florür preparatlarının kullanımı					
Çok sayıda florürlü preparat	Referans	0,500			
Diş macunu+düzensiz florürlü preparat	19,257	0,900	0,067 (%7)	0,088	0,864
Sadece florürlü dişmacunu	20,544	0,750			
Florürlü preparat kullanmama	—	—			
Tükürük akış hızı					
> 1.1 ml/dk	Referans	0,000			
0.9-1.1 ml/dk	3,629	0,001	0,122 (%12)	0,000	1,000
0.5-0.9 ml/dk	3,224	0,004			
< 0.5 ml/dk	—	—			
Tamponlama kapasitesi					
Yüksek ≥ 6.0	Referans	0,254			
Orta 4.5-5.5	1,278	0,174	0,026 (%3)	0,170	0,765
Düşük ≤ 4.5	—	—			
Çürük deneyimi					
DMFT = 0	Referans	0,974			
DMFT < 5	20,486	0,645	0,045 (%5)	0,352	1,000
DMFT = 5-7	20,287	0,992			
DMFT > 7	20,643	0,863			

* Nagelkarke R kare değeri parametrelerin yeni çürük oluşumunu ne kadar açıklayabildiğini göstermektedir.

** Hosmer ve Leweshow testi; verilerin modele uygunluğunu test etmektedir. $p>0.05$ verilerin modele uygun olduğunu gösterir.

Lojistik regresyon analizi ile Karyogram programında kullanılan parametreleri eşit olarak ağırlıklandırarak regresyon risk modeli elde edildi. Regresyon risk

modelinin çürük oluşumunu Karyogramdan daha yüksek oranda açıkladığı gözlemlendi (Tablo 20).

Tablo 20. Karyogram ve regresyon risk modelinin analizi

Çürük risk modelleri	B değerleri	Nagelkarke R kare	Modelin p değeri	Hosmer ve Lemeshow p değeri
Karyogram				
%0-20	22,407			
%21-40	21,203			
%41-60	22,407	0,461 (%46)	0,000	1,000
%61-80	20,222			
%81-100	Referans			
Regresyon risk modeli				
Mutans streptokok				
MS $\leq 10^3$	Referans			
MS 10^4 kob/ml	0,119			
MS 10^5 kob/ml	0,368			
MS $\geq 10^6$ kob/ml	2,255			
Laktobasil				
Laktobasil $\leq 10^3$	Referans			
Laktobasil 10^4 kob/ml	16,704			
Laktobasil 10^5 kob/ml	17,535			
Laktobasil $\geq 10^6$ kob/ml	0,279			
Diyet sıklığı				
Günde en fazla 3 öğün	Referans			
Günde 4-5 öğün	2,486			
Günde 6-7 öğün	3,880			
Günde >7 öğün	4,528			
Florür preparatlarının kullanımı		0,651 (%65)	0,000	0,564
Çok sayıda florürlü preparat	Referans			
Diş macunu+düzensiz florürlü preparat	10,090			
Sadece florürlü dişmacunu	13,086			
Florürlü preparat kullanmama	—			
Plak miktarı				
PI < 0.4	Referans			
PI = 0.4-1.0	2,239			
PI = 1.1-2.0	3,880			
PI > 2.0	4,528			
Tükürük akış hızı				
> 1.1 ml/dk	Referans			
0.9-1.1 ml/dk	3,251			
0.5-0.9 ml/dk	2,480			
< 0.5 ml/dk	—			
Tamponlama kapasitesi				
Yüksek ≥ 6.0	Referans			
Orta 4.5-5.5	0,415			
Düşük ≤ 4.5	—			
Çürük deneyimi				
DMFT = 0	Referans			
DMFT < 5	21,613			
DMFT = 5-7	19,327			
DMFT > 7	20,172			

Diyet sıklığı, plak miktarı, tükürük akış hızı ve Karyogram programı sonucuna ait skorların çürük oluşumu açısından en düşük olasılığı ifade eden grupları referans alınıp, diğer gruplarla kıyaslandı. Karyogram programında çürük oluşma olasılığı minimum olan %80-100 grubu referans alındığında; %61-80 grubu 30 kat, %41-60 grubu 50 kat, %21-40 grubu 40 kat, %0-20 grubu 80 kat fazla çürük oluşma olasılığı gösterdi. Bu oluşma olasılığı Odds oranı olarak ifade edilmektedir (Tablo 21).

Tablo 21. Karyogram programındaki grupların Odds oranları

Karyogram grupları	B değeri	Odds oranları	p değeri	Odds oranı için %95 Güven Aralığı
%0-20	22,407	80,3	0,000	1,243-2,129
%21-40	21,203	40,27	0,000	1,12-1,932
%41-60	22,407	50,45	0,000	1,26-2,722
%61-80	20,222	30,02	0,000	1,45-3,24
%81-100 (referans değer)	—	—	0,003	—

Plak miktarı en düşük olan grup (0.4) referans alınıp, diğerleriyle kıyaslandığında; 0.4-1 arasındaki grup 4.5 kat, 1'den fazla olan grup 15 kat, 2'den fazla olan grup 45 kat fazla yeni çürük oluşma olasılığı göstermiştir.

Diyet sıklığı için günde 3 öğünden az olan grup referans alınıp, diğerleriyle kıyaslandığında; 3-5 arasındaki grup 13 kat, 5-7 arasındaki grup 43 kat, 7'den fazla olan grup 65 kat fazla yeni çürük oluşma olasılığı göstermiştir.

Tükürük akış hızı en düşük olan grup (>1.1 ml/dk) referans alınıp, diğerleriyle kıyaslandığında; 0.9-1 arasındaki grup 37 kat, 0.5-0.8 arasındaki grup 25 kat fazla yeni çürük oluşma olasılığı göstermiştir. Her parametre için skor 0'dan 3'e doğru

artıkça Odds oranının dolayısıyla da yeni çürük oluşma olasılığının arttığı gözlemlendi (Tablo 22).

Tablo 22. Lojistik regresyon analizinde plak miktarı, diyet sıklığı ve tükürük akış hızı için belirlenen Odds oranlarının değerleri

Kategori	B değeri	Odds oranları	p değeri	Odds oranı için %95 Güven Aralığı
Plak miktarı 0 (referans değeri)		—	—	—
Plak miktarı skor 1	1,504	4,5	0,006	1,510-2,703
Plak miktarı skor 2	2,736	15,42	0,011	1,871-3,232
Plak miktarı skor 3	3,807	45,00	0,004	1,353-2,993
Diyet sıklığı skor 0 (referans değeri)		—	—	—
Diyet sıklığı skor 1	2,213	13,594	0,14	1,689-3,431
Diyet sıklığı skor 2	2,610	43,500	0,002	1,103-3,188
Diyet sıklığı skor 3	4,178	65,250	0,000	1,442-2,921
Tükürük akış hızı skor 0 (referans değeri)		—	—	—
Tükürük akış hızı skor 1	3,629	37,687	0,031	1,449-6,284
Tükürük akış hızı skor 2	3,224	25,125	0,042	1,823-10,628

3.4. İki Yıl Sonunda Karyogram Parametrelerinin ve Karyogramın Sonuçlarının Değişimi

İki yıl sonunda çalışmaya katılan bireylerin mutans streptokok ve laktobasil sayısı, diyet sıklığı, plak miktarı, florür preparatların kullanımı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, çürük deneyimi skorlarında ve Karyogram sonuçlarındaki değişimler incelendi. Sadece tükürükte mutans streptokok, laktobasil sayısı, çürük deneyimi ve Karyogram programının değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 23).

Tablo 23. Karyogram programındaki parametrelerde ve programın sonucunda 2 yıl sonra gözlenen değişimler

Faktörler	Başlangıçtaki birey sayısı	2 yıl sonundaki birey sayısı
Laktobasil sayısı		
Laktobasil $\leq 10^3$	4	4
Laktobasil 10^4 kob/ml	20	18
Laktobasil 10^5 kob/ml	31	24
Laktobasil $\geq 10^6$ kob/ml	45	54
(p<0.05)		
Diyet sıklığı		
Günde en fazla 3 öğün	23	21
Günde 4-5 öğün	40	45
Günde 6-7 öğün	17	15
Günde >7 öğün	20	19
Plak miktarı		
PI < 0.4	19	15
PI = 0.4-1.0	30	39
PI = 1.1-2.0	33	27
PI > 2.0	18	19
Mutans streptokok		
MS $\leq 10^3$	6	10
MS 10^4 kob/ml	32	1
MS 10^5 kob/ml	37	62
MS $\geq 10^6$ kob/ml	25	27
(p<0.05)		
Florür preparatlarının kullanımı		
Çok sayıda florürlü preparat	4	3
Diş macunu+düzensiz florürlü preparat	8	13
Sadece florürlü dişmacunu	88	84
Florürlü preparat kullanmama	—	—
Tükürük akış hızı		
> 1.1 ml/dk	83	85
0.9-1.1 ml/dk	10	10
0.5-0.9 ml/dk	7	5
< 0.5 ml/dk	—	—
Tamponlama kapasitesi		
Normal ≥ 6.0	95	95
Orta 4.5-5.5	5	5
Düşük ≤ 4.5	—	—
Çürük deneyimi		
DMFT = 0	6	4
DMFT < 5	21	18
DMFT = 5-7	27	25
DMFT > 7	46	53
(p<0.05)		
Karyogram		
%0-20	13	15
%21-40	20	26
%41-60	33	32
%61-80	24	20
%81-100	10	7
(p<0.05)		

BÖLÜM IV

TARTIŞMA

Dişhekimliği koruyucu uygulamalarının kişiye özgü olması yöntemlerin etkinliğini artırmaktadır. Örneğin, ağırlıklı olarak karbonhidratlı besinlerle beslenen bireylerde sadece ağız hijyeninin iyileştirilmesi yeterli olmayıp, bu kişilerin beslenme alışkanlıkları da düzenlenmelidir. Düşük riskli bireylerde florürlü diş macunlarına ilaveten florürlü gargara, jel ve verniklerin kullanımı gereksiz tedavi maliyetine neden olmaktadır. Bireysel çürük riskinin ve aktif risk faktörlerinin saptanması doğru koruyucu yöntemlerin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Bireylerin çürük riskinin belirlenmesi toplumdaki yüksek risk grubunun saptanması ve epidemiyolojik çalışmalar açısından da önemlidir.

Çürük riskini belirlemeye yönelik araştırmalar birçok çalışmaya konu olmuştur (70,161). Bugüne kadar çürük riskini belirleme yöntemleri ile ilgili yapılan çalışmalar çürükle ilişkili tek bir faktörün etkinliğini değerlendirmiştir. Bu amaçla en çok diyet sıklığı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarı gibi faktörler incelenmiştir (11,96). Çalışmalarda çürükle ilişkili faktörlerin değerlendirilmesinde farklı kriterlerin kullanılması, farklı yaş grupları, katılımcı sayıları ve çalışmaların farklı popülasyonlarda yapılması araştırma sonuçlarının birbiriyle karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır (50,113).

Diyet içeriğinin belirlenmesinde diyet analizleri veya tükürük laktobasil sayım testleri kullanılmaktadır (14,74). Diyet analiz yöntemleri; çekingenlik, yeteri kadar önemsememe veya unutma gibi subjektif değerlendirmelerden dolayı yetersiz kalabilmektedir. Besinleri sadece karbonhidrat, protein, yağ olarak sınıflandırmak mümkün olmamaktadır. Doğada ve mutfakta besin maddeleri kesin olmayan oranlarda birlikte bulunmaktadır. Diyet içeriğinin detaylandırılmasında kesin ve orantısal olarak sınıflandırmanın zorluğu bu yöntemin objektifliğini sınırlandırmaktadır. Laktobasil sayısının alınan karbonhidrat miktarı ile doğru orantılı olduğu birçok araştırma tarafından gösterilmiştir (14,80). Brathall ve ark (14) ve Petersson ve ark. (115) besinlerin karyojenitesinin belirlenmesinde tükürükte laktobasil sayım testinin kullanılmasını önermektedir. Laktobasil sayımı daha objektif bir yöntem olduğundan çalışmamızda diyet analizi yerine bu yöntem tercih edilmiştir.

Laktobasil sayısının belirlenmesinde tükürük veya plak örnekleri kullanılmaktadır (25,108). Laktobasillerin 1960'lı yıllara kadar çürük oluşumunda en etkili mikroorganizmalar olduğu düşünülmüştür (102,103). Daha sonraki yıllarda mutans streptokokların çürük oluşumunda daha etkili olduğu anlaşılmıştır (65,66). Plak örneklerinin incelendiği çalışmalarda plaktaki laktobasil sayısının tükürüğe göre oldukça düşük olduğu görülmüştür (156,157). Laktobasil sayısı daha çok karbonhidratlı besinlerin tüketimi, ağızdaki çürük diş sayısının ve retantif alanların fazlalığı hakkında bilgi vermektedir (1,80). Bu nedenle çalışmamızda laktobasil sayısı karbonhidratlı besinlerin tüketimi ile ilgili bilgi edinmek için kullanılmış ve bölgesel yerine daha genel bilgi edinebilmek için tükürük örneklerinin kullanımı tercih edilmiştir.

Tükürükteki laktobasil sayısı laboratuvar koşullarında veya kit şeklindeki ürünlerle belirlenebilmektedir (25). Crossner ve Hagberg (25) Dentocult LB'nin laboratuvar yöntemi kadar güvenle kullanılabilceğini ileri sürmüştür. Birkhed ve ark. (11) Dentocult LB ve laboratuvar yönteminin etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki yöntemin sonuçlarının paralellik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ancak Dentocult LB içinde yer alan çubuktaki bulanıklığa göre koloni sayısının değerlendirilmesinin göreceli olmasının bu yöntemin dezavantajı olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, çalışmamızda laktobasil sayısının belirlenmesinde laboratuvar yöntemi kullanılmıştır.

Sabah dişler fırçalanmadan alınan örneklerdeki mutans streptokok ve laktobasil sayının diğer zamanlarda alınan örneklerden fazla olduğu, günün diğer saatlerinde alınan örneklerdeki sayının ise anlamlı derecede değişmediği bildirilmiştir (11,25). Tükürük örneklerinin taşıyıcı ortam olmadan 2 gün boyunca oda sıcaklığında bekletilmesinin mutans streptokok ve laktobasil sayısını anlamlı derecede etkilemediği bildirilmiştir (11). Bu nedenle çalışmamızda tükürük örnekleri sabah dişlerini fırçalamış bireylerden saat 10:00-11:30 arasında alınıp, taşıyıcı sıvı kullanmadan laboratuvara ulaştırılıp, en geç 2 saat içinde mikrobiyolojik işlemler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalarda laktobasil sayısı farklı değerlere göre skorlanmıştır (86,142). Bazı araştırmacılar $<10^4$ 'ü düşük düzey, $>10^5$ 'i yüksek düzey olarak kabul ederken, bazıları da $<10^5$ 'i düşük düzey, $>10^6$ 'ı yüksek düzey olarak kabul etmiştir. Kit şeklindeki ürünlerin de değerlendirme skalalarında farklılıklar bulunmaktadır (116,148). Dentocult LB 10^3 , 10^4 , 10^5 ve 10^6 olmak üzere dört farklı skor içerirken, CRT bacteria $<10^5$ ve $>10^5$ şeklinde değerlendirme yapmaktadır. Çalışmamızda Karyogram programında önerilen değerlere göre skorlama yapılmıştır. Laktobasil

sayısının değerlendirilmesinde farklı kriterlerin kullanılması çalışmaların birbirleriyle karşılaştırılmasını güçleştirmektedir.

Çalışmamızda laktobasil sayısının çürük riskini belirlemedeki hassasiyeti %100, ayırıcılığı %52 bulunmuştur. Bu yöntemin özellikle negatif tahmin değerinin yüksek olduğu (%100) yani tükürük laktobasil sayısı $<10^4$ kob/ml olan bireylerin tamamında yeni çürük oluşmadığı görülmüştür. Çalışmamızda laktobasil sayısı artıkça yeni çürük sayısı artsa da bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmalarda laktobasil sayısı ile çürük oluşumu arasındaki ilişkinin değişken olduğu belirlenmiştir (17,98,108). Bazı araştırmacılar yüksek laktobasil sayısı ile çürük riski arasında ilişki saptarken (31,138) bazıları da laktobasil sayısı yüksek bireylerde çürük oluşmadığını bildirmiştir (93). Bir grup araştırmacı ise laktobasil sayısı düşük veya sıfır olan bireylerde çürük oluşmadığını ileri sürmüştür (142,164). Çalışmamızla benzer şekilde, Crossner (24), Kingman ve ark. (86), Klock ve ark. (89), Russell ve ark. (126) bu yöntemin negatif tahmin değerinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Düşük laktobasil sayısı; ağız içinde laktobasillerin üremesine izin veren asidik ortamın yetersiz olduğunu gösterir. Laktobasil sayısının çok olması, ağız içindeki asidik ortamın artmasına neden olsa da, ağız hijyeni, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi ve florür preparatların kullanımı çürük oluşumunu engellemiş olabilir.

Diyet alım sıklığının diyet içeriğine göre daha fazla çürük oluşumuna sebep olduğu bildirilmiştir (71). Stephan (144) aynı miktar karbonhidratlı yiyeceğin sık aralarla alınmasının daha sık asit oluşmasına ve plak pH'ın uzun süre düşük kalmasına sebep olarak çürük riskini artırdığını bildirmiştir. Gustafsson ve ark. (67) sakkarozun alım sıklığı ve miktarının çürük oluşumuna etkisini inceledikleri çalışmalarında, miktardan ziyade alım sıklığının artmasının çürük aktivitesini

artırıldığını tespit etmişlerdir. İsmail ve ark. (81) 9-29 yaşlarındaki bireylerde şekerli içeceklerin sık kullanımı ile DMFT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamıştır. Bu çalışmalara paralel, çalışmamızda günde en fazla 3 öğün karbonhidratlı besin alan bireylerde en az sayıda yeni çürük oluşmuştur. Günde 7 öğünden fazla besin alan bireylerde en yüksek sayıda yeni çürük oluşumu saptanmış ve çürük riski 65 kat artmıştır. Çalışmamızın bulgularının aksine, Burt ve ark. (15) 11-15 yaşlarındaki çocuklarda karbonhidrat alım sıklığı ile çürük artışı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Szpunar ve ark. (146) 11-15 yaşları arasındaki 429 çocukta gerçekleştirdikleri çalışmalarında, DMFT artışı ve karbonhidrat alım sıklığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmalarda karbonhidratlı yiyeceklerin alım sıklığının çürük oluşumuna neden olmayışının iyi ağız hijyeni ve florür preparatlarının kullanımına bağlı olabileceği düşünülmüştür.

Florür preparatların düzenli olarak kullanılmasının çürük prevalansını azalttığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (150,165). Yiu ve Wei (165), 12.300 ppm'lik APF jeli ile yılda iki defa yapılan uygulamaların çürük oluşumunu azalttığını belirlemişlerdir. De Souza Mda ve ark. (36) florürlü gargaraların haftada bir kez florürlü jellerle (3 ayda 1 defa) kullanımının yüksek çürük riskli bireylerde çürük oluşumunu azalttığını bildirmiştir. Florür içeren diş macunlarının (1000 ppm) kullanımı ile diş çürüklerinde %20-30 azalma olduğu bildirilmiştir. Topping ve ark. (150) sadece florürlü diş macunu ile düzenli diş fırçalamanın çürük oluşumunu önlemede etkili olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde, çalışmamızda da yeni oluşan çürük sayısı açısından sadece florürlü diş macunu kullanan bireyler ile birden çok florürlü preparat kullanan bireyler arasında fark saptanmamıştır.

Çalışmamızda herhangi bir florürlü preparat kullanmayan bireylerin bulunmamasının ve farklı skorlarda yer alan kişi sayısında büyük farklılıkların bu etkenin tam olarak değerlendirilmesini ve sonuçların geçerliliğini sınırlandırdığını düşünmekteyiz.

Bireylerin mutans streptokok düzeylerinin belirlenmesinde dental plaktan veya tükürükten alınan örnekler kullanılmaktadır (50,108). Tükürükten alınan örnekler karyojenik bakterilerin değerlendirilmesinde oldukça sık kullanılır (89). Mutans streptokoklar aslen diş yüzeylerine kolonize olsalar da tükürükteki miktarları ile diş yüzeyindeki miktarları arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır (105,145). Mundorff ve ark. (105) 12-15 yaşları arasında yer alan çocuklarda yaptıkları çalışmada, tükürük ve plak örneklerinden elde edilen mutans streptokok sayıları arasında yüksek korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Dental plaktan alınan örnekler sadece o bölgedeki mutans streptokok düzeyini yansıtırken, tükürükten alınan örnekler tüm ağız dokularındaki mutans streptokok düzeyi hakkında bilgi vermektedir. Bu nedenle çalışmamızda mutans streptokok düzeyinin belirlenmesinde tükürükten alınan örnekler kullanılmıştır.

Mutans streptokokların üretilmesinde farklı besiyerleri kullanılmaktadır. Besiyerlerindeki farklılıklar farklı sonuçlara neden olabilmektedir (97,162). Little ve ark.(97) kanlı-sakkaroz agarda MSB agara göre daha yüksek mutans streptokok sayısının elde edildiğini ileri sürmüşlerdir. Schaeken ve ark. (129) MSB besiyerinin *S. sobrinus*'un üremesini engellediği ve TYSCB agarda daha fazla üreme sağlandığını bildirmişlerdir. Dasanayake ve ark. (29) MSB agarda, GSTB agara göre, daha fazla sayıda koloni yoğunluğu elde etmiştir. Mutans streptokokların izolasyonu ve üremesinde bu besiyerleri arasından en sık kullanılan çalışmamızda da kullandığımız mitis salivarius basitrasin (MSB) agardır. MSB agar *S. mutans*, *S.*

sobrinus ve *S. rattus* için seçici bir besiyeri olup, bu bakteri kolonilerinin ayırt edilmesi mümkün olmamaktadır (62). Bu besiyerinin çürük oluşumunda daha etkili *S. mutans*'a karşı seçici olmayıp, *S. sobrinus* ve *S. rattus*'un üremesine de izin vermesinin, çürük aktivite testlerinin sonuçlarını etkileyebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda mutans streptokok sayısı $<10^5$ olan kişilerin %83'ünde çürük oluşmazken, $>10^6$ olan kişilerin %60'ında yeni çürük oluştuğu gözlemlendi. Bu yöntemin çürük riski düşük bireyleri belirlemede daha etkili olduğu belirlendi. Çalışmamızla benzer şekilde, diğer araştırmaların çoğunda da bu yöntemin negatif tahmin değerinin yüksek olduğu bildirilmiştir (126,142). Mutans streptokok düzeyi az olan bireylerde bu mikroorganizma çürük oluşturamazken, mutans streptokok sayısı yüksek olan bireylerde, iyi ağız hijyeni ve karbonhidratlı besinlerin az alınmasının bu bireylerdeki çürük oluşumunu engellemiş olabileceğini düşünmekteyiz. Mutans streptokok sayısı fazla olan bireylerde daha az karyojenik türler olan *S. rattus*, *S. sobrinus*' un daha fazla olması da çürük oluşmamasının sebebini açıklayabilir (62,108).

Çalışmamızda mutans streptokok değeri skor 0'dan 3'e doğru artıkça, yeni oluşan çürük sayısının arttığı gözlemlenmiştir. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tükürük akış hızı tükürük bezleri uyarılarak veya uyarılmadan ölçülebilmektedir (47,113). Araştırmalarda çiğneme fonksiyonu sırasında oluşan tükürüğün özelliklerinin incelenmesi için uyarılmış; istirahat halinde tükürük miktarı ve içeriğinin belirlenmesi için ise uyarılmamış tükürük örneklerinin kullanımı tavsiye edilmektedir. Çürük oluşumunda alınan besinlerin çiğneme sonrası ağızdan uzaklaştırılması önemli olduğundan, çalışmamızda uyarılmış tükürük akış hızı ölçüldü.

Araştırmamızda tükürük akış hızı normal düzeyde olan bireylerin %80'inde çürük oluşmazken, tükürük akış hızı düşük olan bireylerin %82'sinde yeni çürük oluştuğu belirlenmiştir. Tek başına değerlendirilen diğer parametrelerden farklı olarak tükürük akış hızının pozitif tahmin değeri de yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, birçok araştırmada tükürük akış hızı azalan hastalarda çürük prevalansında artış belirlenmiştir (109,140). Imazato ve ark. (79) 60 yaş üzeri bireylerde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, ağız kuruluğu ile kök çürüğü oluşumu arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Papas ve ark. (109) tükürük akış hızı düşük olan bireylerde çürük insidansının yüksek olduğunu tespit etmiştir. Spak ve ark. (140) da tükürük akış hızı düşük olan bireylerin yüksek çürük insidansına sahip olduğunu ileri sürmüştür. Buna karşın, Thomson ve ark. (149) 60 yaş üzerindeki bireylerde ağız kuruluğuna neden olan ilaçların kullanımı ile çürük oluşumu arasında ilişki olmadığını rapor etmiştir. Tükürük akış hızı düşük bireylerde çürük artışının olmaması iyi ağız hijyeni ve karbonhidratlı besinlerin az kullanılmasına bağlanmaktadır.

Çalışmamızda kserostomik vakaya rastlanmadı. Yeni oluşan çürük sayısının tükürük akış hızı normal olan bireylerde, akış hızı düşük bireylerden daha az olduğu belirlendi.

Tükürük tamponlama kapasitesi; Ericsson metodu, taşınabilir pH metre ve kit şeklindeki ürünler ile ölçülebilmektedir (52,57). Ericsson ve Brathall (52) 62 bireyin tükürük tamponlama kapasitesinin Ericsson metodu ve Dentobuff strip ölçümü arasında farklılığa rastlamamıştır. Frostell (57) Ericsson yönteminde CO₂ çıkışı olmadığından oluşan karbonik asit nedeniyle daha yüksek, Dentobuff strip yönteminde daha düşük değerler elde etmiştir. Wilker ve Nedlich (163) her iki yöntem arasındaki farklılığın önemsiz olduğunu ve Dentobuff strip yönteminin

tükürük tamponlama kapasitesi ölçümünde güvenle kullanılabilineceğini bildirmiştir. Araştırmamızda kullanımının kolay olması ve laboratuvar dışında da uygulanabilmesi nedeniyle Dentobuff strip kiti kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalarda yüksek tamponlama kapasitesinin çürükten korunma açısından önemli olduğu gözlenmiştir (32,72). Benzer şekilde, çalışmamızda da tükürük tamponlama kapasitesi normal ($\text{pH} \geq 6$) olan bireylerin %71' inde yeni çürük oluşmadığı gözlenmiştir. Düşük tamponlama kapasitesinin çürük oluşumu ile ilişkili olduğunu bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (42,55). Faine ve ark. (55) kök yüzeyi çürüklerine sahip 20 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında tükürüğün tamponlama kapasitesinin kök çürüklerinin oluşumunda etkili olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda düşük tamponlama kapasitesine sahip bireylerin bulunmaması ve kişi sayısının gruplara göre dağılımının büyük farklılıklar göstermesi bu etkenin tam olarak değerlendirilmesini ve sonuçların geçerliliğini sınırlandırmaktadır.

Ağız hijyen alışkanlıklarının etkinliği; diş fırçası, diş ipi ve arayüz fırçasının kullanım sıklığının hastadan öğrenilmesi veya plak miktarının değerlendirilmesi ile belirlenmektedir (45,147). Plak miktarı; hekim tarafından gözlenebilen bir kriter olduğundan ve ağız hijyeni alışkanlıklarının sıklığını ve etkinliğini birlikte değerlendirdiğinden daha avantajlıdır (45). Bu nedenle, çalışmamızda ağız hijyeni alışkanlıklarının etkinliği plak miktarının ölçülmesi ile değerlendirilmiştir. Plak miktarının skorlanmasında Karyogram programının içinde önerilen Silness & Loe indeksi kullanılmıştır.

Ağız hijyen alışkanlıklarını hastadan sorarak öğrenen çalışmalarda fırçalama alışkanlığı ve çürük oluşumu arasında çelişkili sonuçlar elde edilmiştir (135,147). Plak miktarının çürükle ilişkisini değerlendiren çalışmalarda plak miktarının çürük

aktivitesine paralel olduğu bildirilmiştir (45). Martens ve ark. (100) plak miktarı ve çürük deneyimi arasında pozitif ilişki olduğunu bildirmiştir. Dummer ve ark. (45) 1000 çocuğun çürük prevalansını inceledikleri çalışmalarında plak skorlarının çürük prevalansını anlamlı şekilde etkilediğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda plak indeksi <0.4 olan bireylerde çürük oluşmazken, plak indeksi >2 olan bireylerin %71'inde yeni çürük oluştuğu belirlenmiştir. Yeni çürük oluşumunun plak skoru 0 ve 1 olan bireylerde, plak skoru 2 ve 3 olan bireylerden daha az olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni, plak miktarındaki artışın; karyojen bakterilerin ve oluşturdukları asitlerin daha fazla birikip, diş yüzeyini etkilemesine bağlanmaktadır.

Çürük deneyimi veya DMFT değerinin gelecekteki çürük riskinin tahmininde kullanılabileceği düşüncesi birçok araştırmacıyı bu konuyu incelemeye yöneltmiştir (132,158). DMFT değerleri yüksek bireylerde çürük oluşumuna neden olan koşulların geçerliliğini sürdürmesi durumunda gelecekte de yeni çürük oluşabileceği düşünölmüştür. Raitio ve ark. (119) 13 yaşındaki 181 bireyde, DMFT değeri ve çürük riski arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğunu ileri sürmüştür. Seppa ve ark. (132) 11-13 yaşları arasındaki 124 bireyi çürük deneyimine göre yüksek ve düşük çürük riskli olarak sınıflandırıp, beş yıl sonra yeni çürük oluşumuna göre çürük deneyiminin çürük riskini belirlemedeki etkinliğini incelemişlerdir. Başlangıçta düşük ve yüksek risk grubunda yer alan bireylerin %69'unun yeni çürük oluşumuna göre doğru sınıflamada yer aldığı belirlenmiştir. Ancak günümüzde çürük deneyiminin bir risk faktörü olmadığı, sadece risk faktörlerinin etkileşiminin bir sonucu olduğu kabul edilmektedir (6,159). Bu nedenle çürük riskinin belirlenmesinde kullanılmasının yeterli olmayacağı düşünölmektedir. Benzer şekilde, çalışmamızda da çürük deneyiminin çürük riskini belirlemedeki doğruluğunun düşük

olduğu belirlenmiştir. Yeni çürük oluşumu açısından çürük deneyiminin farklı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

Çürük oluşumunda etkili faktörleri ayrı ayrı değerlendiren çalışmalardan elde edilen çelişkili sonuçlar araştırmacıları çürük oluşumunda etkili faktörleri birlikte değerlendiren çürük risk modelleri geliştirmeye yöneltmiştir (6,41). Scheinen ve ark. (130) 62 yaşındaki bireyler için plak miktarı, tükürük mutans streptokok, laktobasil ve mantar sayısı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, geçmiş kök çürüğü deneyimi verilerini kullanarak geliştirdikleri çürük risk modelinde çürük riskinin belirlenmesinde en etkili değişkenlerin plak miktarı, tükürükteki laktobasil ve mantar sayısı ve geçmiş kök çürüğü deneyiminin olduğunu bildirmiştir. Disney ve ark. (41) 6-10 yaşlarındaki çocuklar için geliştirdikleri çürük risk modelinde klinik verileri, tükürük mikrobiyel testleri, sosyoekonomik ve bireylerin ağız hijyenine önem verme kriterlerini birlikte değerlendirmişlerdir. Modelde en etkili değişkenlerin DMFS, pit ve fissür morfolojisi ile klinisyenin çürük risk tahmini olduğu gözlenmiştir. Al Ghanim ve ark. (2) 3-5 yaşındaki çocuklara göre oluşturdukları çürük risk modelinde plak indeksi, çocuğun fırçalamaya başlama yaşı, dişhekimini ilk ziyaret yaşı, anne sütünü bırakma yaşı, yatmadan önce biberon kullanımı, sütü şekerli içme alışkanlığı, şekerli içecekleri kullanma sıklığı gibi faktörlerin çürük riskini belirlemedeki etkinliğini araştırmıştır. Plak indeksi, dişhekimini ilk ziyaret yaşı, sütü şekerli içme alışkanlığı, şekerli içecekleri kullanma sıklığının yeni çürük oluşumu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Modelin hassasiyet ve ayırıcılığının toplamının 160'ın üstünde olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda 20-21 yaş grubunda uyguladığımız regresyon risk modelinde plak miktarı, diyet sıklığı ve tükürük akış hızının en önemli değişken olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan modelin hassasiyet ve ayırıcılığının toplamının 160'ın üzerinde olduğu saptanmıştır. Risk modellerinden elde edilen

farklı sonuçlar kullanılan parametreler ve yaş gruplarındaki farklılıklara bağlanabilir. Araştırmacılar her yaş grubu için farklı risk modellerinin kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Çocuk, yetişkin ve yaşlıların her birinde farklı risk faktörleri daha etkilidir. Zero ve ark. (166) farklı yaş grupları için geliştirilen risk modellerinin etkinlikleri ile ilgili yaptıkları derlemede her yaş grubu için farklı faktörlerin daha etkili olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada süt dişlenme dönemindeki çocuklar için geliştirilen modellerde ailenin eğitim seviyesi ve sosyoekonomik durumunun; daimi dişlenme dönemindeki çocuklarda DMFT/DMFS, pit ve fissür morfolojisi ile klinisyenin çürük risk tahminin; yaşlılarda ise eğitim seviyesi ve medeni durumun çürük riskinin belirlenmesinde önemli olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda incelediğimiz yaş grubu üzerinde inceleme yapan bir araştırma olmaması nedeniyle bu yaş grubu için elde ettiğimiz bulgular başka araştırmalarla karşılaştırılamamıştır.

Çürük riski ile ilgili araştırmaların sonucunda birçok parametrenin etkileşiminin değerlendirildiği bir bilgisayar programı olan Karyogram geliştirilmiştir. Petersson ve ark. (69) 10-11 yaş grubunda diyet sıklığı, florür preparatlarının kullanımı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarı ve Karyogram programının çürük riskini belirlenmedeki etkinliğini karşılaştırmışlardır. Sonuçta çürük oluşumunu en iyi açıklayan yöntemin Karyogram programı olduğu belirlenmiştir. Petersson ve ark. (70) 55-75 yaş grubunda yaptığı bir çalışmada, Karyogram programının çürük oluşumunu diyet sıklığı, florür preparatlarının kullanımı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok, laktobasil sayısı, ve plak miktarından daha iyi açıkladığını göstermiştir. Çalışmamızda da Karyogram programının 20-21 yaş grubundaki bireylerde çürük oluşumunu tek başına kullanılan parametrelerden daha iyi açıkladığı belirlenmiştir. Petersson ve ark. (69,70)

çalışmalarında Karyogram programının hassasiyet, ayırcılık ve çürük oluşumunu açıklama oranı ile ilgili verilerin olmaması nedeniyle araştırmamızın bulguları söz konusu çalışmalarla karşılaştırılamamıştır.

Çürük riskini belirleme yöntemlerini değerlendirilmesinde; genellikle hassasiyet, ayırcılık, doğruluk, olasılık, negatif ve pozitif tahmin değerleri kullanılmaktadır (7,43). Çalışmamızda kullanılan yöntemleri bu kriterlere göre değerlendirdiğimizde; tükürük akış hızı dışındaki tüm yöntemlerin negatif tahmin değerinin pozitif tahmin değerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde diğer araştırmalarda da çürük riskini belirleme yöntemleri ile negatif sonuçlar alınan bireylerde genellikle çürük oluşmadığı ancak pozitif sonuç alınan kişilerde farklı klinik seyirler gözlenebildiği belirlenmiştir (126,142). Çalışmamızda kullanılan yöntemlerden Karyogram ve regresyon risk modelinin hassasiyet ve ayırcılığının toplamının 160'ın üstünde olduğu belirlenmiştir. Kingman'ın öne sürdüğü bu değer birçok çalışmada çürük riskini belirleme yöntemlerinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak bu kriterlerle değerlendirme sırasında yalnızca pozitif ve negatif sonuçlara göre değerlendirme yapılmaktadır. Orta sınıfta yer alan bireylerdeki sonuçlar bu kriterlerle değerlendirilememektedir (7). Bu nedenle çalışmamızda bu kriterlerle değerlendirmeye ek olarak her parametrenin tek başına yeni çürük oluşumunu ne ölçüde açıklayabildiği regresyon analizi ile de değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda tek başına kullanılan parametrelerden sadece diyet sıklığı, plak miktarı ve tükürük akış hızının çürük oluşumunu açıklayabildiği, ancak her üç faktörün de çürük oluşumunu çürük risk modellerinden daha düşük oranda açıklayabildiği gözlenmiştir.

Çalışmamızda çürük risk modeli olarak kullanılan iki yöntemin de çürük riskini yüksek oranda açıklayabildiği belirlenmiştir. Ancak regresyon risk modelinin çürük oluşumunu Karyogramdan daha yüksek oranda açıkladığı gözlenmiştir. Bu sonucun Karyogram programındaki faktörlerin ağırlıklandırılmasıyla ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Karyogram programındaki ağırlıklandırma ile ilgili ayrıntılı bilgi bulunmasa da bu ağırlıklandırmanın daha önce yapılmış çalışmalara göre gerçekleştirildiği bildirilmiştir (13,14). Bizim çalışmamızda 20-21 yaş grubu için çürük oluşumunda etkili faktörlerden diyet sıklığı, tükürük akış hızı ve plak miktarı çürük riskinin belirlenmesinde öne çıkmaktadır. Karyogram programındaki ağırlıklandırmada bu parametreler dışındaki faktörlere daha fazla ağırlık verilmiş olmasının çalışmamızda bu programın etkinliğini düşürmüş olabileceği kanısındayız.

Çürük riskinin belirlenmesinde yaş önemli bir kriterdir (118,166). Karyogram programı farklı yaş gruplarına özel değerlendirme yapmamaktadır. Her faktör her yaş grubunda aynı şekilde ağırlıklandırılmaktadır. Ancak bazı risk faktörleri bazı yaş gruplarında öne çıkmaktadır. Örneğin, yaşlılar için kserostomik ilaçlara bağlı tükürük akış hızında azalma ön plana çıkarken, aynı faktör çocuklarda çürük riski açısından daha geri planda kalmaktadır. Program hazırlanırken yaş faktörünün göz önünde bulundurulmamış olması da bu programın bazı yaş gruplarında çürük riskinin belirlenmesinde daha başarılı bazılarında ise daha başarısız olmasına neden olabilir.

Çalışmamızda çürük riskinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin hiçbiri çürük oluşumunu tamamiyle açıklayamamıştır. Çürük oluşumunu etkileyen çok sayıda faktör olması çürük riskinin belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Beck ve ark. (6) çürük risk modellerinin başarılı kabul edilebilmesi için sosyal, mikrobiyolojik, klinik ve çevresel değişkenlerin her birinden en az birini içermeleri gerektiğini ileri sürmüştür. Çalışmamızda kullanılan yöntemlerin hiçbirisi kişinin eğitim seviyesi,

sosyoekonomik durumu gibi sosyal faktörleri içermemektedir. İncelediğimiz çürük risk modellerine bu faktörlerin de ilave edilmesinin bu modellerin etkinliğini artırabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda bazı gruplarda az kişinin bazı gruplarda da hiçbir katılımcının bulunmaması ve gruplar arasındaki dağılımın homojen olmaması sonuçların geçerliliğini sınırlandırmaktadır. Bu tür çalışmalarda incelenen risk faktörlerinin nasıl skorlanacağını önceden tahmin etmenin mümkün olmaması nedeniyle gruplar arasında homojeniteyi sağlamak oldukça zordur. Bunun dışında, longitudinal çalışmalarda çürük oluşumuna neden olan faktörlerde zaman içinde meydana gelen değişimler sonuçları etkileyebilmektedir. Çalışmamızda da bazı bireylerin mutans streptokok, laktobasil sayılarında ve çürük deneyimi skorlarında iki yıl sonunda belirgin değişimler gözlenmiştir. Buna paralel bazı bireylerin Karyogram skorları da değişmiştir. İki yıl süresince incelenen parametrelerdeki bu değişimlerin de çalışmanın sonuçlarını etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

BÖLÜM V

SONUÇ

Karyogram programının etkinliğinin sırasıyla bu programda kullanılan parametrelerin tek başına etkinliği ve aynı parametrelerle oluşturulan regresyon risk modelinin etkinliği ile karşılaştırılarak incelendiği çalışmamızda;

1.Tek başına kullanılan yöntemlerden sadece diyet sıklığı, plak miktarı ve tükürük akış hızının çürük oluşumunu açıklayabildiği belirlendi.

2.Karyogram programının çürük oluşumunu tek başına kullanılan yöntemlerden daha yüksek oranda açıkladığı saptandı ve böylece ilk hipotezimiz doğrulandı.

3.İkinci hipotezimizin aksine, çalışmamızdaki yaş grubundaki bireylerde diyet sıklığı, florür preparatların kullanımı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil sayısı, plak miktarını eşit olarak ağırlıklandırılan regresyon risk modelinin çürük oluşumunu aynı parametreleri farklı oranda ağırlıklandırarak çürük riskini belirleyen Karyogram programından daha yüksek oranda açıkladığı belirlendi.

4.Çürük riskinin belirlenmesinde Karyogram programının kullanılabileceği, ancak çalışmamızdaki yaş grubu için bu programda yapılacak bazı değişikliklerin programın etkinliğini artırabileceği kanısına varıldı.

ÖZET

ÇÜRÜK RİSKİNİN BELİRLENMESİNDE BİR BİLGİSAYAR PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı, Karyogram programının etkinliğini bu programda kullanılan parametrelerin tek başına etkinliği ve aynı parametrelerle oluşturulan regresyon risk modelin etkinliği ile karşılatırmaktır.

Çalışmamıza 20-21 yaşlarında 100 hasta dahil edildi. Başlangıçta genel sağlık, diyet, ağız hijyeni ve florür preparatlarının kullanımı ile ilgili veriler elde edildi. Mutans streptokok ve laktobasil sayısı, tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesini içeren tükürük analizleri gerçekleştirildi. Klinik incelemeler ve radyografilere göre DMFT ve DMFS değerleri hesaplandı. Karyograma göre veriler skorlandı ve programa girildi. Katılımcılar başlangıçtaki çürük risklerine göre 5 gruba ayrıldı. Çürük oluşumu açısından yeniden değerlendirme 2 yıl sonra yapıldı ve bu süre sonunda tüm analizler tekrarlandı.

Karyogram programında kullanılan faktörlerin her biri ve çürükten korunma olasılığı skorları ayrı ayrı yeni çürük oluşumuna göre Kruskall Wallis ve Mann Whitney-U testleri kullanılarak karşılaştırıldı. Bu faktörlerin her birisinin, Karyogram programı ve regresyon risk modelinin yeni çürük oluşumunu ne kadar açıklayabildiğini belirlemek için Lojistik regresyon analizi kullanıldı. Faktörlerde ve

Karyogram sonuçlarında iki yıl sonunda gözlenen değişimler Wilcoxon Signed Ranks testi ile değerlendirildi.

Karyogram programındaki faktörler tek başına değerlendirildiğinde sadece diyet sıklığı, plak miktarı ve tükürük akış hızının çürük oluşumunu anlamlı olarak açıklayabildiği belirlendi ($p<0.05$). Karyogram ve regresyon risk modeli gibi çürük risk modellerinin çürük oluşumunu tek başına kullanılan faktörlerden daha yüksek oranda açıkladığı saptandı. Çalışmamızdaki yaş grubunda regresyon risk modelinin çürük oluşumunu Karyogram programından daha yüksek oranda açıklayabildiği gözlemlendi.

Sonuç olarak, çürük riskinin belirlenmesinde Karyogram programının kullanılabilceği, ancak çalışmamızdaki yaş grubu için bu programda yapılacak bazı değişikliklerin programın etkinliğini artırabileceği kanısına varıldı.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF A COMPUTER PROGRAMME IN THE CARIES RISK ASSESSMENT

The aim of this study was to compare the efficiency of Cariogram program with the efficiency of the parameters in Cariogram when they were separately used and the regression risk model created with the same parameters.

Twenty-two one years-old, 100 patient were included to our study. At baseline, data on general health, diet, oral hygiene and use of fluoride were obtained. Saliva analyses included mutans streptococci and lactobacilli counts, secretion rate and buffer capacity were carried out. DMFT and DMFS values were calculated with respect to the clinical examinations and radiographs. Data were scored according to Cariogram and entered to the programme. The participants were divided into 5 groups according to their caries risks at baseline. Re-examination in terms of caries formation was done after 2-years and all the examinations were repeated at the end of this period.

The factors used in Cariogram and the caries avoiding chance scores were separately compared with Kruskal Wallis and Mann Whitney-U tests in respect of new caries formation. Logistic regression analysis was used to determine the extent to which each of these factors, Cariogram programme and regression risk model

could explain the caries formation. The changes in factors and the results of Cariogram after 2 years were assessed with Wilcoxon Signed Ranks test.

When the factors in Cariogram were separately assessed, only diet frequency, plaque amount and saliva secretion rate were determined to explain the caries formation significantly ($p < 0.05$). The caries risk models such as Cariogram and regression risk model were assigned to explain the caries formation at a higher rate than single-factors. Regression risk model was observed to explain the caries formation at a higher rate when compared with Cariogram in the ages used in our study.

In conclusion, it was decided that Cariogram programme can be used in the caries risk assessment, however some alterations to be done in this programme may increase the efficiency of this programme in the ages used in this study.

KAYNAKLAR

1. Aagaard B. (1999). The Cariostatic Mechanism of Fluoride. *Comp Contin Educ Dent*, 20:10-17.
2. Al Ghanim N.A., Adenubi J.O., Wyne A.A., Khan N.B. (1998). Caries Prediction Model in Pre-School Children in Riyadh, Saudia Arabia, *Int J Paed Dent*, 8:115-122.
3. Antolf P., Gadegaard E. Jepsen P. (1988). Caries Experience, Dental Health Behaviour and Social Status. A Comparative Study Among Danish Military Recruits in 1972 and 1982. *Comm Dent Health*, 5:255-264.
4. Axelsson P., Lindhe J. (1978). Effect of Controlled Oral Hygiene Procedures on Caries and Periodontal Diseases in Adults. *J Clin Periodontol* 5:133-51.
5. Axelsson P. (2000). Quintessence Publishing Co, Inc, Illinois, USA.
6. Beck J., Kohout R., Hunt R.(1988). Identification of High Risk Adults; Attitudes, Social Factors and Disease. *Int Dent J*, 38:231-238.
7. Beck J.D. (1998). Risk Revisited. *Community Dent Oral Epidemiol*, 26:220-225.
8. Bedi R. (1989). Ethnic Indicators of Dental Health for Young Asian Schoolchildren Resident in Areas of Multiple Deprivation. *Br Dent J*, 166:331-334.
9. Benigeri M, Payette M., Brodeur J.M. (1998). Comparison Between the DMF Indices and Two Alternative Composite Indicators of Dental Health. *Community Dent Oral Epidemiol*, 26:303-309.

10. Bhasin S., Sudha P., Anegundi R.T. (2006). Chair Side Simple Caries Activity Test: Ora Test. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 24:76-79.
11. Birkhed D., Edwardsson S., Andersson H. (1981). Comparison Among a Dip-Slide Test (Dentocult), Plate and Snyder Test for Estimating Number of Lactobacilli in Human Saliva. *J Dent Res*, 60: 1832-1841.
12. Brandtzaeg P. (1989). Salivary Immunoglobulins. In: Tenovou J. (ed). *Human Saliva: Clinical Chemistry and Microbiology*. Boca Raton, FL: CRC Press.
13. Bratthall D., Hansel Petersson G. (2005). Cariogram-a Multifactorial Risk Assessment Model for a Multifactorial Disease. *Community Dent Oral Epidemiol*, 33:256-264.
14. Bratthall D., Hansel Petersson G., Stjernsward J.R. (2004). *Cariogram Manuel*.
15. Burt B.A., Eklund S.A., Morgan K.J., Larkin F.E., Guire K.A., Brown L.O., Weintraub J.A. (1988). The Effects of Sugar Intake and Frequency of Ingestion on Dental Caries Increment in a 3-Year Longitudinal Study. *J Dent Res*, 67:1422-1429.
16. Camling E., Emilson C.G. (1989). Results with the Caries Activity Test "Cariostat" Compared to Prevalence of Mutans Streptococci and Lactobacilli. *Swed Dent J*, 13:125-130.
17. Carlsson J., Hamilton IR. (1994). Metabolic Activity of Oral Bacteria. In: Thylstrup A., Fejerskov O. (eds). *Textbook of Cariology*. Copenhagen: Munksgaard.
18. Carlsson P. *On the Epidemiology of Mutans Streptococci*. Malmö: University of London.
19. Carvalho C.K.S., Bezerra A.C.B. (2003). Microbiological Assessment of Saliva from Children Subsequent to Atraumatic Restorative Treatment (ART). *Int J Paediatric Dent*, 13:186-192.

20. Cengiz, T. (1996). Endodonti. 4. Bakı, Barış Yayınları, Fakülteler Kitapevi, İzmir.
21. Cercek J.F., Kiger R.D., Garrett S., Egelberg J. (1983). Relative Effects of Plaque Control and Instrumentation on the Clinical Parameters of Human Periodontal Diseases. *J Clin Periodontol*, 10:46-56.
22. Clarke P., Fraser-Lee N.J., Shimono T. (2001). Identifying Risk Factors for Predicting Caries in School-Aged Children Using Dental Health Information Collected at Preschool Age. *ASDC J Dent Child*, 68:373-378.
23. Collaert B., Edwardsson S., Attstrom R., Hase J.C., Astrom M., Mover R. (1992). Rinsing with Delmopinol 0.2% and Chlorhexidine 0.2%: Short-Term Effect on Salivary Microbiology, Plaque, and Gingivitis. *J Periodontol*, 63:618-625.
24. Crossner C.G. (1981). Salivary Lactobacillus Counts in the Prediction of Caries Activity. *Community Dent Oral Epidemiol*, 9:182-190.
25. Crossner C.G., Hagberg C. (1977). A Clinical and Microbiological Evaluation of the Dentocult Dip-Slide Test. *Swed Dent J*, 1:85-94.
26. CRT Bacteria Instructions for Use. Ivoclar Vivadent, Schaen, Liechtenstein.
27. CRT Buffer Brochure. Ivoclar Vivadent, Schaen, Liechtenstein.
28. Dahlberg A. (1961). Relationship of Tooth Size to Cusp Number and Groove Conformation of Occlusal Surface Patterns of Lower Molar Teeth. *J Dent Res*, 40:34-36.
29. Dasanayake A.P., Caufield P.W., Cutter G.R., Roseman J.M., Kohler B. (1995). Differences in the Detection and Enumeration of Mutans Streptococci Due to Differences in Methods. *Arch Oral Biol*, 40:345-351.
30. Davenport E.S., Day S., Hardie J.M., Smith J.M. (1992). A Comparison Between Commercial Kits and Conventional Methods for Enumeration of Salivary Mutans Streptococci and Lactobacilli. *Community Dent Health*, 9:261-271.

31. Davies G.N., King R.M., Collins A.A.(1959). The Relationship between Lactobacillus Counts, Snyder Tests and the Subsequent Incidence of Dental Caries. *Arch Oral Biol*, 1: 62-73.
32. Dawes C. (1993). Oral Sugar Clearance and Salivary Buffering Affects in the Control of Plaque pH. *J Dent Res*, 72:691-695.
33. Dawes C. (2004). How Much Saliva is Enough for Avoidance of Xerostomia? *Caries Res*, 38:236-240.
34. De Man, Rogosa ve Sharpe agar. Difco & BBL Manual, Kansas, USA.
35. De Soet J.J., De Graff J. (1998). Microbiology of Carious Lesions. *Dent Update*, 25:319-324.
36. De Souza Mda L., Wagner M., Sheiham A. (2002). Caries Reductions Related to the Use of Fluorides: A Retrospective Cohort Study. *Int Dent J*, 52:315-320.
37. Demers M., Brouder J.M., Mouto C., Simard P.L., Trahan L., Villeux G. (1992). A Multivariate Model to Predict Caries Increment in Montreal Children Aged 5 Years. *Community Dent Health*, 9:273-281.
38. Dentocult CA Instructions for Use. Orion Diagnostica, Espoo, Finland.
39. DePaola P.F. (1983). Clinical Studies of Monofluorophosphate Dentrifrices. *Caries Res*, 24:72-79.
40. Dewar M. Laboratory Methods for Assessing Susceptibility to Dental Caries. II. Correlation of Results Obtained by Clinical Examination and by Standardized Laboratory Methods. *D J Australia*, 22:24.
41. Disney J.A., Graves R.C., Stamm J.W., Bohannon H.M., Abernathy J.R., Zack D.D. (1992). The University of North Carolina Caries Risk Assessment Study: Further Developments in Caries Risk Prediction. *Community Dent Oral Epidemiol*, 20:64-75.

42. dos Santos M.T., Masiero D., Simionato M.R. (2002). Risk Factors for Dental Caries in Children with Cerebral Palsy. *Spec Care Dentist*, 22: 103-107.
43. Douglass C.W. (1993). Evaluating Diagnostic Tests. *Adv Dent Res*, 7:66-69.
44. Dreizen S., Mann A. W., Cline J.K., Spies T.D. (1946). The Buffer Capacity of Saliva As a Measure of Caries Activity, *J Dent Res*, 25:213.
45. Dummer P.M.H., Addy M., Hicks R., Kingdon A., Shaw W.C. (1987). The Effects of Social Class on the Prevalence of Caries, Plaque, Gingivitis and Pockets in 11-12-Year-Old Children in South Wales. *J Dent*, 15:185-190.
46. Edgar W., Higham SM. (1991). Diet As a Determinant of Caries Risk. In: Johnson N. (ed). Risk Markers for Oral Diseases. Vol 1. Dental Caries. Cambridge: Cambridge University Press.
47. Edgar W.M., Higham S., Manning R. (1994). Saliva Stimulation and Caries Prevention. *Adv Dent Res*, 8:239-245.
48. Edgar W.M., O'Mullane D.M. (1990). Saliva and Dental Health. *Br Dent J*, 168:173-176.
49. Eldridge K.R., Finnie S.F., Stephens J.A., Mauad A.M., Munoz C.A., Kettering J.D. (1998). Efficacy of an Alcohol-Free Chlorhexidine Mouthrinse as an Antimicrobial Agent. *J Prosthet Dent*, 80:685-690.
50. Emilson C.G., Krasse B.(1986). Comparison Between a Dip-Slide Test and Plate Count for Determination of *Streptococcus Mutans* Infection. *Scand J Dent Res*, 94:500-506.
51. Erganiş,O., Öztürk, A. (2003). Oral Mikrobiyoloji & İmmünoloji. Nobel Tıp Kitapevleri.
52. Ericson D., Bratthal D. (1989). Simplified Method to Estimate Salivary Buffer Capacity. *Scand J Dent Res*, 97:405-407.

53. Ericsson Y. (1959). Clinical Investigations of the Salivary Buffering Action. *Acta Odontol Scand*, 17:131-165.
54. Ersin N.K., Eronat N., Cogulu D., Uzel A., Aksit S. (2006). Association of Maternal-Child Characteristics as a Factor in Early Childhood Caries and Salivary Bacterial Counts. *J Dent Child*, 73:105-111.
55. Faine M.P., Allender D., Baab D., Persson R., Lamont R.J. (1992). Dietary and Salivary Factors Associated with Root Caries. *Spec Care Dentist*, 12:177-182.
56. Fosdick L.S., Hansen H.L., Epple G. (1937). Enamel Decalcification by Mouth Organisms and Dental Cares: Suggested Test for Caries Susceptibility. *J Am Dent Assoc*, 24:1275.
57. Frostell GA. (1980). A Colourimetric Screening Test for Evaluation of the Buffer Capacity of Saliva. *Swed Dent*, 4:81-86.
58. Gahnberg L., Smith D., Taubman M., Ebersole J. (1985). Salivary Ig A Antibody to Glucosyltransferase of Oral Microbial Origin in Children. *Arch Oral Biol*, 30:551-556.
59. Geddes DA. (1994). Diet Patterns and Caries. *Adv Dent Res*, 8:221-224.
60. Gerardu V., Heijnsbroek M., Bujis M., Van Der Weijden F., Ten Cate B., Van Loveren C. (2006). Comparison of Clinpro Cario L-Pop Estimates with CIA Lactic Acid Estimates of the Oral Microflora. *Eur J Oral Sci*, 114:128-132.
61. Gibbons R., Van Houte J. (1980). Bacterial Adherence and the Formation of Dental Plaques. In: Beachy E. (ed). Bacterial Adherence. Receptors and Recognition. Seriesb, Vol 6. London: Chapman.
62. Gold O.G., Jordan H.V., van Houte J. (1973). A Selective Media for *Streptococcus Mutans*. *Arch Oral Biol*, 19:71-79.

63. Grahnen H., Ingerwall B. (1963). Tooth Width and Morphology of the Dentition in a Group of Caries Resistant Men. *Ondont Revy*, 14:70-75.
64. Grainger R.M., Jarrett T.M., Honey F.S.L. (1965). Swab Test for Dental Caries Activity. An Epidemiological Survey. *J Can Dent Assoc*, 31:515-526.
65. Guggenheim B. (1968). Streptococci of Dental Plaques. *Caries Res*, 2:147-163.
66. Guggenheim B. (1970). Extracellular Polysaccharides and Microbial Plaque. *Int Dent J*, 20:657-678.
67. Gustafsson B.E., Quensel C., Lanke L.S., Lundavist C., Grahnen H., Bonow B.E., Krasse B. (1954). The Vipeholm Dental Caries Study. The Effect of Different Levels of Carbonhydrate Intake on Caries Activity in 436 Individuals Observed for 5 Years. *Acta Odont Scand*, 11:232-364.
68. Hamada S., Slade H.D. (1980). Biology, Immunology and Cariogenicity of *Streptococcus Mutans*. *Microbiological Reviews*, 44:331-384.
69. Hansel Petersson G, Twetman S., Bratthall D. (2002). Evaluation of a Computer Program for Caries Risk Assessment in Schoolchildren. *Caries Res*, 36:327-340.
70. Hansel Petersson G., Fure S., Bratthall D. (2003). Evaluation of a Computer-Based Risk Assessment Program in an Elderly Group of Individuals. *Acta Odontol Scand*, 61:164-171.
71. Harel-Raviv M., Laskaris M., Chu K.S. (1996). Dental Caries and Sugar Consumption into the 21st Century. *Am J Dent*, 9:184-190.
72. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. (2003). Biological Factors in Dental Caries: Role of Saliva and Dental Plaque in the Dynamic Process of Demineralization and Remineralization (part 1). *J Clin Pediatr Dent*, 28: 47-52.

73. Holmen L., Thylstrup A. Natural Caries Development and Its Arrestment. In: Leach S. (ed). Factors Relating to Demineralization of the Teeth. London: IRL Pres.
74. Holund U., Theilade E., Poulsen S. (1985). Validity of a Dietary Interviewing Method for Use in Caries Prevention. *Community Dent Oral Epidemiol*, 13:219-221.
75. Horowitz H.S., Heifetz S.B. (1986). Topically Applied Fluorides. In: Newburn E.(ed.) Fluorides and Dental Caries. Springfield: C.C. Thomas, pp.71-114.
76. <http://www.db.od.mah.se/car/data/bufftest.html>
77. <http://www.omarodis.netfirms.com/BUFF.htm>
78. Humphrey S.P., Williamson R.T. (2001). A Review of Saliva: Normal Composition, Flow and Function. *J Prosthet Dent*, 85:162-169.
79. Imazato S., Ikebe K., Nokubi T., Ebisu S., Walls A.W. (2006). Prevalence of Root Caries in a Selected Population of Older Adults in Japan. *J Oral Rehabil*, 33:137-143.
80. Institute of Dentistry, University of Turku, Finland, Larmas M., Makinen K.K., Scheinin A. (1974). Turku Sugar Studies. III. An intermediate Report on the Effect of Sucrose, Fructose and Xylitol Diets on the Numbers of Salivary Lactobacilli, Candida and Streptococci. *Acta Odontol Scand*, 32: 423-433.
81. Ismail A.I., Burt B.A., Eklund S.A.(1984). The Cariogenicity of Soft Drinks in the United States. *J Am Dent Assoc*, 109:241-245.
82. Johansson I.,Birkhed D. (1994). Diet and the Caries Process. In: Thylstrup A., Fejerskov O. (eds). Textbook of Clinical Cariology. Copenhagen: Munksgaard.

83. Jordan HV., Laraway R., Snirchi R., Marmeli M. (1987). A Simplified Diagnostic System for Cultural Detection and Enumeration of *Streptococcus Mutans*. *J Dent Res*, 66:57-61.
84. Kilian M., Reinholdt J. (1986). Interference with IgA Defence Mechanisms by Extracellular Bacterial Enzymes. In: Easmon D., Jeljaszewiczj (eds). *Medical Microbiology*. Vol 5. London: Academic Press.
85. Kingman A.(1990). Risk Assessment in Dentistry. In: Bader J.D., ed. Chapel Hill, N.C.: University of North Carolina Dental Ecology; pp.193-200.
86. Kingman A., Little W., Gomez I., Heifetz S.B., Driscoll W.S., Sheats R., Supan P. (1988). Salivary Levels of Streptococcus Mutans and Lactobacillus and Dental Caries Experiences in a US Adolescent Population. *Community Dent Oral Epidemiol*, 16:98-103.
87. Kitasako Y., Moritsuka M., Foxton R.M., Ikeda M., Tagami J, Nomura S. (2005). Simplified and Quantitative Saliva Buffer Capacity Test Using a Hand-Held pH Meter. *Am J Dent*, 18:147-150.
88. Kligler I.J. (1915). Oral Microorganisms. *J Allied Dent Soc*, 10:141-166.
89. Klock B., Krasse B. (1977). Microbial and Salivary Conditions in 9-to 12-Year-Olds. *Scand J Dent Res*, 85:56-63.
90. Knutson J.W. (1948). Sodium Fluoride Solutions: Technic for Application to the Teeth. *J Am Dent Assoc*, 36:37-39.
91. Koray F., Güven Y., Külekçi G., Çintan S. (2002). Ağız Biyolojisi ve Bireysel Profilaksi Uygulamalı Eğitim Programı. Külekçi G. Çürük Riski, Çürük Aktivite Testleri 1-15.
92. Kotsanos N., Darling A.(1991). Influence of Postoperative Age of Enamel on Its Susceptibility to Artificial Caries. *Caries Res*, 25:241-250.

93. Krasse B. (1954). Relationship between Caries Activity and the Number of Lactobacilli in the Oral Cavity. *Acta Odontol Scand*, 12:157-172.
94. Krasse B., Jordar HV., Edwardsson S., Svensson I., Trelle L. (1968). The Occurrence of Certain "Caries-Inducing" Streptococci in Human Dental Plaque Material with Special Reference to Frequency and Activity of Caries. *Arch Oral Biol*, 13:911-918.
95. Lang N.P., Hotz P.R., Gusberti F.A., Joss A. (1987). Longitudinal Clinical and Microbiological Study on the Relationship between Infection with *Streptococcus Mutans* and the Development of Caries in Humans. *Oral Microbial Immunol*, 23:39-47.
96. Larmas M.(1985). Simple Tests for Caries Susceptibility. *Int Dent J*, 35:109-117.
97. Little W.A., Korts D.D., Thomson L.A., Bowen W.H. (1977). Comparative Recovery of *Streptococcus Mutans* on Ten Isolation Media. *J Clin Microbiol*, 5:604-606.
98. Marsh P, Martin M.V. (2000). Oral Microbiology. Fourth Edition, MPG Books Ltd., Great Britain.
99. Marthaler T. (1983). Practical Aspects of Salt Fluoridation. *Helv. Odontol Acta*, 27:39-56.
100. Martens L., Leroy R., Declerck D., Vanobbergen J., Lesaffre E. (2001). Factors Determining Dental Plaque and Their Relation to the Assessment of Caries among 7-year-old Flemish Children. *Rev Belge Med Dent*, 56: 270-280.
101. Matsukubo T., Ohta K., Maki Y., Takeuchi M., Takazoe I. (1981). A Semi-Quantitative Determination of *Streptococcus Mutans* Using its Adherent Ability in Selective Medium. *Caries Res*, 15:40-45.

102. McIntosh J., Warwick J.W., Lazarus-Barlow P. (1922). An Investigation into the Etiology of Dental Caries. I: The Nature of the Destructive Agent and the Production of Artificial Caries. *Br J Exp Pathol*, 3:138-145.
103. Morishita T.(1929). Studies on Dental Caries, with Special Reference to Aciduric Organisms Associated with this Process. *J Bacteriol*, 18:181-198.
104. Moritsuka M., Kitasako Y., Burrow M.F., Ikeda M., Tagami J., Nomura S. (2006). Quantitative Assessment for Stimulated Saliva Flow Rate and Buffering Capacity in Relation to Different Ages. *J Dent*, 34:716-720.
105. Mundorff SA., Eisenberg A.D., Leverett D.H., Espeland M.A. (1990). Correlations Between Numbers of Microflora in Plaque and Saliva. *Caries Res*, 24:312-317.
106. Namal N., Vehid S., Can G., Kaypmaz A. (2003). Erişkin Diş Sağlığı Düzeyi 2002. İstanbul Bayrampaşa Pilot Çalışması. İstanbul, Türkiye.
107. Newburn E. (1989). Effectiveness of Water Fluoridation. *J Public Health Dent*, 49:279-289.
108. Newburn, E.(1989). Cariology. Quintessence Publishing Co, Inc, USA.
109. Papas A.S., Joshi A. Macdonald S.L., Maravelis-Splagounias L., Pretara-Spanedda P., Cuno F.A. (1993). Caries Prevalence in Xerostomic Individuals. *J Can Dent Assoc*, 59: 171-174.
110. Patalay A., Shubhada C., Nadiger S.L. (1996). Oratest: a Simple, Chair-Side Caries Activity Test. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 14:6-9.
111. Paynter K., Grainger R. (1962). Relationship of Morphology and Size of Teeth to Caries. *Int Dent J*, 12:147.

112. Pearce E.(1991). Salivary Inorganic and Physical Factors in the Aetiology of Dental Caries, and Their Role in Prediction. In: Johnson N. (ed). Risk Markers for Oral Diseases. Vol 1. Dental Caries. Cambridge: Cambridge University Pres.
113. Percival R., Challacombe S., Marsh P. (1994). Flow Rates of Resting Whole and Stimulated Parotid Saliva in Relation to Age and Gender. *J Dent Res*, 73:1416-1420.
114. Perry D.A., Pattison G. (1986). The Investigation of Wax Residue on Tooth Surfaces After the Use of Waxed Dental Floss. *Dental Hygiene*, 60:16-19.
115. Petersson G.H. (2003). Assessing Caries Risk-Using the Cariogram Model. *Swed Dent J Suppl*, 158:1-65.
116. Pinelli, C., Serra, MC., Loffredo L.C.M.(2001). Efficacy of a Dip Slide Test for Mutans Streptococci. *Community Dent Oral Epidemiol*, 29: 443-448.
117. Powell L.V. (1998). Caries Prediction: A Review of the Literature. *Community Dent Oral Epidemiol*, 26:361-371.
118. Powell L.V. (1998). Caries Risk Assessment: Relevance to the Practitioner. *J Am Dent Assoc*, 129:349-353.
119. Raitio M., Pienihakkinen K., Scheinin A. (1996). Assessment of Single Risk Indicators In Relation to Caries Increment in Adolescents. *Acta Odontol Scand*, 54:113-117.
120. Raitio M., Pienihakkinen K., Scheinin A. (1996). Multifactorial Modeling for Prediction of Caries Increment In Adolescents. *Acta Odontol Scand*, 54:118-121.
121. Rapp G.W.(1962). Fifteen Minute Caries Test. *Ill Dent J*, 31:290-295.
122. Rickles N.H. (1953). The Estimation of Dental Caries Activity by a New Colorimetric Laboratory Test; a Preliminary Investigation. *J Dent Res*, 32:3-17.

123. Ripa L.W. (1992). Rinses for the Control of Dental Decay. *Int Dent J*, 42:263-269.
124. Rosen S., Weinstein P.R.(1963). Interrelationships among Salivary Reductase Activity of Certain Oral Bacteria and Caries in Man. *J Am Dent Assoc*, 67:876-878.
125. Rosenberg M., Weis E., Eli I. (1988). A Novel Replica Technique for Localization of Caries-Associated Bacteria on Tooth Surfaces: Development and Initial Experience. *Caries*, 22:42-44.
126. Russell J.I., Macfarlane T.W., Aitchison T.C., Stephen K.W., Burchell C.K. (1991). Prediction of Caries Increment in Scottish Adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*, 19:74-77.
127. Samaranayake, L.P., (2002). Essential Microbiology for Dentistry. Second Edition, Elsevier, China.
128. Sayegh A., Shehabi A., Hilow H. (1997). Multifactorial Modelling for Caries Prediction in Jordanian University Students. *Community Dent Health*, 14:97-101.
129. Schaeken M.J.M., Van Der Hoeven J.S., Franken H.C.M. (1986). Comparative Recovery of *Streptococcus Mutans* on Five Isolation Media, Including a New Simple Selective Medium. *J Dent Res*, 65:906-908.
130. Scheinin A., Pienihakkinen K., Tiekso J., Holmberg S. (1992). Multifactorial Modeling for Root Caries Prediction. *Community Dent Oral Epidemiol* 20: 35-37.
131. Schiffner U., Torres-Quintero A. (2005). Reproducibility of a New Caries Risk Test under Different Oral Conditions. *Clin Oral Investig*, 9:187-191.
132. Seppa L., Hausen H. (1988). Frequency of Initial Caries Lesions as Predictor of Future Caries Increment in Children. *J Dent Res*, 96:9-13.

133. Shory N.L. (1966). Comprehensive Field Evaluation of the Treatex Test. *J Am Med Assoc*, 72:899-903.
134. Siudikiene J., Machiulskiene V., Nyvad B., Tenovuo J., Nedzelskiene I.(2006). Dental Caries and Salivary Status in Children with Type 1 Diabetes Mellitus, Related to the Metabolic Control of the Disease. *Eur J Oral Sci*, 114:8–14.
135. Slade G.D., Sanders A.E., Bill C.J., Do L.G. Risk Factors for Dental Caries in the Five-Year-Old South Australian Population. *Aust Dent J*, 51: 130-139.
136. Snyder M.L. (1940). A Simple Colorimetric Method of Relative Numbers of Lactobacilli in the Saliva. *J Dent Res*, 19: 349.
137. Snyder M.L., Clarke M. K. (1950). Evaluation of the Colorimetric (Snyder) Test; Comparison of Positive Color with the Lactobacillus Counts of Respective Specimens of Saliva Routinely Submitted for Culture. *J Dent Res*, 29:298-303.
138. Snyder M.L., Porter D.R., Claycomb C.K., Sims W., Macho F.R. (1963). Evaluation of Laboratory Tests for Estimation of Caries Activity. Correlation with Specific Surfaces. *Arch Oral Biol*, 8:541-547.
139. Snyder Test Agar. Difco & BBL Manual, Kansas, USA
140. Spak C.J., Johnson G., Ekstrand J. (1994). Caries Incidence, Salivary Flow Rate and Efficacy of Fluoride Gel Treatment in Irradiated Patients. *Caries Res*, 28:388-393.
141. Sreebny L.M., Valdini A. (1987). Xerostomia: Part II: Relationship to Nonoral Symptoms, Drugs, and Diseases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 68:419-427.
142. Stecksén-Blicks C. (1985). Salivary Counts of Lactobacilli and *Streptococcus Mutans* in Caries Prediction. *Scand J Dent Res*, 93:204-212.
143. Stephan K., Chestnut I, Jacobson A. (1994). The Effect of NaF and SMFP Toothpaste on 3 Years' Caries Increments in Adolescents. *Int Dent*, 44:287-295.

144. Stephan R.M. (1966). Effect of Different Types of Human Foods on Dental Health in Experimental Animals. *J Dent Res*, 45:1551-1561.
145. Sullivan A., Borgstrom M.K., Granath L., Nilsson G. (1996). Number of Mutans Streptococci or Lactobacilli in a Total Dental Plaque Sample does not Explain the Variation in Caries Beter than the Numbers in Stimulated Whole Saliva. *Community Dent Oral Epidemiol*, 24:159-163.
146. Szpunar S.M., Eklund S.A., Burt, B.A. (1995). Sugar Consumption and Caries Risk in Schoolchildren with Low Caries Experience. *Community Dent Oral Epidemiol*, 23:142-146.
147. Tagliaferro E.P., Pereira A.C., Meneghim Mde C., Ambrosano G.M. (2006). Assessment of Dental Caries Predictors in a Seven-Year Longitudinal Study. *J Public Health Dent*, 66: 169-173.
148. Tanabe Y., Park JH., Tinanoff N., Turng B.F., Lilli H., Minah G.E. (2006). Comparison of Chairside Microbiological Screening Systems and Conventional Selective Media in Children with and without Visible Dental Caries. *Pediatr Dent*, 28:363-368.
149. Thomson W.M., Spencer A.J., Slade G.D., Chalmers J.M. (2002). Is Medication a Risk Factor for Dental Caries among Older People? *Community Dent Oral Epidemiol*, 30:224-232.
150. Topping G., Assaf A. (2005). Strong Evidence that Daily Use of Fluoride Toothpaste Prevents Caries. *Evid Based Dent*, 6: 32.
151. Tsubouchi J., Yamamoto S., Shimono T., Domoto P.K. (1995). A Longitudinal Assessment of Predictive Value of a Caries Activity Test in Young Children. *ASDC J Dent Child*, 62:34-37.

152. Türker M., Yüçetaş Ş. (1997). *Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi. Atlas Kitapçılık, Ankara.*
153. Tyanin G.L., Petersson G.H., Bratthall D. (2005) Caries Risk Profiles of 12-13-year-old Children in Laos and Sweden. *Oral Health Prev Dent*, 3:15-23.
154. Unell L., Soderfelt B., Halling A., Birkhed D. (1998). Explanatory Models for Oral Health Expressed as Number of Remaining Teeth in an Adult Poulation. *Community Dent Health*, 15:155-161.
155. Ünlü F., Gürses N.(1995) Ana Hatlarıyla Periodontoloji. Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir.
156. Van Houte J. (1980). Bacterial Specificity in the Etiology of Dental Caries. *Int Dent J*, 30: 305-326.
157. Van Houte J., Aasenden R., Peebles T.C. (1981). Lactobacilli in Human Dental Plaque and Saliva. *J Dent Res*, 60:2-5.
158. Van Palenstein Helderma W.H., Miks F.H., Vant Hof M.A., Truin G., Kalsbeek H. (2001). The Value of Salivary Bacterial Counts as a Supplement to Past Caries Experience as Caries Predictor in Children. *Eur J Oral Sci*, 109:312-315.
159. Vanderas A.P. (1986). Bacteriologic and Nonbacteriologic Criteria for Identifying Individuals at High Risk of Developing Dental Caries: A Review. *J Public Health Dent*, 46: 106-113.
160. Vanobbergen J., Martens L., Lesaffre E., Bogaerts K., Declerck D. (2001). Assessing Risk Indicators for Dental Caries in the Primary Dentition. *Community Dent Oral Epidemiol*, 29:424-434.
161. Wach E.C., Kesel R.G., Hine M.K., O'Donnell J.F. (1944). Testing Caries Activity by Acid Production in Saliva. *J Dent Res*, 22:415.

162. Wan A.K.L., Seow W.K., Walsh L.J., Bird P.S. (2002) Comparison of Five Selective Media for the Growth and Enumeration of *Streptococcus Mutans*. *Aust Dent J*, 47:21-26.
163. Wikner S., Nedlich U. (1985). A Clinical Evaluation of the Ability of the Dentobuff Method to Estimate Buffer Capacity of Saliva. *Swed Dent J*, 9:45-47.
164. Wilson R.F., Ashley F.P. (1989). Identification of Caries Risk in Schoolchildren: Salivary Buffering Capacity and Bacterial Counts, Sugar Intake and Caries Experience as Predictors of 2-Year and 3-Year Caries Increment. *Br Dent J*, 166:99-102.
165. Yiu C.K.Y., Wei S.H.Y. (1993). Clinical Efficacy of Dentrifices in the Control of Calculus, Plaque and Gingivitis. *Quintessence Int*, 24:181-188.
166. Zero D., Fontana M., Lennon A.M. (2001). Clinical Applications and Outcomes of Using Indicators of Risk in Caries Management. *J Educ Dent*, 65:1126-1132.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında İzmir’de doğdum. İlk öğrenimimi Denizli Gazi İlkokulunda, orta öğrenimimi Denizli Anadolu Lisesi’nde, lise öğrenimimi İzmir Bornova Anadolu Lisesinde tamamladım. 2001 yılında Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesinden mezun oldum. 2002 yılında Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalında doktora başladım. Aynı yıl Araştırma Görevlisi kadrosuna atandım. Halen Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

Dt. Esra UZER ÇELİK

Ek-1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Diş çürüğünün tedavisinde; tedavi edici ve koruyucu yöntemlerin birlikte uygulanması daha etkilidir. Gelişmiş ülkelerde koruyucu dişhekimliği hizmetlerine ağırlık verilmektedir. Koruyucu dişhekimliğine yapılan yatırım yıllar içinde bireylerin ve sigortaların sağlık harcamalarını en aza indirecektir. Koruyucu yöntemlerde yapılacak uygulamalara yön vermek için bireysel çürük riskinin belirlenmesi önemlidir. Bugüne kadar çürük riskinin belirlenmesinde genellikle çürük aktivite testleri kullanılmıştır. Çürük aktivite testleri genellikle bireylerde çürük oluşumuna neden olan tek bir etkeni değerlendirerek çürük riskini belirleyen yöntemlerdir. Çürük oluşumunun birden fazla etkene bağlı olmasının bu testlerin etkinliğini azalttığı düşünülmektedir. Çürük riskinin daha doğru değerlendirilmesi için birden çok etkeni birlikte değerlendiren çürük risk modellerinin kullanılması önerilmektedir. Biz de bu nedenle çürük risk modeli olarak geliştirilen Karyogram programının etkinliğini değerlendirmeyi planladık.

Bu çalışma için, E.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı tarafından katılımcıların başlangıçta ve 2 yıl sonra anket formu doldurmaları, muayene edilmeleri ve kendilerinden radyografi çekilmesi, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans ve laktobasil sayılarının belirlenmesi istenmektedir. Anket formu sistemik, kronik hastalıklar, düzenli kullanılan ilaçlar, beslenme ve hijyen alışkanlıkları, karbonhidratlı besinlerin kullanım sıklığı ile ilgili soruları içermektedir. Klinik muayene sırasında katılımcıların çürümüş, tedavi edilmiş ve çekilmiş diş sayıları ayna ve sond olarak isimlendirilen el aletleri yardımıyla tespit edilecektir. Muayene

enasında dişlerin birbirine bakan yüzlerindeki çürüklerin tespit edilebilmesi için başlangıçta ve kontrolde olmak üzere 4 adet röntgen filmi çekilecektir. Tükürük akış hızı ortalama bir dakikada salgılanan tükürük miktarının ölçülmesidir. Tükürük tamponlama kapasitesi; tükürüğün diş dokularına zarar veren asidik ortamı seyreltme gücüdür. Tükürükte mutans streptokok ve laktobasillerin sayımı; diş dokularında çürümeye yol açan mutans streptokok ve laktobasil olarak adlandırılan mikroorganizmaların tükürükteki miktarını belirlemek için yapılır. Tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans ve laktobasil sayısının belirlenmesi için katılımcılara şekersiz sakız çiğnetilip, beş dakika boyunca steril bir kaba tükürmeleri istenecektir. Tükürük örnekleri toplandıktan sonra ölçümler laboratuvar ortamında yapılacaktır. Elde edilen tüm veriler Karyogram bilgisayar programında önceden belirlenmiş değerlere göre skorlanacak ve program tarafından bireylerin çürükten korunma olasılıkları grafiksel şekilde oluşturulacaktır. Ayrıca %0-100 değerleri arasında kişinin çürükten korunma olasılığı değeri elde edilecektir. Katılımcılardan 2 yıl sonra kontrol için tekrar kliniğimize gelmeleri istenecektir. İki yıl sonunda tüm uygulamalar tekrar edilecek ve katılımcılarda bu süre içinde yeni çürük oluşup, oluşmadığı kontrol edilecektir.

Çalışmamıza katılacak bireylerin isimleri gizli tutulacaktır. Çalışmayı reddetme hakkına sahipsiniz. Çalışmaya katılmayı reddetseniz bile muayeneniz ve tedavileriniz yapılacaktır. Bu çalışma için gerekli giderler sosyal güvenlik kurumunuza ödetilmeyip, sorumlu araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.

Katılımcılar muayene, tükürük testleri ve Karyogram programı sonuçları ile ilgili bilgilendirileceklerdir. Bu formun bir örneği sizde kalacaktır.

Araştırmacı ve başvuracağınız kişi;

Dişhekimi Esra UZER ÇELİK

Tel: 0-232-388 03 28

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu Klinik Araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum. Bu bilgilendirme formunun bir örneği bana verilmiştir.

Gönüllünün Adı, İmzası, Adresi (Varsa Telefon No, Faks No)/ Tarih :

Velayet Veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin Veli Veya Vasinin Adı, İmzası, Adresi (Varsa Telefon No, Faks No) :

Açıklamaları Yapan Araştırıcının Adı, İmzası / Tarih :

Rıza Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin Adı, İmzası, Görevi/ Tarih :

Ek-2

ANKET FORMU

Ad: Tarih:

Soyad:

Yaş:

Cinsiyet:

1. Herhangi bir kronik/sistemik hastalığınız var mı?
2. Düzenli kullanılan ilaçlar?
3. Herhangi bir nedenle radyoterapi ya da kemoterapi gördünüz mü?
4. Ağızınızın sık sık kuruduğunu hissedip bu nedenle sıvı bir şey içme ihtiyacı duyuyormusunuz?
5. Teşhis edilmiş ağız kuruluğu şikayetiniz var mı?
6. Yiyecekleri çiğnerken zorlanıp, bu esnada sıvı alma ihtiyacı hissediyormusunuz?
7. Düzenli dişhekimine gidermisiniz?
Hayır Evet ___Altı ayda bir
___Yılda bir kez

8. Düzenli dişlerinizi fırçalarmısınız?

- Hayır Evet __ Gün aşırı
__Günde 1 kez
__Günde 2 kez
__Günde 3 kez
__Günde 3 kezden fazla

9. Hangi diş macununu kullanıyorsunuz?

10. Diş ipi veya arayüz fırçası kullanıyorsunuzuz?

- Hayır Evet __Gün aşırı
__Günde 1 kez
__Günde 1 kezden fazla

11. Koruyucu diş tedavisine yönelik herhangi bir uygulama yapıyor/yaptırıyorsunuzuz?

- Hayır Evet __Flor tablet
__Florlu gargara
__Florlu diş macunu
__Flor jel
__Florlu vernik
__Muayenehanede hekim tarafından flor uygulaması

12. Günde kaç öğün yemek yersiniz?

13. Günde kaç ara öğün bir şey yer veya içersiniz?

14. Günde kaç öğün şekerli yiyecek/içecek kullanırsınız?

	Nadir/Hiçbir zaman	Haftada 1 veya birkaç kez	Günde 1 kez	Günde 2-3 kez	Günde 3'den fazla
Sakız çiğneme					
Şeker					
Yumuşak şekerleme					
Çikolata					
Pastiller					
Kek, kurabiye, bisküvi					
Meyveli yoğurt					
Şekerli kahve					
Şekerli çay					
Şekerli içecekler (kola, fanta, gazoz...)					
Meyve suyu					
Çikolatalı içecekler					
Bal, reçel, marmelat					
Dondurma					
Çipsler					
Meyve					
Yoğurt, süt, ayran					
Peynir					

Ek-3

OLGU BİLGİ FORMU

Ad: Tarih:

Soyad:

Yaş:

Cinsiyet:

	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
O														
M														
B														
D														
L														
	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
O														
M														
B														
D														
L														

0-Sert, sond takılmıyor 6-Kron

1-Çürük 7-Köprü ayağı

2-Dolgu

3-Çürük nedeniyle çekilmiş diş

4-Diğer nedenlerle çekilmiş diş

5-Sealant

PLAK İNDEKSİ

	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
O														
M														
B														
D														
L														
	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
O														
M														
B														
D														
L														

Tükürük akış hızı: Plak miktarı:
Skor: Skor:

Tükürük tamponlama kapasitesi: Florlu bileşiklerin kullanımı:
Skor: Skor:

Mutans streptokok sayısı: Çürükle ilişkili hastalıklar:
Skor: Skor:

Laktobasil sayısı: Karyogram değeri:
Skor:

DMFT: DMFS:
Skor:

İki yıl sonra oluşan çürük sayısı: