

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**TÜKÜRÜK TESTLERİ OLMADAN KARYOGRAM MODELİ
KULLANARAK GENÇ YETİŞKİNLERDE SAPTANAN ÇÜRÜK
RİSKİNİN GEÇERLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

İREM ELMACI

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Doç.Dr. SAİD KARABEKİROĞLU
KONYA 2022

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**TÜKÜRÜK TESTLERİ OLMADAN KARYOGRAM MODELİ
KULLANARAK GENÇ YETİŞKİNLERDE SAPTANAN ÇÜRÜK
RİSKİNİN GEÇERLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

İREM ELMACI

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Doç.Dr. SAİD KARABEKİROĞLU
KONYA 2022

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Uzmanlık Öğrencisi İrem ELMACI'nın "Tükürük Testleri Olmadan Karyogram Modeli Kullanarak Genç Yetişkinlerde Saptanan Çürük Riskinin Geçerliliğinin Değerlendirilmesi" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

KONYA 18 Mart 2022

Tez Danışmanı Doç.Dr.Said Karabekiroğlu

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

İmzası

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı tarafındantarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

İmzası

TEZ BEYAN SAYFASI

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim

Mart 2022

İrem ELMACI

TEŞEKKÜR

Uzmanlığım ve tez sürecimde kendisinden mesleki ve akademik olarak çok şey öğrendiğim, zamanını ve tecrübelerini benimle paylaşan ve yol gösteren tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Said KARABEKİROĞLU'na,

Uzmanlık hayatım boyunca destek ve yardımlarını benden esirgemeyen Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalımızda görev yapmakta olan öğretim üyeleri Dr.Öğr.Üyesi Zeynep DERELİ'ye, Dr.Öğr.Üyesi Hakan Yasin GÖNDER 'e ,

Uzmanlık eğitim sürem boyunca her alanda bana destek veren, yeri geldiğinde akademik tecrübelerini paylaşan yeri geldiğinde sıcak hoş sohbetiyle bana destek veren Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalımızda görev yapmakta olan değerli hocam Doç.Dr.Makbule Tuğba TUNÇDEMİR' e ,

Konyayı ve uzmanlık eğitimini güzelleştiren eğlenceli kılan eş kıdemlim canım arkadaşım Ceyda ÖZ AKSAN'a,

Tez sürecimde destek ve yardımlarını benden esirgemeyen Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalımızda görev yapmakta olan araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Tüm hayatım boyunca bana her türlü desteği veren, tecrübeleri ve sevgileri ile her zaman yanımda olan canım babam Prof. Dr. Ömer Lütfi ELMACI'a, canım annem Tülin ELMACI'a ve canım kardeşim Ceren ELMACI'a ,

sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

<i>İç Kapak</i>	i
<i>Tez Onay Sayfası</i>	ii
<i>Tez Beyan Sayfası</i>	iii
<i>Teşekkür</i>	iv
<i>İçindekiler</i>	v
<i>Çizelge Listesi</i>	vii
<i>Şekiller Listesi</i>	viii
<i>Kısaltmalar ve Simgeler Listesi</i>	ix
<i>Özet</i>	x
<i>Abstract</i>	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR BİLGİLER	2
2.1. <i>Diş Çürüğü ve Tanım</i>	2
2.2. <i>Diş Çürüğü Etiyolojisi</i>	2
2.3. <i>Karyojenik Mikroorganizmalar</i>	3
2.4. <i>Karyojenik Diyet</i>	4
2.5. <i>Dental Plak</i>	5
2.6. <i>Tükürük</i>	5
2.7. <i>Dişe Ait Özellikler</i>	7
2.8. <i>Sosyo-demografik Koşullar</i>	7
2.9. <i>Ağız Hijyeni</i>	8
2.10. <i>Flor Preparatların Kullanımı</i>	9
2.11. <i>Ksilitol Kullanımı</i>	10
2.12. <i>Klorheksidin Glukonat Kullanımı</i>	10
2.13. <i>Çürük Deneyim</i>	11
2.14. <i>Diş Çürüğü Riski ve Risk Faktörleri</i>	11
2.15. <i>Çürük Riskinin Belirlenmesi</i>	12
2.16. <i>Çürük Risk Gruplarının Sınıflandırılması</i>	13
2.17. <i>Karyogram</i>	15
2.18. <i>Çürük Aktivite Testleri</i>	19
2.18.1. <i>Tükürük Akış Hızının Ölçülmesi</i>	20
2.18.2. <i>Tükürük Tamponlama Kapasitesinin Ölçülmesi</i>	21
2.18.3. <i>Mutans Streptokok Sayım Testleri</i>	23
2.18.4. <i>Laktobasil Sayım Testleri</i>	24
2.19. <i>Diş Çürüğünü Önlemeye Yönelik Koruyucu Uygulamalar</i>	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. <i>Klinik ve Radyolojik Muayene</i>	32
3.2. <i>Tükürük Testleri</i>	33
3.3. <i>Diyet Değerlendirmesi</i>	34
3.4. <i>Diğer Faktörlerinin Değerlendirilmesi</i>	35
3.5. <i>Karyogram Programının Uygulanması</i>	35
3.5.1. <i>Karyogram Değerlendirmesi</i>	36
3.5.2. <i>Karyogramın Skorlanması</i>	36
3.6. <i>İstatiksel Yöntem</i>	46

4. BULGULAR.....	47
5. TARTIşMA.....	63
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	74
7. KAYNAKLAR.....	75
8. EKLER.....	82



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1.Çürük risk sınıflaması ve etiyolojik faktörler.....	14
Çizelge 2.2: Karyogram için ihtiyaç duyulan çürükle ilgili faktörler ve veriler.....	19
Çizelge 2.3 Tükürük akış hızı değerleri.....	20
Çizelge 2.4 Ericsson yöntemine göre elde edilen sonuçların değerlendirilmesi	22
Çizelge 2.5: Tükürükte mutans streptokok düzeylerinin değerlendirilmesi.....	24
Çizelge 2.6: Farklı risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması.....	29
Çizelge 4.1: Risk Faktörlerine Göre Karyogram A değer ölçümleri.....	48
Çizelge 4.2: Risk Faktörlerine Göre Karyogram B ölçümleri.....	49
Çizelge 4.3: Risk Faktörlerine Göre Karyogram C ölçümleri	50
Çizelge 4.4: Risk Faktörlerine Göre Karyogram D ölçümleri.....	51
Çizelge 4.5: Risk Faktörlerine Göre Karyogram E ölçümleri.....	52
Çizelge 4.6: Risk Faktörlerine Göre Karyogram A-H ölçümleri	53
Çizelge 4.7: Risk Faktörlerine Göre Karyogram B-H ölçümleri	54
Çizelge 4.8: Risk Faktörlerine Göre Karyogram C-H ölçümleri.....	55
Çizelge 4.9: Risk Faktörlerine Göre Karyogram C-H ölçümleri	56
Çizelge 4.10: Risk Faktörlerine Göre Karyogram E-H ölçümleri.....	57
Çizelge 4.11: Farklı Karyogram Modellerindeki Ortalama Diyet, Bakteri, Hassasiyet, Çevresel Verilerin Karşılaştırması.....	58
Çizelge 4.12: Risk Seviyelerine Göre Farklı Karyogram Modellerindeki Birey Sayılarının Dağılımı.....	59
Çizelge 4.13: Ortalama Karyogram Değerlerinin Risk gruplarına göre Karşılaştırması.....	59
Çizelge 4.14: Farklı Karyogram Modellerinin Ortalama Değerlerinin Karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.15: KaryogramA değerlerinin ortalamalarının diğer Karyogram modelleri ile karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.16: Farklı Karyogram modellerinin ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	61
Çizelge 4.17: KaryogramAH değerlerinin ortalamalarının diğer Karyogram modelleri ile karşılaştırılması.....	61
Çizelge 4.18: Aynı Karyogram modellerinin yüksek risk ve Standart Set ayarlarında elde edilen ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Karyogram programından bir örnek.....	17
Şekil 2.2: CRT buffer (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kiti.....	23
Şekil 2.3: Dentocult LB (Orion Diagnostica, Espoo, Finlandiya) kiti.....	26
Şekil 2.4: CRT bacteria, (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kiti.....	27
Şekil 3.1: CRT Buffer Tükürük tamponlama kapasitesi ölçüm kiti.....	34
Şekil 3.2: CRT Bacteria Bakteri ölçüm kiti.....	34
Şekil 3.3: Hastanın Kargogram A profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	39
Şekil 3.4: Hastanın Kargogram B profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	40
Şekil 3.5: Hastanın Kargogram C profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	41
Şekil 3.6: Hastanın Kargogram D profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	41
Şekil 3.7: Hastanın Kargogram E profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	42
Şekil 3.8: Hastanın Kargogram A-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	43
Şekil 3.9: Hastanın Kargogram B-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	44
Şekil 3.10: Hastanın Kargogram C-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	44
Şekil 3.11: Hastanın Kargogram D-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	45
Şekil 3.12: Hastanın Kargogram E-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü.....	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

< : 'den küçüktür

> : 'den büyüktür

%: Yüzde

n: Birey Sayısı

p: İstatistiksel anlamlılık

Sd: Standart sapma

Dk: Dakika

µm: mikrom

PH: Power of Hydrogen (Hidrojenin gücü)

DMFT: Çürük (D), kayıp (M), dolgulu (F) dişlerin toplam sayısı

DMFS: Çürük (D), kayıp (M), dolgulu (F) dişlerin yüzey sayılarının toplamı

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

ICDAS: International caries detection and assessment

TAH: Tükürük Akış Hızı

ÖZET

TÜKÜRÜK TESTLERİ OLMADAN KARYOGRAM MODELİ KULLANARAK GENÇ YETİŞKİNLERDE SAPTANAN ÇÜRÜK RİSKİNİN GEÇERLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İREM ELMACI
RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ/ KONYA-2022

Amaç: Bu çalışmanın amacı bireysel çürük risk değerlendirmesinde kullanılan Karyogram programının klinik kullanımını kolaylaştırmak, programda kullanılan etiyolojik faktörlerin ayrı ayrı ve gruplandırılmış şekilde risk değerlendirmesi üzerindeki istatistiksel etkisini incelemek, oluşturulan farklı Karyogram modellerinin bireylerin çürük risk değerlendirmesine etkisini incelemektir.

Yöntem: 120 genç yetişkin bireyin (18-25 yaş aralığında) detaylı klinik ve radyografik muayeneleri yapılması ve her bireyin DMFT (Decay=Çürük, Missing= Çekilmiş diş ve Filling=Dolgu) sayısı belirlendi. Başlangıçta her katılımcıdan alınan ayrıntılı anket formu ile genel sağlık, diyet, ağız hijyeni, flor kullanımı ve eğitim düzeyleri ile ilgili veriler elde edildi. Tükürük Mutans streptokok sayısı, tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesini içeren tükürük testleri hazır kitler ile yapıldı. Grup ayarındaki standart set seçeneği seçildi ve Karyogram programında yer alan 10 risk faktörüne ait skorlamalar yapıldı ve her bir birey için çürükten korunma şansı yüzdesi elde edildi (Karyogram A) . Daha sonra tükürük testlerine ait 3 risk faktörü ayrı ayrı ve son olarak da hepsi birden karyogram programına girilmeden 4 farklı Karyogram (Karyogram B,Karyogram C, Karyogram D, Karyogram E) programı oluşturulup her bir birey için çürük oluşma şansı hesaplandı. Aynı gruplandırmalar ile bu sefer grup ayarındaki yüksek risk seçeneği seçilerek 5 farklı Karyogram modeli oluşturuldu.

Bulgular: Elde edilen sonuçlara göre risk faktörlerine ait skorlamalar arttıkça Karyogram programlarından elde edilen çürükten korunma yüzdesi azalmaktadır. Ama bu azalma tüm Karyogram modelleri için istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Karyogram B, Karyogram C, Karyogram E modellerinde S.Mutans düzeyi değerlerinin risk seviyeleri ile elde edilen karyogram değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Aynı zamanda hem standart set hem de yüksek risk ayarında oluşturulmuş tüm Karyogram modellerinin tükürük tamponlama kapasitesi skorları ile karyogram değerleri arasında da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Hem standart set hem de yüksek risk ayarında oluşturulan farklı Karyogram modellerinin ortalama değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Sonuç: Çürük riski değerlendirme programlarından olan Karyogram programı zaman alıcı ve maliyetli tükürük testleri olmadan da kullanılabileceği ve elde edilen çürük risk tahminlerinde anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çürük riski, Karyogram, Tükürük analizleri

ABSTRACT

ASSESSING THE VALIDITY OF THE RISK OF CARIES DETECTED IN YOUNG ADULTS USING A CARIOGRAM MODEL WITHOUT SALIVA TESTS

İREM ELMACI

DEPARTMENT OF RESTORATIVE DENTISTRY
SPECIALIZATION THESIS/ KONYA-2022

Objective: The aim of this study is to facilitate the clinical use of the Cariogram program used in individual caries risk assessment, to examine the statistical effect of the etiological factors used in the program on risk assessment in a separate and grouped manner, and to examine the effect of different caryogram models on the caries risk assessment of individuals.

Methods: Detailed clinical and radiographiC examinations of 120 young adult individuals (between the ages of 18 and 25) and the number of DMFT (Decay=Decay=Caries, Missing=Pulled teeth and Filling=Filling) of each individual were determined. Initially, detailed questionnaire form from each participant and data on general health, diet, oral hygiene, fluorine use and education levels were obtained. Saliva tests involving saliva mutans streptococcus count, saliva flow rate and buffering capacity were performed with ready-made kits. The standard set option in the group setting was selected and scoring of 10 risk factors in the Cariogram program was performed, resulting in a percentage of the chance of protection from caries for each individual (Cariogram A). Then, 3 risk factors for saliva tests were created separately and finally 4 different Cariograms (Cariogram B, Caryogram C, Caryogram D, Cariogram E) program were created and the chance of caries was calculated for each individual without entering the cardiogram program. With the same groupings, 5 different Cariogram models were created by selecting the High set option in the group setting.

Results: According to the results obtained, the percentage of caries protection obtained from cardiogram programs decreases as the scoring of risk factors increases. But this reduction did not make statistical sense for all Cariogram models. There is no significant difference between the risk levels of S.Mutans level values and the caryogram values obtained in Cariogram B, Cariogram C, Caryogram E models. At the same time, there was no significant difference between saliva buffering capacity scores and caryogram values of all Cariogram models created in both standard set and high set setting. There was no statistically significant difference between the values compared to the average values of the different Cariogram models created in both the standard set and the high set setting.

Conclusion: It was concluded that the Karyogram program, which is one of the caries risk assessment programs, can be used without time-consuming and costly saliva tests and that there is no significant difference in the risk estimates obtained.

Keywords: Risk of caries, Cariogram, Saliva analysis

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Diş çürükleri, diş sert dokularının demineralizasyonu ve remineralizasyonu ile sonuçlanan, karyojenik biyofilm aracılı, şeker kaynaklı, çok faktörlü, dinamik bir hastalıktır. Çürükler hem süt hem de daimi dişlerde yaşam boyunca ortaya çıkabilir ve dişin kuronuna ve daha sonraki yaşamda açıkta kalan kök yüzeylerine zarar verebilir(Nigel B. Pitts et al. 2017). Çürük oluşumu, doğrudan etkili olanlar ve dolaylı olarak etki edenler olarak iki ana başlıkta toplanabilen birçok faktörün kontrolünde olan bir süreçtir. Doğrudan etkili faktörler; dental plak miktarı, ağızdaki karyojenik bakterilerin varlığı (özellikle streptococcus mutans), kişinin beslenme tipi ve karbonhidrat alımının sıklığı, tükürük salgısı ve tükürüğün tamponlama kapasitesi ve florlu bileşiklerin kullanımı olarak sayılabilir. Kişinin genel sağlık durumu, eğitim düzeyi, düşük gelir düzeyi, ağız hijyeni konusunda bilgisiz çevrede yetiştirme gibi düşük sosyoekonomik şartların varlığı ise çürük oluşumunu dolaylı olarak etkileyen faktörlerdir(Kamay 2015). Çürük riski, çürük lezyonlarının gelişme ve ilerleme olasılığı olarak tanımlanabilir. Bu kavram, bireyde belirli bir zaman diliminde çürük lezyonlarının ortaya çıkıp çıkmayacağını tahmin etmede kullanılır. Çürüğün aktif hale gelmeden önce çürük riski yüksek olan bireylerin belirlenmesi ve koruyucu önlemlerin alınabilmesi çürük riskinin belirlenmesindeki en önemli amaçlardandır. Toplumda özellikle yüksek çürük riskine sahip bireyleri tespit etmek ve koruyucu tedaviler ile çürük oluşumunu engellemek mümkündür. Bireye özel çürük risk profilini değerlendirmek ve grafiksel olarak değerlendiren aynı zamanda yeni çürük oluşumunu engellemek için koruyucu önlemler konusunda öneride bulunan bir bilgisayar programı olan karyogram programı kullanılmaktadır(G. Hänsel Petersson, Twetman, and Bratthall 2002).

Bu çalışmanın amacı, bireysel çürük risk değerlendirmesinde kullanılan karyogram programının klinik kullanımını kolaylaştırmak, programda kullanılan etiyolojik faktörlerin ayrı ayrı ve gruplandırılmış şekilde risk değerlendirmesi üzerindeki istatistiksel etkisini incelemek ve orta risk grubunda yer alan bireylerin çürük risk değerlendirmesinin duyarlılığını arttırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR BİLGİLER

2.1. Diş Çürüğü ve Tanımı

1881'de Dr. W. D. Miller yaptığı çalışmalarda, ağızda mikroorganizmalar tarafından üretilen asidin mine çürümesine neden olduğunu, dentindeki çürüklerin ise asidik dekalsifikasyondan kaynaklandığı sonucuna varmıştır. (Ismail, Hasson, and Sohn 2001) Günümüzde ise diş çürüğü, diş yüzeyine yerleşen ağız florasında bulunan mikroorganizmaların besinlerle alınan şekerleri metabolize ederek asit üretmeleri sonucu diş sert dokularında meydana gelen biyokimyasal değişim olarak tanımlanabilir. Çürüğün oluşmasında 4 temel etkenin bir arada bulunması gerekmektedir; hassas diş(konak), karyojenik bir ağız ortamı, riskli bir diyet varlığı (şükrozlu gıdaların yoğun tüketimi), zaman. Tüm bu etkenlerin birbirleriyle olan ilişkileri diş çürüğüne gerçek bir multifaktoriyel hastalık özelliği kazandırmaktadır.(Bertan and Güler 1995) Diş çürüğü, her zaman diş yüzeyinde başlayan, yavaş yavaş dentine doğru ilerleyen ve dentinde mineden daha hızlı ilerleyen bir süreç olarak kabul edilmektedir.(Black 1880; Ismail, Hasson, and Sohn 2001)

2.2. Diş Çürüğü Etyolojisi

Diş çürüğünün nedeni, diş plağındaki oral bakteriler, fermente olabilen karbonhidratların varlığı ve mevcut diş yüzeyi gibi üç ana faktörle ilişkilendirilebilir. Bu faktörlerin dışında, kişinin ağız hijyeni alışkanlıkları, dişin şekli, diş yüzey özellikleri, yeme alışkanlıkları, tükürüğün kalitesi ve miktarı gibi etkenler de dişlerin çürüme hızını arttıran veya azaltan faktörlerdir(Mathur and Dhillon 2018).

Diş yüzeyi, ağız florasının çeşitli mikroorganizmalarını barındıran, genellikle çıplak gözle görülmeyen yumuşak bir yapısı olan protein pelikülü ile kaplıdır. Ana organizmalardan ikisi olan Streptococcus mutans ve Lactobacillus acidophilus fermente olabilen karbonhidratların varlığında asit üretirler ve yüzeyel mine aşınmaya başlar.(American Academy of Pediatric Dentistry 2013) Hızlı PH düşüşü, plak bakterilerinin metabolik aktivitesi sonucu hızla PH düşer ve 5,5'in altına düştüğü noktada, dişte mineral yapıda çözünme ve demineralizasyon başlar.(Roberson, Heymann, and Swift 2006) Aynı zamanda, tükürükteki kalsiyum ve fosfat iyonlarının sürekli mevcudiyeti nedeniyle, yüzey sürekli olarak remineralize olur. Ancak asit dişle

uzun süre temas halinde kalırsa, dişin yüzey altındaki dokularında da demineralizasyona neden olur.(American Academy of Pediatric Dentistry 2013; Mathur and Dhillon 2018)

2.3. Karyojenik Mikroorganizmalar

Ağızda, mukozal membranlara veya diş üzerindeki kazanılmış mine pelikülüne yapışık halde bulunan kolonize bakteriler çürük lezyonunun oluşması ve ilerlemesinde önemli rol oynarlar. Ağızda bulunan farklı ekolojik şartlarda çok sayıda mikroorganizma kolonizasyonu bireyin doğumundan itibaren başladığı bilinmektedir. Aerobik mikroorganizmaların etkinliği ile başlayan kolonizasyonda dişlerin sürmesinden sonra anaerobik mikroorganizmaların etkinliği arttığı bildirilmiştir. Bakteri plağındaki mikroorganizmaların karyojenik etkinliğinin olabilmesi için; diş yüzeyine tutunabilme, laktik asit üretebilme, farklı PH'larda üreyebilme, asidik ortamlarda canlı kalabilme, yüksek oranda sakkaroz kullanabilme, ekstraselüler ve intraselüler polisakkarit yapabilme gibi özelliklere sahip olmaları gerekmektedir (E. A. M. Kidd and Fejerskov 2003; Lang et al. 1987).

Çürük oluşumunda özellikle *S.Mutans* , laktobasiller ve aktinomiçeslerin rol aldığı düşünülmektedir. *S.Mutans* , ırk, etnik köken veya coğrafik durumdan etkilenmeyen herkeste bulunan pandemik bir enfeksiyon olarak kabul edilir. Normalde, *S.Mutans* ağız florasının önemsiz, küçük bir komponenti olarak ağızda bulunur ve dental plaktan en yaygın izole edilebilen mikroorganizmadır. *S.Mutans* , mannitol, sorbitol gibi karbonhidratları fermente edebilen, sakkarozdan ekstrasellüler polisakkarit üreten ve bu netabolik ürünleri diş yüzeyinde biriktirme ve yapıştırma kapasitesine sahip olan gram pozitif koklardır. Fazla sayıda aktif çürük lezyonu olan hastalarda, *S.Mutans* , plak florasının baskın bir üyesi haline gelir(Beighton 2005; Bowen 1976).

S.Mutans daha çok çürük oluşumunun başında görev alırken *Laktobasiller*, asidojenik ve asidürik bakteriler olduğundan plak PH' sının düşük olduğu yerlerde yani çürüğün ilerlediği dönemlerde görülmekte ve derin kısımlarına yerleşerek çürüğün ilerlemesine neden olmaktadır. Çürük aktivitesi bulunmayan ağızlarda kolonize olmazlar. Glikoz metabolizmasının son ürünü olan laktik asit üretirler. Yaygın çürük lezyonları, ağızda retansiyon alanlarının (protez, ortodontik aparey gibi) ve karbonhidrat rejiminin artması ile doğru orantılı olarak sayıları da artar

Aktinomiçes'lerin ise kök çürüğü lezyonlarından sorumlu oldukları düşünülmektedir (Roeters et al. 1995). Çürük görülme sıklığının, S.Mutans ve laktobasillerin yoğunluğu ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Beighton et al. 1991; CARLSSON and P 1988).

Aktinomiçesler; gram pozitif, hareketsiz, spor oluşturmeyan çubuk bakterilerdir. Glikozu fermente ederek laktik asit, asetik ve az miktarda suksinik asit ve eser miktarda formik asit üretirler. Özellikle kök yüzey çürüğü ve periodontal yıkımdan sorumlu olduğu bilinmektedir (Aas et al. 2005).

2.4. Karyojenik Diyet

Genel çürük oluşumu açısından karyojenik (diş çürüğü oluşumunu hızlandıran) ve koruyucu rolü olan besinler birbirinden farklıdır. Karyojenik besinlerin tüketim sıklığı, ağızda bulunma zamanı ve miktarı diş çürük oluşumunda etkilidir (Ermumcu, Köksal, and Tekçiçek 2016). Karbonhidratlar, bakteriler tarafından kolayca fermente edilerek organik asitlerin oluşumuna yol açarak çürük oluşumuna neden olan en önemli besin maddesidir. Bu besin maddeleri başlıca üç grupta incelenmektedir; monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritler. Karbonhidratlı besinlerin karyojenik potansiyeli; karbonhidratların çeşidine (glukoz ve fruktoz gibi monosakkaritler, sukroz, maltoz ve laktoz gibi disakkaritler ve polisakkaritler) ve miktarına, içerdiği koruyucu komponentlerine (proteinler, yağlar, Ca, P, F), fiziksel ve kimyasal özelliklerine (sıvı, katı, çözünürlük, PH, tamponlama kapasitesi, salya akıtıcı özellikleri) bağlıdır. Küçük moleküllü olan monosakkaritler ve disakkaritler, bakteri plağına penetre olur ve plak içinde asidojen bakteriler tarafından enerji metabolizmasında kullanılırlar(D. T. Zero 2004). Protein, yağ, Ca, P ya da F içeren yiyecekler çürük aktivitesini azaltan koruyucu rolü olan besinler olarak adlandırılabilir. Diyetle protein miktarı arttıkça tükürükteki üre düzeyini yükselterek tükürüğün tamponlanma kapasitesini artırır. Protein ve yağın kombine olarak yer aldığı diyet beslenmelerinde çürük aktivitesinin azaldığı görülmüştür(Mundorff-Shrestha et al. 1994).

2.5. Dental Plak

Diş yüzeyinde tükürük proteinleri ve glikoproteinlerinin çökmesiyle oluşan 0,1–1,0 milimetre kalınlıkta organik bir eklentiye “kazanılmış pelikül” denir. Pelikül, ağız sıvılarında çözünmez ve temizlenen diş yüzeyi tükürükle temas ettiği zaman hızla oluşur kalınlığı arasındadır (Bayırlı and Şirin 1982). Plak oluşumu ise diş yüzeyine çökelen pelikül tabakasının karyojenik bakteriler tarafından enfekte olması ile başlar. Yumuşak, mineralize olmamış, yarı saydam, yapışkan bir yapısı vardır. Plakın diş üzerinde oluşumu, oldukça organize ve düzenli olaylar zinciridir. Plak oluşumunun erken evreleri genellikle patolojik özellikte değildir çünkü öncelikle aerobik topluluklar içerir ve yeterli sayıda uygun organizma tipi yoktur. Olgun plak öncelikle anaerobiktir ve sukrozu öncelikle laktik asit olacak şekilde organik asitlere glikolitik yoluyla hızlıca metabolize eder. Karyojenik plakta mevcut olan sukroz, asitle metabolize edilir ve PH minde demineralizasyona neden olan bir düşüşe uğrar. Bu nedenle çürük lezyonu oluşumunda diş yüzeyinden uzaklaştırılamayan dental plak varlığı ve miktarı önemli rol oynar. Bu nedenle dental plak çürük riskinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. (Roberson, Heymann, and Swift 2006; Çakır, Gürkan, and Attar 2010)

2.6. Tükürük

Tükürük; sindirim, tat, bolus formasyonu, dişlerin korunması ve antimikrobiyal özellikleri bakımından önemli olan ve tükürük bezleri tarafından salgılanan karışık bir sekresyondur. Parotis, Submandibular ve Sublingual gibi 3 çift major ve ağız mukozasının bir çok farklı yerinde bulunan pek çok minör tükürük bezleri tarafından günde ortalama olarak 1-1,5 lt tükürük salgılanır (Aktaş, Giray, and Aktaş 2009). Uyarılmamış tükürüğün %20'si parotis, %65'i submandibuler, %7-8'i sublingual, %10'dan daha azı da minör tükürük bezlerinden gelmektedir. Uyarılmış tükürükte ise parotisin katkısı %50'nin üzerine çıkmaktadır (W. M. Edgar 1992). %99-99,5'u su olan tükürüğün geri kalan kısmını organik bileşikler ve elektrolitler oluşturur. Organik bileşikler; enzimler, mukoproteinler, serum proteinleri, glikoproteinler ve lipidlerdir. Elektrolitleri ise; kalsiyum, sodyum, potasyum, klor, fosfat ve magnezyumdur. Tükürükte ayrıca az miktarda karbonhidrat, vitamin, üre, amonyak ve aminoasit de bulunmaktadır.

Tükürüğün ana görevi sindirimin başlamasını yardım etmek ve sindirim sisteminin giriş bölgesinin korunmasını sağlamaktır, aynı zamanda tükürük ağız temizliği ve diş sağlığında önemli rol oynamaktadır. Mekanik temizleme ile diş yüzeyinde bakteri birikimini önler, fazla miktarda kalsiyum-fosfor ve florür sağlayarak minerin remineralizasyonunu destekler. İçerdiği IgA, lizozim, laktoferrin ve laktoperoksidaz ile antibakteriyel özellik gösterdiği düşünülmektedir. Ayrıca tükürük PH'ı 6.8-7.2 arasındadır ve karyojen mikroorganizmaların neden olduğu asidik ortamı alkalen yapısıyla nötralize edebilmektedir. Karbonhidrat-bikarbonat sistemi, yapısında bulunan fosfat ve amfoterik proteinler, üre ve NH_3 ile tamponlama görevini gerçekleştirebilir (Birkhed and Heintze 2021; Humphrey and Williamson 2001; Aktaş, Giray, and Aktaş 2009). Çürük aktivitesinde tükürük PH'ı dikkat edilmesi gereken önemli etkenlerden biridir. Kritik PH olarak tanımlanan diş yüzeyindeki sıvının, hidroksiapatite göre doymamış olduğu ve mineden kalsiyum ve fosfatın çözünmesine izin veren PH'dır. Diş minesinde demineralizasyonun başladığı kritik PH olarak tanımlanan değer yani $\text{PH}=5,5$ ve bunun altındaki PH'ların oluşması diş çürüklerinin başlaması için ilk adımdır (X. J. Gao et al. 2001). Tükürüğün azalan PH'sının yükseltilmesinde en önemli tamponlama mekanizması bikarbonattır. Bunun dışında tamponlamaya inorganik fosfatlar; sekonder fosfat/primer fosfat $(\text{HPO}_4)^{-2}/(\text{H}_2\text{PO}_4)^{-}$ şeklinde de katılırlar (Birkhed and Heintze 2021).

Tükürüğün kompozisyonunu etkileyen en önemli faktörlerden biri tükürük akış hızıdır ve dışarıdan hiçbir uyarı almaksızın dakikada ağza akan tükürük miktarı olarak tanımlanmaktadır. Tükürüğün akış hızı tükürüğün içeriğini etkiler. Tükürük akış hızının artması ile protein, sodyum, klorid ve bikarbonat seviyelerinin arttığı, magnezyum ve fosfat seviyelerinin ise düştüğü bildirilmiştir. Tükürük akış hızının artması, bikarbonat konsantrasyonunun artması ile doğru orantılıdır ve bu durum tükürük akış hızının çürük oluşumu açısından en önemli etkilerinden biridir (M. Edgar, Dawes, and O'Mullane 2004).

Tükürük bezlerinin aktivitesi otonom sinir sisteminin kontrolünde gerçekleşir. Hem sempatik hem de parasempatik uyarılar ile salgılanma gerçekleşir; ancak parasempatik sinirlerin etkisi daha fazladır. Tükürük salgı hızı ve tükürüğün yapısı; yaş, cins, uyku, diyet, dehidratasyon, duygusal etkenler, infeksiyon hastalıkları, sinir sistemi hastalıkları, kullanılan ilaçlar ve uyarıların cinsi gibi durumlara göre değişiklik gösterir. Tükürük akış hızına bağlı olarak salgı yapısındaki enzimler ve

elektrolitlerin miktarı artabilir veya azalabilir. Tükürük akış hızının düşmesi durumunda; en başta kserostomi olmak üzere, çürük oluşum hızında artış, yaygın rampant çürüklerde artış, çelitis, tekrarlayan mantar enfeksiyonları, mukozal gingivitis, ağızdaki besin ve bakterilerin yetersiz temizlenmesi, çiğneme, konuşma ve yutmada zorluk, tükürük bezlerinde taş oluşumunda artış ve ağız yanması gibi birçok soruna neden olabilir (Diaz-Arnold and Marek 2002; HumPHrey and Williamson 2001; Aktaş, Giray, and Aktaş 2009; M. Edgar, Dawes, and O'Mullane 2004).

Tükürük miktarı ve tamponlama kapasitesindeki değişimlerin çürük oluşumunda doğrudan ilişkisi vardır. Bu nedenle çürük riski belirlenirken tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesi de değerlendirilir.

2.7. Diş Ait Özellikler

Fizyolojik veya patolojik farklılıkların varlığında plak birikimine yatkınlığın artması ile diş yüzeylerinde çürük oluşma riski artar. Diş diziminde çapraşıklıklar, azı dişlerin ara yüzeyleri, derin pit ve fissür yapıları plak retansiyonuna neden olur. Mine-sement sınırının morfolojisi ve açığa çıkan kök yüzeyleri gibi fiziksel özellikler çürük riskini arttırabilmektedir. Aynı zamanda dişler ilk sürdükleri dönemde mineralizasyonlarını tamamlamadıkları için geçirgenlikleri çok fazladır ve çürüğe yatkınlıkları fazladır. Dişin sürmesinden sonraki bir-iki yıl içerisinde minenin geçirgenliğinin azalmasıyla çürüğe yatkınlık da azalmış olur(van Palenstein Helderman, ter Pelkwijk, and van Dijk 1989; Dahlberg 1961).

2.8. Sosyo-demografik Koşullar

Yapılan çalışmalarda, kişinin ve ailesinin ekonomik ve sosyal durumunun, etnik köken ve eğitim seviyesinin, ağız hijyeni hakkındaki bilgi düzeyinin, ağız hijyen alışkanlıklarının, yaş ve cinsiyetin, diş hekimi ziyaret sıklığının kişinin çürük prevalansı ve insidansını etkilediği görülmüştür.

Epidemiolojik çalışmalarda yaşla birlikte çürük prevalansının ve ağızdaki restorasyon sayısının arttığı görülmüştür. Mine olgunlaşmasını tamamlamamış yeni sürmekte olan dişlerin geçirgenliklerinin fazla olmasının da etkisiyle mine olgunlaşmalarını tamamlayana kadar özellikle pit ve fissür gibi plak birikimi fazla

yüzeylerin çürüğe yatkın olduğu bildirilmiştir(Axelsson 2000). Benzer çalışmalarda kadınların genel olarak ağız hijyenleri daha iyi olmasına rağmen DMF skorlarının erkeklerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Kadınların diş sürme yaşlarındaki farklılık, yeme sıklığının daha fazla olması ve hormonal değişikliklerinin bu durum üzerine etkisinin olduğu belirtilmiştir(Lukacs and Largaespada 2006; Disney et al. 1992).

Ağız hijyeni ve beslenme gibi alışkanlıklar çocukluk döneminde ailede ve kişinin bulunduğu sosyal ortamda edindiği davranışlardır. Bu yüzden aile faktörü çürük riskini hem çevresel hem de genetik olarak etkilediği düşünülmektedir (Graves et al. 1991).

Sosyoekonomik durumun çürük görülme sıklığı üzerinde oldukça etkili olabileceği bildirilmektedir. Düşük sosyoekonomik düzeyin daha yüksek çürük, dolgulu ve çekilmiş sayısının bulunmasına sebep olduğu bildirilmektedir. Bireylerin çürük riskinin belirlenmesinde sosyoekonomik değerlendirmenin de yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca düşük sosyoekonomik durumun diş çürüğü ve yetersiz ağız bakımı ile ilişkili olduğu düşünülmüştür (Marshall et al. 2007).

Düzenli diş hekimi ziyaretlerine giden bireylerde gelecek çürük riskinin daha düşük seviyede olduğu belirtilmiş. Aynı zamanda diş hekiminin becerisinin, koruyucu uygulamaları ve modern teknikleri uygulamasının ve hastanın diş hekimi kontrollerine düzenli gitmesinin çürük görülme sıklığını etkilediği ifade edilmektedir (Disney et al. 1992).

2.9. Ağız Hijyeni

Çocukluk döneminde kazanıldığında daha kalıcı olan düzenli diş fırçalama ve beslenme alışkanlıkları, iyi ağız hijyeninin sağlanmasında önemlidir. Bu alışkanlıkların kazanılmasında kişinin bulunduğu sosyal ortam çok önemlidir. Diş yüzeyinde oluşan plağın, ağız dokularındaki yiyecek artıklarının ve bakterilerin uzaklaştırılmasını kapsayan bu prosedürde diş fırçası, arayüz fırçası, diş ipi, diş macunu ve ağız gargarası kullanılmaktadır(Axelsson and Lindhe 1978; Cercek et al. 1983). Etkin fırçalama için dişin oklüzal, insizal, lingual, palatinal ve bukkal yüzeylerine fırça kıllarının temas etmesi ile bu yüzeylerin temizlenmesinin sağlanması gerekir. Günde en az 2 kere ve 2 dk süreyle dişlerin fırçalanması önerilmektedir. Diş ipi ve ara yüz fırçaları ise aproksimal yüzeylerin temizlenmesinde kullanılır. Yüksek

çürük risk grubunda yer alan ve plağın kontrol altına alınamadığı hastalarda mekanik temizlikle birlikte geniş spektrumlu antibakteriyel ağız gargaralarının kullanımı da önerilmektedir (Collaert et al. 1992).

2.10. Flor Preparatların Kullanımı

Günlük oral hijyen bakımına ek olarak florun günlük kullanımının plak florasında bulunan karyojenik bakteri metabolik aktivitelerini düşürdüğü savunulmaktadır. Diş macunları mekanik plak kontrolü sağlanmasında yardımcı olurken aynı zamanda içeriğinde flor bulunması diş çürüğünü önlemede anlamlı derecede faydalı olmaktadır (Steven M. Adair 2006; S. M. Adair and Xie 2009). Florür preparatları sistemik veya lokal yollarla alınabilmektedir. İçme sularının florlanması, sofraya tuzlarına ve süte flor eklenmesi, flor içeren tablet, pastil ve damlalar, ve multivitamin flor kombinasyonları sistemik flor uygulamalarıdır. Florun topikal etkisi ise; jeller ve solüsyonlar, profilaksi patları, vernikler, flor içeren simanlar ve restoratif materyeller, yavaş flor salınımı yapan apereyler kullanılarak sağlanmaktadır (Newbrun 1989; O'Mullane et al. 2016). Çürük oluşumunu önlemede ağız ortamında florun yeterli miktarda sürekli bulunmasının, çok yüksek miktarlarda kısa süreli bulunmasından daha önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu yüzden düşük düzeylerde de olsa tükürük ve plak sıvısında sürekli flor bulunması önerilmektedir. Florun birincil çürük önleyici etkisini, dişlerin sürme öncesindeki dönemde minenin yapısına girerek sağlamasından çok; dişlerin sürmesinden sonra ağız içinde düşük miktarlarda ve sürekli bulunması ile gösterdiği kabul edilmektedir. Flor uygulamasının, çürük oluşumunu engellemektense, başlamış çürüğün ilerlemesini yavaşlatmakta etkili olduğu belirtilmektedir (Andersson et al. 2007; Graves et al. 1991).

Flor farklı formlarda kullanılabildiği gibi en yaygın ve kolay ulaşılabilir olanı florlu diş macunlarının kullanımıdır. Florlu diş macunu ile günde en az iki defa dişlerin fırçalanması önerilmektedir çünkü bu sayede diş macunundaki florun sık sık ve kontrollü bir şekilde alınması sağlanır. Flor iyonları mine, tükürük ve plak içinde yoğunlaşır ve diğer bütün flor uygulama yöntemlerinden çok daha etkili ve kolay bir korunma mekanizması sağlanmış olur (Ashley et al. 1999). Florürlü diş macunlarının içeriğinde en çok kullanılan florür bileşikler; sodyum monoflorofosfat (MFP) 1000-1500 ppm, sodyum florür 1100 ppm ve amin florür 1250 ppm'lik konsantrasyonlarda bulunmaktadır(O'Mullane et al. 2016).

Florların topikal uygulamalarının geliştirilmesi ve uygulama kolaylığı sağlamak amacıyla florlu ağız gargaraları geliştirilmiştir. Gargaralar; farklı konsantrasyonlarda asidüle fosfatlanmış florid (APF), kalay florid, amonyum florid veya amin florid içerebilirler. Flor 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 çürük oluşumunu azalttığı için önerilmektedir (Ripa 1992).

Günümüzde %2'lik sodyum florür, %8'lik kalay florid ve %1.23'lük asidüle fosfat florid (APF) içeren florlu jel formları klinik topikal uygulamalarda kabul görmüş ve uzmanlar tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Diş yüzeyine iyi bağlanabilen ve uzun dönem florür salınımı yapan florür verniklerinin kullanılması yüksek konsantrasyonda florürün az miktarda kullanılmasına olanak sağlar ve 4 dakikalık jel uygulamasından daha çabuk uygulanabilmektedir. Florür uygulamaları arasında en etkin yöntemin vernik uygulaması olduğu belirtilmektedir. Orta ve yüksek derecede çürük riski bulunan hastalara uzman diş hekimleri tarafından uygulanan topikal flor uygulamaları çürük miktarını azaltmakta etkili olduğu belirtilmiştir (Mann et al. 2001; Hawley et al. 1995).

2.11. Ksilitol Kullanımı

Yapay tatlandırıcılar, şeker yerine geçen enerji veren veya enerji vermeyen maddelerdir. Ksilitol enerji içeren ve çürük önleyici etkisi en fazla olan şeker alkolü olduğu belirtilmiştir. Ksilitol S.Mutans 'lar tarafından yıkılamadıkları için çürük oluşumunu önleyebilirler. Ayrıca S.Mutans ' ların diş yüzeyine yapışmasını engelleyerek bakteri kolonizasyonunu azaltırlar. Çürük önleyici etkisi için günlük alım miktarının en az 6–10 mg olması gerektiği belirtilmektedir (Featherstone 2006; S. M. Adair and Xie 2009).

2.12. Klorheksidin Glukonat Kullanımı

Klorheksidin glukonat geniş spektrumlu katyonik bir antimikrobiyal ajan olup daha çok gram-pozitif mikroorganizmalar üzerine etkilidir. Yüksek konsantrasyonda klorheksidin bakterisittir aynı zamanda dental plağın da metabolik aktivitesini azaltarak antimikrobiyal etki de gösterebilir. Klorheksidin bakteri hücre zarına

bağlanma, geçirgenliği artırma ve intrasellüler komponentleri çökeltme özelliği ile metabolik olayları engellemektedir(Sköld-Larsson, Borgström, and Twetman 2001). Klorheksidin; gargara, diş macunu, jel ve vernik formlarında kullanılabilir.

Klorheksidin vernik formunun tükürük proteinleri ve tükürükteki bakterilere bağlanarak plak miktarı, aktivitesi ve plaktaki *S.Mutans* 'ın sayısını doğrudan ya da dolaylı olarak azaltabildiği bildirilmiştir(Matthijs and Adriaens 2002).

2.13. Çürük Deneyimi

Bireyin çürüğe neden olan faktörlerden ne kadar etkilendiğini gösterir ve belirlenmesinde DMFT ve DMFS değerleri kullanılır. “Çürük” (Decayed-D), “kayıp” (Missing-M) ve “dolgu” (Filled-F) diş sayısı toplamını ifade etmek için “DMFT”, diş yüzeylerini değerlendirmek için ise DMFS değerleri kullanılır. Molar ve premolar dişler 5 yüzey, anterior dişler 4 yüzey olarak hesaplanır.Hem restorasyon hem çürük bulunan yüzeyler “çürük” (D) olarak kaydedilmektedir (Benigeri, Payette, and Brodeur 1998; Vanderas 1986).

2.14. Diş Çürüğü Riski ve Risk Faktörleri

Epidemiyologlar genellikle risk faktörü terimini, bir bireyin hastalığı geliştirme olasılığı ile ilgili olduğuna inanılan bir değişkeni, geri döndürülemezlik noktasından önce kullanmak için kullanırlar. Risk faktörlerinin nedensel olabileceği bu yüzden yalnızca faktörün hastalığın ortaya çıkma olasılığını artırdığını ve hastalık meydana geldiğinde, risk faktörünün giderilmesi iyileşmeye yol açmayabileceği belirtilmiştir (Beck 1998; Institutes of Health Consensus 2001). Çürük risk faktörleri biyolojik, çevresel veya sosyo-davranışsal olarak kategorize edilebilir.

Belirli bir süre içinde çürük lezyonu oluşma olasılığına çürük riski denir. Riski tanımlaması yaparken çürük aktivitesi, çürük için risk profili ve çürüğe yatkınlık gibi kavramları bilmek gerekir. Çürük aktivitesi çürük lezyonunun ilerleme hızının veya belirli bir sürede oluşan veya ilerleyen çürük lezyonlarının toplamıdır. Çürüğe yatkınlık söz konusu olan dişin çürük oluşturan çevreye yatkınlığı veya direnci olarak tanımlanır. Çürük için risk profili hastalığın prevalansı, insidansı, tedavi ihtiyacı gibi semptomlarının, etyolojik faktörlerinin, risk faktörlerinin ve koruyucu faktörlerinin kombine edilerek el ile veya bilgisayar yardımı ile grafikleştirilmesi sonucunda ortaya çıkar.(Messer 2000; Reynolds et al. 1995)

2.15. Çürük Riskinin Belirlenmesi

Tüm etyolojik faktörler aynı kaldığında bireyde yeni çürük oluşumunun veya var olan çürüğün ilerlemesinin riski olarak tanımlanan çürük risk belirlenmesinde kullanılan kavramlar; toplumsal değerlendirme, bireysel değerlendirme, dişe yönelik değerlendirme, diş yüzeyine yönelik değerlendirmeden oluşmaktadır. Çürük risk incelemesi, diş çürüğünün kontrol altına alınabilmesi için oldukça önemlidir. Ve hekime diagnoz, prognoz ve tedavi yöntemleri hakkında yol gösteren standart muayene olarak görülmelidir(Featherstone et al. 2007) .

Yazılan bir makalede çürük risk modeli ve çürüğü öngörme modelinin birbirinden farklı olduğunu ve bu farklılığın doğru analiz etmenin önemli olduğunu bildirmiştir. Çürük risk modelinin bir hastalık için bir yada birden fazla risk faktörünün belirlenmesinin önemli olduğu durumlarda kullanılmakta ve mevcut çürük durumu, çekilmiş diş sayısı gibi risk oluşturucu etkenleri içermediği belirtilmiştir. Çürüğü öngörme modeli ise yüksek çürük risk grubunda yer alan bireyleri belirlemede kullanılmaktadır ve bu modellerin uygun herhangi bir risk oluşturucu etkeni içerebileceği ifade edilmektedir. Bir başka deyişle çürük riskinin önceden değerlendirilmesi uzun süreli çalışmalar ile popülasyona uygulandığında çürüğü öngörme adını almaktadır (Beck 1998).

Çürük riskinin belirlenmesinin amaçları aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

- Daha uzun kontrol randevularının yapılabilmesi için düşük risk grubunda bulunan hastaların belirlenmesi.
- Çürük oluşumunun aktif hale gelmesinden önce çürük riski yüksek olan hastaların belirlenmesi.
- Çürük oluşumu aktif olan hastalarda çürüğün durumundaki değişikliklerin takip edilmesidir (Brunton 2002)(E. A. Kidd 1999; Messer 2000).

Bireylerde çürükle ilişkili faktörleri inceleyerek çürük riskini belirleyen yöntemlere çürük aktivite testi denir. Mandel makalesinde belirttiği gibi çürük aktivite testleri;

- Testler tekrarlanabilir ve geçerli olmalıdır.

- Çürük aktivite skorları ve gerçek çürük gelişimi arasında iyi bir korelasyon olmalıdır.
- Basit olmalıdır.
- Sonuçlar, saatler veya birkaç gün içinde hızla elde edilmelidir
- Çürük sürecinde yer alan mekanizmaların ölçülmesi gerekmektedir.
- Ucuz olmalı, invaziv olmalıdır (Mandel 1989).

2.16. Çürük Risk Gruplarının Sınıflandırılması

Bireyler gelecekte oluşabilecek yeni çürüklere göre yüksek, orta ve düşük risk gruplarına ayrılabilirler. Bu risk gruplarının belirlenmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Yaş gruplarına göre; çürük insidansı, çürük prevelansı, çürüğe doğrudan neden olan faktörler ve koruyucu uygulamaların kullanılması gibi faktörler birlikte değerlendirilerek bireyin risk profili oluşturulmuş olunur. Bu farklı sınıflandırmalardan biri olan Axelsson risk gruplarını ve çürük riskinin öngörülmesini okul öncesi dönem, çocukluk ve yetişkinlik olarak sınıflandırmıştır. Ve sınıflandırmasında genç yetişkinlerin çürük riski; risk yok, düşük risk, orta risk, yüksek risk olarak ifade edilmiş (Axelsson 2000).

Çürük Riski Yok	Düşük Çürük Riski	Orta Çürük Riski	Yüksek Çürük Riski
1.Etiyolojik faktörler: S.Mutans (-) Laktobasil <10 000 kob/ml 2.Çürük prevalansı: Çürük yok veya molar dişlerde okluzal çürükler veya restorasyonlar 3.Çürük insidansı: (-) 4.Çürüğü etkileyen dış faktörler: (-) 5.Çürüğü etkileyen iç faktörler: (-) 6.Koruyucu faktörler: Çok iyi ağız bakımı Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar	1.Etiyolojik faktörler: S.Mutans <100,000 kob/ml Laktobasil <10,000 kob/ml 2.Çürük prevalansı: Birkaç molarda okluzal çürük veya restorasyon 3.Çürük insidansı: Beş yılda en fazla 1 yeni çürük lezyonu 4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Çok az veya yok 5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Çok az veya yok 6.Koruyucu faktörler: İyi ağız bakımı Florlu diş macunlarının düzenli kullanımı Çürük açısından olumlu diyet alışkanlıkları Düzenli koruyucu dental uygulamalar	1.Etiyolojik faktörler: S.Mutans <100,000 kob/ml Laktobasil = 100,000 kob/ml 2.Çürük prevalansı: Okluzal ve aproksimal yüzeylerde çürük veya restorasyon 3.Çürük insidansı: Yılda 1'den fazla yeni dentin çürüğü 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 tükürük akış hızı Azalmış immün cevap 6.Koruyucu faktörler: Kötü ağız bakımı Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Düzensiz koruyucu dental uygulamalar	1.Etiyolojik faktörler: S.Mutans <1,000,000 kob/ml Laktobasil <100,000 kob/ml 2.Çürük prevalansı: 1 tane çekilmiş diş, çok sayıda okluzal, aproksimal ve bukkal çürük lezyonu 3.Çürük insidansı: Yılda 2'den fazla yeni çürük lezyonu 4.Çürük oluşumunu modifiye eden dış faktörler: Şekerli besinlerin çok sık tüketilmesi Düşük veya çok düşük sosyoekonomik seviye 5.Çürük oluşumunu modifiye eden iç faktörler: Düşük tamponlama kapasitesi Azalmış tükürük akış hızı Kserostomiye neden olan kronik hastalıklar 6.Koruyucu faktörler: Çok kötü ağız bakımı Florlu diş macunlarının düzensiz kullanımı veya hiç kullanılmaması Çürük açısından olumsuz diyet alışkanlıkları Koruyucu uygulama almama

Çizelge 2.1.Çürük risk sınıflaması ve etiyolojik faktörler,(Axelsson 2000)

Amerikan Diş Hekimleri Birliği ise çürük risk grubu sınıflamasında çocukluk/ergen ve yetişkinlik olarak ikiye ayırmaktadır ve yetişkinlerdeki risk sınıflaması aşağıdaki gibidir;

a) Düşük risk grubu: son bir yıl içinde yeni çürük oluşumunun görülmemesi, pit ve fissür örtücü uygulanmış dişlerin varlığı, iyi ağız bakımının olması, düzenli flor kullanımı ve düzenli diş hekimi ziyaretlerinin yapılması olarak tanımlanmaktadır.

b) Orta risk grubu: son bir yıl içinde bir adet yeni çürük oluşumunun görülmesi, derin pit ve fissürlerin varlığı, ağız bakımının yetersiz olması, yetersiz miktarda flor kullanımı, beyaz nokta lezyonları ve/veya aproksimal bölgelerde radyolüsent alanların varlığı, diş hekimi ziyaretlerinin düzensiz yapılması olarak tanımlanmaktadır.

c) Yüksek risk grubu: son bir yıl içinde iki veya daha fazla sayıda yeni çürük oluşumunun görülmesi, önceden oluşmuş düz yüzey çürüğünün varlığı, tükürük *S.Mutans* miktarının fazla olması, derin pit ve fissürlerin varlığı, kötü ağız bakımı, florid kullanımının hiç olmaması veya çok az miktarda olması, karyojenik karbonhidrat tüketiminin fazla ve sık olması, diş hekimi ziyaretleri düzensiz yapılması, tükürük akış hızının yetersiz olması olarak tanımlanmaktadır (“Caries Diagnosis and Risk Assessment. A Review of Preventive Strategies and Management” 1995)

Powell ise çürük riskinin önceden değerlendirilmesinde kullanılan faktörleri etyolojik ve etyolojik olmayan faktörler olarak sınıflandırmıştır. Etyolojik faktörler; mevcut çürük durumu, flor kullanımı, bakteri miktarı, beslenme alışkanlıkları, yaş, ekonomik durum ve eğitim seviyesidir. Etyolojik olmayan faktörler; gelir düzeyi gibi sosyo-ekonomik faktörler, genel sağlık durumu gibi fiziko-sosyal faktörler, dolgulu dişler gibi klinik veriler, tükürük kalsiyum seviyesi gibi laboratuvar verileridir (Powell 1998).

2.17. Karyogram

Karyogram, İsveç Malmö Üniversitesi tarafından 1996 yılında geliştirilmiş bir bilgisayar programıdır. Programın temel amacı çürük riski ile çürüğe neden olan faktörler arasındaki etkileşimi grafiksel olarak tanımlayıp çürük riskini nicelik olarak ifade etmek, çürüğü önleme şansını belirtmek ve hastaya kişiye özel koruma yöntemlerini yüzdelik dilim olarak göstermektedir. Araştırmacılar Karyogram’ın gelecekte oluşacak veya oluşmayacak çürük kavitesi sayısını değil daha çok olası risk senaryosunu gösterdiğini ifade etmektedir. Bu yaklaşım hem gelecekteki çürükler için bir 'öngörü modeli' olarak görülebilir, hem de bireysel risk faktörlerini belirlediği için risk modeli olarak görülebilir. Karyogram programı evrensel olarak kullanılabilir ancak bununla birlikte, model fazla zaman alabilir ve örneğin tükürük testleri dahil edilirse, diğer yöntemlerden daha fazla maliyetlidir (D. Bratthall and Hänsel Petersson 2005; Gürcan 2018).

Karyogramın Bölümleri:

- Hasta kaydı: Programa hastanın adı-soyadı, muayene tarihi ve hekimin ismini içeren kayıt bilgileri girilmelidir.
- Ülke/Bölge Seçenekleri: Ülkelerin sosyal ve ekonomik yapılarına göre çürükle ilişkili faktörler değişebilmektedir. Bu sebeple programda ülke/bölge için standart, düşük ve yüksek risk şeklinde üç farklı seçenek bulunmaktadır. Örneğin programın önerisiyle suları florlanmamış sanayileşmiş ülkeler için standart seçeneği girilebilir.
- Grup Seçenekleri: Standart, düşük ve yüksek risk şeklinde üç farklı seçenek bulunmaktadır.

Karyogram için temel olarak hastanın; sistemik hastalıkları, beslenme şekli, flor kullanımı, plak miktarı, tükürük sekresyon hızı ve tamponlama kapasitesi, tükürükte mevcut olan mutans streptokok sayısı, geçmişte ağız içinde mevcut olan çürüklerinin sayısı, oluşan çürük miktarı gibi bilgiler gereklidir.

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

Tıbbi anamnezde; çürükle ilişkili hastalıklar, çürüğe dolaylı olarak neden olan hastalıklar ve kullanılan ilaçlar belirlenir, programdaki kriterlere göre skorlanır.

Diyet içeriği; bireylerin karbonhidratlı besinleri tüketim miktarının diyet analizi ile veya Laktobasil sayısının laktobasil sayım testleri ile belirlenir ve skarlama yapılır.

Diyet sıklığı; günlük karbonhidratlı gıda alım sıklığına göre skarlama yapılır.

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

Mutans streptokok; laboratuvar testleri veya kit şeklindeki ürünlerle tükürükteki S.Mutans ın sayısı belirlenir ve skorlanır.

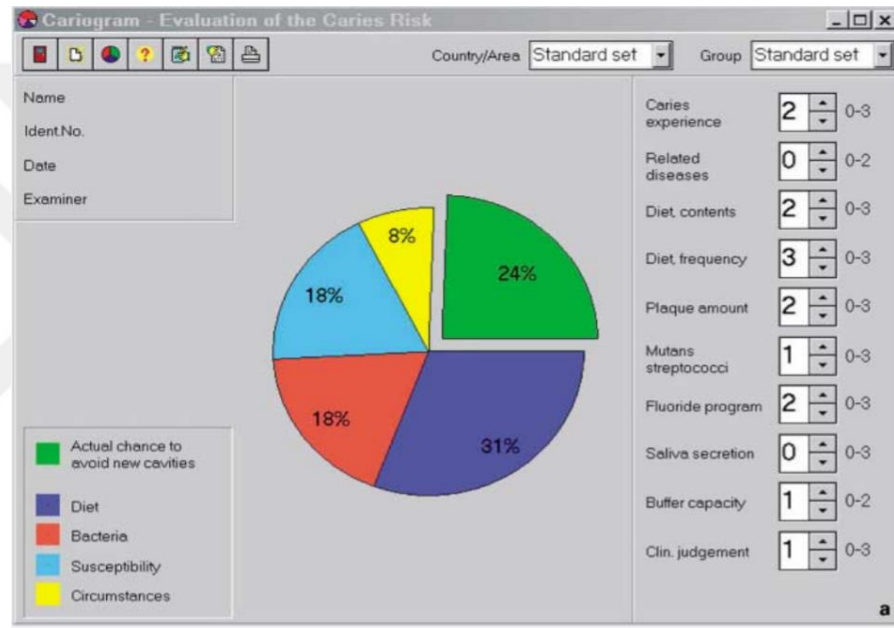
Flor preparatlarının kullanımı; flor preparatların çeşitliliği ve düzenli kullanımına göre skarlama yapılır.

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

Tükürük tamponlama kapasitesi; laboratuvar koşullarında veya kit şeklindeki ürünlerle belirlenir ve sonuç skorlanır.

Klinik gözlem; bireyin çürük riski ile ilgili görüşlerini klinisyen skorlar.

Bu bilgiler bilgisayar programına girilir ve program daire şeklinde bir grafik oluşturur. Karyogram programına diş çürüğü ile ilgili faktörlerin en az yedi tanesinin girişinin yapılması gerekmektedir ve programın hassasiyeti girilen veri sayısı ile doğru orantılı olarak artar. Karyogram' da 5 bölüm şeklinde elma dilimi grafik oluşur ve her bir rengin temsil ettiği bir sonuç vardır.



Şekil 2.1: Karyogram programından bir örnek (G. Hänsel Petersson, Twetman, and Bratthall 2002)

- Koyu mavi alan: 'Diyet' (diyet içerikleri ve diyet sıklığının birleşimine dayanır.)
- Kırmızı alan: 'Bakteriler' (Plak miktarı ve Streptococcus mutans sayısına dayanır.)
- Açık mavi alan: 'Duyarlılık' (flor kullanımı, tükürük sekresyonu ve tamponlama kapasitesinin birleşiminden oluşur.)
- Sarı alan: 'Koşullar' (çürük deneyimi ve ilgili hastalıkların bir kombinasyonuna dayanmaktadır.)

- Yeşil alan: 'Çürüklerden korunma şansı' tahminini göstermektedir. Ve bu bölümün boyutu çürük riski ile ters orantılıdır (G. Hänsel Petersson, Twetman, and Bratthall 2002; Bektaş and Turgut, n.d.).

Elde edilen grafikte çürükten korunma şansının yüzdelik dilimi %75' ten fazla ise ve bireyin bulunduğu koşullar değişmezse bireyin gelecekteki yeni çürük lezyonu oluşumu açısından korunma şansı çok iyi ancak yüzdelik dilim %25 veya daha az çıkarsa bireyin yeni çürük lezyonu oluşumu açısından korunma şansının az olduğu kabul edilir (G. Hänsel Petersson, Twetman, and Bratthall 2002).

Programa yazılan değerler belirlenmiş kriterlere göre, 0' dan 3' e değişen skorlar verilerek eklenir. Ancak, tükürük tamponlama kapasitesi testi için 0'dan 2'ye kadar skorlar verilir. '0' skoru en ideal; en yüksek skor olan '3' ise, en kötü değerdir.

Karyogram programının avantajları:

- Çürük oluşumunda etkili olan her bir faktörü ayrı ayrı değerlendirme imkânı sağlar.
- Çürük riskinin belirlenmesini sağlar ve aynı zamanda hastaya uygulanabilecek tedavi yaklaşımı konusunda da tavsiyelerde bulunur.
- Programın yüksek hassasiyeti vardır.
- Grafik kolay anlaşılabilir bu yüzden hasta eğitimi ve oral hijyen motivasyonunda kullanılabilir.
- Farklı dillerde ve ücretsiz olarak kullanılabilir.

Karyogram programının dezavantajları:

- Uygulaması zor ve zaman alıcıdır.
- Programa girilmesi gereken veriler uzun laboratuvar işlemleri gerektirebilir.
- Çürük risk değerlendirme parametreleri arasında sosyo-ekonomik duruma değinilmemiştir.
- Elde edilen sonuçlar kaydedilememektedir.
- Kullanımı için, hekimin program hakkında yeterince bilgisi olması ve eksiksiz kullanılması gerekmektedir (D. Bratthall, Petersson, and Stjernsward 2011; D. Bratthall and Hänsel Petersson 2005).

Faktör	Yorum	Veri
Çürük Deneyimi	Çürük nedeniyle oluşmuş kaviteleri, dolguları ve kaybedilmiş dişleri içerir.	DMFT, DMFS, son 1 yılda oluşan yeni çürükler
Sistemik Hastalıklar	Çürük ile direk veya dolaylı ilgili olabilecek sistemik hastalıklar	Tıbbi geçmiş ve alınan ilaçlar
Diyet İçeriği	Yiyeceklerin karyojenitesi, şeker içeriği	Diyet geçmişi, <i>Laktobasil</i> test sayımı
Diyet Miktarı	Alınan öğünlerin ve atıştırmaların günlük tahmini sayısı	Anket sonuçları, 24 saatlik ya da 3 günlük
Plak miktarı	Ağız bakımı ile ilgili fikir	Sillness- Loe Plak indeksi
<i>S.Mutans</i>	Tükürükteki <i>S.Mutans</i> miktarı	Strip <i>S.Mutans</i> testi
Flor programı	Yeterli flor bakımı	Flor kullanım düzeyi ve çeşidi
Tükürük akış hızı	Dakikada oluşturulan tükürük	Uyarılmış tükürük testi
Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Tükürüğün asitleri tamponlama kapasitesi	Strip kit testi

Çizelge 2.2: Karyogram için ihtiyaç duyulan çürükle ilgili faktörler ve veriler (D. Bratthall and Hänsel Petersson 2005).

2.18. Çürük Aktivite Testleri

Çürükle ilişkili faktörlerin incelenerek bireyin çürük riskini belirleyen yöntemlerdir ve tükürük özelliklerinin yani tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesinin, mutans streptokok, laktobasil ve mantar gibi karyojenik mikroorganizmaların sayısının, asidojenik mikroorganizmaların etkinliğinin ölçülülerek risk tayini yapılır.

Çürük aktivite testlerinin özellikleri aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

- Testler tekrarlanabilir ve doğru olmalıdır.
- Çürük aktivite skorları ve gerçek çürük gelişimi ilişkili olmalıdır.
- Uygulanabilirliği basit olmalıdır.
- Sonuçlara hızlı ulaşılmalıdır.
- Çürük oluşumuna etki eden mekanizmaların ölçülmesi gerekmektedir.
- Ucuz ve invaziv olmalıdır (Mandel 1989).

2.18.1. Tükürük Akış Hızının Ölçülmesi

Tükürük akış hızı çevresel ve kişisel bir çok etkeni olan ve tükürüğün yapısını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Akış hızının artmasıyla protein, sodyum, bikarbonat ve klorit düzeyi artarken, magnezyum ve fosfat seviyesi azalmaktadır. Hastaların tükürük akış hızının rutin olarak ölçülmesi, hastanın normal akış hızının ve ilerde çürük oluşabilme riskinin belirlenmesi sağlar. Tükürük akış hızı, tükürük salgısı uyarılarak veya uyarılmadan ölçülebilmektedir (“Saliva: Its Role in Health and Disease. Working Group 10 of the Commission on Oral Health, Research and Epidemiology (CORE)” 1992; İmren et al. 2021).

	Normal	Düşük	Çok Düşük	Kserestomi
Uyarılmış	>0.25	0.1- 0.25	<0.1	
Uyarılmamış	>0.25	0.7- 1.0	<0.7	<0.1

Çizelge 2.3 Tükürük akış hızı değerleri

Uyarılmamış tükürük akış hızı ölçülürken;

- Erişkin hasta dik oturtulur ve başı öne eğdirilir.
- Bebek veya küçük çocuklarda ağız tabanından pamuk peletler veya pipet yardımıyla tükürük örneği alınır.
- Erişkin hasta steril kaba 5 ile 10 dk arasında tükürür.
- Kapta biriken tükürük miktarı ml/dk olarak hesaplanır (Kavanagh and Svehla 1998).

Uyarılmış tükürük akış hızı ölçülürken;

- Hastaya şekersiz sakız veya parafin birkaç saniye çiğnetilir.

- İlk tükürük hasta tarafından yutulur örnek kabına alınmaz.
- Sonra 5 dk süresince çiğneme hareketine devam edilir.
- Tükürük biriktikçe steril kaba tükürtülür.
- Biriken tükürük miktarı ml/dk olarak hesaplanır (Kavanagh and Svehla 1998).

2.18.2. Tükürük Tamponlama Kapasitesinin Ölçülmesi

Tükürüğün tamponlama kapasitesi tükürük ve plak mikroorganizmalarının neden olduğu düşük PH seviyesini yükseltip ortamı bazik hale dönüştürmesi için önemlidir. Tükürük yapısında oluşabilecek değişimler diş çürüğünü remineralizasyon yada demineralizasyon yönünde etkileyebilir. Bu da doğrudan çürük riskini etkileyen bir durumdur. Normal durumlarda tükürük PH' sı 6.0-7.5 arasında ölçülmektedir. Diş çürüğü, ağızda PH seviyesi 5.5 olduğunda hidroksiapatit yapısı bozulmaya ve çözünmeye başlar ve bu PH diş çürüğünün başladığı kritik PH değeri olarak nitelendirilmektedir. Bikarbonatlar, karbonik asitler, fosfatlar ve tükürük proteinleri asidik PH'ı tamponlayan tükürük yapısında bulunan iyonlardır (Fejerskov, Nyvad, and Kidd 2015; Marsh 1994).

Tükürüğün tamponlama kapasitesinin ölçümünde genelde üç yöntem kullanılmaktadır.

Ericsson yöntemi

Bu yöntemin testleri laboratuvar ortamında yapılması gerekir. Testin aşamalarını sıralamak gerekirse;

- Toplanan tükürük zaman geçmeden, 1 ml çekilerek başka bir kaba aktarılır. Uyarılmış tükürük için 0.005 M HCl; uyarılmamış tükürük için 0.0033 M HCl' den 3 ml alınıp üzerine eklenir.
- Köpük oluşumunun önlenmesi için karışıma 2 damla oktanol ilave edilir.
- Tüp iyice çalkalanır. CO₂ çıkışı için tüpün kapağı açık bırakılır.
- On dakika sonra elektrometrik PH metre veya PH kağıdı ile ölçüm yapılır.
- Kabın üzerine 3 ml 0.005 Molar HCl eklenir. Kap hafifçe titreştirilerek, kabın içerisindeki karbondioksitin çıkarılması sağlanır. 10-20 dk beklenir ve PH ölçülür. PH ölçümü PH metre veya indikatör kağıdı kullanılarak ölçülebilir (Kitasako et al. 2008; Moritsuka et al. 2006).

Kullanılan tükürük örneği	Kullanılan tükürük örneği	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

Çizelge 2.4 Ericsson yöntemine göre elde edilen sonuçların değerlendirilmesi

Tamponlama kapasitesini kolorimetrik kitlerle ölçülmesi:

Dentobuff Strip yöntemi

Tükürük tamponlama kapasitesinin ölçümü klinik ortamında özel kitler ile de yapılabilmektedir.

- Toplanan tükürük örneklerinden 1 ml alınıp renk indikatörü içeren plastik çubuk üzerine damlatılıp bekletilir.
- Tükürük tamponlama kapasitesine skaladaki renk değişimlerine göre karar verilir.

Oluşan renk sarımsı kahverengi ise tamponlama kapasitesi düşük kabul edilir ve $PH < 4$, Oluşan renk yeşil ise tamponlama kapasitesi orta düzey kabul edilir ve $PH < 4.5-5.5$, Oluşan renk mavi ise tamponlama kapasitesi yüksek kabul edilir ve $PH > 6.0$ dır (Rantonen and Others 2003; Ericson and Bratthall 1989).

Dentobuff Strip yöntemi ile tükürük tamponlama kapasitesi ölçümünün klinik ortamda laboratuvar testleri gerektirmeden kolay ve hızlı şekilde uygulanabilmesi yöntemin önemli bir avantajıdır. Piyasada Dentobuff Strip yönteminin uygulanabileceği farklı firmalara ait tükürük tamponlama testleri mevcuttur. Bunlardan bazıları ise; Cariostat Tükürük Tamponlama Testi (CAT Buff Test, Dentsply-Sankin, Tokyo), CRT Buffer Testi (Ivoclar Vivadent AG, FL-9494

Schaan/Liechtenstein), Saliva-Check Buffer Kiti (GC, America)dir(Bektaş and Turgut, n.d.; Birkhed and Heintze 2021).

CRT buffer

Kurutulmuş renk indikatörü içeren çubuklardan oluşan kitin uygulama aşamaları ;

- Kurutulmuş asit ve renk indikatörü içeren plastik çubuk üzerine tükürük damlatılır.
- Beş dakika beklenir ve değişen renk skaladan karşılaştırılır PH belirlenir.
- Mavi renk yüksek ($\text{PH} \geq 6$), yeşil renk orta ($\text{PH} 4.5-5.5$) ve sarı renk ise düşük ($\text{PH} \leq 4$) tamponlama kapasitesini belirtir.



Şekil 2.2: CRT buffer (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kiti

2.18.3. Mutans Streptokok Sayım Testleri

Laboratuvar metodu

Tükürükte S.Mutans ın sayısını belirleyen testler laboratuvar ortamında yapılır ve en az 12 saat önce antibakteriyel ağız gargaralarının kullanımının bitirilmesi ve antibiyotik kullanımından ise en az 2 hafta sonra testlerin yapılması önerilmektedir (Dasanayake et al. 1995).

S.Mutans ın izolasyonu için en sık kullanılan besiyerleri sakkaroz, basitrasın, ve potasyum tellürit içeren agarlarda üretilerek laboratuvar ortamında sayımları yapılır. Uygulama aşamaları;

- 5 petri kabı hazırlanır.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.

- Petrilerin içine 45 °C sıcaklıkta 20-25 ml besiyeri dökülür.
- Daha sonra petriler 48-72 saat süresince 37°C’ de inkübe edilir.
- Streptokok kolonileri stereomikroskop veya bir büyüteç ile incelenip tipik koloniler sayılır ve ml’ de kob (koloni oluşturan birim) olarak hesaplanır (Koray et al. 2002).

Yüksek düzey	≥ 106 kob/ml
Orta düzey	$\geq 105 < 106$ kob/ml
Düşük düzey	< 105 kob/ml

Çizelge 2.5: Tükürükte mutans streptokok düzeylerinin değerlendirilmesi

Mutans sayısının kitlerle belirlenmesi

Tükürükteki mutans streptokok seviyesinin klinik ortamda diş hekimi tarafından ölçülebildiği özel kitler mevcuttur. Günümüzde kullanılan en yaygın kitler Strip mutans testi (Dentocult-SM) ve Saliva-Check Mutans (GC Amerika) testleri mutans streptokok’ların sert dokularda çoğalabilme özellikleri kullanılarak tasarlanmıştır. Her iki yöntemde de üretici firmanın kullanım talimatları doğrultusunda çizelgeler hazırlanır ve oluşan koloni yoğunlukları karşılaştırılarak skorlama yapılır (Xiao-Li Gao et al. 2012).

2.18.4. Laktobasil Sayım Testleri

Laboratuvar metodu

Tükürükte laktobasil sayımında besiyeri olarak asidik özellikteki Rogasa SL agar kullanılmaktadır. Uygulama aşamaları;

- Hasta parafin çiğnedikten sonra toplanan tükürük örneği için en az 4 petri hazırlanır. Petrilerin birine 1 ml tükürük örneği; ikincisine 1 ml

1/10, üçüncüsüne 1 ml 1/100, dördüncüsüne de 1/1000 seyreltilmiş örnek damlatılır.

- Petrilerin içine steril edilmiş ve 45 °C sıcaklıktaki besiyeri dökülür ve 37°C’de 48-72 saat süre ile inkübe edilir.
- Laktobasil kolonileri sayılır ve ml’de kob olarak hesaplanır (Kelstrup et al. 1974; Nikhila, Arun, and Mythri 2013).

Testin uygulanma süresi kısadır, fakat sonuçlar uzun sürede çıkar. Kolonilerin sayılması bakteriyoloji eğitimi almış personel tarafından yapılması gereken pahalı ve uzun süren bir uygulamadır. Bu yüzden piyasada kullanımı kolay ve kısa sürede sonuç alınabilecek kitler mevcuttur. Laktobasil tespiti için kullanılan piyasadaki ticari kitler Bactotest, CRT bacteria (Ivoclar Vivadent, Schaan/Lihtenştayn) ve Dentocult LB’dir (Nikhila, Arun, and Mythri 2013).

Dentocult LB

Dentocult LB (Orion Diagnostica, Espoo, Finlandiya) kiti parafin, besiyeri içeren çubuk ve plastik tüp içerir. Hasta parafini 1 dk boyunca çiğnedikten sonra, salgılanan tükürük kitte bulunan kapta toplanır ve çubuğun iki yüzünün de kontamine olması sağlanır. Çubuk tüpün içine yerleştirilip, sıkıca kapatılır. Tüp 37°C’ de 96 saat süre inkübe edilir. Süre sonunda çubuk üzerinde oluşan koloni yoğunluğu kite ait skala ile karşılaştırılır(Larmas 1985).



Şekil 2.3: Dentocult LB (Orion Diagnostica, Espoo, Finlandiya) kiti

CRT bacteria

CRT bacteria, (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kiti ile uyarılmış tükürükteki mutans streptokok ve laktobasil sayısı aynı anda belirlenebilir. Kit

içerisinde bulunan çubuğun bir yüzü mavi renkte MSB agar, diğer yüzünde ise sarı renkte Rogosa agar bulunmaktadır. Uygulama aşamaları;

- Hasta parafini çiğnedikten sonra uyarılan tükürük steril bir kap içerisinde toplanır.
- Özel steril bir pipet ile kit içinde bulunan besiyerindeki tüm alanlar ıslanacak şekilde tükürük ile yıkanır. Fazla tükürük akıtılır.
- Kit içerisinde bulunan NaHCO_3 tableti tüp içerisine atılır böylece açığa çıkan CO_2 bakteriyel üreme için uygun ortam hazırlar.
- Ardından agar taşıyıcı tüp içerisine yerleştirilir ve kitler 37°C 'de 48 saat süre ile inkübe edilir.
- Daha sonra kitte bulunan skalaya göre *S. mutans* ve Laktobasillerin agar yüzeylerinde meydana getirdiği koloni oluşumları ayrı ayrı değerlendirip, sayımları yapılır .



Şekil 2.4: CRT bacteria, (Ivoclar Vivadent, Schaen, Liechtenstein) kiti

Bu yöntemde tükürük yerine plaktan alınan örnekler de kullanılabilir (Mummolo et al. 2018; Erkan 2015).

2.19. Diş Çürüğünü Önlemeye Yönelik Koruyucu Uygulamalar

Çürüğü önlemeye yönelik yöntemler; çürük oluşumuna neden olan çevresel ve mikrobiyolojik faktörlerin uzaklaştırılması ile çürük oluşumlarını yada oluşan lezyonların ilerlemesinin engellenmesi ilkesine dayanır. Diş çürüğünün önlenmesinde; ilk basamak oluşmuş aktif lezyonların durdurulması veya yavaşlatılması olmalıdır. Oral hijyenin iyileştirilmesi ile dental plağın azaltılması, florürlü ajanların kullanılması, karyojenik diyetin azaltılması, kontrolü sağlamadaki önemli adımlardandır (Chin, Kowolik, and Stookey 2015). Diş çürüğünü önlemek için

alınması gereken bir dizi önlem şu şekilde sıralanabilir: sistemik veya topikal florür kullanımının sağlanması, mekanik plak temizliğinin sağlanması, karyojenik diyet içeriğinin önlenmesi, klorheksidin glukonat ve ksilitol kullanılması, probiyotiklerin kullanılması(Silva et al. 1987).

Bireyler, gruplar ve toplumlar üzerinde doğru ve etkin tedavi planlanması amacıyla çürük riski belirleme yöntemleri kullanılmaktadır. Özellikle toplumdaki yüksek çürük riskli bireylerin belirlenmesi ve koruyucu önlemlerin nasıl uygulanması gerektiği programlanabilir. Çürük risk belirlenmesinde bugüne kadar birçok model geliştirilmiş ve bu modellerin etkinlikleri çeşitli araştırmacılar tarafından değerlendirilip karşılaştırılmıştır(Featherstone et al. 2007; Kamay 2015).

Black sistemi 1900'lü yıllarda Black tarafından geliştirilmiş dünya genelinde kabul gören bir çürük sınıflandırma şeklidir. Kullanımı basit ve kullanışlı olan bu sınıflandırma sadece kavitasyon bulunan çürük lezyonlarını tanımlayabilmektedir. Çürük başlangıç aşamasında tespit edilemediğinden koruyucu uygulamaların da kullanılmasını sınırlandırmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımladığı bir yöntemde çürük, çekilmiş, dolgulu dişlerin sayısı (DMFT) ve çürük, çekilmiş, dolgulu dişlerin yüzey sayısı (DMFS) hesaplanmaktadır.Kavitasyon bulunmayan çürük lezyonlarını tespit edememesi yöntemin dezavantajıdır(Gürçan 2018).

Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA) tarafından kolay uygulanabilir bir sınıflandırma sistemi (ADA CCS) geliştirmiştir. ADA CCS, çürüğün hasta üzerine etkisini değerlendiren bir yöntemdir. Çürüğün varlığı, aktivitesi ve şiddeti ile tanımlama ve sınıflandırma yapmıştır. (N. B. Pitts 2004)

Mount-Hume Sistemi ve taraf-aşama (site-stage=SI/STA) sistemi birbirine benzer yöntemle çürüğün tarafını ve düzeyini belirleyen sınıflandırmalardır. Aynı zamanda bu sınıflandırmalar restoratif materyal seçimine de rehberlik yaparlar(Gürçan 2018).

Son zamanlarda, Frencken tarafından açıklanan çürük ilerlemesinin tüm aşamalarını içeren Çürük Değerlendirme Spektrumu ve Tedavisi (CAST) indeksi yalnızca epidemiyolojik çalışmalarda kullanılmaktadır. Sağlam diş yüzeylerinden apse veya fistüllü dişlere kadar tüm çürük lezyon tespiti spektrumunu kapsayan güvenilir bir indeks olarak kabul edilmiştir(Leal, Ribeiro, and Frencken 2017).

2006 yılında ilk kez American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) tarafından oluşturulan CAT (Caries Risk Assessment Tool) çürük riski değerlendirme yöntemi bebekler, çocuklar ve ergenler için kullanılmaktadır. 2010 yılında yeniden yayınlanan kılavuzda ise risk faktörleri, koruyucu faktörler ve klinik bulgular yaş gruplarına göre düzenlenmiştir. Geçerliliği ve etkinliği birçok araştırmacı tarafından kabul edilmiştir(American Academy of Pediatric Dentistry 2013; Gürcan 2018).

Çürük risk grubunun belirlenmesinde en çok kullanılan yöntemlerden olan CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment) 2003 yılında Amerika Birleşik Devlet'lerinde geliştirilmiştir. Çürük değerlendirme formu veya Karyogram kullanılarak başlangıç aşamalarındaki çürüğü tedavisini veya korumayı amaçlayan bir çürük yönetim sistemidir. Diş yüzeylerinde yeni lezyonların oluşmasını veya aktif lezyonlar var ise ilerlemesini engeller ayrıca hastanın risk grubuna göre tedavi planlaması yapılabilir.(Bayrak and Selvi-Kuvvetli 2019; D. Bratthall and Hänsel Petersson 2005)

	Yazılım Programları			Amerikan Diş Hekimleri Birliği Modelleri		
	NUS-CRA	Karyogram	PreViser	ADA	CAMBRA	CAT
Faktörler	11 faktör	9 faktör	11 faktör	11 faktör	14 faktör	12 faktör
Sosyo-demografik						
Yaş	X		X			
Etnik Köken	X					
Aile Sosyo-Ekonomik Durumu	X			X	X	X
Davranış Biçimleri						
Bebek Beslenme Geçmişi	X				X	
Diyet	X	X	X	X	X	X
Flörür	X	X	X	X	X	X
Diş Hekimi Ziyareti			X	X	X	X
Klinik						
Oral Hijyen	X	X	X	X	X	X
Geçmiş Çürükler	X	X	X	X	X	X
Beyaz Nokta Lezyonları				X	X	X
Mine Kusurları						X
Dental Uygulamalar			X	X	X	X
Sistemik Hastalık	X	X	X	X	X	X
İlaç Tedavisi				X	X	
Tükürük ve Mikrobiyolojik						
Tükürük Akış Hızı		X	X	X	X	X
Tükürük Tamponlama Kapasitesi		X				
S.Mutans	X	X	X		X	X
Laktobasiller	X	X	X		X	

Çizelge 2.6: Farklı risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması

Risk değerlendirme yöntemlerini iki tür olarak sınıflandıran bir yazar akıl yürütmeye dayalı programlar (CAT ve CAMBRA) ve algoritma tabanlı programları (Cariogram ve NUS-CRA) değerlendirmiştir. Akıl yürütmeye dayalı programlarda bireylerin hastalık riski niteliksel olarak tahmin edilirken, algoritma tabanlı programlarda risk niceliksel olarak hesaplanabildiği bu yüzden de daha yüksek duyarlılığa ve özgüllüğe sahiptir. Algoritma tabanlı programların daha üstün geçerliliğe sahip oldukları da belirtilmiştir.(X. Gao et al. 2013)

Karyogram yakın zamanda geliştirilmiş bilgisayar tabanlı hem tahmin hem de risk modelidir. Hastanın çürük oluşumu açısından yüksek riskte olduğunu tahmin eden bir tahmin modeli ve koruyucu işlemlerin planlanmasında hekime kolaylık sağlayan

bir risk modelidir. Aynı zamanda görsel şeması sayesinde anlaşılması kolay ve hastayı çürük riski açısından bilgilendirebilecek ve motive edebilecek bir modeldir. Hastanın Karyogram profilini oluştururken sistemik hastalıkları, geçmiş çürük deneyimi, beslenme şekli, flor kullanımı, plak miktarı, tükürük akış hızı ve tükürük tamponlama kapasitesi, tükürük mutans streptokok sayısı, oluşan çürük miktarı gibi değerlerin skorlanarak programa girilmesi gerekir. Karyogram risk modelinin tükürük ve mikrobiyal testlerin kullanılmasını gerektirmesi ve bu durumun tarama amaçlı ve günlük rutin diş hekimliği uygulamalarında kullanılmasında zorluk oluşabilmektedir.(Bektaş and Turgut, n.d.; D. Bratthall and Hänsel Petersson 2005) En yaygın görülen hastalıklardan biri olan diş çürüğü tedavisi ve koruyucu uygulamalarının yüksek maliyetli olduğu dünya genelinde kabul edilmiş bir gerçektir. Özellikle Türkiye’de kullandığımız birçok dental materyal gibi tükürük test kitleri de yüksek maliyetleri nedeniyle hastalar tarafından tedavinin kabul edilmesi ve maliyetinin karşılanabilmesi zorlaşmıştır. Bu sebeplerle araştırmacılar karyogram programının daha kolay uygulanabilen ve düşük maliyetli formlarının arayışına girmişlerdir. Faktör sayısı azaltılmış karyogram, pahalı tükürük testleri gerektirmediği ve bu nedenle pratik ve özellikle günlük diş hekimliği uygulamalarında zamandan tasarruf sağladığı için önemli bir alternatif olabilir. Çürük riski tahmin modeli esas olarak yüksek risk altındaki bireyleri belirlemeyi amaçlayan çok değişkenli ve ana amacı, tahminin duyarlılığını ve özgüllüğünü en üst düzeye çıkarmak olan bir modeldir. Bununla birlikte, bu modeli tahmin edici olarak kullanmak için maliyeti düşürmek adına değişkenlerin bir kısmının hariç tutulabileceği düşünülmektedir(X. Gao et al. 2013; Beck 1998; Birpou et al. 2019; Gunnel Hänsel Petersson, Isberg, and Twetman 2010a).

Çalışmamızda öne sürülen, Karyogram programının kullanımını kolaylaştırmak ve maliyeti düşürmek adına tükürük testlerine ait parametreler kullanılmadan oluşturulan Karyogram modellerine ait, bireyin çürükten korunma yüzdesinin değişmeyeceği hipotezini araştırmayı ve programda kullanılan etiyolojik faktörlerin ayrı ayrı ve gruplandırılmış şekilde risk değerlendirmesi üzerindeki istatistiksel etkisini incelemeyi ve orta risk grubunda yer alan bireylerin çürük risk değerlendirmesinin duyarlılığını arttırmak amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalında yapılmıştır. Çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (EK-1). Etik kurul onayından sonra çalışmaya katılacak bireyler bilgilendirilip onam formu alınmıştır (EK-2).

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalına tedavi görmek üzere başvuran 120 genç yetişkin birey (18-25 yaş aralığında) bu araştırma kapsamında değerlendirildi. Bireylerin detaylı klinik ve radyografik muayeneleri yapıldı ve her bireyin DMFT (Decay=Çürük, Missing=Çekilmiş diş ve Filling=Dolgu) sayısı belirlendi

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18-25 yaş arasında sistemik olarak sağlıklı ve düzenli ilaç kullanmayan bireyler,
- Dişlerinde ve çenelerinde herhangi bir gelişim bozukluğu bulunmayan bireyler,
- En az 1 ay öncesine kadar antibiyotik, antibakteriyel gargara, probiyotikli ürün, topikal flor (diş macunu kullanımı hariç) kullanmayan,
- Günlük ağız bakım işlemlerini aksatmadan gerçekleştirme sözü veren bireyler,
- Ciddi periodontal hastalık semptomları bulunmayan,
- Çok çürüklü yada restore edilemeyecek seviyede olan dişleri bulunmayan bireyler.

Araştırmamızın uygulama aşamaları;

1. Hasta anket formlarının hazırlanması ve hastalar tarafından doldurulması,
2. Klinik ve radyolojik muayene,
3. Tükürük testlerinin uygulanması,
4. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve değişkenlerin karyogram programına göre skorlanması,
5. Temel çürük riskinin, her bir birey için Karyogram'daki yüksek risk grubu değişkenleri kullanılarak ya dokuz faktörle ya da MS ve SBC hariç tutularak farklı program ayarlarında skorlanması,
6. Çürük oluşma riskinin belirlenmesi ve elde edilen verilerin kayıt altına alınması,
7. Farklı Karyogram program ayarlarının etkinliği ve duyarlılıklarının karşılaştırılıp değerlendirilmesi

Çürük riskinin belirlenmesi için hazırladığımız anket formlarında sistemik, kronik hastalıklar, beslenme ve oral hijyen alışkanlıkları, şekerli besinlerin kullanım sıklığı, diş hekimi ziyareti sıklığı ile ilgili sorular bulunmaktadır (Ek-3).

3.1. Klinik ve Radyolojik Muayene

Çalışmaya dahil edilen hastaların bütün dişlerinin durumu klinik ve radyografik değerlendirme yapılarak belirlendi. Reflektör ışığı, ayna ve sond kullanılarak dişlerin tüm yüzeyleri Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) teşhis kriterlerine göre klinik olarak muayene edildi (World Health Organization 2013). Muayene sırasında kesin çürük belirtisi bulunan dişler çürük olarak, restorasyonu bulunan dişler dolgu olarak, çürük nedeniyle çekilmiş olan dişler eksik olarak değerlendirildi.

Radyografik muayene amacıyla arka bölge dişlerinde bulunan ara yüz çürüklerinin de iyi teşhis edilebilmesi için dijital bitewing radyograflar kullanıldı. Bütün bitewing radyograflarda ara yüz çürüklerinin teşhisi için birinci küçük azı dişin mezialinden, ikinci büyük azı dişin distaline kadar olan bölge incelendi. Ön dişlerin ara yüz çürüklerinin teşhisi panoramik radyograf kullanımı ve klinik inceleme ile birlikte yapılarak belirlendi. Radyografik inceleme yapılırken de mine düzeyindeki restorasyon gerektirmeyen başlangıç lezyonları çürük olarak kabul edilmedi. Radyografda mine-dentin sınırından dentine doğru ilerlediği açıkça görülen radyolusent alanlar çürük olarak kaydedilmiştir. Yirmi yaş dişleri çalışma kapsamı dışında bırakılmış değerlendirmeye alınmamıştır.

Her bireyin ağızındaki çürük (DT), çürük nedeniyle çekilmiş (MT), dolgulu (FT) dişlerin sayısı toplanarak DMFT değerleri hesaplandı.

Plak indeksi; her dişin bukkal, lingual ve aproksimal yüzeyi için Silness ve Loe'nün kullandığı kriterlere göre 0-3 arası skorlandı;

0: Diş üzerinde plak yok

1: Plak tabakası gözle görülmez ancak sond diş yüzeyinde gezdirildiğinde plak görülür.

2: Dişin orta üçlüsüne kadar gözle görülür düzeyde plak vardır.

3: Dişlerin insizaline ve okluzaline ulaşan plak tabakası görülür.

Bukkal, lingual ve aproksimal yüzeylerden olmak üzere toplam 4 değer elde edildi ve değerler toplanarak sonuçlar dörde bölündü. Bu şekilde tüm dişlere ait skorlar toplanıp, diş sayısına bölünerek o hastaya ait ortalama skor saptandı. DMFT ve plak indeksi değerleri hazırlanan formlara kaydedildi.

3.2. Tükürük Testleri

Her hastanın tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte mutans streptokok ve laktobasil ölçümleri yapıldı. Sabah saatlerinde randevu verilen hastalardan tükürük örnekleri alındı ve CRT bacteria kitine (Ivoclar Vivadent AG, FL-9494 Schaan/Liechtenstein) ekildi. Agar taşıyıcının test tüpünden ayrılmasını takiben tüpün tabanına NaHCO₃ tableti yerleştirildi. Agar taşıyıcı yüzeyleri bir pipet kullanılarak tükürük örnekleri ile tamamen ıslatıldı. Daha sonra agar taşıyıcı tekrar tüpe yerleştirildi ve tüpün ağzı sıkıca kapatıldı. Test tüpü 10 dakika içerisinde CRT inkübatöre (Ivoclar Vivadent AG, FL-9494 Schaan/Liechtenstein) yerleştirildi ve 37 °C’ de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyonu sonunda *S.Mutans* ve *Laktobasiller*’in agar yüzeylerdeki yoğunluğu, uygun ışık koşulları altında üretici firmanın oluşturduğu skala ile karşılaştırıldı.

Tükürük Akış Hızı Belirlenmesi

En az 2 saat önce bir şey yiyip içmemesi ve dişlerini fırçalamaması istenen hastalar uyarılmış tükürük örnekleri, 5 dakika boyunca parafin sakız çiğnettirildikten sonra elde edildi. Hastanın ağızda oluşan ilk tükürüğü yutması istendi ve sonrasında 5 dakika boyunca ağızda biriken tükürüğü ölçülü bir kap içerisinde biriktirmesi istendi. Tükürük örnekleri ml/dk hesabına göre tükürük akış hızı hesaplandı ve TAH olarak kaydedildi.

Tükürük Tamponlama Kapasitesinin Ölçülmesi

Tükürük tamponlama kapasitesi Caries Risk Test (CRT) buffer kiti (Ivoclar Vivadent AG, FL9494 Schaan/Liechtenstein) ile ölçüldü. Tükürük akış hızı uyarılarak steril bir kaba bir miktar tükürük örneği toplandı. Kit içerisinde bulunan test şeritlerine

tükürük damlatıldı ve beş dakika sonunda oluşan renk değişimleri kitin içinde bulunan renk skalasına göre değerlendirilerek her hasta için tamponlama kapasitesi belirlendi.

Mavi : Yüksek seviye (PH ≥ 6)

Yeşil : Orta seviye (PH 4.5-5.5)

Sarı : Düşük seviye (PH ≤ 4.5)



Şekil 3.1: CRT Buffer tükürük tamponlama kapasitesi ölçüm kiti

Tükürük Mikroorganizmalarının Ölçülmesi

Tükürük mikroorganizmalarının ölçümü için içerisinde agar taşıyıcısı bulunan CRT bacteria kiti (Ivoclar Vivadent AG, FL-9494 Schaan/Liechtenstein) kullanıldı. Elde edilen tükürük örnekleri bir pipet yardımıyla çılmış agar taşıyıcı üzerine damlatıldı ve agar taşıyıcının iki yüzeyi de iyice ıslatıldı. Tüpün içine NaHCO₃ tableti yerleştirilip agar taşıyıcı tüpe koyulup kapağı kapatıldı. Tüpün üzerine etiketle tükürük örneği alınan hasta bilgileri yazıldı. Tüp CRT inkübatöre (Ivoclar Vivadent AG, FL-9494 Schaan/Liechtenstein) yerleştirildi ve 37 °C de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyonu takiben S.Mutans ve Laktobasiller'in agar yüzeylerdeki yoğunluğu, uygun koşullar altında kitte bulunan skala ile karşılaştırıldı. Skorlamada; ; 0–10³ CFU: 0, 10³–10⁴ CFU: 1, 10⁴–10⁵ CFU: 2, >10⁵ CFU: 3 olarak kaydedildi.



Şekil 3.2: CRT Bacteria bakteri ölçüm kiti

3.3. Diyet Değerlendirmesi

Hastaların beslenme alışkanlıklarının karyojenitesi açısından değerlendirilmesi için 4 farklı seviye oluşturuldu (Bratthall ve Petersson 2005);

- 0.Az (Düşük karyojenik diyet); günde en fazla 3 kez karbonhidratlı besin alımı (çok düşük risk)
- 1.Normal (Orta karyojenik diyet); günde 4-5 kez karbonhidratlı besin alımı (düşük risk)
- 2.Normalden biraz fazla (Yüksek karyojenik diyet); günde 6-7 defa karbonhidratlı besin alımı (orta risk)
- 3.Sık (Çok yüksek karyojenik diyet); günde 7 defadan fazla karbonhidratlı besin alımı (yüksek risk)

3.4. Diğer Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Flor preparatlarının kullanımının değerlendirilmesi

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

3.5. Karyogram Programının Uygulanması

3.5.1. Karyogram Değerlendirmesi

Yapılan değerlendirmeler sonucunda çürük risk durumuyla ilgili faktörlerden; DMFT, diyet analizi, diyet alım sıklığı, plak indeksi, *S.Mutans* miktarı, flor kullanım düzeyi, tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesine ait veriler karyogram programıyla değerlendirilmek üzere karyogram profillerine girilmiştir. Karyogramda yer alan faktörlerin çürük risk tahmini üzerine etkinliğini kıyaslamak için 4 farklı karyogram profili uygulanmıştır.

- Karyogram A: 10 faktör skorlanmıştır
- Karyogram B: 9 faktör skorlanmıştır (*S.Mutans* sayısı verileri hariç)
- Karyogram C: 9 faktör skorlanmıştır (Tükürük akış hızı verileri hariç)
- Karyogram D: 9 faktör skorlanmıştır (Tükürük tamponlama kapasitesi verileri hariç)
- Karyogram E: 7 faktör skorlanmıştır (*S.Mutans* sayısı, tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesi verileri hariç)

Bütün Karyogram profillerinde ‘Ülke/bölge’ bölümünde tüm bireyler için ‘standart set’ ve ‘Grup’ bölümünde ‘standart set’ seçeneği seçildi. Her bireye ait tüm

veriler sisteme girildikten sonra programın belirlediği bireyin çürükten korunma yüzdesi ve 4 farklı değer (Diyet, bakteri,duyarlılık ve koşullar) kaydedildi.

Daha sonra aynı karyogram profillerinde bu sefer Ülke/bölge' bölümünde 'standart set' ve 'Grup' bölümünde 'yüksek risk' seçenekleri seçilerek oluşturuldu. Her bireye ait tüm veriler sisteme girildikten sonra programın belirlediği bireyin çürükten korunma yüzdesi ve 4 farklı değer (Diyet, bakteri,duyarlılık ve koşullar) kaydedildi.

- Karyogram A-H: 10 faktör skorlanmıştır
- Karyogram B-H: 9 faktör skorlanmıştır (S.Mutans sayısı verileri hariç)
- Karyogram C-H: 9 faktör skorlanmıştır (Tükürük akış hızı verileri hariç)
- Karyogram D-H: 9 faktör skorlanmıştır (Tükürük tamponlama kapasitesi verileri hariç)
- Karyogram E-H: 7 faktör skorlanmıştır (S.Mutans sayısı, tükürük akış hızı ve tamponlama kapasitesi verileri hariç)

3.5.2. Karyogramın Skorlanması

1) Çürükle ilişkili sistemik problemlerin skorlanması;

Skor 0: Çürükle ilişkili herhangi bir hastalık yok,

Skor 1: Çürükle dolaylı olarak ilişkili olan görme bozukluğu, hareket kabiliyetinde azalma vb. hastalıklar,

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

Çalışmamıza dahil edilen bireyler sistemik olarak sağlıklı oldukları için bu bölüm her birey için 0 olarak skorlanmıştır.

2) Çürük deneyimi skorlanması;

Skor 0: DMFT si 6 olan bireyler

Skor 1: DMFT si 7 veya 8 olan bireyler

Skor 2: DMFT si 9 veya 10 olan bireyler

Skor 3: DMFT si 11 ve üzeri olan bireyler

3) Diyet içeriği ve diyet alım sıklığının skorlanması;

Diyet içeriğinin belirlenmesinde; diyet analizi ve *Laktobasil* sayısı birbirine alternatif olarak sunulmaktadır. Çalışmamızda karyogram skorlaması yapılırken laktobasil sayımı skorlamasına alternatif olarak diyet içeriği skorlaması hasta anket formlarına göre değerlendirilip yapıldı.

Skor 0: Çok az fermente edilebilen karbonhidrat, çürük açısından oldukça 'iyi' diyet. Şekerler ve diğer çürüğe neden olan karbonhidratlar çok az seviyede.

Skor 1: Az fermente edilebilen karbonhidrat, 'karyojenik olmayan' diyet, çürük açısından uygun diyet. Şekerler ve diğer çürüğe neden olan karbonhidratlar az seviyede. 'bilgilendirilmiş' grup için diyet.

Skor 2 : Orta fermente edilebilen karbonhidrat içeriği. Şekerler ve diğer çürüğe neden olan karbonhidratlardan göreceli olarak zengin diyet.

Skor 3: Çürük açısından uygun olmayan diyet. Şekerler ve diğer çürüğe neden olan karbonhidratların fazla alımı.

Diyet alım sıklığı;

Skor 0: Az; günde en fazla 3 kez karbonhidratlı besin alımı

Skor 1: Normal; günde 4-5 kez karbonhidratlı besin alımı

Skor 2: Normalden biraz fazla; günde 6-7 defa karbonhidratlı besin alımı

Skor 3: Sık; günde 7 defadan fazla karbonhidratlı besin alımı

4) Plak miktarının skorlanması;

Skor 0: Oldukça iyi ağız hijyeni, PI <0.4

Skor 1: İyi ağız hijyeni, PI = 0.4-1.0

Skor 2: Orta düzeyde ağız hijyeni, PI= 1.1-2.0

Skor 3: Kötü ağız hijyeni, PI >2.0

5) *S.Mutans* sayısının skorlaması ;

Skor 0: 0–10³ CFU

Skor 1: 10³–10⁴ CFU

Skor 2: 10⁴–10⁵ CFU

Skor 3:>10⁵ CFU

6) Flor kullanımı değerlendirmesinde hasta tarafından doldurulan anket sonuçlarına göre skorlanması;

Skor 0: İlave florlu ürünlerin sıklıkla kullanımı

Skor 1:İlave florlu ürünlerin ara sıra kullanımı

Skor 2:Florlu diş macunlarının düzenli kullanılması

Skor 3:Florlu diş macunlarının düzensiz kullanılması

7) Tükürük akış hızı skorlaması;

Skor 0: Normal; tükürük akış hızı >1.1 ml/dk

Skor 1: Normalden biraz düşük; tükürük akış hızı 0.9-1.1 ml/dk

Skor 2: Düşük; tükürük akış hızı 0.5-0.9 ml/dk

Skor 3: Çok düşük, tükürük akış hızı <0.5 ml/dk

8) Tükürük tamponlama kapasitesinin skorlanması;

Skor 0: Mavi renk; yüksek tamponlama kapasitesi

Skor 1: Yeşil renk; orta tamponlama kapasitesi

Skor 2: Sarı renk; düşük tamponlama kapasitesi

9) Klinik gözlemin skorlanması;

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

Skor 1: Klinisyenin izlenimi program ile aynı

Skor 2: Klinisyenin izlenimi programdan daha olumsuz

Skor 3: Klinisyenin izlenimi programdan çok daha olumsuz

Bu bölüm subjektif bir kriter olduğundan bu faktörün etkinliği değerlendirilmedi ve tüm klinik gözlem skorları 1 olarak skorlandı.

Karyogram Örnekleri

Karyogram A profil örneği ;

Ülke/bölge : Standart set

Grup: Standart set

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : 0–10³ CFU (skor 1)

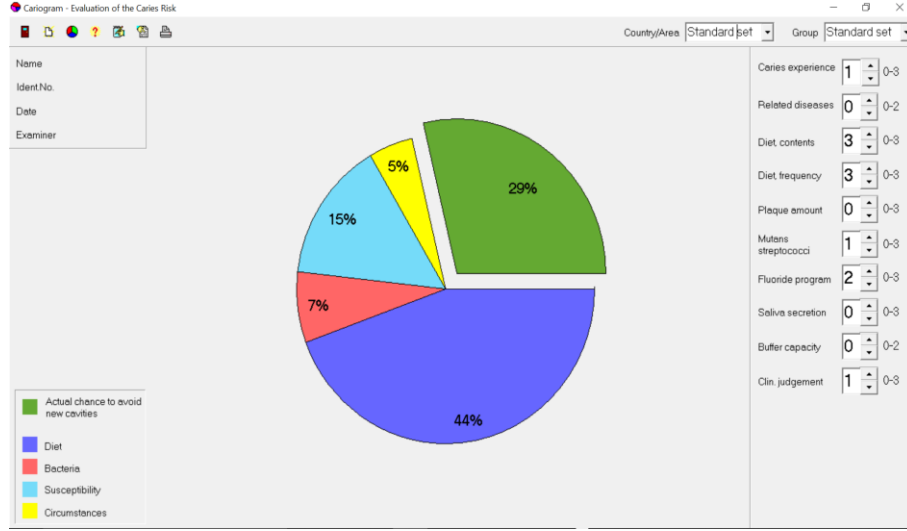
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: 1.5 ml/dk (skor 0)

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi renk (skor 0)

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %29



Şekil 3.3: Hastanın Kargogram A profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram B profil örneği ;

Ülke/bölge : Standart set

Grup: Standart set

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : veri girilmedi

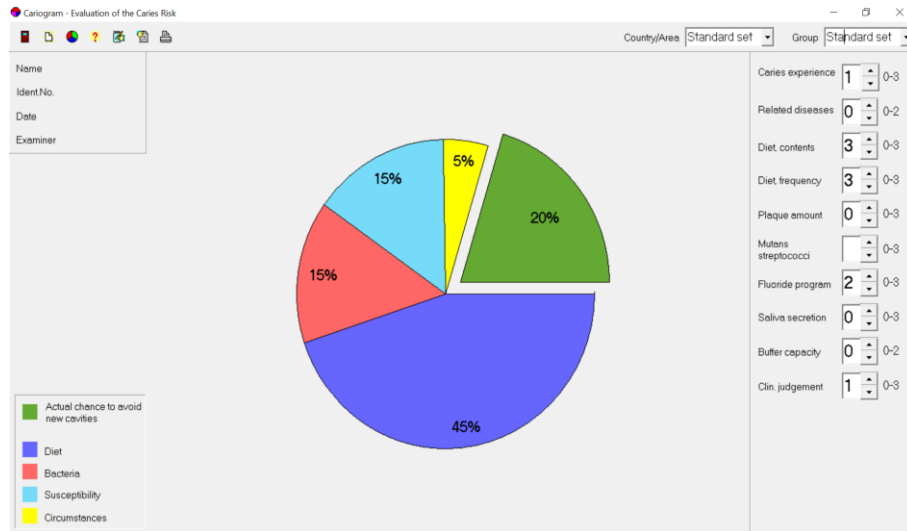
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: 1.5 ml/dk (skor 0)

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi renk (skor 0)

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %20



Şekil 3.4: Hastanın Kargogram B profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram C profil örneği ;

Ülke/bölge : Standart set

Grup: Standart set

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : 0–10³ CFU (skor 1)

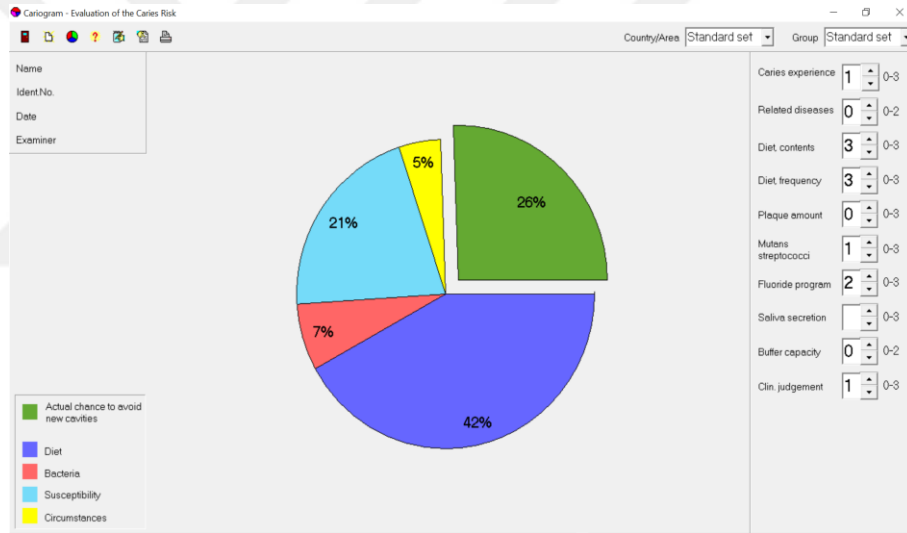
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: veri girilmedi

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi renk (skor 0)

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %26



Şekil 3.5: Hastanın Karyogram C profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram D profil örneği ;

Ülke/bölge : Standart set

Grup: Standart set

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

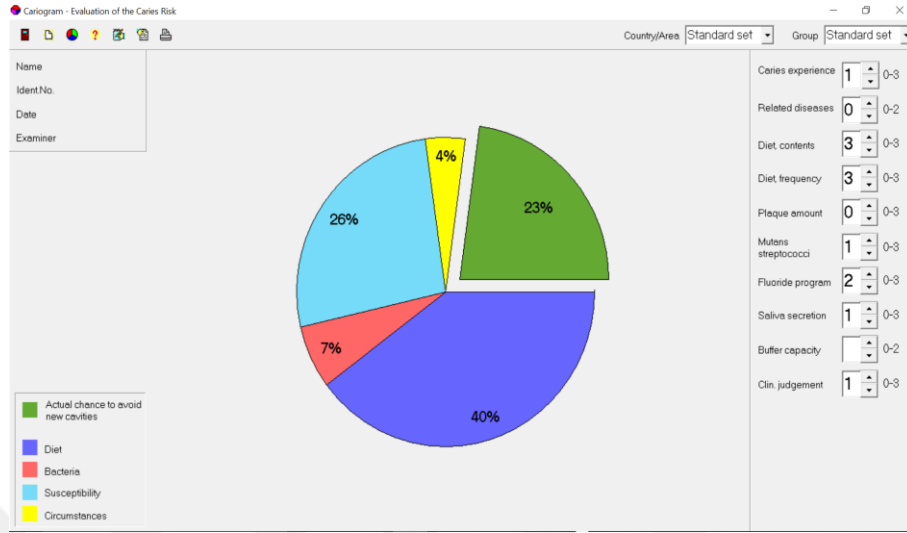
Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : 0–10³ CFU (skor 1)

Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: 1.5 ml/dk (skor 0)

Tükürük tamponlama kapasitesi: veri girilmedi
Klinik değerlendirme: (skor 1)
Çürükten korunma olasılığı: %23



Şekil 3.6: Hastanın Karyogram D profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram E profil örneği ;

Ülke/bölge : Standart set

Grup: Standart set

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : veri girilmedi

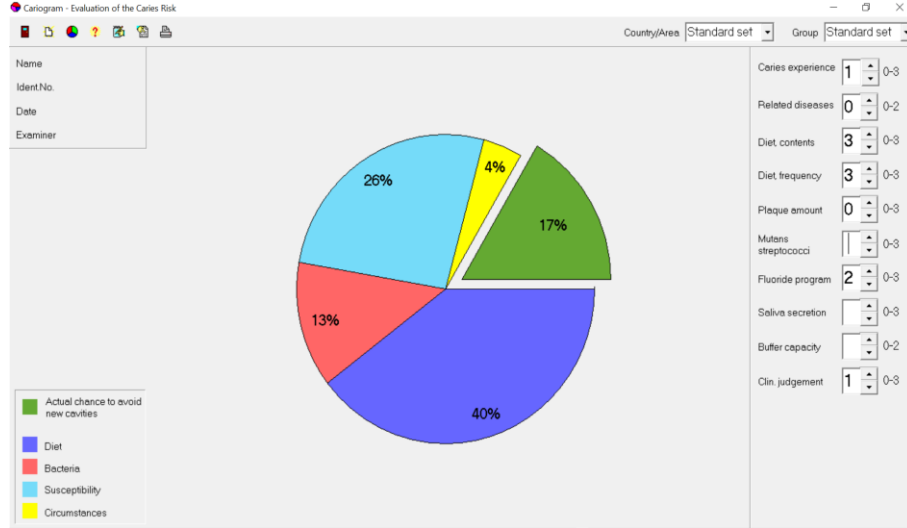
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: veri girilmedi

Tükürük tamponlama kapasitesi: veri girilmedi

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %17



Şekil 3.7: Hastanın Kargogram E profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram A-H profil örneği ;

Ülke/bölge : Standart set

Grup: Yüksek risk

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : 0–10³ CFU (skor 1)

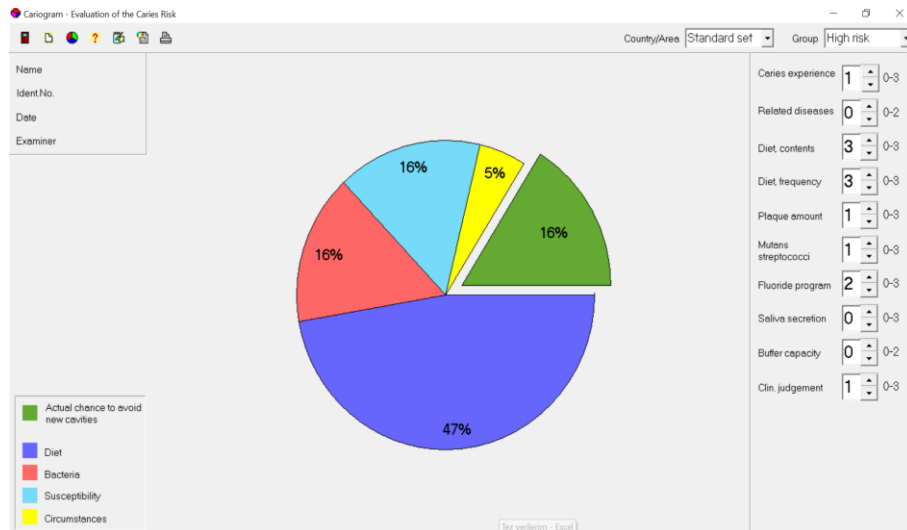
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: 1.5 ml/dk (skor 0)

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi renk (skor 0)

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %16



Şekil 3.8: Hastanın Kargogram A-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram B-H profil örneği;

Ülke/bölge: Standart set

Grup: Yüksek risk

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : veri girilmedi

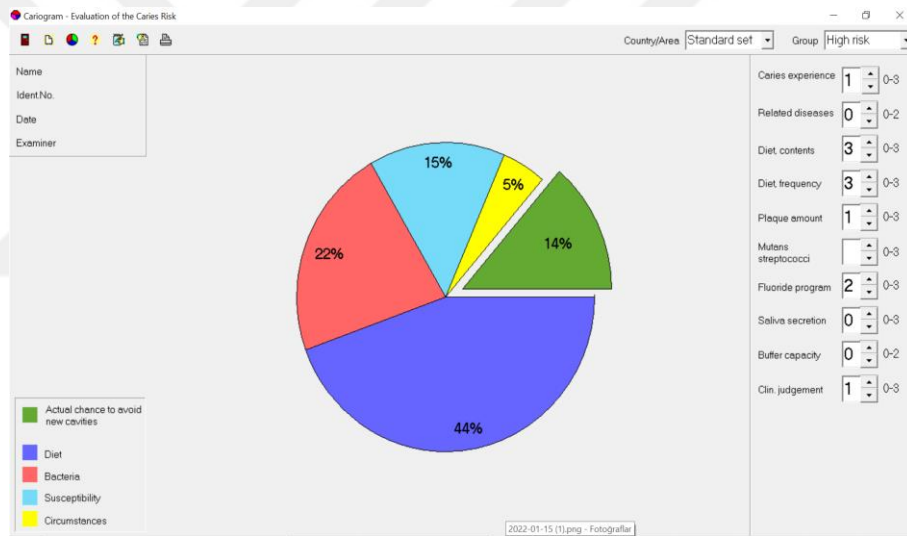
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: 1.5 ml/dk (skor 0)

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi renk (skor 0)

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %14



Şekil 3.9: Hastanın Karyogram B-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram C-H profil örneği;

Ülke/bölge : Standart set

Grup: Yüksek risk

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : 0–10³ CFU (skor 1)

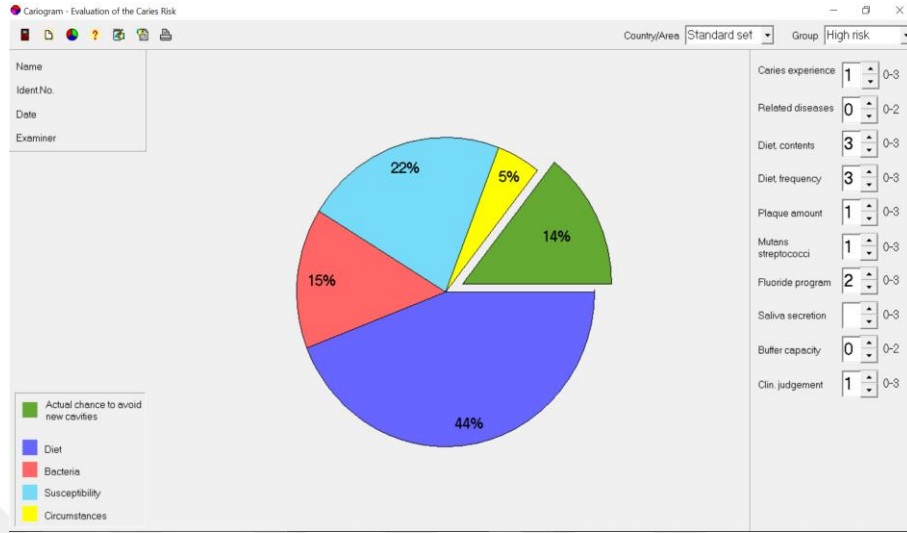
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: veri girilmedi

Tükürük tamponlama kapasitesi: mavi renk (skor 0)

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %14



Şekil 3.10: Hastanın Kargogram C-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram D-H profil örneği;

Ülke/bölge: Standart set

Grup: Yüksek risk

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : 0–10³ CFU (skor 1)

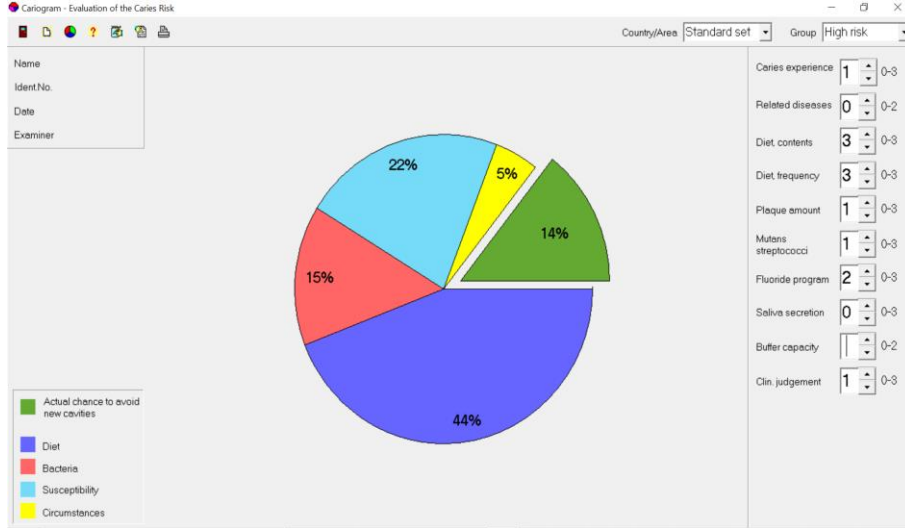
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: 1.5 ml/dk (skor 0)

Tükürük tamponlama kapasitesi: veri girilmedi

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %14



Şekil 3.11: Hastanın Kargogram D-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

Karyogram E-H profil örneği;

Ülke/bölge: Standart set

Grup: Yüksek risk

Çürük deneyimi (DMFT): 7 (skor 1)

Sistemik hastalık: yok (skor 0)

Diyet içeriği : (Skor 3)

Diyet alım sıklığı: günde 8 kez karbonhidratlı besin alımı (skor 3)

Plak miktarı: oldukça iyi ağız bakımı (skor 0)

S.Mutans : veri girilmedi

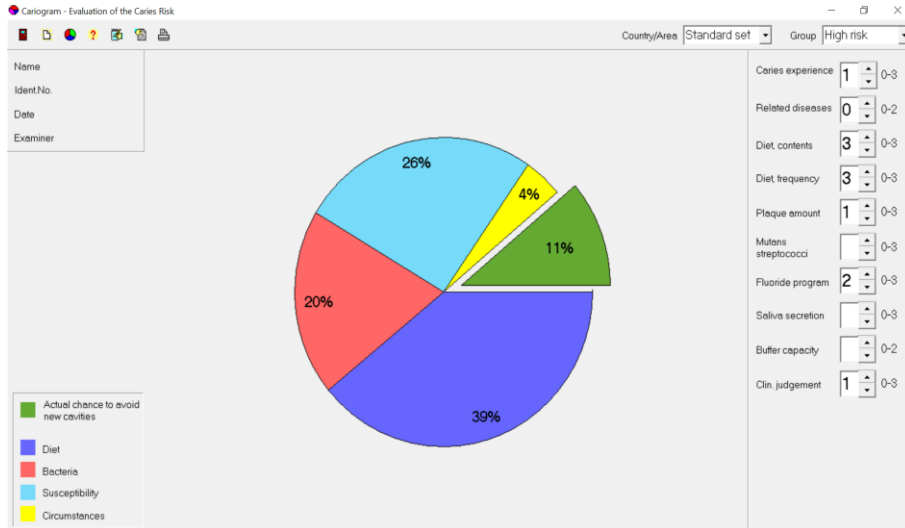
Flor kullanımı: sadece florlu diş macunu (skor 2)

Tükürük akış hızı: veri girilmedi

Tükürük tamponlama kapasitesi: veri girilmedi

Klinik değerlendirme: (skor 1)

Çürükten korunma olasılığı: %11



Şekil 3.12: Hastanın Kargogram E-H profil ayarlarına göre skorlanmış karyogram grafik görüntüsü

3.6. İstatiksel Yöntem

Araştırma kapsamında SPSS 23 istatistik paket programından yararlanılmıştır. İstatistiksel sonuçlar için çizelgeler oluşturulmuştur. Dağılımın normalliğini belirlemek üzere kolmogrov smirnov ve shapiro wilk testleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre normal dağılımın sağlandığı belirlenerek parametrik testlerin uygulanmasına karar verilmiştir. 120 katılımcının değerlendirildiği çalışmada, her bir Karyogram skor ölçümünün risk faktörlerine dayalı karşılaştırmasında Tek Yönlü Anova testinden yararlanılmıştır. Risk gruplarının ve risk faktörlerinin ikili karşılaştırmasında ise Paired Sample t-test'ten yararlanılmıştır. Karyogram skorları arasındaki ortalama farklılıklar Dunnet çoklu karşılaştırma testi ile analiz edildi. Karyogram skorlarının ikili karşılaştırılmaları ise Mann Whitney U testi ve Paired Sample t-testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamızda kullanılan Karyogram parametreleri ve elde edilen çürükten korunma şansı yüzdeleri her bir Karyogram modeli için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Karyogram değerleri ile risk faktörlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığı tespit etmek üzere Tek Yönlü Anova analizi uygulanmıştır.

Karyogram A modeline ait Karyogram A değeri ölçümlerinde tükürük tamponlama kapasitesi skorları dışındaki diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$). Sadece tükürük tamponlama kapasitesine dayalı risk seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Çalışmadaki 120 birey için değerlendirme yapıldığında en yüksek karyogram değeri *S.Mutans* (skor:0) da gözlenirken ($73,63\pm14,80$), en düşük değerin tükürük akış hızında (skor:2) olduğu ($6,50\pm4,95$) görüldü.

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	70,58±17,71	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	49,88±16,75	
		DMFT 9 ve 10	2	28	41,00±20,43	
		≥ DMFT 11	3	19	36,58±21,64	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0-10 ³ CFU	0	6	70,50±19,58	0,001*
		10 ³ -10 ⁴ CFU	1	26	61,69±18,22	
		10 ⁴ -10 ⁵ CFU	2	67	51,54±20,37	
		>10 ⁵ CFU	3	21	32,71±22,60 ^b	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	61,14±18,77	0,001*
		Günde 4-5 kez	1	52	59,58±18,38	
		Günde 6-7 kez	2	35	42,14±22,53	
		> Günde 7	3	12	25,83±14,29	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0.4	0	36	61,39±20,49	0,001*
		0.4-1	1	59	51,75±22,44	
		1.01.2002	2	19	39,00±16,49	
		> 2.0	3	6	27,17±15,94	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0-10 ³ CFU	0	8	73,63±14,80	0,001*
		10 ³ -10 ⁴ CFU	1	26	62,73±19,45	
		10 ⁴ -10 ⁵ CFU	2	71	48,35±21,83	
		>10 ⁵ CFU	3	15	34,27±15,59	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	66,00±18,19	0,005*
		İyi	1	5	71,40±15,27	
		Orta	2	108	51,18±21,88	
		Düşük	3	4	21,25±18,45	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	55,27±22,63	0,001*
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	53,79±20,83	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	41,09±17,72	
		< 0.5 ml/dk	3	2	6,50±4,95	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	53,41±23,85	0,433
		Orta	1	61	51,39±21,20	
		Düşük	2	13	44,23±23,59	

Çizelge 4.1: Risk Faktörlerine Göre Karyogram A değer ölçümleri

Karyogram B değerlerinin ölçümlerinde tükürük S.Mutans sayısına ve tükürük tamponlama kapasitesine ait risk seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Fakat diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, Karyogram B modelindeki bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	68,97±15,68	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	49,28±15,03	
		DMFT 9 ve 10	2	28	39,18±18,76	
		≥ DMFT 11	3	19	31,89±18,00	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	70,33±16,74	0,001*
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	58,81±17,77	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	49,13±18,78	
		>10 ⁵ CFU	3	21	33,67±23,11	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	59,05±16,16	0,001*
		Günde 4-5 kez	1	52	58,54±17,31	
		Günde 6-7 kez	2	35	38,51±19,85	
		> Günde 7	3	12	26,50±15,86	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0.4	0	36	59,22±19,54	0,001*
		0.4-1	1	59	49,81±20,68	
		1.01.2002	2	19	38,95±16,00	
		> 2.0	3	6	23,17±13,66	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	63,25±15,44	0,192
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	52,08±20,54	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	48,10±21,89	
		>10 ⁵ CFU	3	15	45,00±19,84	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	68,00±7,81	0,004*
		İyi	1	5	66,00±14,61	
		Orta	2	108	49,38±20,74	
		Düşük	3	4	20,75±15,41	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	53,42±20,45	0,001*
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	52,36±19,81	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	38,78±18,57	
		< 0.5 ml/dk	3	2	6,50±4,95	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	50,96±22,81	0,368
		Orta	1	61	50,21±19,49	
		Düşük	2	13	41,77±22,873	

Çizelge 4.2: Risk Faktörlerine Göre Karyogram B ölçümleri

Karyogram C modelinin ölçümlerinde tükürük S.Mutans sayısı, tükürük akış hızını ve tükürük tamponlama kapasitesine ait skorlamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Diğer değişkenlere ait skorlamalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	68,33±18,04	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	47,98±14,77	
		DMFT 9 ve 10	2	28	40,14±18,01	
		≥ DMFT 11	3	19	37,05±20,32	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	69,33±18,30	0,001*
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	59,92±16,98	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	49,85±18,68	
		>10 ⁵ CFU	3	21	32,76±21,57	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	60,05±18,06	0,001*
		Günde 4-5 kez	1	52	57,98±15,81	
		Günde 6-7 kez	2	35	41,20±20,85	
		> Günde 7	3	12	23,67±12,62	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0.4	0	36	58,58±19,85	0,001*
		0.4-1	1	59	50,54±20,60	
		1.01.2002	2	19	39,37±16,30	
		> 2.0	3	6	27,17±15,07	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	71,50±13,54	0,192
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	60,35±17,93	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	47,44±20,11	
		>10 ⁵ CFU	3	15	32,87±15,35	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	65,33±15,14	0,004*
		İyi	1	5	69,40±16,20	
		Orta	2	108	49,73±20,20	
		Düşük	3	4	22,00±21,31	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	50,93±21,67	0,284
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	53,64±20,69	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	44,35±18,41	
		< 0.5 ml/dk	3	2	34,00±24,04	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	53,24±21,52	0,207
		Orta	1	61	49,34±20,15	
		Düşük	2	13	41,77±21,76	

Çizelge 4.3: Risk Faktörlerine Göre Karyogram C ölçümleri

Karyogram D modeline ait Karyogram D değeri ölçümlerinde tükürük tamponlama kapasitesi skorları dışındaki diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	69,45±17,93	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	48,40±16,28	
		DMFT 9 ve 10	2	28	39,25±19,98	
		≥ DMFT 11	3	19	38,00±19,57	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	68,33±19,05	0,001*
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	60,85±18,25	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	50,28±20,21	
		>10 ⁵ CFU	3	21	32,50±20,57	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	58,57±18,03	0,001*
		Günde 4-5 kez	1	52	58,33±18,46	
		Günde 6-7 kez	2	35	42,53±21,95	
		> Günde 7	3	12	25,17±13,88	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0,4	0	36	59,97±20,54	0,001*
		0,4-1	1	59	51,29±21,24	
		1.01.2002	2	19	37,79±16,77	
		> 2,0	3	6	26,50±13,92	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	73,25±14,49	0,001*
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	61,23±19,29	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	47,40±20,94	
		>10 ⁵ CFU	3	15	34,33±15,93	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	64,67±17,21	0,004*
		İyi	1	5	70,40±17,36	
		Orta	2	108	50,29±21,15	
		Düşük	3	4	21,00±18,67	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	54,31±22,41	0,007*
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	51,89±20,51	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	39,65±16,76	
		< 0.5 ml/dk	3	2	7	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	50,36±22,46	0,778
		Orta	1	61	51,44±21,16	
		Düşük	2	13	46,69±24,19	

Çizelge 4.4: Risk Faktörlerine Göre Karyogram D ölçümleri

Karyogram E modelinin ölçümlerinde tükürük S.Mutans sayısı, tükürük akış hızını ve tükürük tamponlama kapasitesine ait skorlamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	66,27±14,41	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	46,18±13,77	
		DMFT 9 ve 10	2	28	36,43±16,00	
		≥ DMFT 11	3	19	31,58±15,48	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	67,00±15,06	0,001*
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	55,92±16,39	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	46,58±17,05	
		>10 ⁵ CFU	3	21	32,24±21,35	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	55,38±15,23	0,001*
		Günde 4-5 kez	1	52	55,75±15,06	
		Günde 6-7 kez	2	35	37,29±18,53	
		> Günde 7	3	12	23,92±14,04	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0.4	0	36	56,25±18,61	0,001*
		0.4-1	1	59	47,19±18,67	
		1.01.2002	2	19	37,37±14,65	
		> 2.0	3	6	22,50±10,62	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	60,00±14,49	0,21
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	48,77±19,35	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	45,85±19,69	
		>10 ⁵ CFU	3	15	43,40±19,83	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	66,33±6,66	0,003*
		İyi	1	5	63,20±16,90	
		Orta	2	108	46,81±18,83	
		Düşük	3	4	21,00±17,30	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	48,37±19,48	0,244
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	49,93±19,71	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	41,43±18,62	
		< 0.5 ml/dk	3	2	31,00±21,21	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	46,87±20,09	0,782
		Orta	1	61	48,00±18,81	
		Düşük	2	13	43,85±21,64	

Çizelge 4.5: Risk Faktörlerine Göre Karyogram E ölçümleri

Karyogram A modelinde yüksek risk ayarı girilerek oluşturulan Karyogram A-H değerlerinin ölçümlerinde tükürük tamponlama kapasitesine ait risk seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Fakat diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, Karyogram A-H modelindeki bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	65,06±18,77	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	41,50±15,62	
		DMFT 9 ve 10	2	28	33,93±18,86	
		≥ DMFT 11	3	19	32,11±18,95	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	64,00±22,10	0,001
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	53,58±19,10	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	44,60±20,32	
		>10 ⁵ CFU	3	21	28,50±20,95	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	53,76±19,65	0,001
		Günde 4-5 kez	1	52	51,96±18,69	
		Günde 6-7 kez	2	35	37,15±21,95	
		> Günde 7	3	12	20,08±11,99	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0.4	0	36	54,50±20,89	0,001
		0.4-1	1	59	45,28±21,39	
		1.01.2002	2	19	32,63±16,44	
		> 2.0	3	6	21,17±13,50	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	67,13±16,69	0,001
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	56,38±20,14	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	41,74±20,64	
		>10 ⁵ CFU	3	15	27,33±13,33	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	58,33±19,35	0,007
		İyi	1	5	64,40±17,49	
		Orta	2	108	44,59±21,35	
		Düşük	3	4	16,75±15,90	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	48,63±22,56	0,014
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	45,75±20,82	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	34,30±17,09	
		< 0.5 ml/dk	3	2	7	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	47,31±22,71	0,492
		Orta	1	61	44,16±20,82	
		Düşük	2	13	39,38±24,65	

Çizelge 4.6: Risk Faktörlerine Göre Karyogram A-H ölçümleri

Karyogram B modelinde yüksek risk ayarı girilerek oluşturulan Karyogram B-H değerlerinin ölçümlerinde tükürük S.Mutans seviyesi ve tükürük tamponlama kapasitesine ait risk seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Fakat diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, Karyogram B-H modelindeki bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	63,58±14,89	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	40,75±13,71	
		DMFT 9 ve 10	2	28	32,07±16,62	
		≥ DMFT 11	3	19	27,22±15,17	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	63,33±18,68	0,001
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	50,38±17,95	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	42,34±18,30	
		>10 ⁵ CFU	3	21	29,45±20,89	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	51,05±16,54	0,001
		Günde 4-5 kez	1	52	50,69±17,34	
		Günde 6-7 kez	2	35	34,03±19,02	
		> Günde 7	3	12	20,92±13,54	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0.4	0	36	52,58±18,99	0,001
		0.4-1	1	59	42,98±19,20	
		1.01.2002	2	19	32,84±15,53	
		> 2.0	3	6	17,67±11,83	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	55,38±16,38	0,185
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	45,65±20,12	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	41,74±20,64	
		>10 ⁵ CFU	3	15	37,60±17,80	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	60,00±8,66	0,006
		İyi	1	5	58,20±16,12	
		Orta	2	108	42,81±19,72	
		Düşük	3	4	16,00±12,36	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	46,52±20,07	0,01
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	44,11±19,06	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	32,91±17,72	
		< 0.5 ml/dk	3	2	7	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	44,62±21,21	0,647
		Orta	1	61	42,69±18,77	
		Düşük	2	13	38,77±23,29	

Çizelge 4.7: Risk Faktörlerine Göre Karyogram B-H ölçümleri

Karyogram C modelinde yüksek risk ayarı girilerek oluşturulan Karyogram C-H değerlerinin ölçümlerinde tükürük S.Mutans seviyesi, tükürük akış hızı ve tükürük tamponlama kapasitesine ait risk seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Fakat diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, Karyogram C-H modelindeki bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	62,94±18,20	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	39,53±13,30	
		DMFT 9 ve 10	2	28	32,64±16,45	
		≥ DMFT 11	3	19	30,68±18,44	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	62,33±20,18	0,001
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	51,65±17,80	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	42,79±18,59	
		>10 ⁵ CFU	3	21	27,19±20,25	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	52,38±18,70	0,001
		Günde 4-5 kez	1	52	49,96±16,15	
		Günde 6-7 kez	2	35	35,40±21,11	
		> Günde 7	3	12	18,17±10,33	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0,4	0	36	51,86±19,74	0,001
		0,4-1	1	59	43,00±20,21	
		1.01.2002	2	19	32,79±16,08	
		> 2,0	3	6	21,33±12,68	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	64,50±15,50	0,206
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	53,58±18,67	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	40,20±19,34	
		>10 ⁵ CFU	3	15	26,13±13,05	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	57,33±16,07	0,006
		İyi	1	5	62,20±18,59	
		Orta	2	108	42,61±19,92	
		Düşük	3	4	17,50±18,06	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	43,96±21,27	0,375
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	45,75±20,82	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	38,00±17,96	
		< 0.5 ml/dk	3	2	27,50±20,51	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	45,85±21,42	0,409
		Orta	1	61	41,80±19,44	
		Düşük	2	13	38,15±22,98	

Çizelge 4.8: Risk Faktörlerine Göre Karyogram C-H ölçümleri

Karyogram D modelinde yüksek risk ayarı girilerek oluşturulan Karyogram D-H değerlerinin ölçümlerinde tükürük tamponlama kapasitesine ait risk seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Fakat diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, Karyogram D-H modelindeki bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	64,24±18,26	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	39,68±14,88	
		DMFT 9 ve 10	2	28	32,14±18,27	
		≥ DMFT 11	3	19	30,89±16,89	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0-10 ³ CFU	0	6	61,50±21,57	0,001
		10 ³ -10 ⁴ CFU	1	26	52,12±19,10	
		10 ⁴ -10 ⁵ CFU	2	67	43,31±20,05	
		>10 ⁵ CFU	3	21	26,85±19,21	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	50,86±18,60	0,001
		Günde 4-5 kez	1	52	50,27±18,45	
		Günde 6-7 kez	2	35	36,65±22,47	
		> Günde 7	3	12	19,58±11,66	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0,4	0	36	53,19±20,72	0,001
		0,4-1	1	59	43,67±20,67	
		1.01.2002	2	19	31,05±16,55	
		> 2,0	3	6	20,83±11,77	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0-10 ³ CFU	0	8	65,63±16,91	0,001
		10 ³ -10 ⁴ CFU	1	26	54,50±20,10	
		10 ⁴ -10 ⁵ CFU	2	71	40,16±20,11	
		>10 ⁵ CFU	3	15	27,33±13,74	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	56,67±18,15	0,007
		İyi	1	5	63,60±19,33	
		Orta	2	108	43,07±20,83	
		Düşük	3	4	16,50±16,11	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	47,37±22,37	0,013
		0,9-1.1 ml/dk	1	28	43,43±19,80	
		0,5-0.9 ml/dk	2	23	33,39±16,47	
		< 0.5 ml/dk	3	2	5	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	42,78±21,61	0,962
		Orta	1	61	43,92±20,82	
		Düşük	2	13	43,00±25,52	

Çizelge 4.9: Risk Faktörlerine Göre Karyogram D-H ölçümleri

Karyogram E modelinde yüksek risk ayarı girilerek oluşturulan Karyogram E-H değerlerinin ölçümlerinde tükürük S.Mutans seviyesi, tükürük akış hızı ve tükürük tamponlama kapasitesine ait risk seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Fakat diğer değişkenler için girilen skorlar yükseldikçe, Karyogram E-H modelindeki bireylerin çürükten korunma şansının yüzdesi anlamlı derecede azalmaktadır ($p<0,05$).

	Faktör	Risk Seviyesi	Skor	Birey Sayısı	Karyogram Ort - Sd	p
Çevresel Faktörler	Çürük Deneyimi	DMFT 6	0	33	60,58±13,79	0,001*
		DMFT 7 ve 8	1	40	37,63±12,12	
		DMFT 9 ve 10	2	28	29,46±13,70	
		≥ DMFT 11	3	19	24,95±13,39	
	Sistemik Problem	Sistemik olarak sağlıklı bireyler çalışmaya alınmıştır.				
Diyet	Diyet İçeriği (Tükürük Laktobasil Seviyesi)	0–10 ³ CFU	0	6	59,50±16,62	0,001
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	47,15±16,47	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	67	39,69±16,75	
		>10 ⁵ CFU	3	21	26,71±19,66	
	Diyet Alım Sıklığı	Günde 3 kez	0	21	47,29±15,28	0,001
		Günde 4-5 kez	1	52	47,44±15,09	
		Günde 6-7 kez	2	35	32,09±18,88	
		> Günde 7	3	12	18,33±11,69	
Bakteri	Plak Miktarı	< 0.4	0	36	49,25±18,30	0,001
		0.4-1	1	59	39,56±17,69	
		1.01.2002	2	19	31,26±14,43	
		> 2.0	3	6	17,00±8,69	
	Tükürük S.Mutans Seviyesi	0–10 ³ CFU	0	8	52,00±15,54	0,206
		10 ³ –10 ⁴ CFU	1	26	42,04±19,28	
		10 ⁴ –10 ⁵ CFU	2	71	38,79±18,71	
		>10 ⁵ CFU	3	15	36,00±18,19	
Hassasiyet	Flor Kullanımı	Maksimum	0	3	58,00±7,21	0,004
		İyi	1	5	55,60±18,20	
		Orta	2	108	39,69±18,13	
		Düşük	3	4	16,25±14,97	
	Tükürük Akış Hızı	> 1.1 ml/dk	0	67	41,22±19,01	0,34
		0.9-1.1 ml/dk	1	28	42,00±18,31	
		0.5-0.9 ml/dk	2	23	35,52±18,21	
		< 0.5 ml/dk	3	2	24,00±18,38	
	Tükürük Tamponlama Kapasitesi	Yüksek	0	46	39,30±19,13	0,946
		Orta	1	61	40,43±17,82	
		Düşük	2	13	40,69±22,67	

Çizelge 4.10: Risk Faktörlerine Göre Karyogram E-H ölçümleri

Karyogram programından elde edilen pasta diyagramında yer alan 4 değerin (Diyet, Bakteri, Hassasiyet, Çevresel verilerin) farklı Karyogram modellerindeki ölçümlerine dayalı karşılaştırılmasını değerlendirmek üzere paired sample t test uygulanmıştır. Tüm gruplar ikili olarak karşılaştırılmıştır. Yüksek risk ayarındayken elde edilen değerler tüm faktörlerde standart set ayarındayken elde edilen değerlerden daha yüksektir ancak ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık

bulunmamaktadır ($p>0,05$). Elde edilen sonuçlara göre standart set ölçümlerinde diyet, bakteri, hassasiyet ve çevresel faktörler değerleri tüm karyogram grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Yüksek risk ayarındaki ölçümlerinde diyet, bakteri, hassasiyet ve çevresel faktörler değerleri tüm karyogram grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

		Diyet	Bakteri	Hassasiyet	Çevresel
Standart Set	Karyogram A	15,12±8,40	13,44±6,83	16,75±11,51	5,42±2,70
	Karyogram B	15,25±8,37	13,74±5,97	17,18±11,38	5,58±2,82
	Karyogram C	15,24±8,27	13,63±6,67	17,59±8,88	5,48±2,74
	Karyogram D	15,08±8,30	13,49±6,82	17,92±11,44	5,38±2,70
	Karyogram E	15,25±8,17	13,81±5,83	19,17±8,33	5,58±2,91
Yüksek risk	Karyogram A	16,95±8,82	14,76±7,66	19,11±11,68	6,18±2,86
	Karyogram B	17,26±8,65	15,61±6,24	19,40±11,51	6,35±2,94
	Karyogram C	17,12±8,59	14,76±7,47	20,18±8,96	6,20±2,91
	Karyogram D	16,89±8,62	14,73±7,48	20,68±11,43	6,16±2,87
	Karyogram E	17,19±8,28	15,60±5,93	21,80±8,37	6,37±3,02

Çizelge 4.11: Farklı Karyogram Modellerindeki Ortalama Diyet, Bakteri, Hassasiyet, Çevresel Verilerin Karşılaştırması

Risk seviyelerine göre bireylerin sayı dağılımları incelendiğinde 5 karyogram ölçümünde de yüksek risk ayarı ölçümlerinde standart set ölçümlerine kıyasla yüksek risk grubunda daha fazla birey bulunmuştur.

		Düşük risk (%61-100)	Orta risk (%31-60)	Yüksek risk (%0-30)
Standart Set	Karyogram A	38	61	21
	Karyogram B	31	66	23
	Karyogram C	34	66	20
	Karyogram D	39	61	19
	Karyogram E	27	70	23
Yüksek risk	Karyogram A	25	59	35
	Karyogram B	22	64	33
	Karyogram C	25	60	35
	Karyogram D	25	54	40
	Karyogram E	24	59	37

Çizelge 4.12: Risk Seviyelerine Göre Farklı Karyogram Modellerindeki Birey Sayılarının Dağılımı

3 risk grubunun her bir Karyogram modelinde elde edilen karyogram değerlerinin farklılaşmasını değerlendirmek üzere tek yönlü Anova testi uygulanmıştır. Hem high set, hem de standart set ölçümlerinde karyogram değerlerinin üç risk grubunun skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı karyogramların yüksek risk ayarındaki ölçümleri ile standart set ölçümlerinin ikili karşılaştırmalarda tüm risk gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

		Düşük risk (%61-100)	Orta risk (%31-60)	Yüksek risk (%0-30)
Standart Set	Karyogram A	75,60±7,37	46,97±10,14	19,26±8,74
	Karyogram B	72,23±6,87	45,81±8,60	18,03±8,42
	Karyogram C	72,92±7,36	44,53±8,14	18,86±8,20
	Karyogram D	74,68±6,81	46,17±8,45	20,08±8,59
	Karyogram E	68,33±4,86	42,07±6,14	18,41±7,85
Yüksek risk	Karyogram A	76,47±8,96	47,84±9,75	16,33±6,86
	Karyogram B	74,39±8,57	49,44±9,75	16,57±6,29
	Karyogram C	75,18±8,75	47,00±9,00	17,20±6,57
	Karyogram D	75,21±8,60	45,39±9,22	16,26±6,38
	Karyogram E	73,89±5,85	46,49±7,78	17,61±5,73

Çizelge 4.13: Ortalama Karyogram Değerlerinin Risk gruplarına göre Karşılaştırması

Karyogram A modelinin Standart Set ayarı ile elde edilen ortalama değerler diğer farklı Karyogram modellerinin değerleri ile karşılaştırılmak üzere Kruskal Wallis testi ve Dunnet- t çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Standart set ayarında oluşturulan farklı Karyogram modellerinin ortalama değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Error	Ortalama için %95 Güven Aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
KaryogramA	120	51,39	22,473	2,052	47,33	55,45	3	91
KaryogramB	120	49,58	21,183	1,934	45,75	53,41	3	90
KaryogramC	120	50,02	20,958	1,913	46,23	53,8	8	91
KaryogramD	119	50,51	21,845	2,002	46,55	54,48	7	92
KaryogramE	120	47,12	19,49	1,779	43,59	50,64	8	83
Total	599	49,72	21,19	0,866	48,02	51,42	3	92

Çizelge 4.14: Farklı Karyogram modellerinin ortalama değerlerinin karşılaştırılması

		Ortalama Fark	Std. Hata	Sig.	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
KaryogramB	KaryogramA	-1,808	2,738	0,911	-8,51	4,9
KaryogramC	KaryogramA	-1,375	2,738	0,964	-8,08	5,33
KaryogramD	KaryogramA	-0,879	2,744	0,993	-7,6	5,84
KaryogramE	KaryogramA	-4,275	2,738	0,334	-10,98	2,43

Çizelge 4.15: KaryogramA değerlerinin ortalamalarının diğer Karyogram modelleri ile karşılaştırılması

Karyogram A-H modelinin yüksek risk ayarı ile elde edilen ortalama değerler diğer farklı Karyogram modellerinin değerleri ile karşılaştırılmak üzere Kruskal Wallis testi ve Dunnet- t çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Yüksek risk ayarında oluşturulan farklı Karyogram modellerinin ortalama değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven Aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
KaryogramAH	120	44,48	22,158	2,023	40,48	48,49	3	88
KaryogramBH	120	42,66	20,37	1,86	38,98	46,34	3	86
KaryogramCH	120	42,96	20,582	1,879	39,24	46,68	6	88
KaryogramDH	119	43,39	21,474	1,969	39,49	47,28	5	89
KaryogramEH	120	40,03	18,724	1,709	36,64	43,41	5	77
Total	599	42,7	20,677	0,845	41,04	44,36	3	89

Çizelge 4.16: Farklı Karyogram modellerinin ortalama değerlerinin karşılaştırılması

		Ortalama Fark	Std. Hata	Sig.	95% Güvenli aralık
					Alt Sınır
KaryogramBH	KaryogramAH	-1,825	2,671	0,95	-7,61
KaryogramCH	KaryogramAH	-1,525	2,671	0,935	-7,31
KaryogramDH	KaryogramAH	-1,097	2,677	0,907	-6,89
KaryogramEH	KaryogramAH	-4,458	2,671	0,998	-10,24

Çizelge 4.17: KaryogramAH değerlerinin ortalamalarının diğer Karyogram modelleri ile karşılaştırılması

Farklı Karyogram modellerinden standart ve yüksek risk ayarlarında elde edilen değerlerin karşılaştırmalarını görmek üzere paired sample t test uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; Karyogram A modelinde elde edilen Karyogram değerinin yüksek risk ve standart set karşılaştırmasında iki ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Standart set ölçümü daha yüksektir.

Karyogram B modelinde elde edilen Karyogram değerinin yüksek risk ayarı ve standart set karşılaştırmasında iki ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Standart set ölçümü daha yüksektir.

Karyogram C modelinde elde edilen Karyogram değerinin yüksek risk ve standart set karşılaştırmasında iki ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Standart set ölçümü daha yüksektir.

Karyogram D modelinde elde edilen Karyogram değerinin yüksek risk ve standart set karşılaştırmasında iki ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Standart set ölçümü daha yüksektir.

Karyogram E modelinde elde edilen Karyogram değerinin yüksek risk ve standart set karşılaştırmasında iki ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Standart set ölçümü daha yüksektir.

	Standart Set	Yüksek risk	P
Karyogram A	51,39±22,47	44,83±21,92	0,001
Karyogram B	49,58±21,18	42,99±20,13	0,001
Karyogram C	50,02±20,96	42,96±20,58	0,001
Karyogram D	50,51±21,84	43,39±21,47	0,001
Karyogram E	47,12±19,49	40,03±18,72	0,001

Çizelge 4.18: Aynı Karyogram modellerinin yüksek risk ve Standart Set ayarlarında elde edilen ortalama değerlerinin karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Toplumdaki diş çürüğü risk ölçümü ve karşılaştırılması için kullanılan aynı zamanda bir eğitim programı olan Karyogram, bireyin çürükten korunma şansını nicel verilerle grafikte görsel olarak belirler. Çalışmamızda Karyogram programını etkinliği incelemek için farklı etyolojik faktörlerin çürükten korunma yüzdesi üzerine etkisini ayrı ayrı ve gruplandırarak karşılaştırıldı.

Literatürde günümüze kadar yapılmış, çürük riskini belirlemeyi ve önlemeyi amaçlayan birçok çalışma bulunmaktadır. Birden fazla etkeni bulunan çürük oluşumunu tek bir faktörün etkinliğini değerlendirerek açıklamak mümkün değildir. Bu nedenle yazarlar en çok diyet sıklığı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, tükürükte S.Mutans ve Laktobasil sayısı, plak miktarı gibi etkenlerin üzerinde durup araştırmalar yapmışlardır (Kirthiga et al. 2019; Disney et al. 1992; G. Hänsel Petersson, Twetman, and Bratthall 2002; “Caries Diagnosis and Risk Assessment. A Review of Preventive Strategies and Management” 1995; G. H. Petersson and Bratthall 2000).

Ağız ortamının sağlıklı florasının hemostatik durumu patojenik ve patojenik olmayan mikroorganizmaların dengesi ve çeşitliliği ile karakterizedir. Karbonhidrat tüketiminin artması ve yetersiz ağız hijyenine bağlı plak birikiminin artmasıyla patojenik mikroroganizma sayısı artar. PH değeri düştüğünde asidojenik ve aside toleranslı mikroorganizmalar sürekli çoğalır. Böylece gittikçe azalan çeşitlilik ile tükürük ve plakta güçlü asit üreticisi mikroorganizmalardan en önemlileri olan S.Mutans ve Laktobasil sayısı baskın hale gelir. Bu nedenle yüksek oranda S.Mutans ve Laktobasil bulunması özellikle çürüğün hızlı oluştuğu bireylerde biyolojik belirteç olarak görülebilir.

S.Mutans sayılarının belirlenmesinde dental plaktan veya tükürükten alınan örnekler kullanılabilir fakat daha sık kullanılan yöntem tükürükten alınan örneklerle yapılan ölçümlerdir. Çalışmamızda tüm ağız dokularındaki S.Mutans sayısı hakkında bilgi verdiği için tükürükten alınan örneklerle ölçüm yapılmıştır (Takahashi and Nyvad 2008, 2011).

S.Mutans ın ağız boşluğundaki ilk kolonizasyonları ebeveynlerin veya bakıcının mikrobiyumuna bağlı olarak yaşamın ilk 2 yılında oluşabileceği bilinmektedir. S.Mutans ın tükürükteki eşik değeri 500.000 CFU/ml olarak

belirlenmiş(Berkowitz, Turner, and Green 1981). Thenisch' in 981 araştırmayı incelediği derlemesinde çocuklarda plak yada tükürükte S.Mutans varlığı ile çürük riski arasındaki ilişki incelenmiş ve plakta yada tükürükte mutans streptokok sayısının 2 katına çıkması çürük riskinin 4 katına çıkması anlamına geldiğini belirtmişlerdir(Thenisch et al. 2006). 80 tane hamile kadının (başlangıçta ortalama yaş 27.4 ± 7.2 yıl) başlangıç klinik muayenesi ve tükürük testlerinin yapılarak karyogram programına işlenmesi ile başlayan çalışmada 4 yıl sonra aynı 80 anne ve çocuklarında aynı prosedür kullanılarak çürük tahmini yapılmış. Her kadın ve çocuk için bireysel çürük risk profili ve DMFT/dmft insidansı yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, hamile kadınların ve çocuklarının risk kategorileri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiş. Kadınlar için 4 yıl sonra yeni DMFT için duyarlılık ve pozitif tahmin değeri, “çürükten korunma şansı” düşük ve orta (%0-60) olan katılımcılar için yüksek bulunmuş. Bu durum annenin ağız florası ile çocuğun ağız florası arasındaki geçişi gösterebilir. Bu çalışmanın sonunda yazarlar Karyogram modeli, hamilelik sırasında çürük risk değerlendirmesine dayalı olarak hem kadınlarda hem de çocuklarında çürük tahmini için yararlı ve belirleyici bir araç olabileceği sonucuna varmışlar (Dolic et al. 2020).

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar incelendiğinde örneklerin alındığı hasta grubunda bireylerin çoğu 10^4 – 10^5 CFU aralığındaki S.Mutans düzeyine sahip oldukları görülmüş. Ve S.Mutans sayısı skorları 0'dan 3'e doğru artıkça, tüm Karyogram modellerinden elde edilen bireyin çürükten korunma şansı yüzdesi azalmıştır. Ancak bu değişiklik Karyogram modellerinin tümünde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Karyogram B, Karyogram C, Karyogram E modellerinde S.Mutans düzeyi değerlerinin risk seviyeleri ile elde edilen karyogram değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Karyogram B ve Karyogram E modelleri oluşturulurken S.Mutans düzey ölçüm değerleri programa girilmediği için bu farklılığın anlamlı çıkmadığı yorumunda bulunabiliriz. Karyogram C modelindeki bu durum ise risk programının bir limitasyonu şeklinde düşünülebilir. Aynı farklılıklar Karyogram modellerinin yüksek risk ayarında oluşturulmuş değerlerinde de görülmekte. Çeşitli risk faktörleri ile erken çocukluk çağı çürüklerinin prevalansı ve ya insidansı arasındaki ilişkiyi araştırmak için 89 farklı çalışmanın incelendiği bir derlemede, artan tükürük S.Mutans seviyeleri ile birlikte çürük deneyiminde bir artış gözlenmiş. Bununla birlikte, etnik grup ne olursa olsun, ağız boşluğunda S.Mutans

varlığı, çürük riskinde önemli bir artış ile ilişkili olduğunu gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur(Kirthiga et al. 2019; Thenisch et al. 2006).

Petersson ve ark. yaptıkları çalışmada zaman içinde Karyograma dahil edilen farklı değişkenleri araştırmak ve bunlardan hangisinin sırasıyla yüksek ve düşük riskli bireyler için en yüksek etkiye sahip olduğunu belirlemeyi hedeflemişler. Değişkenler, Karyogram modeline göre olumlu ve olumsuz değerler olarak ikiye ayrıldı. Yüksek S.Mutans sayısı, hem başlangıçta hem de 2 yıl sonra yüksek riskli gruplarda en sık görülen olumsuz faktörken olumsuz diyet alışkanlıkları ile ilgili değişkenler, özellikle alım sıklığı, yüksek risk grubunda da yaygın bulunmuş (Gunnel Hänsel Petersson, Isberg, and Twetman 2010b).

Çürük ve etyolojileri ile ilgili yeni kavramlar teoriler oluştuğunda test prosedürleri ve araştırmacıların yorumları da değişiklik göstermiştir. Başlarda mutans streptokok varlığının tek başına çürük oluşumu ile ilgili yeterli bilgi verebileceği düşünülmüş. Fakat zamanla “bireysel çürük riski” kavramı kullanıldıkça bakteriyel tükürük parametrelerinin aslında çok etkenli bir sürecin sadece bir parçası olduğu anlaşılmıştır (Krasse 1988).

Tükürük, basit mekanik yıkama, antimikrobiyal aktivite, tamponlama kapasitesi, içeriğindeki kalsiyum ile açığa çıkan diş yüzeyinin demineralizasyonunu tersine çevirme kapasitesine sahiptir(Van Nieuw Amerongen, Bolscher, and Veerman 2004). Birçok araştırmacı düşük tükürük akış hızının çürük lezyon ilerlemesine katkıda bulunan önemli bir faktör olarak tanımlar ve tükürük akışının 0.7 mL/dak dan düşük olan bireylerin çürük oluşma riskinin önemli ölçüde arttığını belirtmiştir (Spak, Johnson, and Ekstrand 1994; Axelsson 2000; Kim et al. 2018; Lenander-Lumikari and Loimaranta 2000).

Tükürük bezleri uyarılarak ya da uyarılmadan tükürük akış hızı ölçülebilir. Çiğneme sırasında oluşan tükürüğün çürük oluşumu üzerine etkisi olduğu bilindiği için çalışmalarda genelde uyarılmış tükürük akış hızı değerlendirilmiştir(Roeters et al. 1995; Birkhed and Heintze 2021; Humphrey and Williamson 2001). Bu yüzden bizim çalışmamızda da uyarılmış tükürük akış hızı ölçüldü. Bireylerin %50 sinden fazlası 1.1 ml/dk’ dan fazla tükürük akış hızına sahipken sadece 2 kişi 0.5 ml/dk’dan düşük tükürük akış hızına sahiptir. Tüm Karyogram modellerinde tükürük akış hızına ait risk seviyeleri arttıkça karyogram değeri düşmektedir. Fakat bu fark tüm modellerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Karyogram C ve Karyogram E modellerine ait çürükten korunma yüzdeleri arasındaki farklar risk skorları ile karşılaştırıldığında

anlamli bulunmamıştır. Karyogram C ve Karyogram E modelleri oluşturulurken tükürük akış hızı değerleri programa girilmediği için bu farklılığın anlamlı çıkmadığı yorumunda bulunabiliriz. Bu durum yüksek risk ayarında oluşturulmuş diğer Karyogram modelleri için de aynı şekilde geçerlidir.

Tükürüğün tamponlama kapasitesi, ağız ortamının PH değerlerini korumak için gereklidir. Tükürük yapısında bulunan bikarbonat iyonları, bakterilerin ürettiği asitlerin saldırılarına karşı dişleri korumaya yardımcı olabilecek tükürüğün PH'ını ve tamponlama kapasitesini belirlemede önemli bir rol oynar. Ayrıca kalsiyum, fosfor ve diğer inorganik iyonların mevcudiyeti nedeniyle diş dokularının bütünlüğünün korunmasında ve minenin demineralize bölgelerinin remineralizasyonunu kolaylaştırmasında tükürük önemli bir rol oynar(Singh et al. 2015). Literatürde yapılan çalışmalarda çürüğe karşı dayanıklı olan bireylerin yüksek tükürük tamponlama gücüne sahip olduğu ve yaygın çürüğü olan bireylerin ise düşük tükürük tamponlama gücüne sahip olduğu bulunmuş(Tulunoglu, Demirtas, and Tulunoglu 2006; Muracciole 1955). Ayrıca Gopinath yaptığı çalışmada, 5'ten fazla DMFS'ye sahip olan bireylerin %95'inin önemli ölçüde düşük tükürük tamponlama kapasitesine sahip olduğunu gözlemlemiştir(Gopinath and Arzreanne 2006).Ericsson metodu, taşınabilir PH metre veya hazır strip kitler gibi farklı yöntemlerle ölçülebilen tükürük tamponlama kapasitesi, çalışmamızda kullanım kolaylığı avantajı nedeniyle hazır strip testler ile ölçülmüştür. Hasta grubundaki bireylerin sadece %10 unda düşük tamponlama kapasitesi ölçülmüştür. Literatürün aksine çalışmamızda elde edilen bulgulara göre hem standart set hem de yüksek risk ayarında oluşturulmuş tüm Karyogram modellerinin tükürük tamponlama kapasitesi skorları ile karyogram değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızda düşük tamponlama kapasitesine sahip bireylerin sayısının az olması ve kişi sayısının gruplara göre dağılımının büyük farklılıklar göstermesi sonuçların geçerliliğini sınırlandırmış olabilir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün şeker tüketimine ilişkin yönergelerini güncellemek adına 55 klinik çalışmanın incelendiği bir derlemede diş çürüğü ve şeker tüketimi arasında doza bağımlı bir ilişki olduğu görülmüş. Günlük şeker tüketiminin arttığı durumlarda çürüğün ilerlemesindeki yıllık artış da hızlanmıştır (Moynihan and Kelly 2014). Uzun bir süre tüketilen şeker miktarının çürük oluşumu üzerine etkisinin şeker alım sıklığından daha önemli olduğu düşünülmüş. Fakat Gustaffson'un yaptığı çalışmada temelde aynı miktarda şeker tüketen çocukların yalnızca ana öğünlerde bu

miktarı tüketip ara öğünlerde şeker tüketmeyen grupta önemli ölçüde daha az diş çürüğü olduğu görülmüştür. Tüketilen şeker miktarı ve tüketim sıklığı birbiriyle ilişkili kavramlardır ve her iki değişkenin de çürük oluşumu üzerine etkisi vardır(Gustafsson et al. 1954). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar da literatürle aynı doğrultudadır. Diyet içeriğinin ve diyet alım sıklığının bireyin çürükten korunma şansı ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Çürük risk değerlendirmesi ile ilgili birçok literatür incelemesi, 'geçmiş çürük deneyiminin' ve özellikle mevcut aktif lezyonların varlığı, neredeyse her yaşta gelecekteki çürük gelişiminin en güçlü tek belirleyicisi olduğu sonucuna varmıştır(Tagliaferro et al. 2008; Demers et al. 1990; X-L Gao et al. 2010; Russell et al. 1991). Çalışmamızın sonuçlarında çürük deneyiminin bireyin çürükten korunma şansı ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Florür preparatların düzenli kullanımının çürük görülme sıklığını azalttığı bilinmektedir. Florürlü suyun popülasyonlardaki genel çürük oluşumunu azalttığı bulunurken, profesyonel olarak uygulanan florürün en iyi şekli florür verniğidir. Hasta tarafından uygulanan florür preparatı, %0.05 florürlü gargara veya 5000 ppm florürlü jeldir. Yüksek çürük riski olan hastalar için 3 ayda bir florür vernik uygulanması tavsiyesi edilmektedir(Slade et al. 2013; Greig and Conway 2012). Ancak araştırmacılar sadece florlu diş macunu ile düzenli diş fırçalamanın uzun sürede tükürük *S.Mutans* seviyesini azaltmadığını bildirmişler(Peros et al. 2012; López et al. 2013). Yapılan başka bir çalışmada ise florürlü diş macununun günlük kullanımı ile daimi dişlerde belirgin bir çürük önleyici etki oluşturduğu saptanmıştır(Twetman et al. 2003). Bu durum mekanik temizlik sağlanarak plak miktarının az olması ile açıklanabilir. Çalışmamızda bireylerin yaklaşık %80' nin florür preparat kullanımı günlük diş macunları kullanımı ile sınırlıdır. Elde edilen sonuçlarda florür kullanımının çürükten korunma şansı ile ilişkili olduğu görülmüş. Fakat bu değerlerin bireyin kişisel beyanına dayanması ve hasta grubundaki risk dağılımlarının dengesiz olması elde edilen sonucun doğruluğunu düşündürmektedir.

Çürük oluşumunda etkili risk faktörlerinin birlikte değerlendirilmesi gerektiği düşünülmüş ve bu yüzden farklı bireysel çürük risk modelleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu farklı çürük risk modellerinin etkinliklerini karşılaştırmak ve değerlendirmek birçok araştırma makalesinin konusu olmuştur. Çürük risk modelleri içerikleri ve çürük riskini değerlendirme yaklaşımları bakımından birbirlerinden farklılık gösterirler. Ve bu farklılıklar nedeniyle çürük oluşumunu tahmin etme yetenekleri de

değişiklik gösterebilir (Debray et al. 2017). İsveç'te geliştirilmiş bir yazılım programı olan Karyogram, çürük riskini değerlendirmede etkili olduğu klinik olarak kanıtlanmış olmasıyla öne çıkmaktadır (G. Hänsel Petersson, Twetman, and Bratthall 2002; D. Bratthall and Hänsel Petersson 2005). Karyogram yazılımı internetten indirilebilir ve sonuçlar, hastaya yeni çürük lezyonlarından kaçınma olasılığını gösteren grafiksel olarak sunulur. Karyogram, profesyonel klinik yargıya ek olarak bir dizi patolojik ve koruyucu faktöre de dayanmaktadır ve çürük oluşumunda etkili risk faktörlerini aynı anda değerlendirebilir. Bazı faktörlerin çürük gelişimi ile ilgili diğerlerine göre daha fazla ilgili olduğu düşünüldüğünden, farklı faktörlere farklı ağırlıklar verilmiştir. Programa girilen çoğu bilgi hekim tarafından klinik ortamda kolayca elde edilebilir, ancak tükürük ve bakteri testleri, diş hekimi tarafından sıklıkla yapılmayan özel testler gerektirir (Cabral et al. 2014). Bu nedenle, çürük risk değerlendirmesinde farklı alternatif yolları önerilmiştir; çürük risk değerlendirilmesinin klinik olarak en iyi yolunun, tüm hastaların aynı şekilde sistematik olarak değerlendirilmesini sağlayan bir form kullanmak olduğu düşünülmektedir. Amaç, form ve prosedürü pratikte kullanım için mümkün olduğunca basit ve hızlı tutmak, bir sayfa ile sınırlamak ve yalnızca bilimsel olarak kanıtlanmış bileşenleri içermesidir. Son zamanlarda, Karyogram yazılımına dayalı bir form önerilmiştir. Bu form bilgisayar gerektirmez; "S.Mutans ", "tükürük tampon kapasitesi" ve "klinik yargı" değişkenleri hariç tutulur ve form, her bir etiyolojik faktöre atfedilen değerlerin toplamına dayalı olarak riski değerlendirir. Son olarak, hastayı düşük, orta veya yüksek çürük riskine sahip olarak sınıflandırır ve her kategori için tedavi kılavuzları sağlar (Young and Featherstone 2010; Cabral et al. 2014). Bir çalışmada, yeni geliştirilen bu çürük risk değerlendirme formunun okul çağındaki çocukları çürük risklerine göre sınıflandırıp sınıflandıramadığını belirlemek ve çürük riski ile formdaki değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirmek amaçlanmıştır. Karyogram yazılımına dayalı form, okul çağındaki çocukları düşük, orta ve yüksek çürük riskine göre sınıflandırmayı başardığı sonucuna varılmıştır ve çürük deneyimi, ağız hijyeni, gıda tüketim sıklığı, şeker tüketimi ve florür kullanımı değişkenleri, çürük riski ile yüksek oranda ilişkili olduğu görülmüştür (Cabral et al. 2014).

Toplamda 451 kişinin katıldığı bir çalışmada klinik gözleme dayalı çürük risk değerlendirmesinin ve Karyogram modelinin benzer sonuçlar verip vermediği araştırılmıştır. Klinik muayene, çürük tespiti, tükürük örnekleri ve radyografik

muayene ile birlikte öykü ve anket kullanarak araştırmacılar bir risk sınıflandırması yapmış ve daha sonra Karyogram'a göre ikinci bir risk hesaplaması yapılmış ve değerlendirilmiştir. Klinik gözleme dayalı çürük risk değerlendirmesi ve Karyogram modeli, düşük risk grubu için benzer sonuçlar verdiği, ancak diğer gruplar için bu durum geçerli olmadığı sonucuna varılmış(Gunnel Hänsel Petersson et al. 2016). Karyogram programının risk değerlendirme sonuçları ile diş hijyenistleri ve diş hekimleri tarafından yapılan değerlendirme karşılaştırıldığında Karyogram'ın çürük riski değerlendirmesiyle katılımcıların çoğunluğunun görüşü uyumlu olduğu sonucuna varılmış(G. H. Petersson and Bratthall 2000). Karyogram programının risk değerlendirme yeteneğini 5 yıllık bir süre boyunca bir grup yaşlı bireyde gerçek çürük artışıyla karşılaştırarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonunda Karyogramın, yaşlı bireyleri gerçek çürük sonucunu yansıtan risk gruplarına ayırmayı başardığı belirtilmiştir(Gunnel Hänsel Petersson, Fure, and Bratthall 2003).

Okul çağındaki çocuklarda 2 yıllık bir süre boyunca Karyogram risk değerlendirme aracını inceleyen bir çalışmada hem yüksek duyarlılık (%83) hem de yüksek özgüllük (%85) ve 2 yıl sonra çürük risk profilleri ile çürük insidansı arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur (Campus et al. 2012).

Çürük risk değerlendirme programlarını değerlendirmek amacıyla 22 çalışmanın kapsamlı olarak incelendiği bir metanaliz çalışmasında çürük risk değerlendirme modeli olan Karyogramın hem tam hem de azaltılmış versiyonları bulunmaktadır. Tam model, mikrobiyolojik tükürük testleri gibi biyolojik etkenler de dahil olmak üzere eksiksiz bir model olarak tanımlanmış. Azaltılmış modeller ise bu tür biyolojik etkenleri hariç tutarak tanımlanmıştı. Derlemenin sonunda yazarlar hem tam hem de azaltılmış Karyogram, klinik uygulamalarda bireylerin çürük artışının tahmini için güvenilir çürük risk değerlendirme modelleri olduğunun ve azaltılmış Karyogramın, zaman ve kaynak açısından daha avantajlı olduğunun sonucuna varmışlar. Bu nedenle, yazarlar azaltılmış Karyogram tam Karyogram'dan daha fazla tavsiye etmişler (Su, Lagerweij, and van der Heijden 2021).

Karyogram'ın hastaların yeni çürük oluşma riskini değerlendirmede bazı sınırlamaları olduğu belirtilmiştir. İlk olarak, hastaların yeni çürük oluşumuna etkisi olan geçmiş çürük deneyimi parametresi, DMFT veya DMFS endeksleri kullanılarak değerlendirilir. Bu indeksler çürük ilerlemesinin geç aşamalarını tespit etmek için tasarlanmıştır, ancak mevcut Karyogram programı ise erken evrede hastalığın önlenmesi ve yönetimine odaklanarak erken çürük lezyonlarının tespiti

vurgulamaktadır. İkincisi, sadece yakından ilişkili MS türlerinin varlığı çürük oluşumuna sebep olabilecek mikrobiyolojik faktörler olarak tanımlanır. Bu nedenle, bu program bir bireyde oral hastalık ile ilişkili olabilecek çeşitli mikrobial türlerin ekolojik özelliklerini yansıtamaz. Üçüncü olarak, Karyogram analizi, hekimin klinik gözlemi de dahil olmak üzere 10 faktörün değerlendirilmesini gerektirir. Bu nedenle, bu program hem hekim hem de hasta için zaman alıcı ve maliyetlidir. Kim ve ark. yaptıkları çalışmada çürük riskinin hızlı ve doğru analizini sağlamak amacıyla yeni bir model geliştirmişlerdir. Bu yeni model, Karyogram tarafından yaygın olarak değerlendirilen 10 faktöre kıyasla sadece üç faktörden (florür içeren diş macunu kullanımı, asidojenik dental biofilm varlığı ve tükürük akış hızı) oluştuğu için, klinik ortamlarda tahmine dayalı model kullanımının maliyetini düşürerek doğru tahmin yapabileceği sonucuna varmışlardır (Kim et al. 2018).

Birçok araştırmacı Karyogram modelinin, maliyetli ve zaman alıcı tükürük testleri olmadan kullanıldığında klinik değere sahip olup olmayacağı sorusunu yanıtlamaya çalışmıştır. Bir çalışmada ortodontik tedavi gören 90 hastadan oluşan bir gruba anket, klinik muayene ve tükürük testleri kullanılarak Karyogram risk modeli uygulanmış. Dokuz değişkenli eksiksiz Karyogram veya tükürük tampon kapasitesi, S.Mutans veya her ikisi hariç tutularak elde edilen Karyogram modeli kullanılmış. Tükürük değişkenleri olan ve olmayan Karyogram sonuçları karşılaştırılmış. Tükürük tamponu kapasitesi değerinin girilmemesi Karyogramda risk kategorilerini önemli ölçüde değiştirmemiş, S.Mutans sayıları hariç tutulduğunda ise daha fazla bireyin orta risk kategorisine geçtiği görülmüş. Eksiksiz Karyogram ile tükürük değişkenleri içermeyen Karyogram modelleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bununla birlikte, risk kategorilerinden, orta risk kategorisinin en değişken olduğu ve daha iyiye veya daha kötüye doğru yer değiştirdiği gözlenmiş. Örneğin, tükürük S.Mutans sayımları hariç tutulduğunda, daha düşük bir risk kategorisine geçen 12 hastanın tamamı çürüksüz, düşük plak seviyelerine sahip, sık diş hekimi ziyaretlerine katılan ve sık sık florür uygulaması alan bireyler olduğu görülmüş. Öte yandan, daha yüksek risk kategorisine geçen dokuz hastada yeni çürükler, yüksek plak seviyeleri, nadir diş hekimi ziyaretleri ve seyrek florür uygulaması bulunduğu görülmüş. Bu bulgularla yola çıkarak yazar bireysel olarak hedeflenen motivasyonel görüşmeler ve danışmanlık için öğretici bir yöntem olarak Karyogram modelinin önemini belirtmiştir (Petsi et al. 2014). Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarda ise standart set ayarında oluşturulan Karyogram modelleri

karşılaştırıldığında en değişken kategorinin düşük risk kategorisi olduğu ve bireylerin düşük risk grubundan orta veya yüksek risk gruplarına yer değiştirdikleri görülmüş fakat bu değişiklik anlamlı görülmemiştir. Yüksek risk ayarında oluşturulan modellerde ise en değişken risk kategorisinin orta risk grubu olduğu fakat bu grup değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

Araştırmacılar farklı risk modellerinin her yaş grubu için farklı sonuçlar verebileceği ve yaş grubuna göre risk modellerinin seçilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Çünkü her yaş grubu için oluşturulan risk modellerinde farklı çürük risk faktörlerinin farklı etkileri vardır(D. Zero, Fontana, and Lennon 2001). Tükürük testlerinin skorlaması olmadan azaltılmış bir Karyogram modelinin (tükürük tamponlama kapasitesi ve tükürük salgılama hızı dahil edilmemiştir) çocuklarda değerlendirildiği bir çalışmada çürük tahmininin doğruluğu, azaltılmış Karyogram modeli uygulandığında önemli ölçüde bozulduğu görülmüş. Bu durumda Karyogram'ın tahmin yeteneğinde tükürük testinin önemi, hasta grubunun yaşı ile ilgili olabileceği düşünülmüştür. Örneğin tükürük salgılama hızının düşük olduğu daha yaşlı bir popülasyonda tükürük testlerinin çürük riski tahmininde önemli bir etkisi olabileceği düşünülmüş(Gunnel Hänsel Petersson, Isberg, and Twetman 2010b).

Okul öncesi dönemdeki çocukların çürük tahmin yeteneğini karşılaştırmak için Karyogramın farklı kombinasyonlarının kullanıldığı bir çalışmada azaltılmış Karyogram programının doğruluğu sınırlı bulunmuş. S.Mutans ölçüm değeri içeren Karyogramlar tükürük bakteri testi değerleri içermeyenlere göre daha yüksek duyarlılık, ancak daha düşük özgüllük göstermiş. S.Mutans sayılarına sahip standart set Karyogramlar, diğer modellerden biraz daha iyi performans gösterdi, ancak fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ayrıca, S.Mutans ölçüm değerlerinin girilmemesi, Karyogram skorlarını artırmış ve çok düşük ve düşük risk kategorilerindeki çocukların oranını azaltmıştır, bu da artan sayıda yanlış pozitif vaka anlamına geliyor. İncelenen modellerden, üç risk kategorisi (düşük, orta ve yüksek) ile sonuçlanan standart ayarlara sahip kapsamlı Karyogram en iyi doğruluğu göstermiş(Birpou et al. 2019).

Gao ve arkadaşlarının, çürük risk değerlendirmesinin kolaylaştırmak için farklı modeller tasarladığı çalışmada anket, klinik muayene ve biyolojik (tükürük testi, mikrobiyolojik ve plak PH ölçümü) testler kullanılarak 3-6 yaş arası 1782 çocuk değerlendirilmiş ve 12 ay sonra 1576 katılımcı takip edilmiştir. Bir yıllık çürük artışının öngörülmesi için, biyolojik testler içermeyen tarama modellerine göre;

biyolojik testler içeren, tam gelişmiş modellerde daha fazla duyarlılık/özgüllük değeri elde edilmiş(X-L Gao et al. 2010).

Yaşlı yetişkinlerde kök çürüğü riskini tahmin etmede tam ve azaltılmış Karyogram modellerini değerlendiren bir çalışmada 334 birey 2 yıl boyunca takip edilmiştir. Azaltılmış Karyogram modelinde tükürük tesleri dahil edilmeden risk değerlendirilmesi yapılmıştır. Tükürük değişkenlerinin kullanılmaması, Karyogramın tahmin yeteneğini önemli ölçüde değiştirmediği ve azaltılmış Karyogram modelinin, kök çürüğü geliştirme riski yüksek olan bireylerin belirlenmesinde klinik olarak faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada kök çürüğü oluşumunun, değişkenlerin her birinin karşılaştırılmasıyla iki değişkenli analiz yapılmış ve kök çürüğü deneyimi ile mutans streptokok sayısı veya tükürük tamponlama kapasitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bununla birlikte, tükürük salgılama hızının azalması (veya ağız kuruluğu) ile yeni kök çürüğü gelişimi arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmüş. Çalışma grubunun sadece %7'sinde kserostomi gözlemlendiğinden, bu değer tam Karyogram modelinin tahmin yeteneği ile tükürük salgılama hızı değişkenini içermeyen Karyogram modeli arasında önemli bir fark oluşturacak kadar büyük olmadığı yorumu yapılmıştır(Hayes et al. 2017).

Karyogram modelindeki risk skorlarına ait kutulardan birinde bir risk değerinin hariç tutulması "sıfır" ile aynı değildir. Aslında, bilgisayar programı, hesaplanan değişkenlerin geri kalanına dayalı olarak ağırlıklı bir formüle dayalı olarak varsayımsal bir değer tahmin eder. Toplamda, risk profilini oluşturmak için en az yedi değişken gereklidir ve azaltılmış karyogramın farklı risk gruplarının çürük artışı ile önemli bir ilişki sergilediğini vurgulamak önemlidir. Bu, azaltılmış modelin gelecekteki çürükleri tahmin etmede hala geçerli bir değere sahip olabileceği anlamına gelir(G. Hänsel Petersson, Twetman, and Bratthall 2002).Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde azaltılmış Karyogram modelinin etkinliğini yetersiz gören araştırmacıların yanı sıra azaltılmış Karyogram modellerinin çürük tahmin yeteneklerinin değişmediği sonucuna varan araştırmacılar da bulunmaktadır. Çalışmamızın başında planlanan, tükürük testleri uygulanmadan oluşturulmuş Karyogram modellerinin tahmin yüzdelinde farklılık oluşmayacağı hipotezine uygun doğrultuda sonuçlar elde edildi. Farklı ayarlarda ve tükürük testlerinin kullanılmadığı farklı Karyogram modellerinde çürükten korunma şansları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır.

İsveçte ksilitol tabletin çürük oluşumunu önlemedeki etkisini araştırmak üzere 5 yıllık takipli bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada 2 yaşında 103 bireyin başlangıçta ve 5 yıl sonra (7 yaşında) olmak üzere klinik muayeneler ve anketler yoluyla elde edilen veriler 7 değişken (diyet içeriği, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama kapasitesi hariç) girilerek oluşturulan modifiye Karyogram programı kullanılarak çürük oluşma riskleri hesaplanmıştır. 7 yaşında yapılan ölçümlerde, “Çürükten korunma şansı düşük (%20)” olarak değerlendirilen çocuklar, kontrol grubunda daha düşük riske sahip çocuklara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek çürüklere sahip olduğu görülmüş, ancak ksilitol tablet uygulanmış grupta bu durum gözlenmemiş. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlara göre, 2 yaşındaki çocuklarda modifiye bir Karyogramın doğrulanması, gelecekteki çürük oluşumunda yüksek hassasiyet göstermiştir, ancak yöntemin kesin doğru olduğu söylenmemiştir. Ayrıca, önleyici bir programın bireysel çürük risk profilleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu ve programın öngörme yeteneğini bozduğu sonucuna varılmış(Holgerson, Twetman, and Stecksén-Blicks 2009). Bu sonuçtan yola çıkarak Karyogram programının aslında bireyin şu anki durumunu değerlendirip bu durumların ilerde de devamlılığını sağlayacağını varsayarak gelecekteki çürük oluşma ihtimali hakkında bir tahminde bulunmakta ancak bu risk değişkenleri değiştiği takdirde karyogram programının tahmini yanıltıcı olabileceği yorumu yapılabilir. Ayrıca Karyogram programına girilen bazı değişkenlerin, diyet verileri ve diş temizleme alışkanlıkları gibi, hasta tarafından doldurulan anket aracılığı ile belirlenir bu sebeple güvenilirmez olabilmektedir. Gerçeği yansıtmayan subjektif değerler çürükten korunma yüzdesini değiştirip programı yanıltabilir (Garg et al. 2018; Kemparaj, Chavan, and Shetty 2014; Douglas Bratthall and Hänsel Petersson 2005; Tayanin, Petersson, and Bratthall 2005).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıdaki gibidir;

- Tükürük S.Mutans sayısı olmadan oluşturulan karyogram modelinde çürük oluşum riski etkin şekilde ölçülmüştür.
- Tükürük akış hızına ait veriler olmadan oluşturulan karyogram modelinde çürük oluşum riski etkin şekilde ölçülmüştür.
- Tükürük tamponlama kapasitesi verileri olmadan oluşturulan karyogram modelinde çürük oluşum riski etkin şekilde ölçülmüştür.
- Çalışmamızda hipotezimize uygun olarak; karyogram modeli oluşturulurken hastaya ait tükürük akış hızı, tükürük S.Mutans sayısı ve tükürük tamponlama kapasitesi verilerinin girilmemesi bireyin çürükten korunma olasılığı değerini değiştirmedigi sonucuna varılmıştır.
- Ölçüm yapılan gruplarının risk seviyelerinin değişmesi durumunda karyogram programından elde edilen çürükten korunma olasılığının da değişeceği görülmüştür.

Diş hekimlerinin en önemli görevi hastalarda klinik bulgular oluşmadan saptayıp hastalık oluşumunu önlemek ve hastayı bilgilendirerek koruyucu tedavilerin uygulanmasını sağlamaktır. Kompleks bir yapıya sahip diş çürüğü riskinin, faktörlerinin birlikte değerlendirildiği Karyogram programı kişiye özgü koruyucu uygulamaların planlanması, hasta motivasyonu ve eğitimi için oldukça önemlidir(Brambilla, García-Godoy, and Strohmenger 2000). Karyogram programının kolay uygulanabilir olması ve rutinde tüm hastalara uygulanabilmesi koruyucu diş hekimliği uygulamalarının başlangıç aşaması için oldukça önemlidir. Bu programın kolay ulaşılabilir olmasını ve rutin diş hekimliği kliniklerinde de kullanılmasını amaçladığımız çalışmamızın sonuçlarına göre, tükürük testleri uygulanmadan oluşturulan Karyogram modellerinin çürük tahmin etmedeki yüzdeleri değişmemektedir. Ve azaltılmış Karyogram modelinin kullanımının eksiksiz Karyogram programının hiç kullanılmamasından daha iyi olacağı yorumu yapılabilir. Karyogram programının maliyet-fayda düzeyinde klinik yararlılığını değerlendirmek için farklı ortamlarda farklı araştırmacılar tarafından daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Aas, Jørn A., Bruce J. Paster, Lauren N. Stokes, Ingar Olsen, and Floyd E. Dewhirst. 2005. "Defining the Normal Bacterial Flora of the Oral Cavity." *Journal of Clinical Microbiology* 43 (11): 5721–32.
- Adair, S. M., and Q. Xie. 2009. "Antibacterial and Probiotic Approaches to Caries Management." *Advances in Dental Research* 21 (1): 87–89.
- Adair, Steven M. 2006. "Evidence-Based Use of Fluoride in Contemporary Pediatric Dental Practice." *Pediatric Dentistry* 28 (2): 133–42; discussion 192–98.
- Aktaş, Alper, Bahadır Giray, and Güliz Aktaş. 2009. "Tükürük Salya ; Özellikleri ve Görevleri Tanı Açısından Değeri." *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 3 (2): 361–67.
- American Academy of Pediatric Dentistry. 2013. "Guideline on Caries-Risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescents." *Pediatric Dentistry* 35 (5): E157–64.
- Andersson, Anita, Kerstin Sköld-Larsson, Anders Hallgren, Lars G. Petersson, and Svante Twetman. 2007. "Effect of a Dental Cream Containing AmorPHous Cream PHosPHate Complexes on White Spot Lesion Regression Assessed by Laser Fluorescence." *Oral Health & Preventive Dentistry* 5 (3): 229–33.
- Ashley, P. F., D. C. Attrill, R. P. Ellwood, H. V. Worthington, and R. M. Davies. 1999. "Toothbrushing Habits and Caries Experience." *Caries Research* 33 (5): 401–2.
- Axelsson, P. 2000. "Diagnosis and Risk Prediction of Dental Caries." .
- Axelsson, P., and J. Lindhe. 1978. "Effect of Controlled Oral Hygiene Procedures on Caries and Periodontal Disease in Adults." *Journal of Clinical Periodontology* 5 (2): 133–51.
- Bayırlı, Gündüz S., and Şükrü Şirin. 1982. *Konservatif Diş Tedavisi*. Yayl y.
- Bayrak, Gökçen Deniz, and Senem Selvi-Kuvvetli. 2019. "Çürük Belirleme Yöntemlerine Güncel Yaklaşımlar." *Selcuk Dental Journal* 6 (1): 82–90.
- Beck, J. D. 1998. "Risk Revisited." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 26 (4): 220–25.
- Beighton, D. 2005. "The Complex Oral Microflora of High-risk Individuals and Groups and Its Role in the Caries Process." *Community Dentistry and Oral Epidemiology*.
- Beighton, D., P. H. Hellyer, E. J. Lynch, and M. R. Heath. 1991. "Salivary Levels of Mutans Streptococci, Lactobacilli, Yeasts, and Root Caries Prevalence in Non-Institutionalized Elderly Dental Patients." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 19 (5): 302–7.
- Bektaş, Seçil, and Melek D. Turgut. n.d. "Çocuk Diş Hekimliğinde çürük Risk Tayini (2. Bölüm)." *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 12 (1): 31–41.
- Benigeri, M., M. Payette, and J. M. Brodeur. 1998. "Comparison between the DMF Indices and Two Alternative Composite Indicators of Dental Health." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 26 (5): 303–9.
- Berkowitz, R. J., J. Turner, and P. Green. 1981. "Maternal Salivary Levels of Streptococcus Mutans and Primary Oral Infection of Infants." *Archives of Oral Biology* 26 (2): 147–49.
- Bertan, M., and Ç. Güler. 1995. "Halk Sağlığı Temel Bilgiler, Güneş Kitabevi Ltd." *Şti. , Ankara*.
- Birkhed, Downen, and Ulf Heintze. 2021. "Salivary Secretion Rate, Buffer Capacity, and PH." In *Human Saliva: Clinical Chemistry and Microbiology*, 25–74. CRC press.
- Birpou, Eleftheria, Andreas Agouropoulos, Svante Twetman, and Katerina Kavvadia. 2019. "Validation of Different Cariogram Settings and Factor Combinations in Preschool Children from Areas with High Caries Risk." *International Journal of Paediatric Dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children* 29 (4): 448–55.
- Black, G. V. 1880. "Some Points in the Natural History of Caries of the Teeth, and the Value of Fillings for Its Arrest." *The American Journal of Dental Science* 14 (7): 289–308.
- Bowen, W. H. 1976. "Nature of Plaque." *Oral Sciences Reviews* 9: 3–21.

- Brambilla, E., F. García-Godoy, and L. Strohmer. 2000. "Principles of Diagnosis and Treatment of High-Caries-Risk Subjects." *Dental Clinics of North America* 44 (3): 507–40, vi.
- Bratthall, D., and G. Hänsel Petersson. 2005. "Cariogram—a Multifactorial Risk Assessment Model for a Multifactorial Disease." *Community Dentistry and Oral Epidemiology*.
- Bratthall, Douglas, and Gunnel Hänsel Petersson. 2005. "Cariogram—a Multifactorial Risk Assessment Model for a Multifactorial Disease." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 33 (4): 256–64.
- Bratthall, D., G. H. Petersson, and J. R. Stjernsward. 2011. "Cariogram Manual. Internet Version 2.01, Http."
- Brunton, Paul A. 2002. *Decision-Making in Operative Dentistry*. Vol. 3. Quintessence Publishing.
- Cabral, Renata Nunes, Leandro Augusto Hilgert, Jorge Faber, and Soraya Coelho Leal. 2014. "Caries Risk Assessment in Schoolchildren—a Form Based on Cariogram Software." *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB* 22 (5): 397–402.
- Çakir, Filiz Yalçın, Sevil Gürkan, and Nuray Attar. 2010. "Çürük Mikrobiyolojisi." *Ankara Üniversitesi Dis Hekimliği Fakültesi Dergisi = The Journal of the Dental Faculty of Ankara University* 34 (3): 78–91.
- Campus, G., M. G. Cagetti, S. Sale, G. Carta, and P. Lingström. 2012. "Cariogram Validity in Schoolchildren: A Two-Year Follow-up Study." *Caries Research* 46 (1): 16–22.
- "Caries Diagnosis and Risk Assessment. A Review of Preventive Strategies and Management." 1995. *Journal of the American Dental Association* 126 Suppl (June): 1S – 24S.
- CARLSSON, and P. 1988. "On the Epidemiology of Mutans Streptococci." *Thesis*. <https://ci.nii.ac.jp/naid/10011486006/>.
- Cercek, J. F., R. D. Kiger, S. Garrett, and J. Egelberg. 1983. "Relative Effects of Plaque Control and Instrumentation on the Clinical Parameters of Human Periodontal Disease." *Journal of Clinical Periodontology* 10 (1): 46–56.
- Chin, Judith R., Joan E. Kowolik, and George K. Stookey. 2015. "Dental Caries in the Child and Adolescent." *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent-E-Book*, 155.
- Collaert, B., S. Edwardsson, R. Attström, J. C. Hase, M. Aström, and R. Møvert. 1992. "Rinsing with Delmopinol 0.2% and Chlorhexidine 0.2%: Short-Term Effect on Salivary Microbiology, Plaque, and Gingivitis." *Journal of Periodontology* 63 (7): 618–25.
- Dahlberg, A. A. 1961. "Relationship of Tooth Size to Cusp Number and Groove Conformation of Occlusal Surface Patterns of Lower Molar Teeth." *Journal of Dental Research* 40 (January): 34–38.
- Dasanayake, A. P., P. W. Caufield, G. R. Cutter, J. M. Roseman, and B. Köhler. 1995. "Differences in the Detection and Enumeration of Mutans Streptococci due to Differences in Methods." *Archives of Oral Biology* 40 (4): 345–51.
- Debray, Thomas P. A., Johanna A. A. G. Damen, Kym I. E. Snell, Joie Ensor, Lotty Hooft, Johannes B. Reitsma, Richard D. Riley, and Karel G. M. Moons. 2017. "A Guide to Systematic Review and Meta-Analysis of Prediction Model Performance." *BMJ* 356 (January): i6460.
- Demers, M., J. M. Brodeur, P. L. Simard, C. Mouton, G. Veilleux, and S. Fréchette. 1990. "Caries Predictors Suitable for Mass-Screenings in Children: A Literature Review." *Community Dental Health* 7 (1): 11–21.
- Diaz-Arnold, Ana M., and Cindy A. Marek. 2002. "The Impact of Saliva on Patient Care: A Literature Review." *The Journal of Prosthetic Dentistry* 88 (3): 337–43.
- Disney, J. A., R. C. Graves, J. W. Stamm, H. M. Bohannon, J. R. Abernathy, and D. D. Zack. 1992. "The University of North Carolina Caries Risk Assessment Study: Further Developments in Caries Risk Prediction." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 20 (2): 64–75.
- Dolic, Olivera, Marija Obradovic, Zeljka Kojic, Natasa Trtic, Slava Sukara, Natasa Knezevic, and Valentina Veselinovic. 2020. "Validation of Cariogram in Caries Prediction in Women and Their Children 4 Years After Pregnancy - Longitudinal Study." *Risk Management and Healthcare*

Policy 13 (June): 549–57.

- Edgar, M., C. Dawes, and D. O'Mullane. 2004. "Factors Influencing Salivary Flow Rate and Composition." *British Dental Journal*, 32–49.
- Edgar, W. M. 1992. "Saliva: Its Secretion, Composition and Functions." *British Dental Journal* 172 (8): 305–12.
- Ericson, D., and D. Bratthall. 1989. "Simplified Method to Estimate Salivary Buffer Capacity." *Scandinavian Journal of Dental Research* 97 (5): 405–7.
- Erkan, A. İ. 2015. "Hamilelerde Oral Hijyen Motivasyonunun çürük Risk Faktörleri üzerindeki Etkisi." *Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Restoratif Diş Tedavisi AD*.
- Ermumcu, Merve Şeyda Karaçıl, Eda Köksal, and Meryem Uzamış Tekçiçek. 2016. "Okul Çağı Çocuklarında Diyet Asiditesi Diş Çürüklerini Artırıyor mu?" *Beslenme ve Diyet Dergisi* 44 (2): 97–105.
- Featherstone, John D. B. 2006. "Delivery Challenges for Fluoride, Chlorhexidine and Xylitol." *BMC Oral Health* 6 Suppl 1 (June): S8.
- Featherstone, John D. B., SoPhie Domejean-Orliaguet, Larry Jenson, Mark Wolff, and Douglas A. Young. 2007. "Caries Risk Assessment in Practice for Age 6 through Adult." *Journal - California Dental Association* 35 (10): 703–7, 710–13.
- Fejerskov, Ole, Bente Nyvad, and Edwina Kidd. 2015. *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. John Wiley & Sons.
- Gao, Xiaoli, Ivy Di Wu, Edward Chin Man Lo, Chun Hung Chu, Chin-Ying StePHen Hsu, and May Chun Mei Wong. 2013. "Validity of Caries Risk Assessment Programmes in Preschool Children." *Journal of Dentistry* 41 (9): 787–95.
- Gao, Xiao-Li, Chaminda J. Seneviratne, Edward C. M. Lo, Chun Hung Chu, and Lakshman P. Samaranayake. 2012. "Novel and Conventional Assays in Determining Abundance of Streptococcus Mutans in Saliva." *International Journal of Paediatric Dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children* 22 (5): 363–68.
- Gao, X. J., Y. Fan, R. L. Kent Jr, J. Van Houte, and H. C. Margolis. 2001. "Association of Caries Activity with the Composition of Dental Plaque Fluid." *Journal of Dental Research* 80 (9): 1834–39.
- Gao, X-L, C-Y S. Hsu, Y. Xu, H. B. Hwarng, T. Loh, and D. Koh. 2010. "Building Caries Risk Assessment Models for Children." *Journal of Dental Research* 89 (6): 637–43.
- Garg, Anu, Manish Madan, Parminder Dua, Sheeba Saini, Ritu Mangla, Pallav Singhal, and Akash Dupper. 2018. "Validating the Usage of Cariogram in 5- and 12-Year-Old School-Going Children in Paonta Sahib, Himachal Pradesh, India: A 12-Month Prospective Study." *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 11 (2): 110–15.
- Gopinath, V. K., and A. R. Arzreanne. 2006. "Saliva as a Diagnostic Tool for Assessment of Dental Caries." *Archives of Orofacial Sciences* 1: 57–59.
- Graves, R. C., J. R. Abernathy, J. A. Disney, J. W. Stamm, and H. M. Bohannan. 1991. "University of North Carolina Caries Risk Assessment Study. III. Multiple Factors in Caries Prevalence." *Journal of Public Health Dentistry* 51 (3): 134–43.
- Greig, Vicki, and David I. Conway. 2012. "Fluoride Varnish Was Effective at Reducing Caries on High Caries Risk School Children in Rural Brazil." *Evidence-Based Dentistry*. nature.com.
- [Gürçan, A. T. 2018. researchgate.net. 2018. https://www.researchgate.net/profile/Aliye-Tugce-Tanyeri-Guercan/publication/329217917_Risk_Factors_Based_on_Different_Caries_Classifications/link/s5bfd5c3192851c78dfaeb4ae/Risk-Factors-Based-on-Different-Caries-Classifications.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aliye-Tugce-Tanyeri-Guercan/publication/329217917_Risk_Factors_Based_on_Different_Caries_Classifications/link/s5bfd5c3192851c78dfaeb4ae/Risk-Factors-Based-on-Different-Caries-Classifications.pdf).
- Gustafsson, B. E., C. E. Quensel, L. S. Lanke, C. Lundqvist, H. Grahnen, B. E. Bonow, and B. Krasse. 1954. "The Vipeholm Dental Caries Study; the Effect of Different Levels of Carbohydrate Intake on Caries Activity in 436 Individuals Observed for Five Years." *Acta Odontologica Scandinavica* 11 (3-4): 232–64.

- Hänsel Petersson, G., S. Twetman, and D. Bratthall. 2002. "Evaluation of a Computer Program for Caries Risk Assessment in Schoolchildren." *Caries Research* 36 (5): 327–40.
- Hänsel Petersson, Gunnel, Sigvard Åkerman, Per-Erik Isberg, and Dan Ericson. 2016. "Comparison of Risk Assessment Based on Clinical Judgement and Cariogram in Addition to Patient Perceived Treatment Need." *BMC Oral Health* 17 (1): 13.
- Hänsel Petersson, Gunnel, Solveig Fure, and Douglas Bratthall. 2003. "Evaluation of a Computer-Based Caries Risk Assessment Program in an Elderly Group of Individuals." *Acta Odontologica Scandinavica* 61 (3): 164–71.
- Hawley, G. M., F. A. Hamilton, H. V. Worthington, R. M. Davies, P. J. Holloway, T. G. Davies, and A. S. Blinkhorn. 1995. "A 30-Month Study Investigating the Effect of Adding Triclosan/copolymer to a Fluoride Dentifrice." *Caries Research* 29 (3): 163–67.
- Hayes, M., C. Da Mata, G. McKenna, F. M. Burke, and P. F. Allen. 2017. "Evaluation of the Cariogram for Root Caries Prediction." *Journal of Dentistry* 62 (July): 25–30.
- Holgerson, Pernilla Lif, Svante Twetman, and Christina Stecksén-Blicks. 2009. "Validation of an Age-Modified Caries Risk Assessment Program (Cariogram) in Preschool Children." *Acta Odontologica Scandinavica* 67 (2): 106–12.
- HumPHrey, S. P., and R. T. Williamson. 2001. "A Review of Saliva: Normal Composition, Flow, and Function." *The Journal of Prosthetic Dentistry* 85 (2): 162–69.
- imren, Ayberk, Mine Koruyucu, Elif Bahar Tuna İnce, And Mehmet Tefvik Akinci. 2021. "Çürük aktivite testleri (Derleme)." *Ankara Üniversitesi Dis Hekimliği Fakültesi Dergisi = The Journal of the Dental Faculty of Ankara University*, January, 1–1.
- Institutes of Health Consensus, National. 2001. "National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement: Diagnosis and Management of Dental Caries Throughout Life, March 26–28, 2001." *The Journal of the American Dental Association* 132 (8): 1153–61.
- Ismail, A. I., H. Hasson, and W. Sohn. 2001. "Dental Caries in the Second Millennium." *Journal of Dental Education* 65 (10): 953–59.
- Kamay, İlgin Cansu. 2015. "Diş çürüğü ve Tarihteki öyküsü."
- Kavanagh, D. A., and G. Svehla. 1998. "Variation of Salivary Calcium, PHosPHate and Buffering Capacity in Adolescents." *Archives of Oral Biology* 43 (12): 1023–27.
- Kelstrup, J., J. Theilade, S. Poulsen, and I. J. Moller. 1974. "Bacteriological, Electron Microscopical, and Biochemical Studies on Dento-Gingival Plaque of Moroccan Children from an Area with Low Caries Prevalence." *Caries Research* 8 (1): 61–83.
- Kemparaj, Umesh, Sangeeta Chavan, and Nagesh Laxminarayan Shetty. 2014. "Caries Risk Assessment among School Children in Davangere City Using Cariogram." *International Journal of Preventive Medicine* 5 (5): 664–71.
- Kidd, E. A. 1999. "Caries Management." *Dental Clinics of North America* 43 (4): 743–64.
- Kidd, Edwina A. M., and Ole Fejerskov. 2003. *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. Blackwell Munksgaard.
- Kim, Jung-Min, Jun-Seon Choi, Yoon-Hyeong Choi, and Hee-Eun Kim. 2018. "Simplified Prediction Model for Accurate Assessment of Dental Caries Risk among Participants Aged 10-18 Years." *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 246 (2): 81–86.
- Kirthiga, M., Muthu Murugan, Ankita Saikia, and Richard Kirubakaran. 2019. "Risk Factors for Early Childhood Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Case Control and Cohort Studies." *Pediatric Dentistry* 41 (2): 95–112.
- Kitasako, Y., M. F. Burrow, M. Stacey, L. Huq, E. C. Reynolds, and J. Tagami. 2008. "Comparative Analysis of Three Commercial Saliva Testing Kits with a Standard Saliva Buffering Test." *Australian Dental Journal* 53 (2): 140–44.
- Koray, F., Y. Güven, G. Külekçi, and S. Çintan. 2002. "Ağız Biyolojisi ve Bireysel Profilaksi Uygulamalı Eğitim Programı". İstanbul Üni. Diş Hekimliği Fakültesi."
- Krasse, B. 1988. "Biological Factors as Indicators of Future Caries." *International Dental Journal* 38

(4): 219–25.

- Lang, N. P., P. R. Hotz, F. A. Gusberti, and A. Joss. 1987. "Longitudinal Clinical and Microbiological Study on the Relationship between Infection with Streptococcus Mutans and the Development of Caries in Humans." *Oral Microbiology and Immunology* 2 (1): 39–47.
- Larmas, M. 1985. "Simple Tests for Caries Susceptibility." *International Dental Journal* 35 (2): 109–17.
- Leal, Soraya Coelho, Ana Paula Dias Ribeiro, and Jo E. Frencken. 2017. "Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST): A Novel Epidemiological Instrument." *Caries Research* 51 (5): 500–506.
- Lenander-Lumikari, M., and V. Loimaranta. 2000. "Saliva and Dental Caries." *Advances in Dental Research* 14 (December): 40–47.
- López, Rosa Moreno, Manuel Ribera Uribe, Belisa Olmo Rodríguez, and Inmaculada Vela Casasepère. 2013. "Comparison between Amine Fluoride and Chlorhexidine with Institutionalized Elders: A Pilot Study." *Gerodontology* 30 (2): 112–18.
- Lukacs, John R., and Leah L. Largaespada. 2006. "Explaining Sex Differences in Dental Caries Prevalence: Saliva, Hormones, and 'Life-History' Etiologies." *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Council* 18 (4): 540–55.
- Mandel, I. D. 1989. "The Role of Saliva in Maintaining Oral Homeostasis." *Journal of the American Dental Association* 119 (2): 298–304.
- Mann, J., Y. Vered, I. Babayof, J. Sintes, M. E. Petrone, A. R. Volpe, B. Stewart, W. De Vizio, J. J. McCool, and H. M. Proskin. 2001. "The Comparative Anticaries Efficacy of a Dentifrice Containing 0.3% Triclosan and 2.0% Copolymer in a 0.243% Sodium Fluoride/silica Base and a Dentifrice Containing 0.243% Sodium Fluoride/silica Base: A Two-Year Coronal Caries Clinical Trial on Adults in Israel." *The Journal of Clinical Dentistry* 12 (3): 71–76.
- Marshall, Teresa A., Julie M. Eichenberger-Gilmore, Barbara A. Broffitt, John J. Warren, and Steven M. Levy. 2007. "Dental Caries and Childhood Obesity: Roles of Diet and Socioeconomic Status." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 35 (6): 449–58.
- Marsh, P. D. 1994. "Microbial Ecology of Dental Plaque and Its Significance in Health and Disease." *Advances in Dental Research* 8 (2): 263–71.
- Mathur, Vijay Prakash, and Jatinder Kaur Dhillon. 2018. "Dental Caries: A Disease Which Needs Attention." *Indian Journal of Pediatrics* 85 (3): 202–6.
- Matthijs, S., and P. A. Adriaens. 2002. "Chlorhexidine Varnishes: A Review." *Journal of Clinical Periodontology* 29 (1): 1–8.
- Messer, L. B. 2000. "Assessing Caries Risk in Children." *Australian Dental Journal* 45 (1): 10–16.
- Moritsuka, Michiyo, Yuichi Kitasako, Michael F. Burrow, Masaomi Ikeda, Junji Tagami, and Satoshi Nomura. 2006. "Quantitative Assessment for Stimulated Saliva Flow Rate and Buffering Capacity in Relation to Different Ages." *Journal of Dentistry* 34 (9): 716–20.
- Moynihan, P. J., and S. A. M. Kelly. 2014. "Effect on Caries of Restricting Sugars Intake: Systematic Review to Inform WHO Guidelines." *Journal of Dental Research* 93 (1): 8–18.
- Mummolo, Stefano, Alessandro Nota, Silvia Caruso, Vincenzo Quinzi, Enrico Marchetti, and Giuseppe Marzo. 2018. "Salivary Markers and Microbial Flora in Mouth Breathing Late Adolescents." *BioMed Research International* 2018 (March): 8687608.
- Mundorff-Shrestha, S. A., J. D. B. Featherstone, A. D. Eisenberg, E. Cowles, M. E. J. Curzon, M. A. Espeland, and C. P. Shields. 1994. "Cariogenic Potential of Foods." *Caries Research* 28 (2): 106–15.
- Muracciole, J. C. 1955. "Evaluation of Caries Activity by the Buffers of Saliva." *Journal of Dental Research* 34 (3): 387–89.
- Newbrun, E. 1989. "Effectiveness of Water Fluoridation." *Journal of Public Health Dentistry* 49 (5 Spec): 279–89.
- Nikhila, N., A. Arun, and H. Mythri. 2013. "Caries Activity Tests." *Journal of Dental Sciences* 1 (3): 50–59.

- O'Mullane, D. M., R. J. Baez, S. Jones, M. A. Lennon, P. E. Petersen, A. J. Rugg-Gunn, H. Whelton, and G. M. Whitford. 2016. "Fluoride and Oral Health." *Community Dental Health* 33 (2): 69–99.
- Palenstein Helderma, W. H. van, L. ter Pelkewijk, and J. W. van Dijk. 1989. "Caries in Fissures of Permanent First Molars as a Predictor for Caries Increment." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 17 (6): 282–84.
- Peros, Kristina, Senka Mestrovic, Sandra Anic-Milosevic, Kata Rosin-Grget, and Mladen Slaj. 2012. "Antimicrobial Effect of Different Brushing Frequencies with Fluoride Toothpaste on Streptococcus Mutans and Lactobacillus Species in Children with Fixed Orthodontic Appliances." *Korean Journal of Orthodontics* 42 (5): 263–69.
- Petersson, G. H., and D. Bratthall. 2000. "Caries Risk Assessment: A Comparison between the Computer Program 'Cariogram', Dental Hygienists and Dentists." *Swedish Dental Journal* 24 (4): 129–37.
- Petersson, Gunnel Hänsel, Per-Erik Isberg, and Svante Twetman. 2010a. "Caries Risk Assessment in School Children Using a Reduced Cariogram Model without Saliva Tests." *BMC Oral Health* 10 (April): 5.
- 2010b. "Caries Risk Profiles in Schoolchildren over 2 Years Assessed by Cariogram." *International Journal of Paediatric Dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children* 20 (5): 341–46.
- Petsi, Georgia, Sotiria Gizani, Svante Twetman, and Katerina Kavvadia. 2014. "Cariogram Caries Risk Profiles in Adolescent Orthodontic Patients with and without Some Salivary Variables." *The Angle Orthodontist* 84 (5): 891–95.
- Pitts, N. B. 2004. "Modern Concepts of Caries Measurement." *Journal of Dental Research* 83 Spec No C: C43–47.
- Pitts, Nigel B., Domenick T. Zero, Phil D. Marsh, Kim Ekstrand, Jane A. Weintraub, Francisco Ramos-Gomez, Junji Tagami, Svante Twetman, Georgios Tsakos, and Amid Ismail. 2017. "Dental Caries." *Nature Reviews. Disease Primers* 3 (May): 17030.
- Powell, L. V. 1998. "Caries Risk Assessment: Relevance to the Practitioner." *Journal of the American Dental Association* 129 (3): 349–53.
- Rantonen, Panu, and Others. 2003. "Salivary Flow and Composition in Healthy and Diseased Adults." <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20291/salivary.pdf?sequence=2>.
- Reynolds, E. C., C. J. Cain, F. L. Webber, C. L. Black, P. F. Riley, I. H. Johnson, and J. W. Perich. 1995. "Anticariogenicity of Calcium PHosPHate Complexes of Tryptic Casein PHosPHopeptides in the Rat." *Journal of Dental Research* 74 (6): 1272–79.
- Ripa, L. W. 1992. "Rinses for the Control of Dental Caries." *International Dental Journal* 42 (4 Suppl 1): 263–69.
- Roberson, T., H. O. Heymann, and E. J. Swift Jr. 2006. "Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry."
- Roeters, F. J. M., J. S. van der Hoeven, R. C. W. Burgersdijk, and M. J. M. Schaeken. 1995. "Lactobacilli, Mutans Streptococci and Dental Caries: A Longitudinal Study in 2-Year-Old Children up to the Age of 5 Years." *Caries Research* 29 (4): 272–79.
- Russell, J. I., T. W. MacFarlane, T. C. Aitchison, K. W. StePHen, and C. K. Burchell. 1991. "Prediction of Caries Increment in Scottish Adolescents." *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 19 (2): 74–77.
- "Saliva: Its Role in Health and Disease. Working Group 10 of the Commission on Oral Health, Research and Epidemiology (CORE)." 1992. *International Dental Journal* 42 (4 Suppl 2): 287–304.
- Silva, M., N. V. Jacobus, C. Deneke, and S. L. Gorbach. 1987. "Antimicrobial Substance from a Human Lactobacillus Strain." *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 31 (8): 1231–33.
- Singh, Shikha, Arun Sharma, P. B. Sood, Archana Sood, Iram Zaidi, and Anju Sinha. 2015. "Saliva as a Prediction Tool for Dental Caries: An in Vivo Study." *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 5 (2): 59–64.

- Sköld-Larsson, K., M. K. Borgström, and S. Twetman. 2001. "Effect of an Antibacterial Varnish on Lactic Acid Production in Plaque Adjacent to Fixed Orthodontic Appliances." *Clinical Oral Investigations* 5 (2): 118–21.
- Slade, G. D., A. E. Sanders, L. Do, K. Roberts-Thomson, and A. J. Spencer. 2013. "Effects of Fluoridated Drinking Water on Dental Caries in Australian Adults." *Journal of Dental Research* 92 (4): 376–82.
- Spak, C. J., G. Johnson, and J. Ekstrand. 1994. "Caries Incidence, Salivary Flow Rate and Efficacy of Fluoride Gel Treatment in Irradiated Patients." *Caries Research* 28 (5): 388–93.
- Su, Naichuan, Maxim D. Lagerweij, and Geert J. M. G. van der Heijden. 2021. "Assessment of Predictive Performance of Caries Risk Assessment Models Based on a Systematic Review and Meta-Analysis." *Journal of Dentistry* 110 (July): 103664.
- Tagliaferro, Elaine Pereira da Silva, Gláucia Maria Bovi Ambrosano, Marcelo de Castro Meneghim, and Antonio Carlos Pereira. 2008. "Risk Indicators and Risk Predictors of Dental Caries in Schoolchildren." *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB* 16 (6): 408–13.
- Takahashi, N., and B. Nyvad. 2008. "Caries Ecology Revisited: Microbial Dynamics and the Caries Process." *Caries Research* 42 (6): 409–18.
2011. "The Role of Bacteria in the Caries Process: Ecological Perspectives." *Journal of Dental Research* 90 (3): 294–303.
- Tayanin, G. L., G. Hänsel Petersson, and D. Bratthall. 2005. "Caries Risk Profiles of 12-13-Year-Old Children in Laos and Sweden." *Oral Health & Preventive Dentistry* 3 (1): 15–23.
- Thenisch, N. L., L. M. Bachmann, T. Imfeld, T. Leisebach Minder, and J. Steurer. 2006. "Are Mutans Streptococci Detected in Preschool Children a Reliable Predictive Factor for Dental Caries Risk? A Systematic Review." *Caries Research* 40 (5): 366–74.
- Tulunoglu, O., S. Demirtas, and I. Tulunoglu. 2006. "Total Antioxidant Levels of Saliva in Children Related to Caries, Age, and Gender." *International Journal of Paediatric Dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children* 16 (3): 186–91.
- Twetman, Svante, Susanna Axelsson, Helena Dahlgren, Anna-Karin Holm, Carina Källestål, Folke Lagerlöf, Peter Lingström, et al. 2003. "Caries-Preventive Effect of Fluoride Toothpaste: A Systematic Review." *Acta Odontologica Scandinavica* 61 (6): 347–55.
- Vanderas, A. P. 1986. "Bacteriologic and Nonbacteriologic Criteria for Identifying Individuals at High Risk of Developing Dental Caries: A Review." *Journal of Public Health Dentistry* 46 (2): 106–13.
- Van Nieuw Amerongen, A., J. G. M. Bolscher, and E. C. I. Veerman. 2004. "Salivary Proteins: Protective and Diagnostic Value in Cariology?" *Caries Research* 38 (3): 247–53.
- World Health Organization. 2013. *Oral Health Surveys: Basic Methods*. World Health Organization.
- Young, Douglas A., and John D. B. Featherstone. 2010. "Implementing Caries Risk Assessment and Clinical Interventions." *Dental Clinics of North America* 54 (3): 495–505.
- Zero, D., M. Fontana, and A. M. Lennon. 2001. "Clinical Applications and Outcomes of Using Indicators of Risk in Caries Management." *Journal of Dental Education* 65 (10): 1126–32.
- Zero, D. T. 2004. "Sugars - the Arch Criminal?" *Caries Research* 38 (3): 277–85.



ETİK KURULLAR

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKULTESİ

İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: 2020/03-03

24.12.2020

Sayın Doç. Dr. Said KARABEKİROĞLU

Kurulumuzun 24.12.2020 tarih ve 2020/03-03 sayılı toplantısında, yürütücüsü olduğunuz “Tükürük Testleri Olmadan Karyogram Modeli Kullanarak Genç Yetişkinlerde Saptanan Çürük Riskinin Geçerliliğinin Değerlendirmesi” başlıklı projenin bilimsel etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

Saygılarımla.

Prof. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK

NEÜ Diş Hekimliği Fakültesi

İlaç ve Tıbbi Cihaz Araştırmalar Etik Kurul Bşk

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ HASTA ONAM FORMU**

Yapmayı planladığımız “Tükürük Testleri Olmadan Karyogram Modeli Kullanarak Genç Yetişkinlerde Saptanan Çürük Riskinin Geçerliliğinin Değerlendirmesi” isimli çalışmamız, bir tez çalışması olarak planlanmıştır. Çalışmamızda Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı kliniğine yönlendirilen hastaların klinik muayene ile, ağız hijyenler ve mevcut çürük, restorasyonlu ve eksik diş sayılarını tespit etmek; anket formu ile beslenme alışkanlıkları, oral hijyen alışkanlıkları ve sigara kullanımı değerlendirilerek elde edilen bilgiler doğrultusunda hastaların bireysel çürük risklerini incelemek amaçlanmaktadır. Çalışmamız 120 kişi üzerinde gerçekleştirilecektir. Çalışmanın amacına ulaşması için size verilen anket formlarını doldurmanız beklenmektedir.

Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra çalışmayı bırakma hakkına sahipsiniz. Yapılan bu çalışma katılımcı için risk taşımamaktadır. Katılımcıların bilgileri gizli tutulacaktır. Araştırma sonucu elde edilen veriler, gerekirse yayın olarak kullanılacaktır.

Yukarıda yer alan katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını içeren metni okudum. Çalışma hakkında gerekli açıklamalar araştırmacı tarafından yapıldı. Bu koşullarda söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının Adı Soyadı:

Tarih:

İmzası:

Araştırmacının Adı Soyadı:

İmzası:

ÇÜRÜK RİSKİ BELİRLEME ANKETİ

Değerli Katılımcı,

Bu anket akademik bir araştırma amacıyla yapılmaktadır. Vereceğiniz cevaplar gizli tutulacak ve başka amaç için kullanılmayacaktır. Soruları dikkatli okuyup, düşüncelerinizi en iyi ifade eden cevapları işaretlemeniz ve cevaplanmamış soru bırakmamanız, araştırma sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği açısından önemlidir.

Hastanın Adı ve Soyadı		Tarih
Hastanın TC No		
Hastanın Doğum Tarihi		
Hastanın Eğitim Durumu		

HASTANIN SİSTEMİK ANAMNEZİ

1. Sistemik herhangi bir rahatsızlığınız var mı?
☐ Var ☐ Yok
2. Varsa nedir?

☐ Hipertansiyon
☐ Diyabet
☐ Kalp Hastalığı
☐ KOAH
☐ Epilepsi

☐ Guatr
☐ Migren
☐ Alerji
☐ Hepatit
3. Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz?
☐ Evet ☐ Hayır
4. Radyoterapi / Kemoterapi tedavileri gördünüz mü?
☐ Evet ☐ Hayır
5. Ağız kuruluğu şikâyetiniz var mı?
☐ Evet ☐ Hayır

HASTANIN DIŞLERİYLE İLGİLİ HİKÂYESİ

1. Dişlerinizi günde kaç kez fırçalıyorsunuz?
☐ Günde 2 ya da daha fazla ☐ Günde 1 Kez ☐ Haftada 1 kez
☐ Arada sırada
☐ Hiç
2. Yatmadan önce dişlerinizi fırçalar mısınız?
☐ Evet ☐ Hayır

3. Dişlerinizi fırçalarken florlu diş macunu kullanıyor musunuz?
☐ Evet ☐ Hayır
4. Florlu gargara, tablet kullanıyor musunuz?
☐ Evet ☐ Hayır
5. Diş ipi kullanıyor musunuz?
☐ Evet ☐ Hayır
6. Ara yüz fırçası veya diğer diş temizleme aparatları kullanıyor musunuz?
☐ Evet ☐ Hayır
7. Diş hekimine gitme sıklığınız nedir?
☐ 6 ayda bir ☐ 12 ayda bir ☐ Şikâyetim oldukça
8. Sigara kullanıyor musunuz?
☐ Evet ☐ Hayır

HASTANIN BESLENME HİKÂYESİ

1. Besin tüketim sıklığınız nedir?
☐ Günde 2 öğün ☐ Günde 3 öğün ☐ Günde 3 öğünden fazla
2. Sıklıkla hangi besin grubuyla beslenirsiniz?
☐ Karbonhidrat ağırlıklı (Ekmek, pirinç, patates vs.)
☐ Protein ağırlıklı (Et, süt, yumurta vs.)
☐ Dengeli
3. Şekerli gıda tüketme sıklığınız nedir?
☐ Günde 5 öğün ☐ Günde 3 öğün ☐ Günde 2 öğün
☐ Hiç
4. Öğün aralarında atıştırma yapar mısınız?
☐ Evet ☐ Hayır
5. Günlük süt – peynir tüketir misiniz?
☐ Evet ☐ Hayır
6. Günlük yoğurt tüketir misiniz?
☐ Evet ☐ Hayır
7. Yapışkan (karamelize, bal, kakaolu fındık kreması, şekerli sakız vs...) besinleri ne sıklıkla tüketirsiniz?
☐ Sıklıkla ☐ Nadiren ☐ Hiç
8. Yatmadan önce bir şeyler yer misiniz?
☐ Evet ☐ Hayır

Dişler:	Periodontal durum:
DMFT	Gingival index:
DMFS	Plak indexi:
DT	
MT	
FT	
Sabit kron sayısı:	
İmplant sayısı:	

ORJİNALLİK RAPORU

% **13**
BENZERLİK ENDEKSİ

% **12**
İNTERNET KAYNAKLARI

% **7**
YAYINLAR

% **4**
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	paperity.org İnternet Kaynağı	% 2
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	dent.ege.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	% 1
5	acikarsiv.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	www.istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.journalagent.com İnternet Kaynağı	<% 1
9	dergi.cumhuriyet.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1