



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**2017 YILINDA DİCLE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİNE MÜRACAAT EDEN 16 YAŞ ÜSTÜ BİREYLERDE
SEKONDER ÇÜRÜK PREVALANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Candan AYDIN HOŞ

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

Doç. Dr. Emrullah BAHŞİ

DİYARBAKIR

2017

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

“2017 Yılında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine Müracaat
Eden 16 Yaş Üstü Bireylerde Sekonder Çürük Prevalansının Değerlendirilmesi”
İsimli Uzmanlık Tezitarihinde tarafımızdan değerlendirilerek
başarılı bulunmuştur.

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Emrullah BAHŞİ
Tezi Teslim Eden : Dt. Candan AYDIN HOŞ

Jüri Üyesinin

	Ünvanı	Adı Soyadı
Başkan	:	
Üye	:	
Üye	:	
Üye	:	
Üye	:	

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

...../...../.....

Prof. Dr. Remzi NİGİZ
Dicle Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca tüm akademik bilgi ve klinik deneyimini benden esirgemeyen ve tezimi hazırlamamda en başından sonuna kadar her zaman büyük bir özveri, sabır ve ilgiyle bana destek olan değerli hocam sayın Doç. Dr. Emrullah BAHŞİ'ye, eğitim aldığım süre boyunca bana çok büyük katkıları olan değerli bölüm hocalarım, sayın Yrd. Doç. Dr. Şeyhmus BAKIR'a ve sayın Yrd. Doç. Dr. Elif PINAR BAKIR'a, çalışmaya birlikte başladığımız sayın Doç. Dr. Bayram İNCE'ye, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum asistan arkadaşlarıma, ve hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen çok değerli aileme ve uzmanlık eğitimi süresince bütün sıkıntılarımdan üstesinden gelmeme yardımcı olan sevgili eşim Bülent HOŞ'a ve bana manevi destek veren kızlarım Zeynep'e ve Zehra'ya sonsuz teşekkür ederim.

Dt. Candan AYDIN HOŞ

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	
ONAY SAYFASI.....	
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
RESİM VE ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLO VE GRAFİKLER DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	X
ÖZET	XII
ABSTRACT	XIV
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	4
1. DIŞ ÇÜRÜĞÜ	4
1.1. Çürük Oluşumunda Etkili Olan Faktörler	4
1.1.1. Konak ile İlgili Faktörler	4
1.1.1.a. Dişler	4
1.1.1.b. Tükürük	4
1.1.2. Diyet	5
1.1.3. Zaman	6
1.1.4. Dental plak	7
1.1.4.a. Plak oluşumu.....	8
1.2. Çürük Oluşumunda Etkili Olan Plak Mikroorganizmaları.....	9
1.2.1.Streptokoklar	10
1.2.1.1. Mutans Grubu Streptokoklar	10

1.2.1.1.a. S.Mutans.....	11
1.2.1.1.b. S.Sobrinus	11
1.2.2. Laktobasiller	11
1.2.2.1. L.Acidophilus	12
1.2.2.2. L.Casei	12
1.2.4. Mantarlar	13
1.2.4.1. Candida Albicans.....	13
2. DİŞ ÇÜRÜĞÜNÜN SINIFLANDIRILMASI	13
2.1. Turan Cengiz Sınıflaması	13
2.1.a. Diş Üzerindeki Yeri Bakımından	13
2.1.b. Çürüme Hızı Bakımından	13
2.1.c. Değişik Sert Dokularda Çürük.....	13
2.1.d. Tedavi Sonrası Çürükleri	13
2.2. Değişik Sert Dokularda Çürük.....	14
2.2.1. Mine Çürüğü	14
2.2.1.a. Yüzeyel Tabaka	14
2.2.1.b. Lezyon Gövdesi.....	14
2.2.1.c.Karanlık Tabaka.....	14
2.2.1.d. Saydam Tabaka	15
2.2.2. Dentin Çürüğü	15
2.2.2.a. Normal Dentin	15
2.2.2.b. Subtransparan Dentin.....	15
2.2.2.c. Transparan Dentin	15
2.2.2.d. Bulanık Dentin.....	16
2.2.2.e. Enfekte Dentin	16

2.2.3. Sement Çürüğü	16
2.3. Tedavi Sonrası Çürükleri	16
2.3.1. Rezidüel çürükler	16
2.3.2. Sekonder çürükler	17
3. SEKONDER ÇÜRÜKLER.....	17
3.1. Sekonder Çürüklerin Histolojisi	17
3.2. Sekonder Çürüklerin Yeri ve Sıklığı	17
3.3. Sekonder Çürüklerin Teşhisine Ait Özel Problemler	18
3.4. Sekonder Çürüklerin Mikrobiyolojisi	19
3.5. Sekonder Çürüklerde Mikrosızıntının Etkisi	19
3.6. Sekonder Çürüğün Önlenmesi	21
4. DİREKT POSTERİOR RESTORASYONLARDA KULLANILAN RESTORATİF MATERYALLER.....	21
4.1. Amalgam	21
4.1.1. Amalgamın Bileşenleri	21
4.1.2. Amalgamın Fiziksel Özellikleri	22
4.1.2.a. Dayanıklılık	22
4.1.2.b. Plastik Deformasyon (Akıcılık)	23
4.1.2.c. Kararma ve Korozyon	23
4.1.2.d. Termal İletkenlik	23
4.1.2.e. Boyutsal Değişiklik	23
4.1.2.f. Mikrosızıntı	24
4.2. Kompozit Materyali	24
4.2.1. Kompozit Resinlerin Yapısı	24
4.2.1.a. Resin Matriks (Organik Faz)	24

4.2.1.b. Doldurucular (İnorganik Faz).....	25
4.2.1.c. Bağlanma Ajanı (Silan)	25
4.2.1.d. Polimerizasyon Başlatıcı ve Hızlandırıcılar	25
4.2.2. Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması.....	26
4.2.2.a. İnorganik Doldurucu Partikül Büyüklükleri ve Yüzdelere Göre Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması.....	26
4.2.2.b. Polimerizasyon Yöntemlerine Göre Kompozitlerin Sınıflandırılması	26
4.2.2.c. Viskozitelerine Göre Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması.....	26
4.2.3. Hibrit Kompozitler	26
4.2.4. Nanofil Kompozitler	27
4.2.5. Kondanse Olabilen Kompozitler	27
4.2.6. Akıcı Kompozitler.....	27
4.2.7. İyon Salabilen Kompozitler	27
4.2.8. Flor İçeren Kompozitler	28
4.2.9. Kompozitlerin Fiziksel Özellikleri	28
4.2.9.a. Termal Genleşme Katsayısı	28
4.2.9.b. Su Emilimi.....	28
4.2.9.c. Aşınma Direnci.....	29
4.2.9.d. Yüzey Yapısı	29
4.2.9.e. Radyoopasite	29
4.2.9.f. Elastik Modül	29
4.2.9.g. Çözünürlük	29
5. ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ	29
5.1. Görsel Muayene Yöntemi	30
5.1.1. Ekstrand ve Arkadaşlarının 1997, 5 Skorlu Görsel Muayene Kriterleri.....	31

5.1.2. Nyvad ve Arkadaşlarının 1999, 10 Skorlu Görsel Muayene Kriterleri.....	31
5.1.3. ICDAS Görsel Muayene Kriterleri.....	32
5.1.3.a. Primer Çürük İçin ICDAS Görsel Muayene Kriterleri.....	33
5.1.3.b. Sekonder Çürük İçin ICDAS-CARS Görsel Muayene Kriterleri	33
5.2. Dokunsal Muayene Yöntemi	34
5.3. Radyografik Muayene Yöntemi	35
5.4. Dijital Radyografik Muayene Yöntemi	36
5.4.1. Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI)	38
5.4.2. Dijital Fiber Optik Transillüminasyon Görüntüleme (DIFOTI).....	38
5.4.3. Elektronik Çürük Monitörü (ECM).....	38
5.4.4. Kantitatif Işık Ölçümlü Floresan (QLF)	39
5.4.5. Diagnodent	39
5.5. Türkiye’de Ağız Diş Sağlığı Durumu	40
GEREÇ VE YÖNTEM	41
BULGULAR	43
TARTIŞMA.....	68
SONUÇ VE ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR.....	77

RESİM VE ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİLLER

Şekil 1: Çürük oluşmasında etkili faktörleri gösteren Venn diyagramı.

RESİMLER

Resim 1: Sekonder çürük için ICDAS-CARS görsel muayene kriterleri

Resim 2: ICDAS radyografik muayenede diş çürüğü tespit kriterleri

TABLO VE GRAFİKLER DİZİNİ

TABLolar

Tablo 1. Viridans grubu streptokokların sınıflandırılması

Tablo 2: Diagnodent değer tablosu

Tablo 3: Hastaların cinsiyetlerine ve hasta yaş gruplarına göre yüzdesel verileri

Tablo 4: Cinsiyet ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Tablo 5: Hasta yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Tablo 6: Restorasyon türü ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Tablo 7: Restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Tablo 8: Diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin yüzdesel verileri

Tablo 9: Çene tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin yüzdesel verileri

Tablo 10: Restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Tablo 11: Diş grupları, hasta yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Tablo 12: Hasta yaş grupları, restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Tablo 13: Restorasyon türü, restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

GRAFİKLER

Grafik 1: Cinsiyet ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 2: Hasta yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 3: Restorasyon türü ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 4: Restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 5: Diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 6: Çene tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 7: Restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 8: 16-25 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 9: 26-35 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 10: 36-45 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 11: 46-55 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 12: 56+ yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 13: Toplam yaş gruplarına ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 14: 16-25 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 15: 26-35 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 16: 36-45 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 17: 46-55 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 18: 56+ yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 19: Toplam yaş gruplarına ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 20: Amalgama ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Grafik 21: Kompozite ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

SİMGELER VE KISALTMALAR

ICDAS: International Caries Detection and Assessment System

CARS: Caries Around Restorations and Sealants

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

ml: Mililitre

µm: Mikrometre

mm: Milimetre

nm: Nanometre

mg: Miligram

°C: Santigrat Derece

%: Yüzde

sn: Saniye

O.: Okluzal

M.O.: Mezio Okluzal

D.O.: Disto Okluzal

M.O.D.: Mezio Okluzo Distal

CCD: Charge Coupled Device

RVG: Radio Visio Graphy

SPP: Storage phospor plate

χ²: Ki-kare

p: İstatistiksel Anlamlılık

n: Sayı

SPSS 21: Statistical Package for the Social Sciences 21

IgA: İmmünoglobulin A

ATP: Adenozin Trifosfataz

ECM: Elektronik Çürük Monitörü

QLF: Kantitatif Işık Ölçümlü Floresan

pH: Hidrojenin Potansiyeli

H⁺: Hidrojen İyonu

Ag: Gümüş

Sn: Kalay

Cu: Bakır

Hg: Civa

Zn: Çinko

In: İndiyum

Pd: Palladyum

Hap: Hidroksi Apatit

SiO₂: Silisyum Oksit

BIS-GMA: Bisfenol A Glisidil Metakrilat

UDMA: Uretan Di Metakrilat

TEG-DMA: Tri Etilen Glikol Di Metakrilat

Bis-EMA: Ethoxylated bisphenol-A dimethacrylate

Ba-Al-B: Baryum Alimünyum Boro Silikat Cam

kVp: Kilovoltpeak

γ: Gama

FOTI: Fiber Optik Transillüminasyon

DIFOTI: Dijital Fiber Optik Transillüminasyon Görüntüleme

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniği'ne Diyarbakır ili ve çevre illerden gelen 16 yaş üzerindeki hastaların cinsiyet, hasta yaş grubu, restorasyon türü, restorasyon tipi, diş grubu, çene tipi, restorasyon yaşı ile sekonder çürük oluşum ilişkisinin incelenmesi ve sekonder çürük prevalansının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Kliniği'ne gelen 16 yaş ve üzeri toplam 400 hasta kaydı cinsiyet, hasta yaş grubu, restorasyon türü, restorasyon tipi, diş grubu, çene tipi, restorasyon yaşı açısından incelenmiş ve bu kayıtlar üzerinden epidemiyolojik bir çalışma planlanmıştır. Bu epidemiyolojik çalışma için 23.06.2017 tarihli (Toplantı Sayısı: 6 / Karar No: 4 doğrultusunda) Etik Kurul Karar Onayı ile çalışmamız başlamıştır.

Hastaların ağız içi muayeneleri ünit reflektörü ışığından yararlanılarak standart ağız aynaları ve künt uçlu sonlar yardımıyla yapıldı. Hastaların genel radyografik değerlendirilmesinde dijital panoramik film ve rvg periapikal film sonuçları incelendi. Hasta yaş gruplarını seçerken daha önce yapılan araştırma sonuçları ile bir karşılaştırma yapabilmek için 16 yaş ve üzeri hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmamızın sonuçları Pearson ki-kare testiyle değerlendirildi.

Bulgular: Sekonder çürük prevalansının değerlendirildiği ki-kare test sonuçlarına göre hasta yaş grubu, restorasyon türü, restorasyon tipi, diş grubu, restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasında anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$); cinsiyet ve çene tipi ile sekonder çürük arasında anlamsız ilişki bulundu ($p>0,05$). Sekonder çürük ile anlamlı ilişki bulunan gruplar arasında istatistiksel analizler yapıldı.

İstatistiksel sonuçlara göre kompozit grubunda daha fazla sekonder çürük görülmüştür. Çene tipi ile sekonder çürük grupları arasında anlamsız ilişki görülmüştür ($p>0,05$). Restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında anlamlı ilişkinin M.O.D. ile D.O. kaviterlerde en yüksek olduğu görülmüştür. Hasta yaş grupları içinde 36-45 yaş grubu ile sekonder çürük arasında anlamsız ilişki görülmüştür ($p>0,05$). Diğer yaş grupları ile

sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki görülmüştür (0,01) . Çalışmada restorasyon türü ve restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasında istatistiksel analiz sonuçlarına göre çok anlamlı ilişki görülmüştür ($p<0.01$).

Sonuç: Diş hekimliğinde zamanında kesin ve doğru yapılan bir tanı, başarılı bir tedavinin ilk adımıdır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, sekonder çürük oluşumunun amalgamda kompozite göre önemli derecede az olduğu görüldü. Çalışmada 16-25 ve 26-35 yaş grupları toplam hasta grubunun %74'ünü oluşturmaktadır. Bu durum çürük insidansının yüksek olduğu yaşlarda ideal restoratif materyal seçimine ve restorasyon yapım aşamalarına dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Sekonder çürük, hasta yaşı, amalgam, kompozit, cinsiyet.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to investigate the results of statistical analysis between the gender, patient age group, restoration kind, restoration type, tooth group, jaw type, restoration age and the main groups of secondary caries of patients aged 16 years or older who applied to Department of Restorative Dentistry Clinic of Dentistry Faculty of Dicle University, and also to evaluate the prevalence of secondary caries.

Material and Method: An epidemiological study is planned on a total of 400 patients over the age of 16 who applied to the Dicle University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry Clinic. For this epidemiological study, we started to work by courtesy of Ethics Committee Decision Approval (with No:6) given in the meeting (with No:4) dated 23.06.2017.

Intraoral examinations of the patients were performed using standard reflector light and standard mouth mirrors and blunt end breaks. Digital panoramic film and rvg periapical film results were examined in general radiographic evaluation of the patients. Patients were included in the study when they were 16 years old and over to compare the results of previous studies. The results were evaluated statistically by Pearson Chi-square test.

Results: According to the chi-square test results in which the secondary caries prevalence was evaluated, there was a significant correlation between secondary caries and patient age group, restoration kind, restoration type, tooth group with restoration age; however a meaningless relationship between again secondary caries and gender with jaw type was also another output. Statistical analysis was carried out between groups which exhibited significant relationship with secondary caries.

According to statistical results, composites were appeared to have more secondary caries. It has been seen a meaningless relationship between the jaw type and the secondary caries. The significant relationship between the restoration type and the secondary caries was found to be highest in M.O.D. and D.O. cavities. Within patient age groups, a meaningless relationship has been apparent between age group of 36-45 years and

secondary caries. Also there has been shown a significant relationship between other age groups and secondary caries. In the study, a statistically meaningful relationship was dedected at advanced level between the restoration kind, the restoration age and the secondary caries.

Conclusion: A definite and accurate diagnosis made in time in dentistry is the first step in successful treatment. As a result of this study, the formation of secondary caries in the amalgam was observed significantly less than the composite. 16-25 and 26-35 age groups constitute 74% of the total patient group in the study. Such a distribution reveals explicitly that ideal restorative material selection and restoration implementation steps should be conducted very carefully at the ages with high-incidence rates.

Key Words: Secondary caries, patient age, amalgam, composite, gender.

GİRİŞ VE AMAÇ

Diş çürükleri, insanlarda her yaşta görülebilen en yaygın bakteri hastalıklarındandır. Bu hastalık insanları tarih öncesi dönemlerden beri etkilemiş olmakla birlikte yaygınlığı, modern çağların beslenme değişiklikleriyle birlikte artmaktadır. Hayatı tehdit edici olmadıklarından, genel insan sağlığı açısından önemi azalmış olsa da, diş tedavilerinin ekonomik yükü çok büyüktür (1).

Sekonder Çürükler, dental restorasyonların kavite kenarlarında meydana gelen çürük lezyonlar olarak tanımlanır. Restoratif materyal ne olursa olsun, sekonder çürükler restorasyon değişiminin en sık rapor edilen nedenleridir. Bu sonuç, son yirmi-otuz yıl içinde yayınlanan diş restorasyonlarının klinik performansı üzerine çok sayıda incelemede tutarlı olmuştur. Her dolgu değişimi esnasında kavite gittikçe genişlemekte ve diş dokuları zayıflamaktadır (2).

Günümüzde restoratif diş hekimliği uygulamalarının büyük bir bölümünü amalgam ve direkt kompozit restorasyonlar oluşturmaktadır. Minimal invaziv yaklaşım ve estetik kadar, uzun dönemli iyi performans da önemlidir. Hem hastalar hem de diş hekimleri maliyet, zaman ve kolay uygulanabilme avantajlarından dolayı direk restorasyonları çoğu zaman indirek restorasyonlara tercih etmektedirler (3).

Diş çürüklerinin restorasyonunda amalgam yaklaşık 150 yıldır geliştirilerek kullanılmaktadır. Amalgam dolgular ilk yerleştirildiklerinde şiddetli marjinal sızıntı yaparlar. 12 haftalık bir periyot içinde kenarlar daha iyi duruma gelir ve mine-dentin bileşimi boyunca boya penetrasyonunu engeller. Amalgam zaman içinde kalitesi artan arayüz izolasyonuna sahip olan tek restorasyon materyalidir. Ancak hastaların yüksek estetik beklentisi, her geçen gün kullanımlarını azaltmaktadır (4).

Kompozit materyaller estetik özellikleri, geliştirilmiş dayanımları, aşınma direnci, anti-mikrosızıntı özellikleri nedeniyle daha popüler olmuşlardır. Geleneksel metoda karşı adeziv restorasyonlardan iki fayda bekleniyordu. Birinci faydası adeziv özelliğiyle diş restorasyon arasında bakteri geçişine izin vermeyecekti. Mikrosızıntı olduğunda bakteriler fırçalama ile uzaklaştırılmaz ve metabolik aktiviteleri sekonder çürüklere neden olacaktı.

Ancak kompozit rezinlerin en büyük dezavantajı polimerizasyon büzülmesi ile marjinal adaptasyonun bozularak mikrosızıntıya neden olmasıdır (5). Dolayısıyla beklenen bu etkiyi kompozit restorasyonlar karşılayamamıştır.

Polimerizasyon büzülmesini engellemek amacıyla, gerek konfigürasyon faktörünü düşürmek için kaide uygulaması gerekse inkremental teknik uygulaması yapılabilir. Bu amaçla üreticiler inorganik doldurucu miktarını arttırmışlardır. Ancak bu sınırlı bir uygulamadır. Diğer bir uygulama da organik matriksin modifiye edilmesidir. İkinci faydası da kavite preperasyonunda sağlıklı doku kaldırmaya gereksinim olmamasıdır. Kompozit restorasyonlar bu konuda bekleneni karşılamıştır. Halbuki gümüş amalgam bir restorasyonun dişe tutunmasını sağlamak için, dişe daha geniş bir kavite açmak gerekmektedir (6).

Marjinal sızıntının ve sekonder çürüklerin önlenmesinde kullanılan restoratif materyalin fiziksel özelliklerinin önemi büyüktür. Özellikle kompozit rezin restorasyonlarda, diş-kompozit bağlantısını kuvvetlendirmek amacıyla dentin bonding ajanlar kullanılmaktadır. Ancak kompozit materyalin polimerizasyon büzülmesi ve diş ile restoratif materyal arasındaki termal genleşme katsayısı farklılığı nedeniyle diş-restorasyon ara yüzeyindeki boşluklar tamamı elimine edilememektedir. Oluşan mikro boşluklar, bakteriler ve onların toksinleri ile dolmaktadır. Bu bakteriler diş-restorasyon ara yüzeyinde çoğalarak sekonder çürüklere sebep olmaktadır (7).

Çürüklerin ilerlemesi ve inhibisyonu üzerine etkili olan restoratif materyallerin seçimi hakkında bazı tartışmalar mevcuttur. Bazı çalışmalar daimi dentisyonda kompozit ile restore edilen dişlerde gözlenen sekonder çürük prevalansının, amalgam kompomer ve camionomer ile restore edilen dişlerden fazla olduğunu göstermiştir (3,8). Buna karşın bazı çalışmalar kullanılan materyalin önemli bir etkisini bulamamıştır (9,10).

Daimi dentisyonda kompozit restorasyonların ömrü üzerindeki etkili faktörler iyice araştırılmıştır. Sekonder çürüklerin ortaya çıkmasının en önemli nedeni, hasta ile ilgili çürük riskidir. Buna ilaveten hastaların yaşları, diş tipi, kavite boyutu, hazırlık ve derinlik, restorasyonun yeri, sekonder çürük gelişimi üzerine etkili olabilir (9).

Tıpta genel bir kural olarak hastalıklara karşı önleyici tedbirler alabilmemiz için öncelikle toplumda ne oranda bulunduğunu bilmemiz gerekir. Bundan yola çıkarak Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Kliniği'ne müracaat eden

hastalarda sekonder çürük prevalansının yaşı, cinsiyet, kullanılan restoratif materyal, restorasyonun dişin hangi yüzeylerini içerdii, hangi çenede, hangi diş gruplarında olduğuyla ilişkisini belirlemek ve bulguları daha kaliteli restorasyonlar yapmak ve sekonder çürük prevalansını azaltmak için değerlendirmek üzere bu çalışma planlandı.



GENEL BİLGİLER

1. DİŞ ÇÜRÜĞÜ

Diş çürüğü, diş yüzeyindeki dental plakda bulunan mikrobiyal artıkların sebep olduğu, diş ile tükürük arasındaki demineralizasyon–remineralizasyon dengesinin zaman içinde demineralizasyon lehine bozulması ve diş yüzeyinden mineral kaybı ile sonuçlanan dinamik bir olaylar zinciridir (11). Diş çürüğünün etiyolojisinde, diş ve tükürük gibi konağa bağlı faktörler, diyet, mikroflora ve zaman etkili unsurlardır. Bu etkenlerden birinin yokluğunda diş çürüğü oluşmamaktadır (12). Çürük oluşmasında etkili faktörler şekil 1’de gösterilmiştir.

1.1. Çürük Oluşumunda Etkili Olan Faktörler

1.1.1. Konak ile İlgili Faktörler

1.1.1.a. Dişler

Çürük gelişiminde dişlerin morfolojik karakteristikleri önemli derecede belirleyici bir etkidir. Derin, dar okluzal fissürler, bukkal ve lingual pitler, yiyecek bakteri ya da debrisleri tutma eğilimindedir. Fissürlerin derinliği arttıkça çürük oluşma riski artmaktadır. Dişlerin düz yüzeylerindeki pürüzlülük, konkaviteler veya yüzey düzensizlikleri de plak birikimine sebep olacağından çürük oluşumuna eğilimi arttırmaktadır. Dişlerin pozisyonları, rotasyonlu oluşu ya da iyi dizilmemiş olması da yiyecek ve debris birikimini kolaylaştırır ve çürük oluşma eğilimini artırır (13).

Dişlerin olgunlaşma seviyesi ve mineral içeriği de çürük oluşumunu etkileyen dişlere ait yapısal özelliklerdendir. Dişlerin farklı yüzeylerindeki farklı düzeydeki mineral içeriğinden dolayı aynı dişin farklı yüzeylerinde çürüğe olan hassasiyet de farklılık gösterebilmektedir (14).

1.1.1.b. Tükürük

Çürük oluşumunu etkileyen konağa ait diğer faktör tükürüktür. Tükürük submandibular, parotis ve sublingual gibi majör tükürük bezleri ile ağız mukozası ve dilde yerleşmiş çok sayıdaki minör tükürük bezlerinden salgılanır (15).

Tükürüğün bileşimini ve salgılanma miktarını, günün hangi saati olduğu kişinin yaşı ve cinsiyeti ve kalıtsal faktörler etkileyebilmektedir. Tükürüğün tamponlama kapasitesi ve pH'sı fosfat ve bikarbonat konsantrasyonuna bağlıdır (16).

Tükürük %99 oranında su ve %1 oranında organik ve inorganik bileşenlerden oluşmaktadır. Organik kısmı karbonhidratlar, lipidler ve proteinlerden oluşmaktadır. Bu yapılar lizozim, IgA, laktoferrin, laktoperoksidaz gibi antibakteriyel elamanları yapısında oldukları gibi ürik asit, üre ve kreatinin gibi metabolit veya enzim yapısında da olabilirler. İnorganik kısmında ise kalsiyum, klorit, inorganik fosfat, potasyum, sodyum, bromit, bikarbonat, magnezyum ve flor bulunmaktadır. Normal tükürük tatsız, renksiz, saydam ve visköz bir yapıya sahiptir (17).

Tükürüğün tamponlama kapasitesini başlıca bikarbonat konsantrasyonu belirler. Viskozitesi ise mün içeriğiyle artar. Bazı araştırmalar yüksek çürük insidansını yüksek münli tükürükle ilişkili bulmuşlardır (17).

Sağlıklı bireylerde günlük tükürük akış miktarı ortalama 1000-1500 ml'dir. Dakikadaki tükürük akış hızı yetişkinlerde 0,3-0,4 ml iken çocuklarda bu değer 0,2 ml'dir. Bezlerin uyarılması ile artan tükürük miktarı tükürük akış hızını yetişkinlerde 1,5-2 ml'ye, çocuklarda ise 1 ml'ye kadar arttırabilir (18).

1.1.2. Diyet

Diyet, her gün alınan yiyecek ve içeceklerin tipi ve miktarıdır. Alınan bu yiyecek ve içecekler karyojenik bakteriler için besin kaynağı görevi görür ve açığa çıkan asitlerin mine yüzeyi ile etkileşime geçmesi çürük gelişimine sebep olur (12).

Diyetteki proteinler ve yağların çürük gelişimine sebep olmadığı hatta çürük oluşumunu engeller özellikle oldukları düşünülmektedir. Proteinden zengin diyet üre seviyesinin arttırmaktadır, böylece tamponlama düzeyinde artış olduğu düşünülmektedir. Çürük gelişimini düşürmede her protein ve yağın etkinlik derecesi aynı düzeyde değildir (19).

Karbonhidratların çürük gelişimi ile arasındaki ilişki kanıtlanmıştır. Diyetin çürük oluşturma etkinliği, içerisindeki karbonhidrat miktarına ve tipine, ağızda kalma süresine ve alım sıklığına bağlı olarak değişkenlik gösterir (20).

Dental plak içerisine kolayca diffüze olabilen küçük moleküllü monosakkarit ve disakkaritler asidürik mikroorganizmalar tarafından organik asitlere dönüştürülebilir ve çürük oluşumunu başlatabilirler. Daha büyük molekül yapısındaki polisakkaritler ise genellikle ağız ortamında küçük moleküllere ayrışırlar ve sonrasında plaktaki asidojenik mikroorganizmalar tarafından asitlere parçalanarak çürük oluşumuna neden olurlar veya daha küçük moleküllere parçalanmadan yutulurlar. Bu yüzden polisakkaritlerin çürük oluşturma etkisi ağızda kalma sürelerine veya enzimlerin polisakkaritleri ayrıştırma hızına bağlı olarak değişmektedir (20).

Karyojenitesi en yüksek şeker olan sükrozun, çözünürlüğü ve plak içine difüze olabilme yeteneği yüksektir. Başlangıç çürüklerinin gelişiminde sükroz önemli derecede etkilidir. Plak bakterileri sükrozdan ekstra-selüler polisakkarit ve asit üretmektedirler. Streptokok Mutans (S.Mutans), sükrozdan ürettiği glukanlar suda çözünmez. Bu polisakkaritler, bakterilerin diş yüzeyine tutunmasına ve plakta asit fermentasyonuna neden olurlar (21).

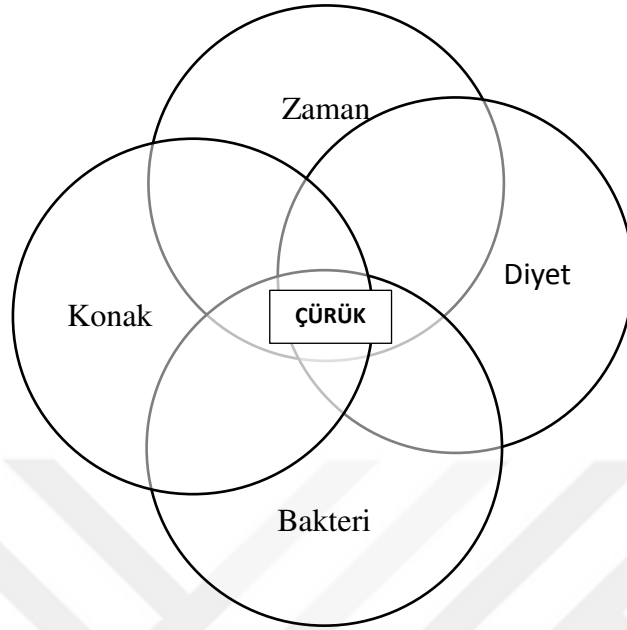
Sükrozun çürük oluşturma etkinliği en fazladır. Glukoz ve früktozun çürük oluşturma etkinliği daha azdır. Xylitol, sorbitol ve mannitol ise karyojenitesi en düşük olan karbonhidratlardır (22).

Tüketilen gıdaların sert veya yapışkan olması, kolay çözünüp çözünmemesi, sıvı şekilde olup olmaması gıdanın ağız ortamında kalma süresini etkilemektedir (12,23). Çürük oluşumu ile fermente olabilen karbonhidratların alım sıklığı arasında kuvvetli bir ilişki vardır (24).

Aynı miktar karbonhidratın değişik zamanlarda tüketilmesinin tek öğünde tüketilmesinden daha fazla çürüğe neden olduğu bilinmektedir (12).

1.1.3. Zaman

Diş çürüğünün oluşabilmesi için konak, bakteri ve besininin faktörlerinin tamamının belli bir süre boyunca bir arada bulunması gerekmektedir. Buradan çürüğün oluşmasında zamanın önemli bir faktör olduğu anlaşılmaktadır (15). Çürük oluşturan besinlerin ağızda kalma süresi besinin likit veya yapışkan oluşuna, sert veya yumuşak oluşuna ve tüketim sıklığına bağlıdır (20).



Şekil 1: Çürük oluşmasında etkili faktörleri gösteren Venn diyagramı.

1.1.4. Dental plak

Dental plak, diş yüzeyi, restorasyonların yüzeyi ve ağız boşluğunun diğer bölgelerinde mikroorganizmaların kolonizasyonu sonucu oluşan, spesifik fakat oldukça değişken bir yapıdır ve jelatinimsi bir ekstraselüler matriks içine gömülü olan, mürşin çökelmiş epitel hücreleri, artıklar ve mikroorganizmalar gibi tükürük bileşenleri içerir.

Plak patojenitesiyle ilgili üç farklı teori vardır. Bunlar spesifik plak teorisi, non-spesifik plak teorisi ve ekolojik plak teorisidir. Non-spesifik plak teorisine göre tüm plak birikimi patojeniktir. Ekolojik plak teorisine göre bazı çevresel etkenler plak dengesini çürüğü başlatacak şekilde bozabilirler. En çok kabul gören spesifik plak teorisine göre ise yalnızca bazı mikroorganizmalar çürük yapma kapasitesine sahip olduklarından tedavi toplam plak eliminasyonunu değil, özel patojen organizmaların eliminasyonunu amaçlamaktadır (25,26).

Diş yüzeyinde bakteri plağının oluşması çürük gelişiminin ilk adımını oluşturur. Bu durum bakterilerin beslenmesine ve bunun sonucunda bakterilerin laktik asit üreterek diş çürüğü oluşturmaya neden olmaktadır (27). Plak içerisinde bulunan S.Mutans ve

Laktobasillerin sayısı diş çürüğü oluşumu ile ilişkilidir (16). Çürüğün başlamasından sorumlu olan mikroorganizma S.Mutanstır. Laktobasiller ise daha çok başlangıç çürüklerinin ilerlemesinden sorumludurlar (26).

1.1.4.a. Plak oluşumu

Plak oluşumunun ilk safhası pelikıldır. Elektron mikroskop çalışmaları dişler temizlendikten 2 saat sonra diş yüzeyinde 0,1-0,7 µm kalınlığında organik bir tabaka oluştuğunu göstermiştir. Tükürük protein ve glikoproteinlerinin dişe çökmesi ve hidroksiapatitin de bu yapıya penetre olmasıyla ortaya çıkan ince şeffaf film tabakası pelikıldır. Pelikıl başlangıçta hücrelidir. Bakteri de içermez. Pelikıl oluşur oluşmaz üzerine bakteriler yerleşmeye başlar. Tükürükle temasta olan bütün oral yapıların üzeri pelikıl ile kaplıdır. Temel olarak karbonhidrat ve proteinden meydana gelir. Hava su spreyi ile uzaklaştırılabilir. Kalınlığı zaman içinde artar. Globüler, fibriller ve granüler şekilde görülebilir. Pelikıl asitte çözünen ve asitte çözünmeyen iki kısımdan oluşur. Pelikılın asitte çözünmeyen kısmı diş yüzeyinin asitlere karşı korunmasında etkilidir (1,28).

Pelikıl içinde yüksek miktarda glisin, glutamik asit ve serin amino asitleri ihtiva eder. Ayrıca aspartik asit, prolin, alanin ve lösin içerir. Pelikılın yapısında karbonhidratlardan glikoz, galaktoz, mannoz, früktoz ve glukozamin vardır. Tükürük proteinlerinden amilaz ve lizozim ayrıca IgA içerir (1).

Pelikılın görevi:

1. Mineyi korumak,
2. Dişler arasındaki sürtünmeye engel olmak,
3. Remineralizasyon için matriks görevi görmek (1).

Plak 3 dönemde oluşmaktadır;

1. Başlangıç kolonileri dönemi: Dişin mekanik olarak temizlenmesinden sonraki 8 saat içinde gerçekleşir. Çevre dokulardan bakteriler, tükürükten mün, epitel hücreleri, lökosit ve lenfositler çöker. Ayrıca bunlara gıda artıkları da eklenir. Kok tipi oral mikroorganizmalar tabloya hakimdir (30).
2. Hızlı bakteri üremesi dönemi: 8-48 saat arası dönemdir. 8-12 saatler arasında logaritmik bölünme ile mikroorganizma sayısı artar. İlk günün sonunda mikroorganizmalar tüm yüzeyi kaplayarak plaktaki besin maddelerini

kullanılır. Bu aşamada S.Mutans ve Actinomiçes türlerinin diş sıkı bağlanmasına da yardım eden ekstraselüler karbonhidratlar olan glukanlar, ortamdaki mikroorganizmalar tarafından besin maddesi olarak kullanılır (31).

3. Remodeling dönemi: 48 saat ya da daha uzun süren bir dönemdir. Bu süreçte mikroorganizmaların sayısı sabittir. Plak hacmi arttıkça ortamda anaeroblar, filamentöz bakteriler, özellikle Actinomiçesler artar. Ancak plağın üst kısımlarında yine aerobik bakteriler mevcuttur.

Plak içinde Streptokok, Actinomiçes, Veillonella, Fusebakterium, Neisseria ve Bakteroides miktarı zaman içerisinde değişim gösterebilir. Olgun plağın oksidasyonu düşer. Plağın kalınlığı artar. Tükürük plağın derinlerine ulaşamadığından asitleri tamponlayamaz. 0,3-0,6 mm plak en fazla asit oluşturan plaktır. pH 5,5'in altına düştüğünde dişte demineralizasyon başlar (1).

1.2. Çürük Oluşumunda Etkili Olan Plak Mikroorganizmaları

Diş çürüğünün oluşmasında bakterilerin önemli rolü vardır. Ağız ortamında yaklaşık 300'e yakın bakteri çeşidi bulunmaktadır.

İnsan ve hayvan modelleri kullanılan bir dizi çalışmadan şu sonuçlar elde edilmiştir.

1. Sürmemiş insan dişlerinde ve germ-free hayvanlarda çürüğe rastlanmaz.
2. Antibiyotik kullanımı, insan ve hayvanlarda çürüğün azaltılmasında etkili olmuştur.
3. Ağız bakterileri ile in vitro ortamlarda yapay çürük oluşturulabilir.

Farklı çürük lezyonlarının üzerindeki plaktan spesifik bakteriler izole edilebilir (1).

Ağızda çeşitli ekolojik ortamlarda bulunan plak topluluklarında önemli farklılıklar görülür. Diş yüzeyinde koloni oluşturan ilk bakteriler Streptokoklar ve Actinomiçeslerdir. Minedeki başlangıç çürüklerinden S.Mutanslar sorumlu olmasına karşın, dentin çürüklerinden laktobasiller, kök çürüklerinden ise Actinomiçesler sorumludur (29). Ağız ortamında mikroorganizmaların varlığını devam ettirebilmesi, onların yüzeye yapışma kapasitesine bağlıdır. Tutunamayan mikroorganizmalar tükürük akışıyla ve yutkunma ile hemen uzaklaştırılır.

1.2.1.Streptokoklar

Genellikle zincir veya çift olarak görülen, 2 µm'den daha küçük, yuvarlak veya oval şekilli, gram pozitif, fakültatif anaerob, glikozu hegsozdifosfat yolu ile fermente ederek laktik asit oluşturan, katalaz negatif, sporsuz ve hareketsiz bakterilerdir. Streptokoklar mezofiliktir ve 18-40 °C'lerde çoğalırlar. Streptokoklar biyokimyasal yapılarına, üreme özelliğine, hemoliz özelliğine ve antijenik yapılarına göre; Piyojen, Viridans, Laktik, Enterokoklar şeklinde sınıflandırılır. Viridans grubu (oral) Streptokoklar insanda normal ağız florasının %30-60'ını oluştururlar. Düşük patojeniteye, yüksek antimikrobiyal duyarlılığa sahip oldukları halde infektif endokarditin başlıca sebebidir. Bakteriyemi, endokardit, menenjit ve septisemi yapabilir (32).

Sangius grubu	Mitis grubu	Anginosus grubu	Mutans grubu	Salivarius grubu
S.Sangius	S.Mitis	S.Anginosus	S.Mutans	S.Salivarius
S.Parasanguinis	S.Oralis	S.Constellatus	S.Sobrinus	S.Vestibularis
S.Gordonii	S.Pneumoniae	S.İntermedius	S.Cricetus	S.İnfantarius
S.Ginensis	S.Cristatus		S.Downei	S.Thermophilus
	S.Peroris		S.Rattus	S.Hyointestinalis
	S.İnfantis		S.Macacae	
			S.Ferrus	

Tablo 1. Viridans grubu streptokokların sınıflandırılması

1.2.1.1. Mutans Grubu Streptokoklar

1924'te Clarke bu tür organizmaları insan çürük lezyonlarından izole etti ve onları S.Mutans olarak adlandırdı. Çünkü gram boyasında yuvarlaktan daha çok ovaldi ve Streptokokların mutans bir formu gibi görünüyordu. Mutans Streptokok, plakta bulunan mannitol ve sorbitolü fermente eder ve sukrozdan ekstraselüler glukanlar üretirler. S.Ferrus dışındakiler hayvan modellerinde karyojeniktir. S.Mutans, S.Sobrinus, S.Rattus ve S.Cricetus hayvan modellerinde karyojeniktir. Son olarak, maymunlarda yapılan çalışmalarda S.Macacae yeni bir tür olarak isimlendirilmek için yeterince farklı bulundu (32,33).

1.2.1.1.a. S.Mutans

Plaktan en sık izole edilen S.Mutanstır. S.Mutansı kariyojenik yapan özellikleri şu şekildedir;

1. Sükrozdan laktik asit üretir.
2. pH 4,2' ye kadar düşük pH'da yaşayabilir.
3. Büyük miktarlarda hücre dışı, yapışkan, çözünmez, glukan plak matriksi oluşturur.
4. Pelikula yapışır ve plak oluşumuna katkıda bulunur.
5. Ayrıca S.Mutans intraselüler polisakkarit üreterek karbonhidrat rezervi oluşturur. S.Mutanslar bebeklerde biberon çürüklerinden, yaşlılarda kök yüzeyi çürüğünden, gençlerde ve erişkinlerde mine çürüğünden birinci derecede sorumlu olan patojenler olarak saptanmıştır (33).

1.2.1.1.b. S.Sobrinus

S.Sobrinus ise plak içinde en çok izole edilen ikinci Mutans grubu Streptokoktur. Yapılmış olan çalışmalarla dental plakta bulunma sıklığı ile çürük oluşumu arasında ilişki bulunmuştur. Ratlarda yapılan bir çalışmada ise S.Sobrinus'un S.Mutans'a oranla çürük oluşumunda daha etkin olduğu gösterilmiştir (34). Glikolitik özelliklerinin farklı oluşunun buna sebep olabileceğini belirtmiştir. S.Mutans ile S.Sobrinus'un ağız ortamında lokalizasyonları çoğu zaman farklıdır. Sıklıkla fissürlerde rastlanan S.Mutans'a karşılık S.Sobrinus daha çok aproksimal alanlarda gözlenir. Ortamda sükroz varlığı, S.Sobrinus'un diş yüzeyine kolonize olmasında etkilidir (35).

1.2.2. Laktobasiller

Laktobasiller, ince uzun şekilli, gram pozitif, fakültatif anaerob, katalaz negatif, zincir formasyonunda, sporsuz bakterilerdir. Bağırsaklarda, vajinada ve yoğurtta bulunurlar.

Üremeleri için uygun sıcaklık 30-40 °C'dir. Üredikleri ortamda amino asitler, nükleik asitler, mineraller, yağ ve özellikle B vitaminlerinin olması gerekir (36). Laktobasiller, spesifik olarak karyojenik oldukları belirlenen ilk mikroorganizmalardır (37). Ağızda pH'nın uzun süre düşük kaldığı ortamlara yerleşirler. Bu da tükürüğün en az

ulaşabildiği dişli alanlardır. Dişsiz ağızlarda ve çürüksüz bireylerde laktobasil bulunmaz (36).

Çürük riski yüksek ve laktobasil sayısı yüksek bireylerde diyetdeki karbonhidrat miktarı azaltılırsa laktobasil sayısı düşer (38). Flor miktarının yeterli olduğu bölgelerde yaşayan bireylerin plak laktobasil sayısının, flor miktarının az olduğu yerlerde yaşayan bireylerin plak laktobasil sayısından, daha az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ağızda kavitasyon olmayan kişilerde, ağızda çok sayıda kavitasyon olan kişilere göre daha az miktarda laktobasil görülür (39).

Ağız ortamında ve diş çürük lezyonunda görülebilen laktobasil türleri; *L.Acidophilus*, *L.Casei*, *L.Fermentum*, *L.Salivarius*, *L.Viridescens*'tir. Bunlar arasında *L.Acidophilus* ve *L.Casei* karyojenik özelliklere sahiptir (38).

1.2.2.1. *L.Acidophilus*

İnce, uzun, çomak şekilli, gram pozitif, sporsuz, anaerobik veya zincir formasyonunda bulunabilirler. İnsan ve hayvanlarda mukozal memranlarda ve cildin doğal florasında bulunurlar (39).

L.Acidophilus, laktaz enzimi salgılar. pH dengesinin korunmasında etkilidir. B vitaminin üretiminde ve emiliminde rol alır. Patojenik bakterilerin sayısının azalmasında etkilidir (39). Aktif çürük lezyonuna sahip bireylerde bol miktarda *L.Acidophilus*'a rastlanmıştır. *L.Acidophilus*, früktozdan önemli miktarda laktik asit üretir. Bu asitler diş sert dokularında dekalsifikasyona sebep olur. *L.Acidophilus*, diş yüzeyine ilk kolonize olan bakterilerden olmadığından tek başına çürük oluşturmazlar. Biyofilm tabakasına kolonize olabilmek için *S.Mutans*'ın aktivitesine ihtiyaç duyar (40).

1.2.2.2. *L.Casei*

Süt ve süt ürünlerinde görülebilen bu bakteriler, sütü peynirleştirebildikleri için bu ismi almışlardır. İnsanda oral bölgede sık izole edilebilen bir türdür. Diş çürükleriyle ilişkili bulunmuştur (39).

1.2.3. *Actinomiçesler*

Actinomiçesler gram pozitif, filamentöz, fakültatif anaerob, hareketsiz, sporsuz bakterilerdir. Glikoz, maltoz, laktoz ve salisinden asit oluşturabilir, nişastaya etki edemezler (39).

Daha çok aproksimal alanlarda yerleşen Actinomiçesler, plak florasında önemli bir yer tutar. Kök yüzeyi çürükleriyle ilişkili oldukları gibi gingivitiste de sayıları artmaktadır (41). A.Viscosus ve A.Naeslundii kök çürükleri ile fissür çürüğü ve periodontal yıkımdan sorumludurlar. A.Viscosus diş yüzeyine başka bakterilere ihtiyaç duymadan kolonize olabilir (41).

1.2.4. Mantarlar

Genel olarak aerob mikroorganizmalar olan mantarlar, nemli ve karanlık ortamda gelişirler. Asidik ortamda iyi üreyen çok sayıda mantar türü vardır. Mantarlar konak doku ve restoratif materyal yüzeylerine yapışabilir, yüzey antijenlerini modifiye edebilir ve proteinaz oluşturarak konağın savunma direncini bozabilir (14).

1.2.4.1. Candida Albicans

Ağız enfeksiyonlarının büyük kısmında, birçok kandida türünden, daha çok Candida Albicans (C. Albicans) rastlanır. C.Albicansın çürük oluşumundaki etkinliği kesin olarak belirlenememiş olmakla birlikte, C.Albicansın varlığı ile çürük artışı ve çürük sıklığı arasında bir ilişki tespit edilmiştir. C.Albicansın, hidroksiapatiti (Hap) bir sıvı kültürde, S.Mutanslardan 20 kat daha yüksek bir oranda, ancak çok daha düşük büyüme hızına rağmen çözdüğü bulunmuştur (42).

2. DIŞ ÇÜRÜĞÜNÜN SINIFLANDIRILMASI

2.1. Turan Cengiz Sınıflaması

2.1.a. Diş Üzerindeki Yeri Bakımından

Pit ve fissür çürüğü, aproksimal çürük, kole çürüğü ve tüberkül çürüğü

2.1.b. Çürüme Hızı Bakımından

Hızlı oluşan çürük, yavaş oluşan çürük, durgun çürük ve iyileşmiş çürük (çürük markası)

2.1.c. Değişik Sert Dokularda Çürük

Mine çürüğü, dentin çürüğü ve sement çürüğü

2.1.d. Tedavi Sonrası Çürükleri

Sekonder çürük ve çürük rezidivi (43)

2.2. Değişik Sert Dokularda Çürük

2.2.1. Mine Çürüğü

Mine sıkı bir şekilde dizilmiş hidroksiapatit (Hap) kristallerinin oluşturduğu uzun sütunlar şeklinde düzenlenmiş prizmalar içerir. Prizma mine–dentin sınırından kron yüzeyine kadar sürekli ve dalgalı sütunlar olarak genişler. Düşük ve yüksek hızlı mineralizasyon periyotlarının oluşturduğu retzius çizgileri, ve prizma sınırlarındaki doğal alanlar, mineye bir geçirgenlik kazandırır. Böylece mine suyun ve hidrojen gibi küçük iyonların hareketine izin veren moleküler bir elek gibi davranır. Ortamda hidrojen iyon yoğunluğunun artmasıyla diş dokusundan kalsiyum bileşenleri iyonize olur. Bu çözünme ortamdaki H^+ iyonu azalana kadar yani pH nötr olana kadar devam eder. Ortamın asiditesi uzun zaman devam ederse demineralizasyon devam eder ve diş sert dokularında yıkım başlar (44).

Çürüğün en erken kanıtı, kuru ve temiz diş yüzeyinde görülen beyaz opak alanlardır. Bu tebeşirimsi alanlar başlangıç çürüğü olarak isimlendirilir (1).

Histolojik çalışmalarda başlangıç çürük lezyonları yüzeyel tabaka, lezyonun gövdesi, karanlık tabaka ve saydam tabaka olmak üzere dört tabaka da incelenmektedir.

2.2.1.a. Yüzeyel Tabaka

Çürük ataklarından nisbeten etkilenmemiştir. Mine çürüğünün en sert tabakasıdır. Lezyon gövdesinden daha az porözite gösterir. Radyoopasitesi normal dentine yakındır. Bozulmamış yüzey bakteri invazyonuna bariyer görevi yaptığından önemlidir. Bu tabaka iyon difüzyonuna geçirgendir. Dış kısımdan remineralizasyonla ve altta yıkılan yapıların burada birikmesiyle hipermineralize bir hal alır (20,45).

2.2.1.b. Lezyon Gövdesi

Mine çürüğünün en geniş kısmıdır. %25'e kadar geniş poröziteye sahiptir. Bu bölgede bakteriler bulunabilir (1).

2.2.1.c. Karanlık Tabaka

Mineral kaybı yaklaşık %6 olan karanlık tabaka farklı kalınlıklarda görülebilir. Kinolini absorbe edemediğinden polarize ışığı geçiremez. Bu yüzden karanlık tabaka olarak adlandırılır. Çürüğün hızlı ilerlediği durumlarda bu tabakanın ince, yavaş ilerlediği durumlarda ise kalın olduğu görülmektedir (12).

2.2.1.d. Saydam Tabaka

Normal mineye komşu olan en derin tabakadır. Poröz hacmi %1'dir ki, bu oran normal mineye göre 10 kat daha fazadır. Kinolin solüsyonuyla muamele edildiğinde polarize ışık mikroskopunda yapısız olarak gözlemlendiği için bu ad verilmiştir. Saydam tabakanın, mine çürük lezyonuna sahip olan daimi dişlerin %50'sinde bulunduğu bildirilmiştir (1).

2.2.2. Dentin Çürüğü

Daha az mineralize içeriğinden ve dentin kanalcıklarının bakterilerin ilerlemesine daha müsait olmasından dolayı çürük dentinde minedekinden çok daha hızlı ilerler. Bu yüzden dentin çürüğü, apeksi pulpaya bakan, mine/dentin sınırına doğru genişleyen bir V şeklindedir. Yavaş ilerleyen çürük lezyonlarında dentin çürüğünün tabakaları belirgin bir şekilde izlenir. Buna karşın hızlı ilerleyen lezyonlarda bu ayrımı yapmak zordur (1). Çürük dentin içten dışa doğru normal dentin, subtransparan dentin, transparan dentin, bulanık dentin ve enfekte dentin olmak üzere 5 tabakada incelenmektedir.

2.2.2.a. Normal Dentin

En derindeki normal dentindir. Düzgün odontoblast uzantılı kanallara sahiptir ve bu kanalların lümeninde hiç kristal bulunmaz. İntertübüler dentin, normal yoğunlukta hidroksi apatit kristalleri içerir ve normal çapraz bağlı kollajene sahiptir. Dentin kanalları bakteri içermez. Osmotik, mekanik, termal uyarılar dentinde keskin bir ağrıya neden olur (1).

2.2.2.b. Subtransparan Dentin

İntertübüler dentinde demineralizasyon vardır ve dentin kanallarının lümeninde ince kristaller oluşmaya başlamıştır. Odontoblast uzantıları zarar görebilir. Dentin kanalları bakteri içermez. Dentinin uyarılması ağrı oluşturur. Bu bölgede dentinin remineralizasyon kapasitesi vardır (1).

2.2.2.c. Transparan Dentin

İntertübüler dentinde daha fazla demineralizasyon vardır ve dentin kanallarının lümeninde daha büyük kristaller oluşmuştur. Bu tabakada bakteri bulunmaz. Dentinin uyarılması ile ağrı oluşur. Kollajen çapraz bağları sağlamdır ve bu bölge kendini onarabilir (1).

2.2.2.d. Bulanık Dentin

Dentin kanalları genişlemiştir, biçimleri bozulmuştur ve bakterilerle dolmuştur. Çok az mineral vardır. İntertübüler dentinin remineralizasyonu için kalıp olarak görev yapacak olan kollajen de yıkıma uğradığından bu bölgede artık dentin kendini tamir edemez. Bulanık dentin restorasyon işleminden önce mutlaka uzaklaştırılmalıdır (1).

2.2.2.e. Enfekte Dentin

Dentin yapısının tanımlanamadığı, bakterilerle dolu olan, çürük dentinin en dış tabakasıdır. Kollajen ve mineral yoktur. Enfeksiyon kontrolü ve başarılı bir restorasyon için, bu tabakanın kaldırılması zorunludur (1).

2.2.3. Sement Çürüğü

Servikal çürük olarak da isimlendirilen kök yüzeyi çürükleri genellikle dişeti çekilmesiyle açığa çıkan sement yüzeyinin asitlere maruz kalmasıyla başlar. Çürük genellikle mine-sement sınırında primer sementten başlar. Hücresiz ve lifli sement tabakalar halinde çökeldiği için, çürük bu tabakaların aralarında, sadece pulpa yönünde değil, aynı zamanda tabakalar arasında apikal yöne doğru da yayılabilir. Sement çürüğü, açığa çıkmış sementte, sharpey liflerinin yıkımı sonucu boşalan lif kanalcıkları aracılığıyla da dentin-pulpa yönünde ilerler. İnkremental çizgilere gelince yavaşlar ve zamanla bu çizgiler boyunca yayılır. Çürük sekonder semente geldiğinde, ilk değişiklik bir saydamlık oluşumudur. Bu olay demineralizasyonla birlikte olabilir. Dentindeki saydam bölgeye benzer. Bunu renkleşme izler, en sonunda matriks çözünür (46). Mine-sement sınırında sement kalınlığı 20-50 µm'dir. Klinikte bu bölgede tek başına sement çürüğü görülmez. Çürük gözle görüldüğünde dentine de geçmiş olur. Sement çürüğü oluşumunda baskın rol Actinomiçeslerde olsa da, kök yüzeyi plağının, S.Mutans ve laktobasil gibi asidojenik mikroorganizma içerdiği gösterilmiştir. Sement çürüğü için kritik pH değeri (6,2-6,4) dentine ve mineye oranla daha yüksektir (47).

2.3. Tedavi Sonrası Çürükleri

2.3.1. Rezidüel çürükler

Tüm enfekte dentinin ve/veya minenin kaldırılamaması nedeniyle kalan demineralize dokudur.

2.3.2. Sekonder çürükler

Sekonder çürükler, mevcut dental restorasyonların kavite kenarlarında meydana gelen çürük lezyonları olarak tanımlanır.

3. SEKONDER ÇÜRÜKLER

Diş hekimliğinde, restorasyon değişimlerinin en sık sebebidir (48). Bu lezyonlar genellikle histolojik olarak restorasyonun yanındaki primer bir lezyona benzeyen bir “dış lezyon” ya da kavite duvarında, mine veya dentinde daha dar bir defekt olan “duvar lezyonu” olarak ortaya çıkar (49).

Sekonder Çürük Oluşumunun Sebepleri;

1. Restorasyon ve diş yüzeyi arasında bir aralanma oluşması,
2. Kırık dolgu kenarları,
3. Dolguda aşınma olması,
4. Kavite kenarlarında plak birikimine bağlı çürük gelişimi (49).

3.1. Sekonder Çürüklerin Histolojisi

Restoratif materyalin tipi ne olursa olsun, sekonder çürükler histolojik olarak aynı temel biçimlerde görülür.

1. Dış Lezyon: Dişin dış yüzeyinde yeni bir primer ataktan kaynaklanır.
2. Duvar Lezyonu: Restorasyon-kavite duvarı arasında, bakterilerin, sıvıların ya da hidrojen iyonlarının difüzyonu sonucu oluşur (48).

3.2. Sekonder Çürüklerin Yeri ve Sıklığı

Restoratif diş hekimliğinin ilk günlerinden beri sekonder çürük olayı bilinmektedir. Bu olgu, G.V. Black tarafından oluşturulan kavite prensipleri ve koruma için genişletme anlayışının temelini oluşturmaktadır. Sekonder çürüklerin klinik teşhisi, hem süt hem de kalıcı dişlerde, her tip restorasyonun %50-60'ının değişim nedenidir (48).

Sekonder çürükler, diğer dental çürüklere benzer biçimde, restore edilmiş bir dişin herhangi bir bölgesinde, plaktaki mikroorganizmaların aktivitesinden kaynaklanır. Klinisyenler çoğunlukla Class II restorasyonların gingival kenarlarında ve Class I restorasyonlarda sekonder çürük tespit etmektedirler (50,51). Sekonder çürüklerin gingival

kenarda daha sık olmasında etkili olan birkaç faktör vardır. Birincisi, her restorasyonun gingival kısımları, özellikle de interproksimalde ise diğer kısımlardan daha zor temizlenir. Halbuki okluzal yüzey fırçayla kolaylıkla temizlenebilir. İkincisi, restoratif işlemler sırasında gingival duvar, iyi görülemediği için ve restoratif materyalin yerleştirilme zorluğundan dolayı, tükürük ve ağız sıvılarıyla kontamine olma eğilimindedir. Bu da rezin kompozitlerin bonding etkinliğini azaltır daha kolay sekonder çürük oluşumuna sebep olur. Üçüncü olarak, gingival kavosurfacede polimerizasyon büzülmesi, gingival kısımda restorasyonun bütünlüğünü olumsuz etkileyebilir ve sekonder çürük görülmesiyle sonuçlanabilir (52).

3.3. Sekonder Çürüklerin Teşhisine Ait Özel Problemler

Sekonder çürükler restorasyon yenilenme sebeplerinin yaklaşık yarısını oluşturur. Farklı klinik kontrollü çalışmalarda sekonder çürüklerin restorasyonların yenilenmesine sebep olma oranları çok farklı olarak ortaya konmuştur. Literatürde 2660 restorasyondan sadece ikisinin sekonder çürük sebebiyle değiştirildiği klinik kontrollü çalışma mevcutken, %66-87 oranında sekonder çürük sebebiyle restorasyonun yenilediği kontrollü klinik çalışma mevcuttur (53,54). Bunlar doğru mu, yanlış mı? Bu çalışmalar arasında neden büyük farklar var? Bu çalışmalara katılan uygulayıcılar, sekonder çürük teşhisi kriterleri hakkında yetersiz eğitilmiş veya bilgisiz midir? Nitekim, şimdiye kadar yukarıdaki soruları makul bir şekilde açıklamak çok zor. Bu çalışmaların kendileri arasında, ikincil çürük için bazı spesifik tanı konulması problemleri olduğu kabul edilmelidir ve doğru tanı yapmak için ikinci çürüğü doğru bir şekilde anlamak çok önemlidir (52).

Tanımlamaya göre sekonder çürükler, yeni bir primer çürüktür ve rezidüel çürüklerden ayırt edilebilir. Geçmişte korumak için genişletmek kavramı, G.V. Black tarafından oluşturulan kavite prensipleri, kaviteyi mümkün olduğunca temiz olarak hazırlamayı öğretti. Şu günlerde konservatif diş hekimliğinin gelişimi, minimal invaziv yaklaşım anlayışı ve remineralizasyon kavramları, daha fazla diş dokusu korumak ve dişlerin ömrünü uzatmak için tedavinin, enfekte doku ile iyileşebilecek olan etkilenmiş dokuyu ayırmasını ve sadece enfekte dentinin kaldırılmasını önermektedir (55-57). Ancak bu kalan lezyonun ilerleyip ilerlemeyeceğinden emin olmak zordur. Bu nedenle modern diş hekimliğinin sekonder çürüğü, rezidüel çürükten ayırt etme zorluğunu arttırabileceği düşünülmektedir. Ya da sekonder ve rezidüel çürüğü ayırt etmek o kadar önemli

olmayabilir. Ayrıca duvar lezyonu defektif bir marjinle ilişkili değilse, iyice ilerlemeden tespit edilemeyebilir (58).

Primer ya da sekonder çürüklerin teşhisi için iyi bir aydınlatma , temiz dişler, iyi bir gözlük ve iyi bite-wing radyograflar önerilmiştir. Sekonder çürükler interproksimal alanlarda daha çok gelişir bu yüzden tespiti daha çok dikkat gerektirir. Keskin bir sondun kullanıldığı geleneksel görsel ve dokunsal yöntemler, primer ve sekonder çürüklerin teşhisinde savunulmuştur (52,58). Keskin bir sondun sekonder çürük tespitinde akıllıca bir araç olduğu görülmüştür, ancak keskin bir sond remineralize olabilecek bir dış lezyonun kaviteye girmesine de sebep olabilir (59). Ek olarak, diş restorasyonlarının etrafındaki renk değişimi, amalgamın fiziksel varlığı, korozyon ürünleri veya sekonder çürükler gibi çeşitli faktörlere bağlı olabilir. Restorasyonların yanındaki renklerin veya lekelerin her zaman sekonder çürükleri öngörmediği ve sekonder çürüklerin saptanmasında yararlı olmadığı sonucuna varılabilir (58).

QLF'nin (Kantitatif Işık Ölçümlü Floresan) 400 µm'den daha düşük erken sekonder çürük lezyonların saptanması için uygun bir teknik olabileceği bildirilmektedir (60).

3.4. Sekonder Çürüklerin Mikrobiyolojisi

Sekonder çürüklerin histopatolojisi henüz belirsizdir. Primer çürüklere benzer şekilde tanımlansa da, sekonder çürük etyolojisinin, primer çürükle aynı olup olmadığı tartışmalıdır. Splieth ve arkadaşları 2003'te, amalgam ve kompozit dolguların altındaki mikrobiyal spektrumu karşılaştırdıkları bir çalışma yaptılar. Bu çalışma amalgam altındaki bakterilerin, plak ve çürük dentin florasında olduğu gibi daha çok anaerobik ve fakültatif anaerobik gram pozitif kokların baskın olduğunu gösterdi. Aksine bir çok kompozitin altında, enfekte kök kanallarının mikroflorasına benzer biçimde, pulpa patojenik bakteriler olan, bakteriodes ve provotella tespit edildi. Bu nedenle çalışmalar restoratif materyallerin tiplerinin, sekonder çürük mikroflorasına etkisi olabileceğini düşündürdü (61).

3.5. Sekonder Çürüklerde Mikrosızıntının Etkisi

Mikrosızıntı kavite duvarıyla dolgu arasındaki klinik olarak tespit edilemeyen sızıntıyı ifade eder (63). Asit etch ve bonding ajan kullanıldıktan sonra bile 6-10 µm'lik bir boşluk oluşmaktadır (64). Restorasyon duvarı ile diş arasındaki mikro boşluk, bakteri istilasına izin verebilir. Kariyojenik bakteriler koşullar uygun olduğu sürece duvar boyunca diş yapısını demineralize edebilir. Dolayısıyla mikrosızıntı sekonder çürük için belirteç

olarak düşünölmüş, bazı makalelerde duvar lezyonu mikrosızıntının sonucu olarak tanımlanmıştır (61,65-67).

Boşluk büyüklüğü ve sekonder çürük ilişkisi üzerine yapılmış yeni bir in vitro çalışmada bulgular, diş ile restorasyon arasındaki boşluk boyutunun kavite duvarı boyunca gelişen sekonder çürükleri etkilediğini göstermiştir. Çünkü bu büyük boşluklar, bakteri kolonizasyonu için gerekli alan ve karyojenik mikroorganizmalar için yeterli besin maddeleri sağlayacak ve daha büyük duvar lezyonlarının oluşmasına neden olacaktır. Öte yandan daha küçük alanlarda asit atakları nedeniyle diş yapısında çözünen mineraller, alanı hemen aşırı doyurup diş dokusunun yeniden mineralizasyonu sağlar ve daha küçük duvar lezyonları oluşturur (68).

Aksine diğer çalışmalar, diş-restorasyon arasında 250 µm ve üzeri, hatta 400 µm ve üzeri boşluk olmadıkça kavite duvarında çürük lezyonu olmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca dişlerde görölen çatlaklarda çürük gelişmemesi bu meseleye klinik delil olarak gösterilmektedir. Çatlaklardaki boyanmış bileşen genel olarak bütün diş ve restorasyonları kaplayan biyofilmin bileşimine benzer (52,58,69,70).

Özetle şu sebeplerden dolayıdır ki, şu ana kadar mikrosızıntı ve sekonder çürükler, özellikle de duvar lezyonları arasında bir ilişki üzerine herhangi bir kesin sonuç bulunamamaktadır.

1. Ağız boşluğu son derece karmaşıktır ve tamamen taklit edilemez. Bu nedenle çalışmaların sonuçları her şeyi içermeyebilir.
2. Sekonder çürükler, çeşitli faktörlerden kaynaklanırlar. Araştırmacıların deney düzeneklerinde eksiklikler olabilir ve bazen sonuçlar çelişkilidir.
3. Bireysel farklılıklar açısından insanlar, çürüklere karşı farklı derecelerde duyarlılık gösterir. Bu nedenle farklı klinik çalışmalar farklı sonuçlara yol açabilir.
4. Bazı klinik çalışmalar makul tasarımlardan yoksun olabilir.

Bununla birlikte mikrosızıntının, bakteri varlığı nedeniyle sekonder çürükle ilişkili olduğu konusunda fikir birliği vardır. Mikrosızıntı bir duvar lezyonu oluşması için gereklidir fakat yeterli değildir (71,72).

3.6. Sekonder Çürüğün Önlenmesi

Sekonder çürükler restorasyon değişimlerinin başlıca sebeplerinden biri olduğundan, sekonder çürüklerin önlenmesi üzerinde çok çalışılan bir konudur. Sekonder çürükler de diğer tip çürükler gibi, demineralizasyona yol açan patolojik faktörlerle, remineralizasyona yol açan koruyucu faktörler arasındaki dinamik dengeye göre belirlenir. Aynı zamanda bakteriler de sekonder çürüklerde demineralizasyona sebep olan önemli etyolojik faktörlerdir.

Genel olarak sekonder çürüklerin önlenmesi iki noktaya dayanır.

1. Diş sert dokularında demineralizasyonun azalışı ve remineralizasyonun artışı.
2. Çürük yapıcı bakterilerin metabolizmasına müdahale edilmesi, restorasyon altında, plakta ve çürük dentinde bakteri miktarının azaltılması, bakteri üremesinin inhibe edilmesi (73-75).

4. DİREKT POSTERİOR RESTORASYONLARDA KULLANILAN RESTORATİF MATERYALLER

4.1. Amalgam

Civa ve diğer metallerin oluşturduğu bir alaşım olarak amalgam diş hekimliğine XIX. yy başlarında girmiştir. 1895'te G.V. Black ilk amalgam formülünü geliştirmiştir. Kullanımı kolay, ucuz ve kompozitten daha az allerjen oluşu ile yüzyılı aşkın takip kayıtlarına sahip olması sebebiyle amalgam hala popüler bir dolgu materyalidir (1).

4.1.1. Amalgamın Bileşenleri

Temel bileşenler: Civa, bakır, gümüş ve kalaydır.

Diğer bileşenler: Çinko, palladyum ve indiyumdur.

Gümüş (Ag): Genleşmeyi ve dayanımı artırır.

Kalay (Sn): Genleşmeyi ve dayanımı azaltır. Sertleşme süresini uzatır.

Bakır (Cu): Kalay bakır tarafından bağlanır. Böylece bakır, γ_2 fazının meydana gelmesini önlemiş olur. Korozyonu azaltır, dayanımı artırır, akıcılığı ve marjinal bozulmaları azaltır.

Civa (Hg): Oda ısısında sıvı halde bulunan tek metal olan civa, reaksiyonda aktivatördür.

Çinko (Zn): Alaşımdaki diğer elementlerin oksidasyonunu önler. Kondensasyon sırasında nem ile kontamine olursa, iç korozyon, yüzey pürüzlülüğü oluşur ve amalgamın dayanımı azalır.

İndiyum (In): Akıcılığı ve marjinal kırılmaları azaltır, dayanıklılığı artırır.

Palladyum (Pd): Korozyonu ve kararmayı azaltır, parlaklığı artırır (1).

4.1.2. Amalgamın Fiziksel Özellikleri

1. Dayanıklılık,
2. Plastik deformasyon,
3. Kararma ve korozyon,
4. Termal iletkenlik,
5. Boyutsal değişiklik,
6. Mikrosızıntı.

Bu fiziksel özellikler klinik başarıya etki yapmaları nedeniyle çok önemlidir.

4.1.2.a. Dayanıklılık

Basınca karşı dayanıklılık ve çekmeye karşı direncidir. Dayanıklılık γ , γ_1 ve γ_2 fazlarına göre tanımlanır. Amalgamın en dayanıklı kısmı reaksiyona girmeyen, gümüş-kalay partikülleridir (γ fazı). Gümüş-civa (γ_1 fazı) daha az dayanıklıdır. Kalay-civa (γ_2 fazı) ise en dayanıksız fazdır. Sıkıştırma direnci gerilme direncine göre 7 kat fazladır. Küresel alaşımlar talaş alaşımlara göre daha güçlüdürler. Amalgamın kenar dayanıklılığı, akıcılık nedeniyle zayıftır. Okluzal yüzeyde çok iyi yapılmış bir amalgam kenarı bile normal çiğneme basınçlarıyla akıcılık gösterir. Amalgam kenarı, akıcılık sonucu minenin üzerine taşar. Daha sonra bu ince kısım kırılabilir ve sekonder çürük sebebi olabilir. Bunu önlemek için amalgam dolgular altı ay sonra kontrol edilmeli ve taşan kısımlar düzenlenmelidir (1).

4.1.2.b. Plastik Deformasyon (Akıcılık)

Sertleşmiş bir amalgamın, sabit ve sürekli bir yük altında kalmakla göstermiş olduğu boyutsal değişikliğe denir. Amalgamın restorasyon sınırlarından dışarıya doğru taşmasına ve kenar uyumunun bozulmasına neden olur. Oluşan plak retansiyon alanları sekonder çürüklere neden olabilir. Kondensasyon basıncının arttırılması ve fazla civanın çıkartılması ile akıcılık azaltılabilir (1).

4.1.2.c. Kararma ve Korozyon

Amalgam dolgunun yüzeyinin, kimyasal ve elektriksel reaksiyonlarla bozulmasıdır. $\gamma 2$ fazının azaltılmasıyla kontrol altına alınabilir. Amalgamlarda 6-24 ay sonra korozyon başlar. Korozyonu kontrol edebilmek için amalgamın bütün yüzeylerinin cilalanması önerilmektedir. Yüzeyin bir kısmı cilalanıp, bir kısmı cilalanmadığında, cilalı kısım negatif elektrot, cilasız kısım pozitif elektrot, tükürük ise elektrolit görevi görmektedir. Cilalı alan aşındıktan sonra diğer alana göre pozitif olur. Bu bir döngü halinde devam eder. Korozyonla bozulmuş olan amalgam yüzeyi plak retansiyonu için elverişlidir (1).

4.1.2.d. Termal İletkenlik

Amalgamın termal iletkenliği çok yüksektir ve ısı değişimlerini pulpaya oldukça hızlı iletir (1).

4.1.2.e. Boyutsal Değişiklik

Hazırlanmasına bağlı olarak amalgam sertleşirken, büzülme veya genişleme gösterir. Amalgamın fazla büzülmesi, kavite kenarında aralık yaparak sekonder çürüklere neden olur. Fazla genişlemesi ise, dişte hassasiyete ve dolgunun yükselmesine yol açar. Sınırlı bir genişleme, kavite kenarlarına daha iyi bir uyum sağlayacağından, büzülmeye göre daha çok arzu edilir. Boyutsal değişiklikler amalgamda üç devrede oluşur. Önce çabuk oluşan bir büzülme, sonra yavaş meydana gelen genişleme ve daha sonra yavaş bir büzülme ile son şeklini alır.

1. İlk birkaç dakikada meydana gelen küçük bir büzülme görülür. Gümüş oranı yükselttilerek azaltılabilir.
2. İlk büzülmeden 5-10 dakika sonra yavaş bir genişleme başlar. Genişleme 4-6 saat sonra en yüksek seviyesine ulaşır ve bir müddet sabit kalır.

3. 16-18 saatleri arasında belirgin bir büzülme oluşur. Kenar boşluklarına neden olan bu büzülme sekonder  r klere yol açabilir. Yüksek bakırlı amalgamlar çoğu zaman belirgin bir büzülme gösterirler.

Önceleri sızıntıya ba lı bir hassasiyet görülür. Zaman içinde korozyona dayalı olarak sızıntı azalır (1).

4.1.2.f. Mikrosızıntı

Amalgam dolguların termal genleşme katsayısı, dentinin genleşme katsayısından 22 kez daha fazladır. Bu farklılık kavite kenarlarındaki uyumu bozar ve mikrosızıntıyı arttırır. Swartz ve Philips 1962’de, zamanla kenar sızıntısının azaldığını, bir kaide kullanmakla başlangıçtaki sızıntının da engellenebilece ini göstermişlerdir (76). Kenar sızıntısının zaman içinde azalması şöyle açıklanır; metalik iyonlar ve korozyon ürünleri kenardaki aralığı yavaş yavaş doldurur ve buradan ağız sıvılarının sızıntısı önlenir. Ayrıca amalgamın içindeki iyonlar oligodinamik etki göstererek, endospor oluşurmeyan bakteriler ve bazı virüsleri öldürür. Amalgam iyi uygulandığında, diğer restoratif maddelerin hepsinden üstün olduğu söylenebilir. İyi bir dolgunun oluşturulmasında alaşımın karıştırılması, kondansasyonu, şekil verilmesi ve cilalanması son derece önemlidir (1).

4.2. Kompozit Materyali

Diş hekimliğinde kullanılan kompozitler, bağlayıcı ajan (silan) uygulanmış inorganik doldurucu partiküllerin (dağılan faz) , polimerizasyonu indükleyen bir sistem içersinde, organik matriks (taşıyıcı faz) ile birleştirilmesinden oluşurlar (77).

4.2.1. Kompozit Rezinlerin Yapısı

1. Rezin Matriks,
2. Doldurucu,
3. Ba lama Ajanı,
4. Polimerizasyon Başlatıcı ve Hızlandırıcılar.

4.2.1.a. Rezin Matriks (Organik Faz)

Üretici firmaların çoğu sertlik ve sıkıştırma direnci iyi olduğundan Bisfenol A Glisidil Metakrilat (BIS-GMA) rezini tercih etmektedirler. Bis-GMA 2,2-bis [4(2-hidroksil-3 metakriloksi-propiloloksi)-fenil] propan en çok kullanılan dimetakrilattır. Bununla birlikte, renk stabilitesi çok iyi olan ve daha iyi adezyon sağlayan Uretan Di

Metakrilat (UDMA), farklı oranlarda kullanılır. Akıcılığı arttırıp vizkoziteyi düşürmek için Tri Etilen Glikol Dimetakrilat (TEG-DMA) ilave edilmektedir. Rezin matriksin polimerizasyonu materyalin sertleşmesini sağlar. Polimerizasyon ısıyla, ışıkla ya da kimyasal yolla gerçekleşebilir. Pulpa irritasyonlarına sebep olabilen kısım bu rezin matriksdir (77).

4.2.1.b. Doldurucular (İnorganik Faz)

En çok kullanılan doldurucu partiküller; farklı şekil ve büyüklükteki kuartz, baryum, stronsiyum, çinko, borosilikat cam, lityum aliminyum silikat, baryum aliminyum silikat ve yitrium camdır (78).

Materyale mineye benzer yarı saydam görüntüyü kazandıran silika partikülleridir. Aynı zamanda yapının mekanik özelliklerini güçlendirir. Kristalin formlarının sert olması bitim ve cila işlemlerini zorlaştırdığı için, günümüzde üretilen kompozitlerde silikanın non-kristalin formları kullanılmaktadır. Materyale radyoopaklık veren partiküller baryum, çinko, stronsium ve yitriumdur. Doldurucu partiküller kompozit rezine boyutsal bir stabilite sağlar (79).

4.2.1.c. Bağlanma Ajanı (Silan)

Silan, hem rezin matrikse hem de doldurucu partiküllere çok iyi bağlantı sağlar. Silanın fonksiyonel grubu (örneğin metoksi) inorganik doldurucu ile reaksiyona girer ve doymamış organik grubu rezin matriks ile reaksiyona girer. Silan bağlanma ajanları rezinin fiziksel ve mekaniksel özelliklerini geliştirir, hidrolitik dengeyi sağlar, su emilimini ve çözünürlüğünü azaltır (78).

4.2.1.d. Polimerizasyon Başlatıcı ve Hızlandırıcılar

Kimyasal olarak polimerize olan kompozitlerde , polimerizasyon başlatıcı ve hızlandırıcı olarak %2 oranında tersiyer aminler kullanılır ki bunlar kompozitlerde polimerizasyon esnasında , amin renklenmelerine neden olabilir. Işık ile polimerize olan kompozitlerde ise polimerizasyon başlatıcı ve hızlandırıcı olarak %0,03-0,09 oranında kamforokinon kullanılır (78).

4.2.2. Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması

4.2.2.a. İnorganik Doldurucu Partikül Büyüklükleri ve Yüzdelere Göre Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması

1. Megafil doldurucu rezinler (50-100 μm),
2. Makrofil doldurucu rezinler (10-100 μm),
3. Midifil doldurucu rezinler (1-10 μm),
4. Minifil doldurucu rezinler (0,1-1 μm),
5. Mikrofil doldurucu rezinler (0,01-0,1 μm),
6. Hibrit tip kompozitler (0,04-1 μm),
7. Nanofil doldurucu rezinler (0,005-0,01 μm) (78).

4.2.2.b. Polimerizasyon Yöntemlerine Göre Kompozitlerin Sınıflandırılması

1. Kimyasal yolla polimerize olan kompozit rezinler,
2. Görünür ışıkla polimerize olan kompozit rezinler,
3. Hem kimyasal hem de ışık ile polimerize olan kompozit rezinler (78).

4.2.2.c. Viskozitelerine Göre Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması

1. Kondanse olabilen kompozitler,
2. Akışkan kompozitler (78).

4.2.3. Hibrit Kompozitler

Hibrit kompozitler, farklı büyüklükte doldurucu içeren iki farklı kompozit rezinin karışımıyla elde edilir. Her iki kompozitin özelliklerini de taşırlar. Ancak yüzdesi en fazla olan doldurucular hibrit türü belirler. Mikro hibrit doldurucu miktarı fazla ise mikrohibrit, nano doldurucu miktarı fazla ise nanohibrit kompozit adını alırlar (78).

Ağırlıkça %75-85 oranında inorganik doldurucu içeren hibrit kompozitlerin fiziksel ve mekanik özellikleri, geleneksel kompozitlere göre daha iyidir. Büyük doldurucu arasında kompozitler ve kondanse olabilen kompozitlerdir, iyon salabilen kompozitler ve flor submikron boyutundaki partiküllerin dağılmış olması düzgün bir yüzey oluşturur. Hibrit kompozitler, bu özellikleriyle, universal olarak kullanıma en uygun olan restoratif materyallerdir (78).

4.2.4. Nanofil Kompozitler

Restoratif rezin materyallerin her birinin olumlu özelliğinin bir araya toplandığı materyallerdir. Nanofil kompozitlerin inorganik partikül büyüklüğü ışığın dalga boyundan daha küçüktür. Bu sebeple görünür ışıkla saçılım ve emilim gibi etkileşimlere girmedikleri iddia edilmektedir. %72-87'ye çıkarılmış doldurucu oranı ile üstün fiziksel ve estetik özellik kazandırmıştır. Partikül hacminin küçük oluşu iyi cilalanabilir özellik kazandırmıştır. Düşük polimerizasyon büzülmesi gösterirler (79,80).

Kompozit yapısındaki son gelişmeler, farklı yeni hibrit sınıflar ortaya çıkartmıştır. Bunlar akıcı içeren kompozitlerdir.

4.2.5. Kondanse Olabilen Kompozitler

Bu kompozitlerde inorganik doldurucu oranı ve viskoziteler arttırılmıştır. Amalgama benzer uygulama özellikleri ve proksimal kontakların kolay oluşturulabilmesi amacıyla üretilmişlerdir. Doldurucu partiküllerin boyutu, hibrit kompozitlerden daha büyüktür. Yüzey özelliklerinin kötü olması ve iyi kondanse edilemediklerinde tabakalar arasında boşluk kalması bu kompozitlerin dezavantajlarıdır (78).

4.2.6. Akıcı Kompozitler

Viskozitesi azaltılmış hibrit kompozitlerdir. Düşük doldurucu oranına, dolayısıyla da düşük fiziksel özelliklere sahiptir. Aşınma dirençleri, daha fazla doldurucu içeren kompozitlerden daha düşüktür. Doldurucu miktarının düşük, organik fazın yüksek oranı polimerizasyon büzülmesini arttırır. Polimerizasyon esnasında hacimsel olarak %1,5-3 büzülme gösterirler. Bu yüzden daima ince tabakalar halinde uygulanmalıdırlar. Yüksek polimerizasyon büzülmesi, diş-restorasyon ara yüzeyinde streslerin oluşmasına sebep olur. Bu stresler, adezyonu olumsuz etkiler. Buna bağlı olarak mikrosızıntı, postoperatif hassasiyet, renklenme ve sekonder çürükler oluşabilir. Bu materyallerin klinik endikasyonları, çok nadiren sınıf I restorasyonlar veya daha çok hibrit ve kondanse olabilen kompozitlerin altında ilk kat uygulaması olacak şekilde oldukça kısıtlıdır (81,82).

4.2.7. İyon Salabilen Kompozitler

Yeni geliştirilmektedirler. Bu tür kompozitler, pH değişimlerine duyarlıdırlar. Plak birikimiyle pH düştüğünde, florür, hidroksil ve kalsiyum iyonları salınır. Bu etkileşim ile amaçlanan, bakterilerin üremesini inhibe etmektir. Bu şekilde karyojenik bakterilerin

ürettiği asitler tamponlandığında, demineralizasyon azalacak ve sekonder çürük oluşumunun da önüne geçilecektir (78).

4.2.8. Flor İçeren Kompozitler

Florun çürük önleyici özelliğinden yola çıkılarak, kompozitlere, sekonder çürükleri önlemek amacıyla flor eklenmiştir. Çalışmalar, bu kompozitlerin etkili olduğunu göstermiştir (83,84).

Kompozitlere inorganik flor ilavesi, flor salınımıyla sonuçlanmıştır. Fakat, zaman içinde kompozitin matriks yapısı bozulmuştur. Polimer matrikse organik florun ilave edilmesi flor salınımını artırır. Bu organik florlar, metakriloflorid-metilmetakrilat, akrilik amin-HF tuzu, t-butilamino etilmetakrilat hidroflorid ve amonyum tetrafloroborattır. Bu ajanlar, hem flor salınımı yapar hem de kompozitlerin fiziko kimyasal özelliklerini korur (85).

Kompozitin yapım aşamasında kullanılan adeziv, kompozit ile diş yüzeyi arasında bir bariyer oluşturmaktadır. O nedenle son yıllarda, flor içeren adezivler de piyasaya sürülmeye başlamıştır (85).

4.2.9. Kompozitlerin Fiziksel Özellikleri

4.2.9.a. Termal Genleşme Katsayısı

Termal genleşme katsayısı birim ısı artışında materyalin gösterdiği hacimsel değişim miktarıdır. Restoratif materyalin ısısal genleşme katsayısı, mineninkine ne kadar yakınsa, diş-restorasyon ara yüzeyinde boşluk oluşma ihtimali o kadar azdır. Gelişmiş kompozitlerin ortalama ısısal genleşme katsayısı, diştten 3 kat fazladır. Mine yüzeyine asit uygulanması, diş-materyal arasındaki ısısal genleşme katsayısından kaynaklanan olumsuzlukları azaltır (1).

4.2.9.b. Su Emilimi

Materyalin birim hacminin, zaman içinde absorbe ettiği su miktarıdır. Su emen materyalin özellikleri bozulur ve etkinliği azalır. Yüksek doldurucu oranına sahip kompozitlerde daha az oranda görülse de, bütün kompozitler bir miktar su emer (1).

4.2.9.c. Aşınma Direnci

Materyalin karşıt restoratif materyal ya da diş fırçası gibi aşındırıcıların sebep olacağı yüzeysel aşınmaya karşı direncidir. Kompozitlerin aşınma dirençleri amalgam kadar olmasa da oldukça iyidir. Kompozit dolgular çoğu klinik durumda yeterli okluzal ilişkiyi sağlarlar (1).

4.2.9.d. Yüzey Yapısı

Restoratif materyalin yüzey pürüzlülüğüdür. İçerdiği doldurucu partiküllerin hacmi ve yapısı, restoratif materyalin yüzey pürüzlülüğünü etkiler. Hibrit kompozitler, yumuşak dokularla uyumlu yüzey düzgünlüğünü sağlasalarda en pürüzsüz yüzey, mikro dolduruculu kompozitlerde elde edilir (1).

4.2.9.e. Radyoopasite

Çoğu kompozit, radyopak doldurucular içerir. Bu doldurucular çoğu zaman baryum cam partikülleridir. Restorasyon çevresindeki çürüğün iyi görülebilmesi için, restoratif materyalin radyopak partikül içermesi şarttır (1).

4.2.9.f. Elastik Modül

Materyalin katılığıdır. Elastiklik modülü yüksek olan materyaller katıdır. Elastiklik modülü düşük olan materyaller ise esnektir. Mikro dolduruculu kompozitler elastik özellik gösterir ve sınıf V restorasyonlarda katı hibrit kompozitlere oranla daha iyi performans gösterirler. Elastiklik modülü bruksizm durumlarında önem kazanır (1).

4.2.9.g. Çözünürlük

Isı ve ağız içi likitlere bağlı olarak materyalin zaman içinde birim alandan kaybettiği ağırlıktır. Kompozitler klinik açıdan önemli miktarda bir çözünürlük göstermezler (1).

5. ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ

Diş hekimliğinde zamanında, kesin ve doğru yapılan bir tanı, başarılı bir tedavi uygulamasının ilk adımıdır. Pitts 1997 yılında çürük diagnozunda ideal metodun non-invaziv, basit, güvenilir, geçerli, sensitif (hastalıklıyı doğru teşhis edebilme) ve spesifik (sağlıklıyı doğru tespit edebilme), olması gerektiğini bildirmiştir (86).

Sensitivite, bir çürük teşhis yönteminin, çürük olan bütün yüzeyleri doğru olarak tespit edebilme kabiliyetidir.

Sensitivite: Doğru pozitif/ Doğru pozitif + yanlış negatif

Spesifite, Bir çürük teşhis yönteminin, bütün sağlam yüzeyleri doğru olarak tespit edebilme kabiliyetidir.

Spesifite: Doğru negatif/ Doğru negatif + yanlış pozitif

Sensitivite ve spesifite, 0-1 arasındaki sayılarla ifade edilir. 1'e yakın olan değerler iyi değerleri gösterir. Çürük teşhis yöntemlerinin sensitivitesi en az 0,75, spesifitesi ise en az 0,85 olmalıdır (87).

Diagnostik yöntem, diş hekimleri ve hastalar tarafından kabul edilebilir olup, gerek klinik çalışmalarda gerekse araştırmalar için kullanılabilmelidir. Ancak ne yazık ki bu kriterlerin tümünü içeren bir yöntem mevcut değildir.

Diagnostik yöntemler:

1. Geleneksel yöntem: görsel, ayna-sond uygulaması, radyografi,
2. Kullanımdaki teknolojiler: Dijital radyografi, lazer floresans (QLF, DIAGNOdent), elektronik çürük monitörü (ECM), Fiber optik transilluminasyon (FOTI),
3. Yeni geliştirilen teknolojiler: Alternating current impedance spectroscopy, ultrasonik sistem (88).

5.1. Görsel Muayene Yöntemi

Klinik çalışmalarda, çürük teşhisinde en fazla tercih edilen yöntemdir. Klinik görsel muayene, ayna yardımıyla yapılır. Çürük ve sağlıklı dokuları iyi değerlendirebilmek için, dişin temiz, kurutulmuş ve iyi aydınlatılmış olması gerekmektedir. Dokunun renginin ve sertliğinin değerlendirilmesi önemli derecede nitelikseldir. Görsel teşhis kriterlerinin daha hassas kullanımı ile daha sensitive teşhis sağlanabilir (88).

Literatürde diş çürüklerinin teşhisi ile ilgili bütün kriterlere bakıldığında, çürüğün derecelendirilmesinde, araştırma kriterleri arasında oldukça tutarsızlık olduğu görülmektedir.

5.1.1. Ekstrand ve Arkadaşlarının 1997, 5 Skorlu Görsel Muayene Kriterleri

Dişler yaklaşık 30 cm uzaktan, 3 kez hava ile kurulanarak gözle incelenir. Şu şekilde derecelendirilir:

0. 5 sn'den fazla hava kurutmasından sonra, minenin şeffaflığında hafif bir azalma yada hiç değişiklik olmayışı,
1. Islak yüzeyde, zor görülebilen, fakat kurutulduğunda belirgin görülebilen, opasite ya da renklenme,
2. Hava kurutması yokken, bariz görülebilen opasite ya da renklenme,
3. Opak ya da renkli minede lokalize kırık,
4. Dentinin açığa çıktığı, kavitasyonlu opak veya renklenmiş mine (89).

5.1.2. Nyvad ve Arkadaşlarının 1999, 10 Skorlu Görsel Muayene Kriterleri

Temiz dişler, pamuk rulolarla izole edildikten ve 3-5 sn basınçlı hava ile kurulandıktan sonra, reflektör ışığı altında, muayene aynası ve standart sond ile incelenmektedir. Şu şekilde derecelendirilir:

0. **Sağlıklı:** Normal mine şeffaflığı ve yapısı.
1. **Aktif Çürük (Bütünlüğü Bozulmamış Yüzey):** Mine yüzey parlaklığının kaybolmasıyla birlikte, beyazımsı/sarımsı opak bir görünüm ortaya çıkmıştır. Sondun ucu mine yüzeyinde hafifce hareket ettirildiğinde pürüzlü bir yüzey hissedilir ve genellikle plakla kaplıdır. Klinik olarak doku kaybı tespit edilemez. Düz yüzey lezyonları tipik olarak kole bölgesine yakın yerleşimlidir. Fissür ve pitler morfolojilerini korumaktadır. Lezyon fissür duvarları boyunca uzanmaktadır.
2. **Aktif Çürük (Bütünlüğü Bozulmuş Yüzey):** Kod 1 deki esasların benzeridir. Sadece minede sınırlı yüzey defekti görülür. Sondla tespit edilebilen yumuşak zemin yada altı zayıflamış mine görülmez.
3. **Aktif Çürük (Kavite):** Çıplak gözle kolaylıkla görülebilen mine/dentin kavitesi. Kavite yüzeyinin sondla hafifce muayenesinde yumuşamış dentin hissedilir. Çürük pulpayla ilişkili olabilir veya olmayabilir.
4. **İnaktif Çürük (Bütünlüğü Bozulmamış Yüzey):** Minenin yüzeyi, beyazımsı, kahverengimsi veya siyahtır. Mine parlak olabilir. Sondun ucu yüzeyde hafifce hareket ettirildiğinde, sert ve pürüzsüz hissedilir. Klinik olarak madde kaybı

tespit edilemez. Düz yüzey lezyonları tipik olarak kole bölgesinden biraz daha uzak yerleşimlidir. Fissür ve pitler morfolojilerini korumaktadır. Lezyon fissür duvarları boyunca uzanmaktadır.

5. **İnaktif Çürük (Bütünlüğü Bozulmuş Yüzey):** Kod 4'deki esasların benzeridir. Sadece minede sınırlı yüzey defekti görülür. Sondla tespit edilebilen yumuşak zemin yada altı zayıflamış mine yoktur.
6. **İnaktif Çürük (Kavite):** Mine/dentin kavitesi çıplak gözle kolayca görülebilir. Kavitenin yüzeyi parlak olabilir. Sondun hafif basınçlı muayenesinde sert hissedilir. Çürüğün pulpayla ilişkisi yoktur.
7. **Dolgulu (Sağlıklı Yüzey)**
8. **Dolgulu + Aktif Çürük:** Çürük lezyonu kaviteli yada kavitesiz olabilir.
9. **Dolgulu + İnaktif Çürük:** Yine çürük lezyonu kaviteli yada kavitesiz olabilir (90).

Eğer lezyon aktifse ve kavitasyon oluşmuşsa, restoratif tedavi gerekmektedir. Ancak lezyon aktifse ve kavitasyon oluşmamışsa, konservatif tedavi gerekmektedir (91). Bu lezyonlar erken bir aşamada tespit edildiğinde, önleyici tedavilerle kontrol edilebilir. Böylece tedavi maliyeti düşecektir (92,93).

5.1.3. ICDAS Görsel Muayene Kriterleri

ICDAS (International Caries Dedection and Assessment System) diş hekimliğinde yeni bir klinik, çürük tespit ve derecelendirme sistemidir. Farklı çalışmalarda elde edilen çürük verilerinin karşılaştırılabilmesini sağlayabilmek için, çürük ölçümü konusunda tek ve düzenli bir sisteme ihtiyaç olduğundan, Nyvad sistemi temel alınarak 2002 yılında ICDAS-I ve daha sonra 2005 yılında ICDAS kriterleri belirlenmiştir. Ancak ICDAS, Nyvad ölçütlerinden birkaç farkla ayrılmaktadır:

- Nyvad kriterlerinde sivri uçlu sond kullanılırken, ICDAS kriterlerinde top uçlu sond kullanımı önerilmektedir.
- Nyvad kriterleri plak kaplı dişte uygulanırken, ICDAS kriterleri temiz dişte uygulanır.
- Nyvad sisteminde lezyonun şiddeti ve aktivitesi bir skor olarak belirlenir. ICDAS sisteminde şiddet skoru ve aktivite değerlendirmesi iki ayrı skor olarak sağlanmıştır (94).

5.1.3.a. Primer Çürük İçin ICDAS Görsel Muayene Kriterleri

Kod 0. Sağlıklı yüzey, çürük yok.

Kod 1. 3-5 sn basınçlı havayla kurutmadan sonra başlangıç demineralizasyonu görülebilir.

Kod 2. Başlangıç demineralizasyonu kurulamadan da görülebilir.

Kod 3. Dentinin görülemediği başlangıç mine kırığı.

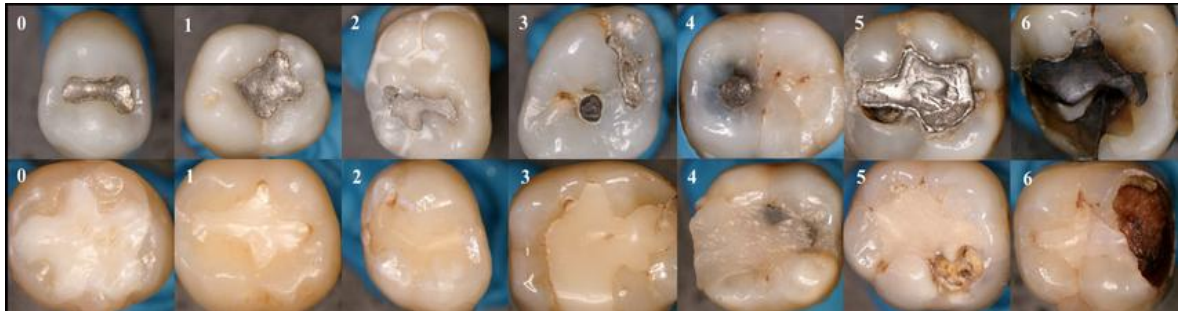
Kod 4. Alt dokulardan yansıyan gri yada kahverengi koyuluk.

Kod 5. Dentinin görülebildiği belirgin kavite.

Kod 6. Dentinin görülebildiği çok geniş belirgin kavite.

CARS (Caries Associated with Restorations and Sealants), restorasyonlara yada sealantlara komşu çürük olarak tanımlanır. Restorasyonlu dişlerdeki çürüklerin tanımı literatürde çok farklıdır (ikincil çürük, kalan çürük, tekrarlayan çürük). Karışıklığı önlemek için CARS teriminin kullanılması gerektiği önerilmektedir. CARS, primer çürüklerle histolojik olarak benzer olsa da, bazı özellikleri tanı problemlerine neden olabilir. Temel sorun, restorasyon marjı uyumsuzlukları, ikincil çürüklerle kalan çürüklerin ayırt edilmesinin zorluklarıdır. Sadece kenar farkları varsa, bunları kaydetmek de önemlidir, çünkü bu tutarsızlıklar artmış çürük riskini gösterir. Bununla birlikte, eksikliğin mevcut veya yok olarak kaydedildiği eşik değerin olması önemlidir. Diş ile restorasyon arasındaki boşluğa bilye uçlu bir sondun kabul edilip edilemeyeceğine göre iki kategori kaydedilebilir. Marjinal tutarsızlıklar ve çürükler birlikte görülürse, çürümelerin öncelikle kodlanması gerekir (94).

5.1.3.b. Sekonder Çürük İçin ICDAS-CARS Görsel Muayene Kriterleri



Resim 1: Sekonder çürük için ICDAS-CARS görsel muayene kriterleri

Kod 0. Restorasyonlu ya da sealantlı, sağlıklı diş yüzeyi. Restorasyon kenarına bitişik sağlam bir diş yüzeyi. Hiçbir çürük kanıtı olmamalı.

Kod 1. Minedeki ilk görsel değişiklik. Mineye ıslak olarak bakıldığında hiçbir renk değişikliği görülmez fakat hava kurutmasından sonra bir renklenme ya da opasite görülür. Sağlıklı minenin klinik görünümüne uymaz.

Kod 2. Restorasyon/sealant kenarına birleşik mine/dentinde belirgin görsel değişiklik.

Restorasyon marjini eğer minede ise ıslak olarak incelenmelidir. Islak olduğunda demineralizasyon ile tutarlı bir opasite vardır. Bu da sağlam diş minesinin klinik görünümüyle uyumlu değildir. Kurutulduğunda lezyon halen görülebilir.

Restorasyon marjini eğer dentinde ise sağlıklı dentinin klinik görünümüyle uyumlu olmayan, renk değişimi görülebilir.

Kod 3. Kod 2'deki belirtilerle birlikte 0,5 mm'nin altında kavite oluşumu. Demineralizasyonla uyumlu opasite ve ya renklenmeye ek olarak, restorasyon marjinde 0,5 mm'den az kavite oluşumu.

Kod 4. Restorasyona komşu mine/dentin/segmentte marjinal çürük ve alttaki dentinden koyu renk yansıması. Sağlıklı mine yüzeyi boyunca belirgin biçimde görülebilen renkli dentin yansıması vardır. Ya da minede lokalize kırık vardır fakat dentin açığa çıkmamıştır. Bu renklenme gri, mavi, truncu ya da kahverengidir ve genellikle diş ıslak olduğunda daha kolay görülür.

Kod 5. Restorasyon/sealanta komşu belirgin kavite. Kod 4'te tanımlanan çürük belirtilerine ek olarak 0,5 mm'den geniş aralanma ile birlikte ara yüzeyde dentin görülür.

Kod 6. Restorasyona/sealanta komşu çok belirgin kavite. Genişlik ve derinlik olarak 0,5 mm'den büyük aralanma ile birlikte ara yüzeyde dentin belirgin biçimde görülür (94).

5.2. Dokunsal Muayene Yöntemi

Yapılan çalışmalar erken çürük teşhisinde sond kullanımının teşhisi önemli derecede etkilemediğini göstermektedir. Sivri uçlu sondun bastırılarak kullanılmasının bazı sorunlara yol açabileceği düşünüldüğünden kullanımı eleştirilmektedir. Karyojenik

bakterilerin enfekte alandan başka bölgelere taşınmasına sebep olabilir. Remineralize olabilecek minede geri dönüşümsüz defekt meydana getirebilir. Bakterileri dentinin derinliklerine doğru itebilir. Başlangıç çürüklerinin ilerlemesini arttırabilir. Sondla yapılan muayene, yalnızca görsel olarak yapılan muayeneden daha üstün değildir (95-97).

Okluzal bölgelerdeki çürüklerin genel yapısı düşünüldüğünde, kavitasyon varlığı yokken, görsel ve dokunsal muayene uygulamaları tek başına yeterli bir teşhis yöntemi değildir. Birçok çalışma görsel ve dokunsal teşhis yönteminin çürüklerin derinliğinin anlaşılmasında, radyografiler gibi diğer teşhis yöntemleriyle birlikte kullanılması gerektiğini göstermektedir (97,98).

5.3. Radyografik Muayene Yöntemi

Çürüğün, diş sert dokularının mineral içeriğini azaltması ile daha fazla x ışını geçmekte ve sağlıklı diş sert dokularının görüntülerine oranla daha az radyopak görüntü oluşmakta, özellikle aletle ve gözle farkedilemeyen ara yüz çürükleri veya sekonder çürükler rahatlıkla izlenebilmektedir (99,100).

Görsel muayenenin hassasiyeti radyografik muayene ile artırılabilir. Bir çalışmada, okluzal çürük lezyonlarının, görsel yöntemlerle sadece üçte biri teşhis edilebilirken, bite-wing radyografi ile okluzal çürüklerin üçte ikisi teşhis edilebilmiştir (101). Diğer bir çalışmada ise bite-wing radyografi ile sağlam okluzal alanların %15'inin çürük olarak teşhis edildiği bildirilmiştir (102).

Posterior bölgedeki ara yüz çürükleri çok büyük değilse, teşhis için genellikle radyografi gerekir. Bite-wing radyografi, çürük tespiti için öncelikli tercihtir ancak periapikal radyografiler de faydalıdır. İki radyografi arasındaki açısallık farkı, iki farklı perspektif sunmaktadır ve mevcut restorasyonların etrafındaki çürüklerin teşhisinde özellikle yardımcı olabilir (103).

Hangi film hızının kullanılması gerektiğine dair birçok tartışma vardır. Birçok diş hekimi D-speed film tercih etmektedir. Çünkü daha küçük tanecik boyutunun bir sonucu olarak daha keskin görüntüler elde edilmektedir. Diğer taraftan çoğu eğitici, F-speed filmleri, hastaya x-ışını maruziyetinde önemli azalma (yaklaşık %60 daha az) nedeniyle tavsiye etmektedir (103).

Bir lezyonun radyografik olarak tespit edilebilmesi için yaklaşık %40-50 demineralizasyon gereklidir. Bir çürük lezyonunun derinliği aslında radyografide görüldüğünden daha derindir (103).

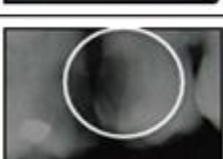
Radyografilerde Çürüğün Görünümünü Etkileyen Faktörler

1. Dişin bukkolingual kalınlığı: Diş kalınlaştıkça çürüğün sınırlarını görmek zorlaşır.
2. İki boyutlu görüntünün kısıtlamaları: Çürüğün bukkolingual ya da labiolingual yönde genişliği görülemez.
3. X-ışını açısı (vertikal ya da horizontal): Bu restorasyonlarla ilişkili çürükleri saptamaya çalışırken özellikle önemlidir. Açısal değişiklikler değişiklikler mevcut restorasyonun çürükle üst üste gelmesine neden olabilir. Uygunsuz horizontal angulasyondan dolayı erken ara yüz çürüğünü tespit etmek çok zor hale gelebilir.
4. Kontrast faktörü: Çürük tespiti, daha yüksek bir kontrast sağlayan daha düşük bir kVp ayarı ile geliştirilir. Filmin genel yoğunluğu çok karanlıksa, filmin teşhis potansiyeli sınırlıdır (103).

5.4. Dijital Radyografik Muayene Yöntemi

Film ve kasetlerin kullanıldığı geleneksel radyografik yöntemler, teknolojideki hızlı gelişmeyle birlikte yerini dijital yöntemlere bırakmaktadır. Direk dijital ağız içi radyografilerde CCD (Charge Coupled Device) ve SPP (Storage phosphor plate) olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmaktadır. CCD sisteminde sensörün ışınlanmasıyla hemen görüntü bilgisayar ekranında görülür. Bu sistemle çalışan RVG'ler muayenehanelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. SPP sisteminde ise, x ışını uygulamasından sonra görüntü düz bir yüzeyde oluşturulur. Buradaki bilgiler bir lazer yazıcı tarafından bilgisayara transfer edilir (104,105).

ICDAS Radyografik Muayenede Diş Çürüğü Tespit Kriterleri

ICDAS Radyografik Skorlama Sistemi				
ICCMS™ Caries Categories	0	Radyolüsensi görülmez.		Radyolüsensi görülmez.
	RA: Başlangıç Evresi	RA 1		Minenin dış yarısında radyolüsensi görülür.
		RA 2		Minenin iç yarısında radyolüsensi görülür. (mine/dentin bileşimini içerebilir veya içermeyebilir.)
		RA 3		Radyolüsensi, dentinin dış 1/3'ünde sınırlıdır.
	RB: İlmimli Evresi	RB 4		Radyolüsensi, dentinin orta 1/3'üne uzanır.
	RC: İlerlemiş Evresi	RC 5		Radyolüsensi dentinin iç 1/3'üne uzanmıştır.
		RC 6		Pulpayla ilişkili radyolüsensi gözlenmektedir.

Resim 2: ICDAS radyografik muayenede diş çürüğü tespit kriterleri

Kod 0: Radyolüsensi görülmez.

Kod 1: Minenin dış yarısında radyolüsensi görülür.

Kod 2: Minenin iç yarısında radyolüsensi görülür. Bu radyolüsensi, mine/dentin bileşimini içerebilir veya içermeyebilir.

Kod 3: Radyolüsensi, dentinin dış 1/3'ünde sınırlıdır.

Kod 4: Radyolüsensi, dentinin orta 1/3'üne uzanır.

Kod 5: Radyolüsensi dentinin iç 1/3'üne uzanmıştır.

Kod 6: Pulpayla ilişkili radyolüsensi gözlenmektedir (94).

5.4.1. Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI)

Demineralize mine ve dentin dokusu kristal yapısı bozduğundan dolayı ışığı daha çok absorbe eder. Böylece üzerine ışık uygulanan diş dokuları daha karanlık görünür. Parlak ışık kaynağının kullanıldığı bu teknikle hem oklüzal çürükler hem de ara yüz çürükleri tespit edilebilir. Başlangıç çürük lezyonlarının tespit edilmesinde ve sekonder çürüklerin saptanmasında verdiği sonuçlar güvenli değildir. (106).

5.4.2. Dijital Fiber Optik Transillüminasyon Görüntüleme (DIFOTI)

DIFOTI yönteminde, FOTI dijital kamera ile birleştirilmiştir. DIFOTI yöntemi FOTI'den farklı olarak, restorasyonlu dişlerde görülen restorasyonlarla ilişkili çürüklerin ve gizli çürüklerin tespitinde kullanılır. DIFOTI yöntemi dişlerdeki kırık ve çatlak teşhisinde de yararlıdır. DIFOTI sisteminde de, çürük kısımlar FOTI'de olduğu gibi karanlık görünür. DIFOTI sisteminde görüntüler bir dijital CCD kamera ile sağlanır (106).

5.4.3. Elektronik Çürük Monitörü (ECM)

Sağlam mine yüzeyleri elektriği iyi iletmezken, demineralize mine yüzeyleri fazla su bulundurduğundan ölçülebilir bir düzeyde elektrik iletkenliğine sahiptir. Demineralizasyonun artması ile bu iletkenlik de artar. Sağlam dentinde ise durum farklıdır. İçerdiği çok sayıdaki dentin tübüllerinden dolayı iyi bir iletkenlik gösterir.

ECM okunan değerlere göre çürüğün durumu şu şekildedir:

1.0–3.00 : Sağlıklı mine veya başlangıç çürüğü,

3.01–6.00 : Mine/dentin sınırına kadar uzanmış derin mine çürüğü,

6.01–8.00 : Dentinin dış yarısında olan çürük,

8.01–13.00: Dentinde derin çürük göstergesidir (107).

5.4.4. Kantitatif Işık Ölçümlü Floresan (QLF)

Çürük lezyonun ölçümünde mineral kaybına bağlı olarak ışığın dağıtılması ve saçılması kullanılır. Mine ve dentinin floresans özelliği olduğu bilinmektedir. Diş yapısındaki floresans mavi ışıkla uyarıldığında yeşil floresans meydana gelir. Diş yapısında bulunan floresans özelliği, demineralizasyon ile azadığından dolayı çürük alanlar QLF ile karanlık olarak görünür (106).

5.4.5. Diagnodent

Çürük lezyonlarının lazer floresans ışınımını çevre sağlam dokuya oranla farklı miktarda absorbe etme ve saçma özelliği vardır. Bu temel mekanizma ile çalışan Diagnoden'in ürettiği 655 nm dalga boyundaki lazer ışığı fiber optik bir kablo ve fiberoptik bir uçla, dişin yüzeyine yönlendirilir. Lazer ışığı dişin organik ve inorganik içeriği tarafından absorbe edilir. Bir miktar ışık, dişin yapısında çürükle karşılaştığı zaman farklı dalga boyunda floresans gösterir ve kızıl ötesi floresans ışık halinde geri yansır. Bir bakteri metaboliti olan porfirin de bir floresans ışık üretir ve eğer çürük varsa floresans artar. Sayısal bir değer olarak monitöre yansır.

Diagnodent Değeri	Dişin Çürük Durumu
0-13	Sağlıklı diş
14-20	Mine çürüğü
21-29	Derin mine çürüğü
30' dan büyükse	Dentin çürüğü

Tablo 2: Diagnodent değer tablosu

Diagnodent cihazı iki tiptir. İlk üretilen büyük Diagnodent cihazının klinik kullanımını pratikleştirmek amacıyla daha sonra Diagnodent pen geliştirilmiştir (108).

Klinik olarak tespit edilemeyip radyolojik muayenede de görülemeyen fissür çürüklerinin teşhisinde bir avantaj sağlar. Ancak ortamda plak ve diştışı olduğunda yanlış ölçüm yapılabilir. Restorasyonlu dişlerde ve sekonder çürüklerde başarısızdır. Derin dentin çürüklerinde pulpa açılmışsa ayırıcı teşhis yapamayabilir. Bu dezavantajlarına ek olarak, renkleşmelerinde çürük gibi floresans ışınımına neden olabileceği unutulmamalıdır (109).

5.5. Türkiye’de Ağız Diş Sağlığı Durumu

Diş çürükleri, dünyadaki çocuklarda ve yetişkinlerde yaşam stilinden en çok etkilenen hastalıktır (110,111). Önlenebilir olmasına rağmen, primer ve sekonder çürüklerin tedavisi ve restorasyonların değiştirilmesi diş hekimleri tarafından en yaygın uygulanan tedavilerdir (112,113). Restoratif tedaviler birey ve toplum için pahalıdır. Tedavi edilmediği takdirde, hastalık ağır ağrıya, yemek yeme problemlerine, toplumsal dışlanma ile özür lülüğ e ve azalmış yaşam yılına neden olabilir (110,114).

Hastalık uygun yaşam tarzı düzenlemeleri ile erken evrelerde önlenebilir ve tersine çevrilebilir (115-117).

Son yıllar boyunca dünyanın pek çok yerinde düzenli diş tedavisine erişim, sağlıklı dişlerin öneminin anlaşılması, florürün sistematik kullanımının artması ve iyileştirilmiş ağız hijyeni ile birlikte ortalama çürük prevalansında azalma sağlandı (118- 120).

Türkiye’de Sağlık Bakanlığı Çalışma Grupları 1992 ve 1993 yıllarında diş çürüğü ve periodontal hastalıkları azaltmak amacıyla hedef ve stratejiler saptamıştır. Hedef 24’te 2000 yılına kadar, ağız ve diş sağlığına yönelik hizmetlerin, temel sağlık hizmetlerine entegre olmasının sağlanması, 2005 yılına kadar 12 yaşındaki çocuklarda “Çürük-Kayıp-Dolgulu Diş İndeks” değerinin 2 veya daha düşük olması hedeflenmiştir. Türkiyede yaygın okul programları bulunmadığından, çürük yaygınlık ve şiddetinde azalma meydana gelmemiş, diğer bir deyişle Hedef 24 kriterlerine ulaşılamamıştır.

Türkiye’de ilköğretime başlayan çocukların %9’unda, 11 yaş grubunun %77’sinde daimi diş çürüğü bulunmaktadır. İleri yaş gruplarında diş çürüğü prevalansı %90 düzeyine çıkmaktadır. Bütün yaş gruplarında, yapılması gereken tedavilerin yerine getirilmediği (%82), çürük diş tedavisinin çekimle yapıldığı görülmüştür (121).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmamız Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalında tasarlandı. 2017 Yılında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine müracaat eden 16 yaş üstü bireylerde sekonder çürük prevalansının değerlendirilmesi üzerinde yapacağımız araştırma için Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Dosya no: 2017-17).

Çalışmamız Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Kliniğine Diyarbakır ili ve çevre illerden gelen 16 yaş üzeri hastalarda sekonder çürük teşhisi planlandı. Bunun için hastanın genel radyografik değerlendirilmesinde dijital panoramik film ile rvg periapikal film sonuçları incelendi. Panoramik filmlerin iyi olup olmadığı dişlerin mesial ve distal yüzeyleri net bir şekilde görülmesi şartı aranmıştır. Bunun için hastalarda sekonder çürük varlığı önceden çekilen ve yeni çekilen panoramik filmlerde tek tek incelenmiştir. Şüpheli olan durumlarda daha detaylı inceleme için periapikal film çekilmiştir. Restorasyonlu dişlerin panoramik ve periapikal radyografileri ICDAS radyografik değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi.

Hastaların ağızında bulunan bir yıldan fazla ömürlü posterior direkt restorasyonlar, iki araştırmacı tarafından, reflektör ışığı altında, ağız aynası ile, gerekli olan durumlarda da künt uçlu bir sondun hafif kuvvetle kullanılması ile incelendi. Restorasyonlu dişlerin görünimleri ICDAS II CARS görsel muayene kriterlerine göre değerlendirildi. Hastaların restorasyonlarının kaç yıllık olduğu hastalardan öğrenildi. Hasta yaş gruplarını seçerken daha önce yapılan araştırma sonuçları ile Diyarbakır ve etrafında bir karşılaştırma yapabilmek için 16 yaş ve üzeri hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmanın istatistiksel analizi Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalında yapıldı.

Ayrıca bu çalışmada hasta yaş gruplarını belirlemek için 16-25 yaş grubu, 26-35 yaş grubu, 36-45 yaş grubu, 46-55 yaş grubu ile 56 üstü yaş grubu seçildi. Seçilen yaş grupları nüfusa göre örnekleme yapılarak araştırma kapsamına alındı. Çalışmamızda 400 kadın ve erkek hastadan; 16-25 yaş grubunda 656, 26-35 yaş grubunda 276, 36-45 yaş grubunda 232, 46-55 yaş grubunda 52 ve 56 üstü yaş grubunda 40 olmak üzere toplam

1256 adet restorasyon için cinsiyet ve hasta yaş gruplarına göre sınıflandırılmış dağılımı Tablo-3’de verilmiştir.

Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniğine müracaat eden hastaların cinsiyet, hasta yaş grubu, restorasyon türü, restorasyon tipi, diş grubu, çene tipi, restorasyon yaşı ile sekonder çürük ana grupları göre muayene edilerek, sekonder çürük takip anamnez kağıdına yazılmıştır.

Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniğine gelen her hastaya iyi bir ağız hijyeni ve diş bakımının nasıl yapılacağı detaylı olarak anlatılarak bilgilenmeleri sağlanmaktadır.

Dişlerini günde 3 kez yemeklerden sonra fırçalamaları gerektiği ve nasıl fırçalama yapılacağı görsel olarak anlatılmıştır. Yemek aralarında karbonhidratlı besinlerden sakınmaları önerilmiştir. Hastalara anamez formlarındaki sorular klinikte iki diş hekimiyle sorularak not alınmıştır.

İstatistiksel Değerlendirmeler

Bu çalışmamızda cinsiyet, hasta yaş grubu, restorasyon türü, restorasyon tipi, diş grubu, çene tipi, restorasyon yaşı ile sekonder çürük ana grupları istatistiksel olarak karşılaştırıldı. İstatistiksel analiz %95 güvenle, SPSS 21 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılarak yapıldı. Kullanılan bütün istatistiksel testlerin önemlilik sınırı 0,05 olarak belirlendi. Çalışmada belirtilen demografik özellikler için tanımlayıcı istatistikler kullanıldı.

BULGULAR

Çıkan istatistiksel verilere ait bilgiler aşağıdaki tablolarda ve grafiklerde gösterilmiştir. İstatistiksel sonuçlar $p>0,05$ ise = Anlamsız, $p<0,05$ ise = Anlamlı, $p<0,01$ ise = Çok anlamlı, $p<0,001$ ise = İleri derecede anlamlı olarak değerlendirildi.

Hasta cinsiyetlerine ve hasta yaş gruplarına göre incelenen restorasyonlu diş sayılarına bakıldığında; toplamda incelenen 1056 restorasyonlu dişin 396 adetinin erkek hastalara ve 860 adetinin de bayan hastalara ait olduğunu görülmektedir. 16-25 yaş grubunda toplam 656 adet, 26-35 yaş grubunda 276 adet, 36-45 yaş grubunda 232 adet, 46-55 yaş grubunda 52 adet ve 56+ yaş grubunda ise 40 adet restore edilmiş diş CARS açısından değerlendirilmiştir (Tablo 3).

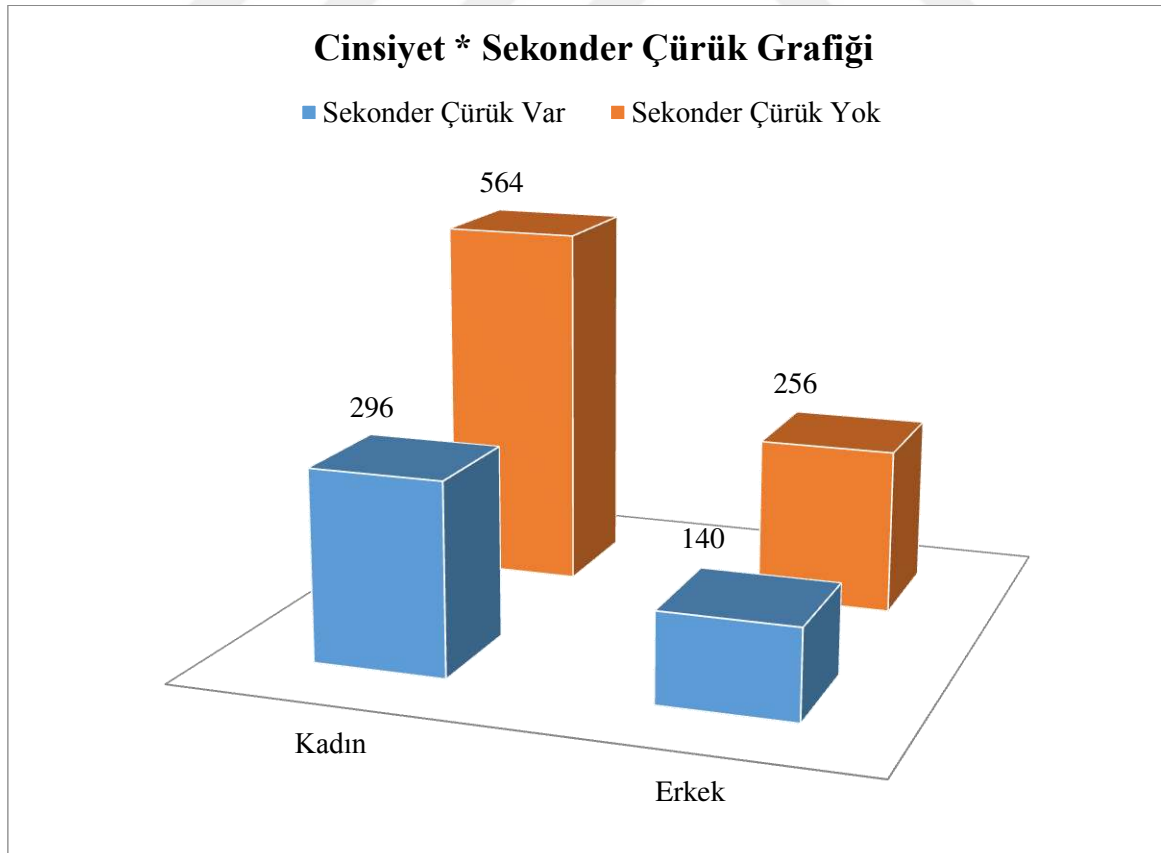
			Hasta Yaş Grupları					Toplam
			16-25 yaş	26-35 yaş	36-45 yaş	46-55 yaş	56+ Yaş	
Cinsiyet	Kadın	Sayı (n)	452	184	136	48	40	860
		Yüzde (%)	52,56%	21,40%	15,81%	5,58%	4,65%	100,00%
	Erkek	Sayı (n)	204	92	96	4	0	396
		Yüzde (%)	51,52%	23,23%	24,24%	1,01%	0,00%	100,00%
Toplam		Sayı (n)	656	276	232	52	40	1256
		Yüzde (%)	52,23%	21,97%	18,47%	4,14%	3,18%	100,00%

Tablo 3: Hastaların cinsiyetlerine ve hasta yaş gruplarına göre yüzdesel verileri

			Sekonder Çürük		Toplam	χ^2	P
			Var	Yok			
Cinsiyet	Kadın	Sayı (n)	296	564	860	0,105	0,746
		Yüzde (%)	34,42%	65,58%	100,00%		
	Erkek	Sayı (n)	140	256	396		
		Yüzde (%)	35,35%	64,65%	100,00%		
Toplam		Sayı (n)	436	820	1256		
		Yüzde (%)	34,71%	65,29%	100,00%		

Tablo 4: Cinsiyet ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Yapılan analiz sonucunda ki-kare test sonucuna göre, tablo 4 ve grafik 1'deki verilere göre cinsiyet ile sekonder çürük arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$)

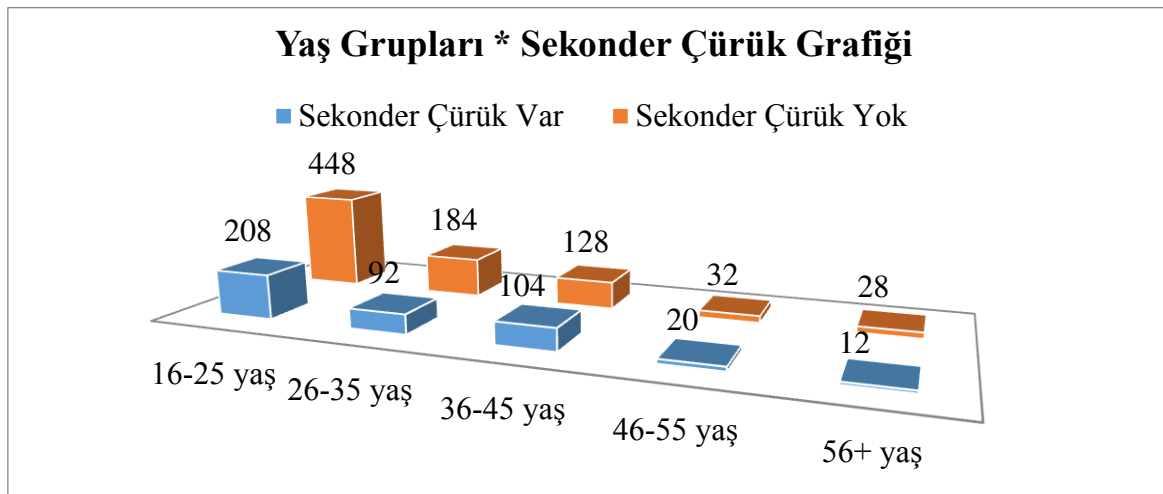


Grafik 1: Cinsiyet ile sekonder çürük arasındaki ilişki

			Sekonder Çürük		Toplam	χ^2	P
			Var	Yok			
Yaş Grupları	16-25 yaş	Sayı (n)	208	448	656	14,04	0,007
		Yüzde (%)	31,71%	68,29%	100,00%		
	26-35 yaş	Sayı (n)	92	184	276		
		Yüzde (%)	33,33%	66,67%	100,00%		
	36-45 yaş	Sayı (n)	104	128	232		
		Yüzde (%)	44,83%	55,17%	100,00%		
	46-55 yaş	Sayı (n)	20	32	52		
		Yüzde (%)	38,46%	61,54%	100,00%		
	56+ yaş	Sayı (n)	12	28	40		
		Yüzde (%)	30,00%	70,00%	100,00%		
Toplam		Sayı (n)	436	820	1256		
		Yüzde (%)	34,71%	65,29%	100,00%		

Tablo 5: Hasta yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Yapılan analiz sonucunda yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 5 ve grafik 2'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, yaş grupları ile sekonder çürük arasında çok anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p = 0,007$).

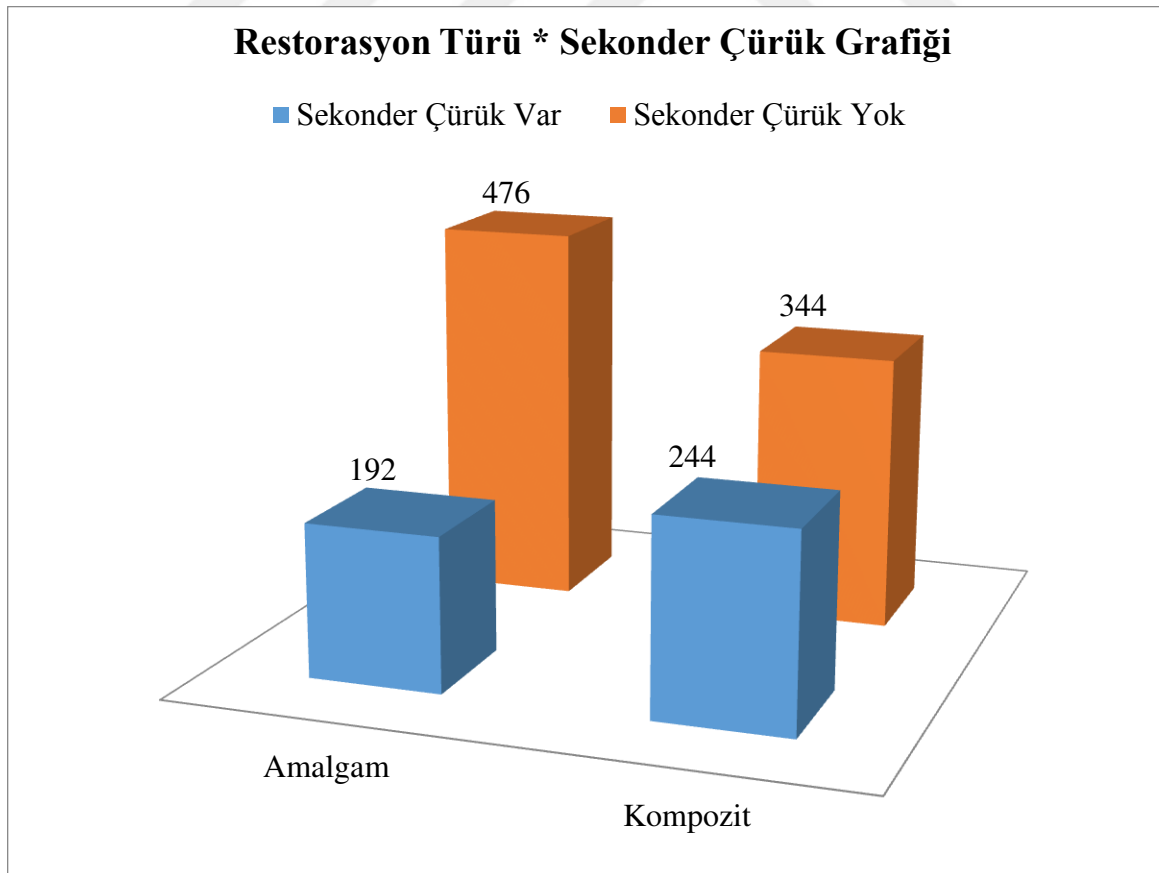


Grafik 2: Hasta yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

			Sekonder Çürük		Toplam	χ^2	P
			Var	Yok			
Restorasyon Türü	Amalgam	Sayı (n)	192	476	668	22,44	0,001
		Yüzde (%)	28,74%	71,26%	100,00%		
	Kompozit	Sayı (n)	244	344	588		
		Yüzde (%)	41,50%	58,50%	100,00%		
Toplam		Sayı (n)	436	820	1256		
		Yüzde (%)	34,71%	65,29%	100,00%		

Tablo 6: Restorasyon türü ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Yapılan analiz sonucunda restorasyon türü ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 6 ve grafik 3'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, restorasyon türü ile sekonder çürük arasında çok anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,001$) .

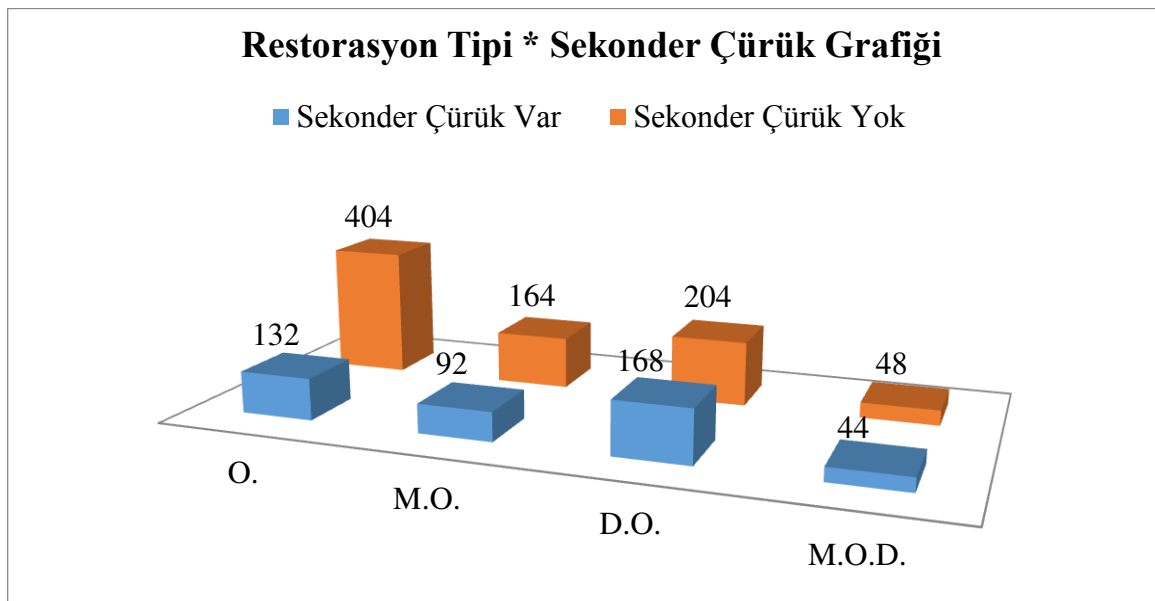


Grafik 3: Restorasyon türü ile sekonder çürük arasındaki ilişki

			Sekonder Çürük		Toplam	χ²	P
			Var	Yok			
Restorasyon Tipi	O.	Sayı (n)	132	404	536	49,12	0,001
		Yüzde (%)	30,28%	49,27%	42,68%		
	M.O.	Sayı (n)	92	164	256		
		Yüzde (%)	21,10%	20,00%	20,38%		
	D.O.	Sayı (n)	168	204	372		
		Yüzde (%)	38,53%	24,88%	29,62%		
	M.O.D.	Sayı (n)	44	48	92		
		Yüzde (%)	10,09%	5,85%	7,32%		
Toplam		Sayı (n)	436	820	1256		
		Yüzde (%)	100,00%	100,00%	100,00%		

Tablo 7: Restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

Yapılan analiz sonucunda restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 7 ve grafik 4'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında çok anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,001$) .

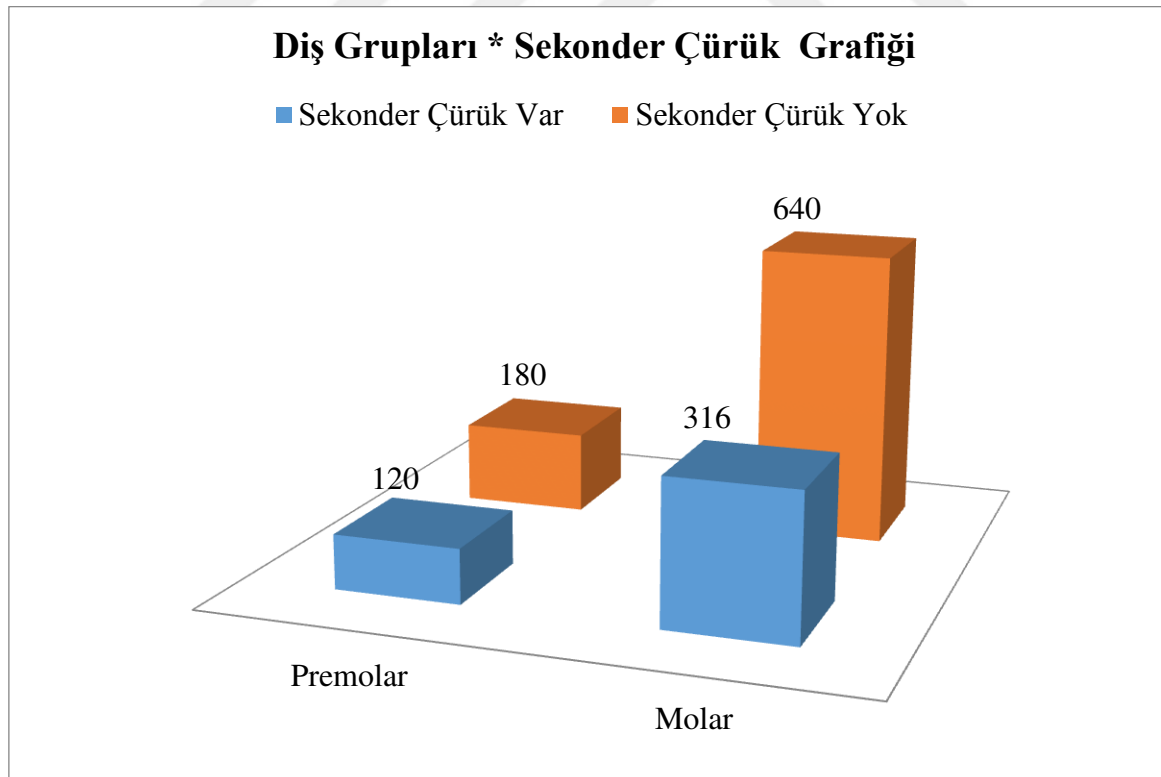


Grafik 4: Restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

			Sekonder Çürük		Toplam	χ^2	P
			Var	Yok			
Diş Grupları	Premolar	Sayı (n)	120	180	300	4,86	0,027
		Yüzde (%)	27,52%	21,95%	23,89%		
	Molar	Sayı (n)	316	640	956		
		Yüzde (%)	72,48%	78,05%	76,11%		
Toplam		Sayı (n)	436	820	1256		
		Yüzde (%)	100,00%	100,00%	100,00%		

Tablo 8: Diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin yüzdesel verileri

Yapılan analiz sonucunda diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 8 ve grafik 5'deki verilere göre $p < 0,05$ 'den küçük olduğundan, diş grupları ile sekonder çürük arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,027$) .

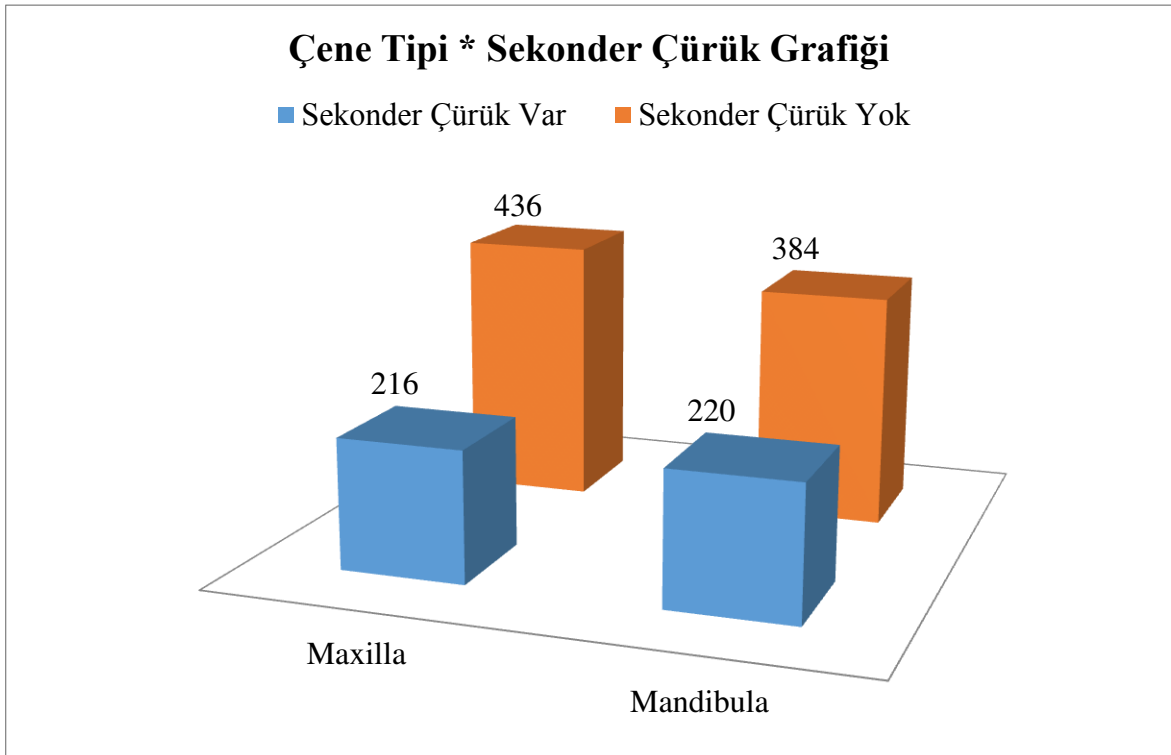


Grafik 5: Diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

			Sekonder Çürük		Toplam	χ^2	P
			Var	Yok			
Çene Tipi	Maxilla	Sayı (n)	216	436	652	1.502	0,220
		Yüzde (%)	49,54%	53,17%	51,91%		
	Mandibula	Sayı (n)	220	384	604		
		Yüzde (%)	50,46%	46,83%	48,09%		
Toplam		Sayı (n)	436	820	1256		
		Yüzde (%)	100,00%	100,00%	100,00%		

Tablo 9: Çene tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin yüzdesel verileri

Yapılan analiz sonucunda çene tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 9 ve grafik 6'daki verilere göre $p < 0,05$ 'den küçük olmadığından, çene tipi ile sekonder çürük arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p=0,220$) .

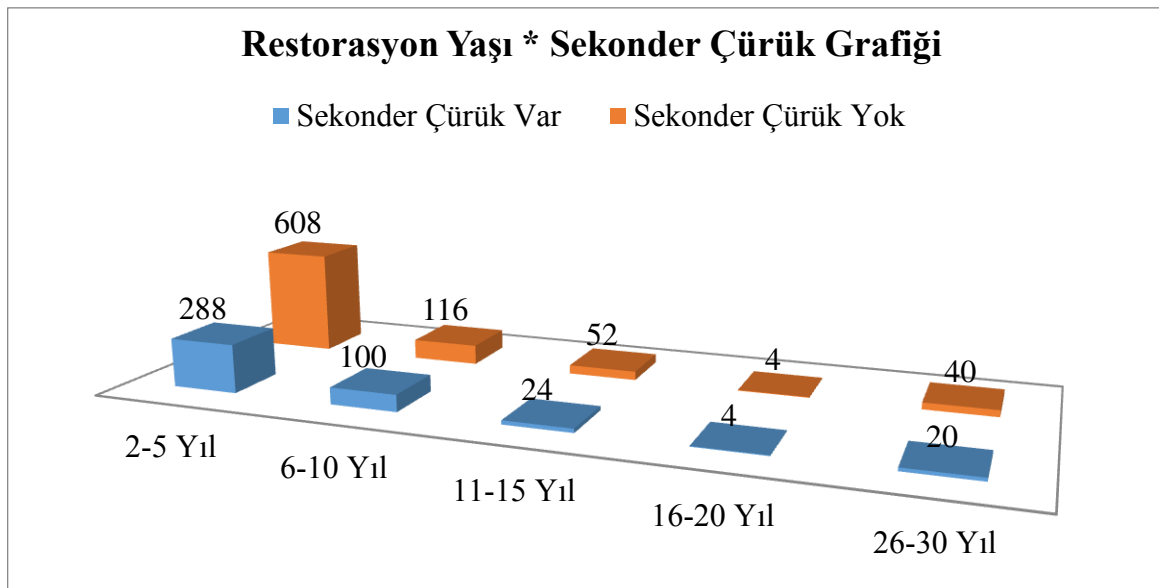


Grafik 6: Çene tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

			Sekonder_Çürük		Toplam	χ^2	P
			Var	Yok			
Restorasyon Yaşı	2-5 Yıl	Sayı (n)	288	608	896	16,60	0,002
		Yüzde (%)	32,10%	67,90%	100,00%		
	6-10 Yıl	Sayı (n)	100	116	216		
		Yüzde (%)	46,30%	53,70%	100,00%		
	11-15 Yıl	Sayı (n)	24	52	76		
		Yüzde (%)	31,60%	68,40%	100,00%		
	16-20 Yıl	Sayı (n)	4	4	8		
		Yüzde (%)	50,00%	50,00%	100,00%		
	26-30 Yıl	Sayı (n)	20	40	60		
		Yüzde (%)	33,30%	66,70%	100,00%		

Tablo 10: Restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri

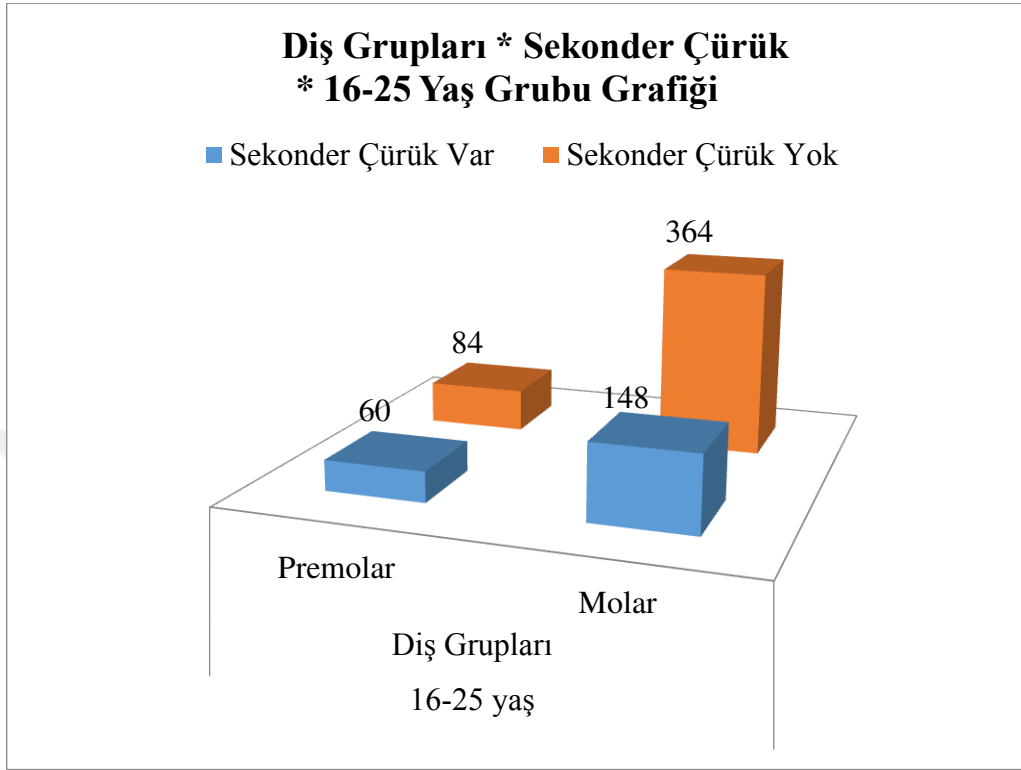
Yapılan analiz sonucunda restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 10 ve grafik 7’deki verilere göre $p < 0,01$ ’den küçük olduğundan, restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasında çok anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,002$) .



Grafik 7: Restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasındaki ilişki

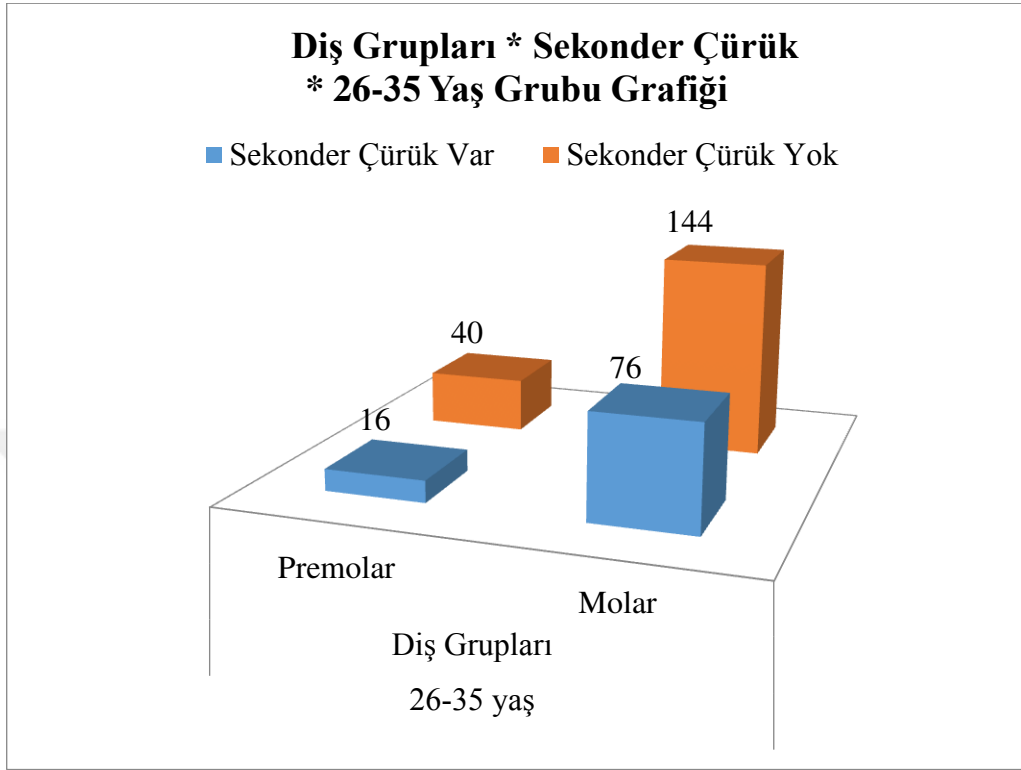
Yaş Grupları				Sekonder Çürük		Toplam	χ²	P
				Var	Yok			
16-25 yaş	Diş Grupları	Premolar	Sayı (n)	60	84	144	8,45	0,004
			Yüzde (%)	41,7%	58,3%	100,0%		
		Molar	Sayı (n)	148	364	512		
			Yüzde (%)	28,9%	71,1%	100,0%		
	Toplam		Sayı (n)	208	448	656		
			Yüzde (%)	31,7%	68,3%	100,0%		
26-35 yaş	Diş Grupları	Premolar	Sayı (n)	16	40	56	0,71	0,397
			Yüzde (%)	28,6%	71,4%	100,0%		
		Molar	Sayı (n)	76	144	220		
			Yüzde (%)	34,5%	65,5%	100,0%		
	Toplam		Sayı (n)	92	184	276		
			Yüzde (%)	33,3%	66,7%	100,0%		
36-45 yaş	Diş Grupları	Premolar	Sayı (n)	28	36	64	0,041	0,839
			Yüzde (%)	43,8%	56,3%	100,0%		
		Molar	Sayı (n)	76	92	168		
			Yüzde (%)	45,2%	54,8%	100,0%		
	Toplam		Sayı (n)	104	128	232		
			Yüzde (%)	44,8%	55,2%	100,0%		
46-55 yaş	Diş Grupları	Premolar	Sayı (n)	4	8	12	0,173	0,677
			Yüzde (%)	33,3%	66,7%	100,0%		
		Molar	Sayı (n)	16	24	40		
			Yüzde (%)	40,0%	60,0%	100,0%		
	Toplam		Sayı (n)	20	32	52		
			Yüzde (%)	38,5%	61,5%	100,0%		
56+ yaş	Diş Grupları	Premolar	Sayı (n)	12	12	24	11,42	0,001
			Yüzde (%)	50,0%	50,0%	100,0%		
		Molar	Sayı (n)	0	16	16		
			Yüzde (%)	0,0%	100,0 %	100,0%		
	Toplam		Sayı (n)	12	28	40		
			Yüzde (%)	30,0%	70,0%	100,0%		
Toplam	Diş Grupları	Premolar	Sayı (n)	120	180	300	4,86	0,027
			Yüzde (%)	40,0%	60,0%	100,0%		
		Molar	Sayı (n)	316	640	956		
			Yüzde (%)	33,1%	66,9%	100,0%		
	Toplam		Sayı (n)	436	820	1256		
			Yüzde (%)	34,7%	65,3%	100,0%		

Tablo 11: Diş grupları, hasta yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri



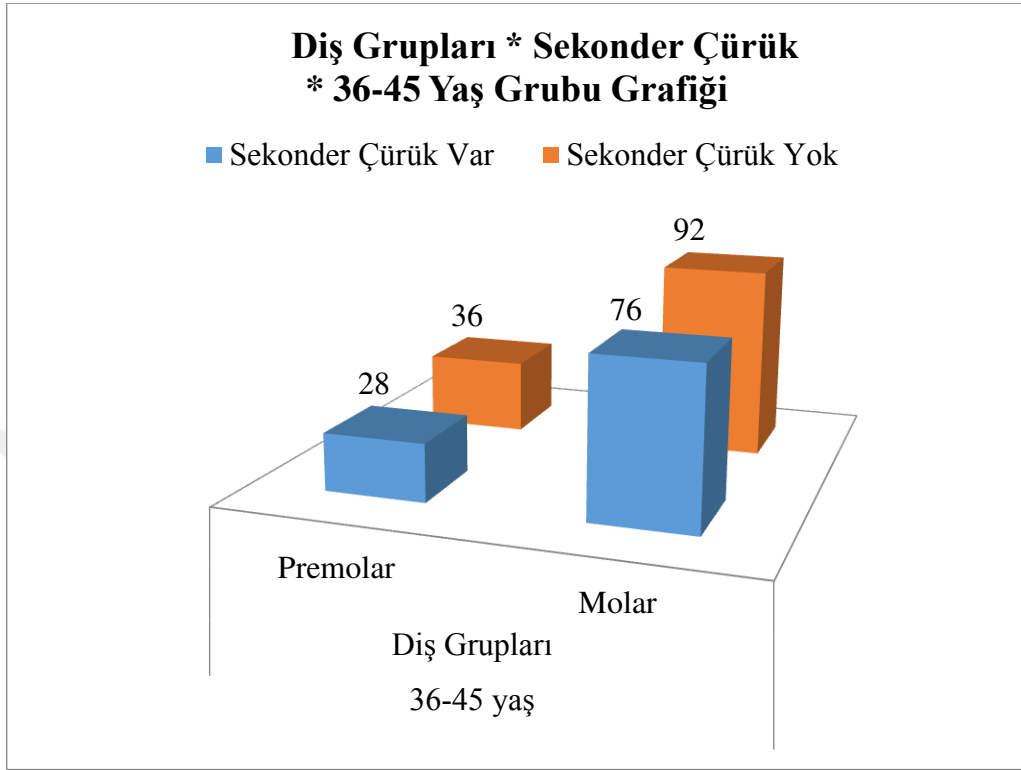
Grafik 8: 16-25 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 16-25 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 11 ve grafik 8'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, 16-25 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,004$).



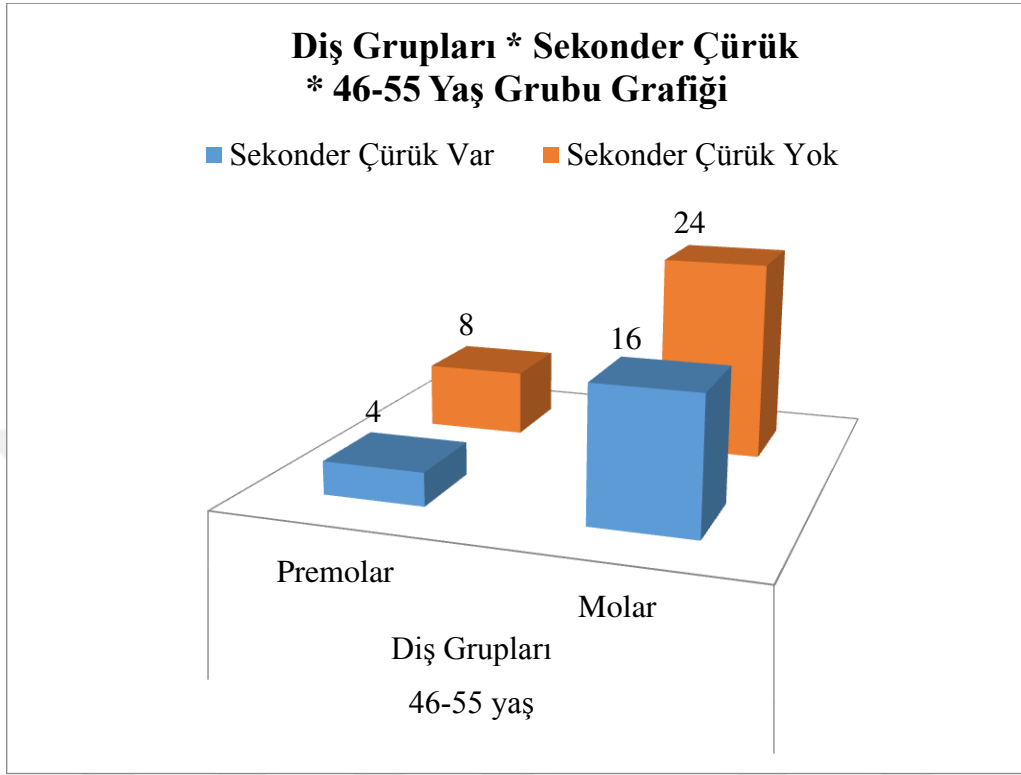
Grafik 9: 26-35 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 26-35 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 11 ve grafik 9'daki verilere göre $p < 0,05$ 'den küçük olmadığından, 26-35 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasında anlamsız ilişki bulunmuştur ($p=0,397$).



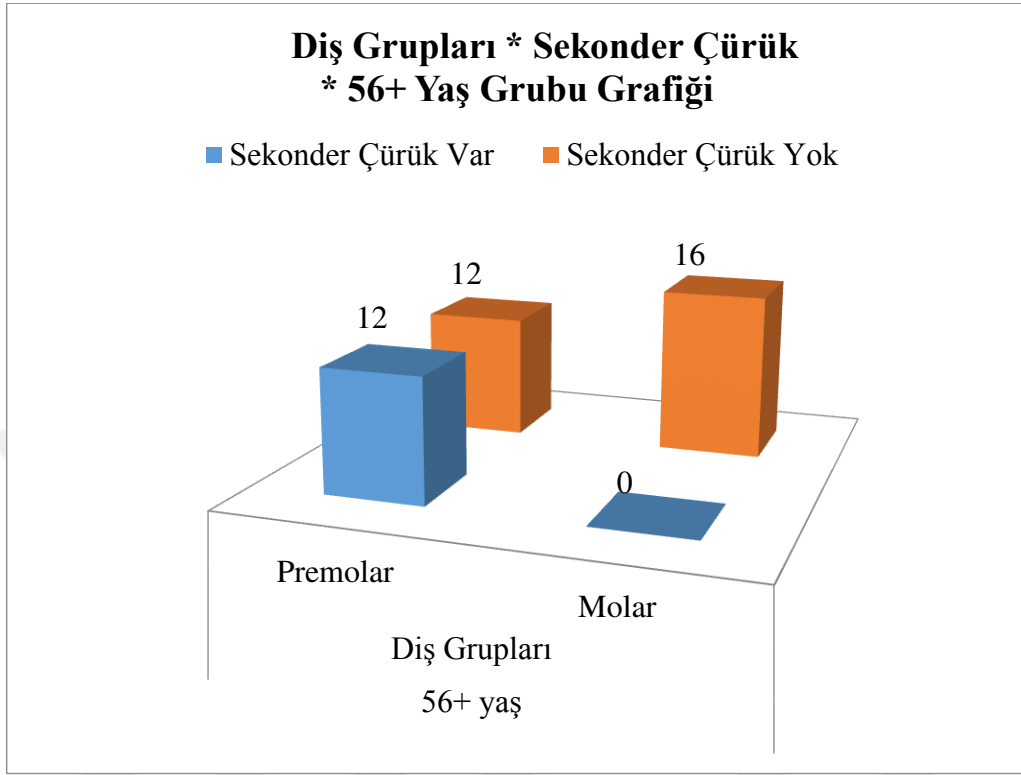
Grafik 10: 36-45 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 36-45 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 11 ve grafik 10'daki verilere göre $p < 0,05$ 'den küçük olmadığından, 36-45 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p=0,677$).



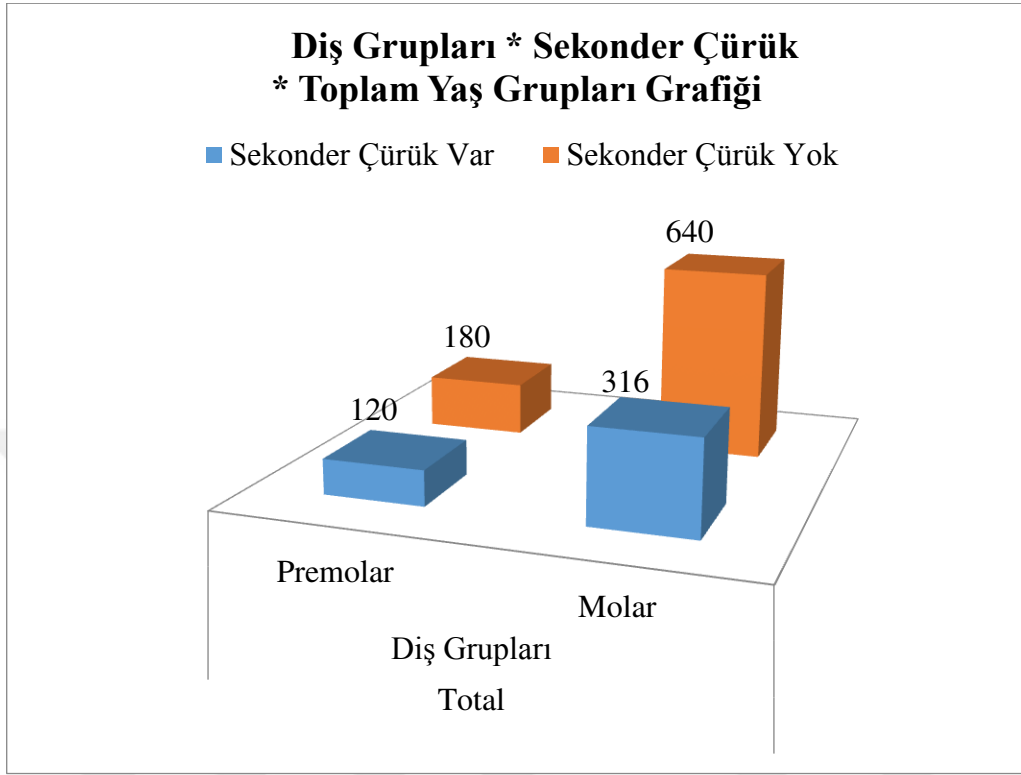
Grafik 11: 46-55 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 46-55 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 11 ve grafik 11'deki verilere göre $p < 0,05$ 'den küçük olmadığından, 46-55 yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p=0,839$).



Grafik 12: 56+ yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 56+ yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 11 ve grafik 12'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, 56+ yaş grubuna ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ileri derecede anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).

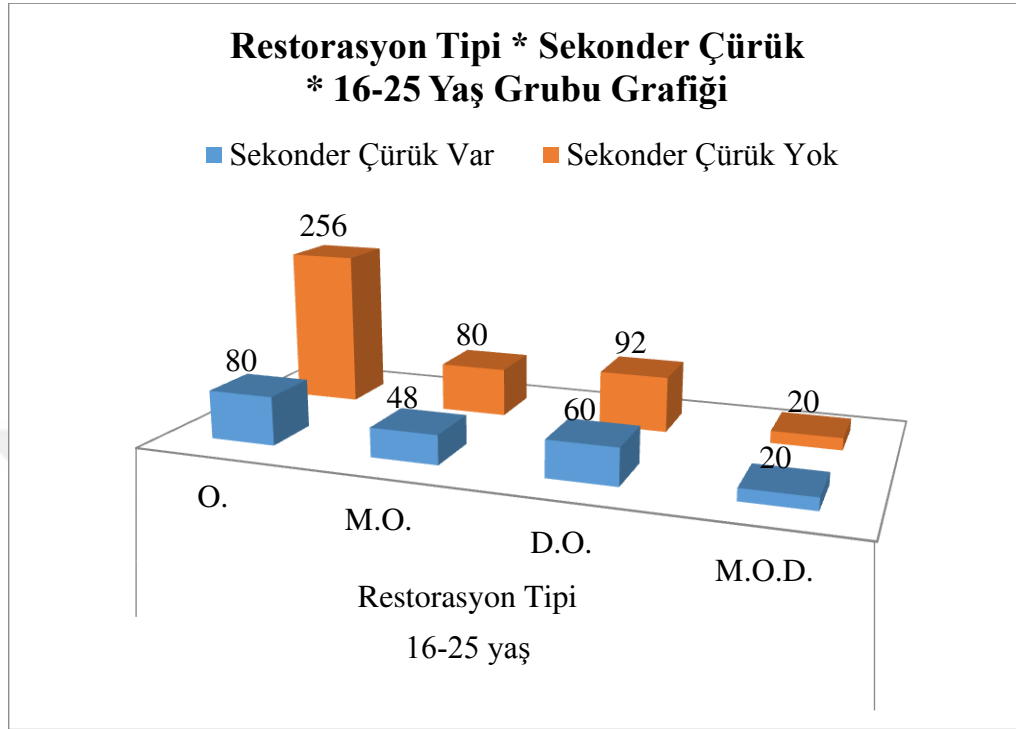


Grafik 13: Toplam yaş gruplarına ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda toplam yaş gruplarına ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 11 ve grafik 13'deki verilere göre $p < 0,05$ 'den küçük olduğundan, toplam yaş gruplarına ait diş grupları ile sekonder çürük arasındaki anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,027$).

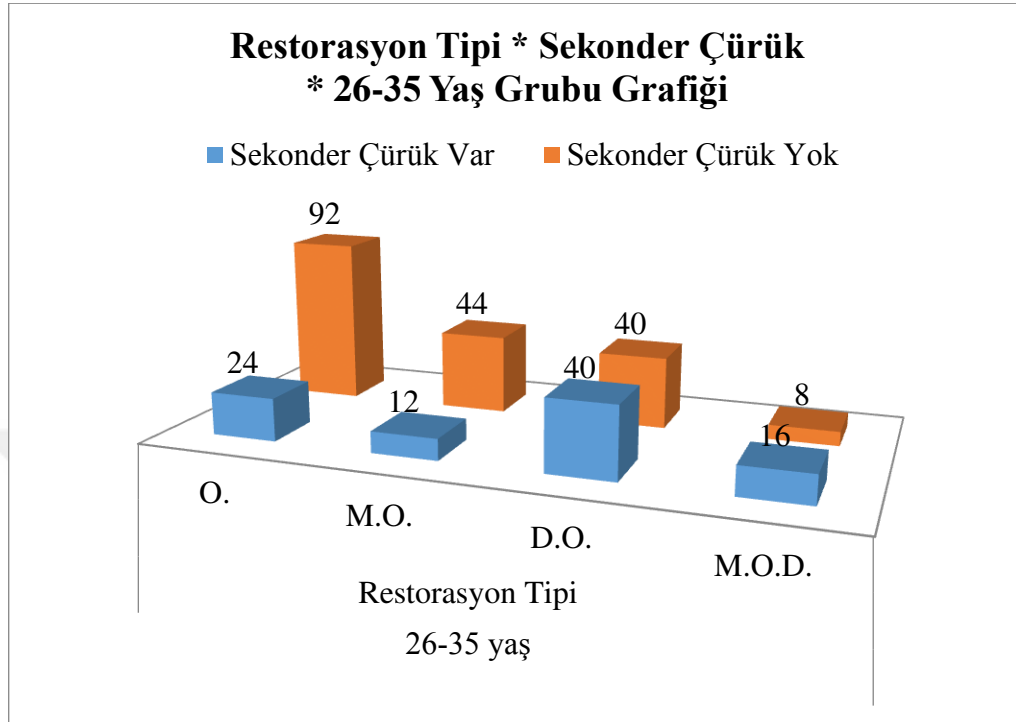
Yaş Grupları				Sekonder Çürük		Toplam	X²	P
				Var	Yok			
16-25 yaş	Restorasyon Tipi	O.	Sayı (n)	80	256	336	22,07	0,001
			Yüzde (%)	23,8%	76,2%	100,0%		
		M.O.	Sayı (n)	48	80	128		
			Yüzde (%)	37,5%	62,5%	100,0%		
		D.O.	Sayı (n)	60	92	152		
			Yüzde (%)	39,5%	60,5%	100,0%		
	M.O.D.	Sayı (n)	20	20	40			
		Yüzde (%)	50,0%	50,0%	100,0%			
Toplam			Sayı (n)	208	448	656		
			Yüzde (%)	31,7%	68,3%	100,0%		
26-35 yaş	Restorasyon Tipi	O.	Sayı (n)	24	92	116	33,91	0,001
			Yüzde (%)	20,7%	79,3%	100,0%		
		M.O.	Sayı (n)	12	44	56		
			Yüzde (%)	21,4%	78,6%	100,0%		
		D.O.	Sayı (n)	40	40	80		
			Yüzde (%)	50,0%	50,0%	100,0%		
	M.O.D.	Sayı (n)	16	8	24			
		Yüzde (%)	66,7%	33,3%	100,0%			
Toplam			Sayı (n)	92	184	276		
			Yüzde (%)	33,3%	66,7%	100,0%		
36-45 yaş	Restorasyon Tipi	O.	Sayı (n)	28	36	64	5,2	0,156
			Yüzde (%)	43,8%	56,3%	100,0%		
		M.O.	Sayı (n)	20	28	48		
			Yüzde (%)	41,7%	58,3%	100,0%		
		D.O.	Sayı (n)	48	44	92		
			Yüzde (%)	52,2%	47,8%	100,0%		
	M.O.D.	Sayı (n)	8	20	28			
		Yüzde (%)	28,6%	71,4%	100,0%			
Toplam			Sayı (n)	104	128	232		
			Yüzde (%)	44,8%	55,2%	100,0%		
46-55 yaş	Restorasyon Tipi	O.	Sayı (n)	0	4	4	13,97	0,001
			Yüzde (%)	0,0%	100,0%	100,0%		
		M.O.	Sayı (n)	12	4	16		
			Yüzde (%)	75,0%	25,0%	100,0%		
	D.O.	Sayı (n)	8	24	32			
		Yüzde (%)	25,0%	75,0%	100,0%			
Toplam			Sayı (n)	20	32	52		
			Yüzde (%)	38,5%	61,5%	100,0%		
56+ yaş	Restorasyon Tipi	O.	Sayı (n)	0	16	16	25,71	0,001
			Yüzde (%)	0,0%	100,0%	100,0%		
		M.O.	Sayı (n)	0	8	8		
			Yüzde (%)	0,0%	100,0%	100,0%		
	D.O.	Sayı (n)	12	4	16			
		Yüzde (%)	75,0%	25,0%	100,0%			
Toplam			Sayı (n)	12	28	40		
			Yüzde (%)	30,0%	70,0%	100,0%		
Toplam	Restorasyon Tipi	O.	Sayı (n)	132	404	536	49,12	0,001
			Yüzde (%)	24,6%	75,4%	100,0%		
		M.O.	Sayı (n)	92	164	256		
			Yüzde (%)	35,9%	64,1%	100,0%		
		D.O.	Sayı (n)	168	204	372		
			Yüzde (%)	45,2%	54,8%	100,0%		
	M.O.D.	Sayı (n)	44	48	92			
		Yüzde (%)	47,8%	52,2%	100,0%			
Toplam			Sayı (n)	436	820	1256		
			Yüzde (%)	34,7%	65,3%	100,0%		

Tablo 12: Hasta yaş grupları, restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri



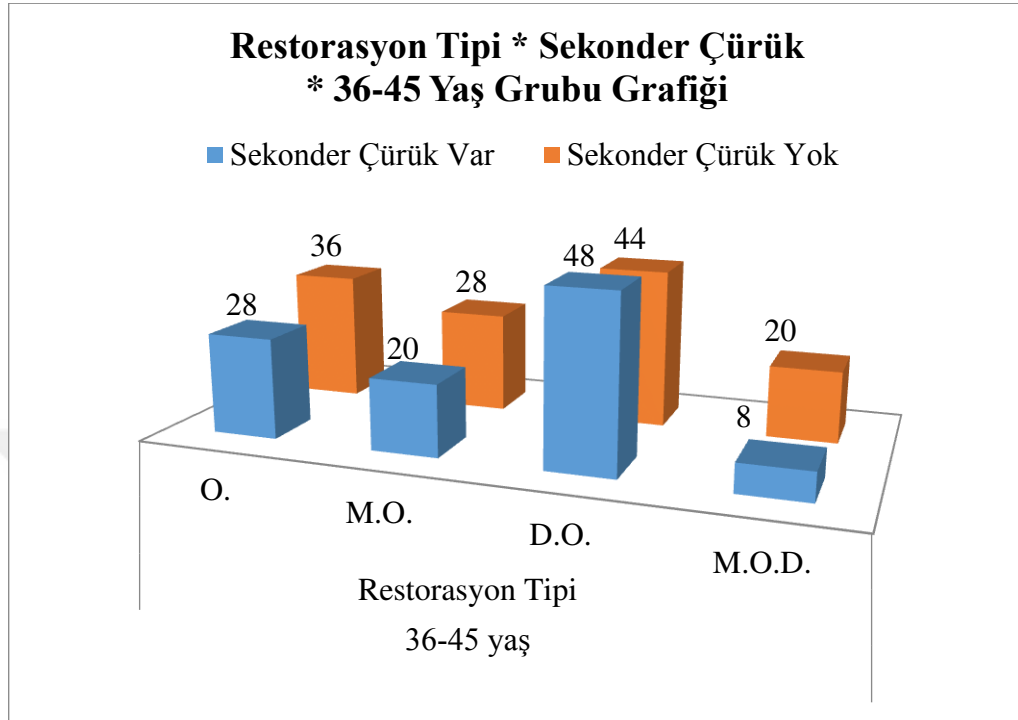
Grafik 14: 16-25 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 16-25 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 12 ve grafik 14'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, 16-25 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).



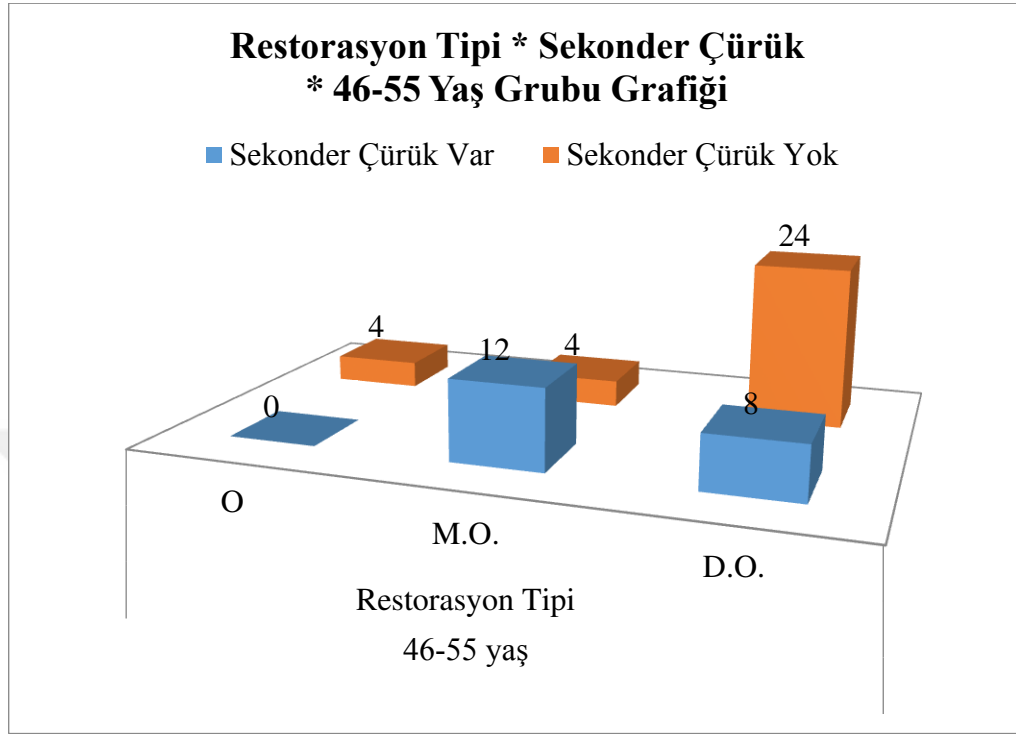
Grafik 15: 26-35 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 26-35 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 12 ve grafik 15'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, 26-35 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).



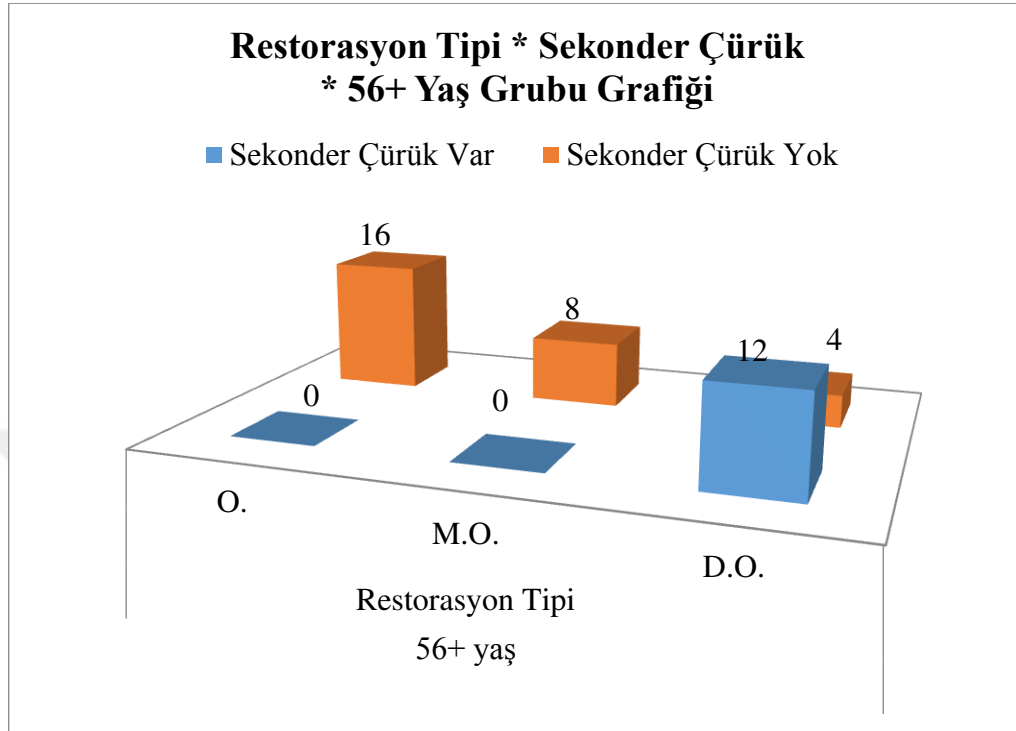
Grafik 16: 36-45 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 36-45 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 12 ve grafik 16'daki verilere göre $p < 0,05$ 'den küçük olmadığından, 36-45 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında anlamsız ilişki bulunmuştur ($p=0,156$).



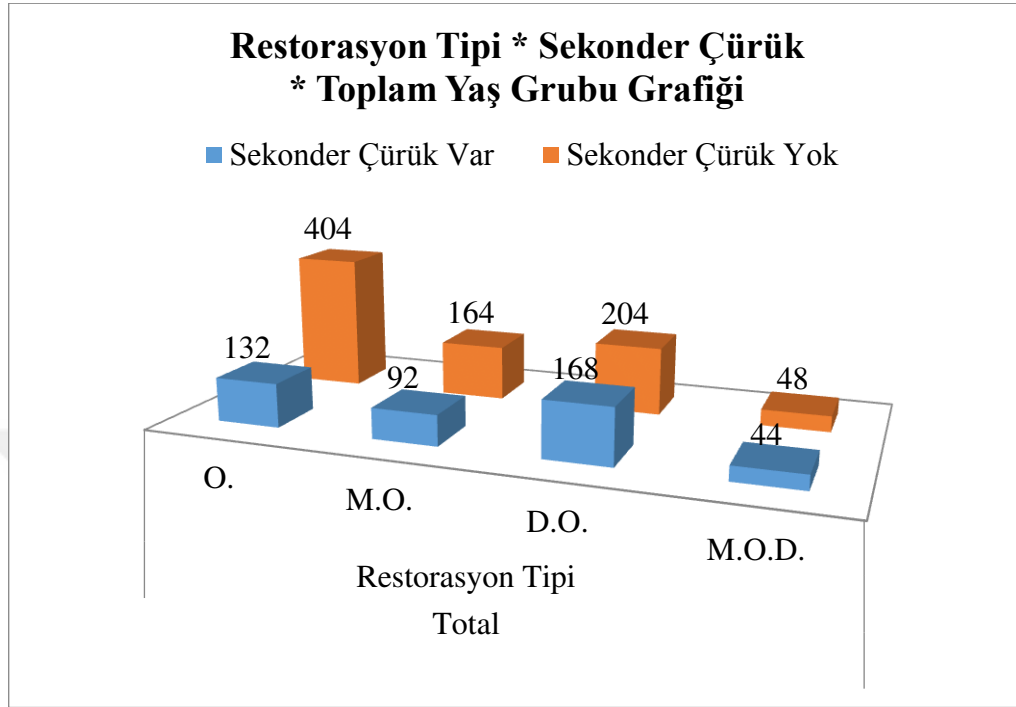
Grafik 17: 46-55 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 46-55 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 12 ve grafik 17'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, 46-55 yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).



Grafik 18: 56+ yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda 56+ yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 12 ve grafik 18'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, 56+ yaş grubuna ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).

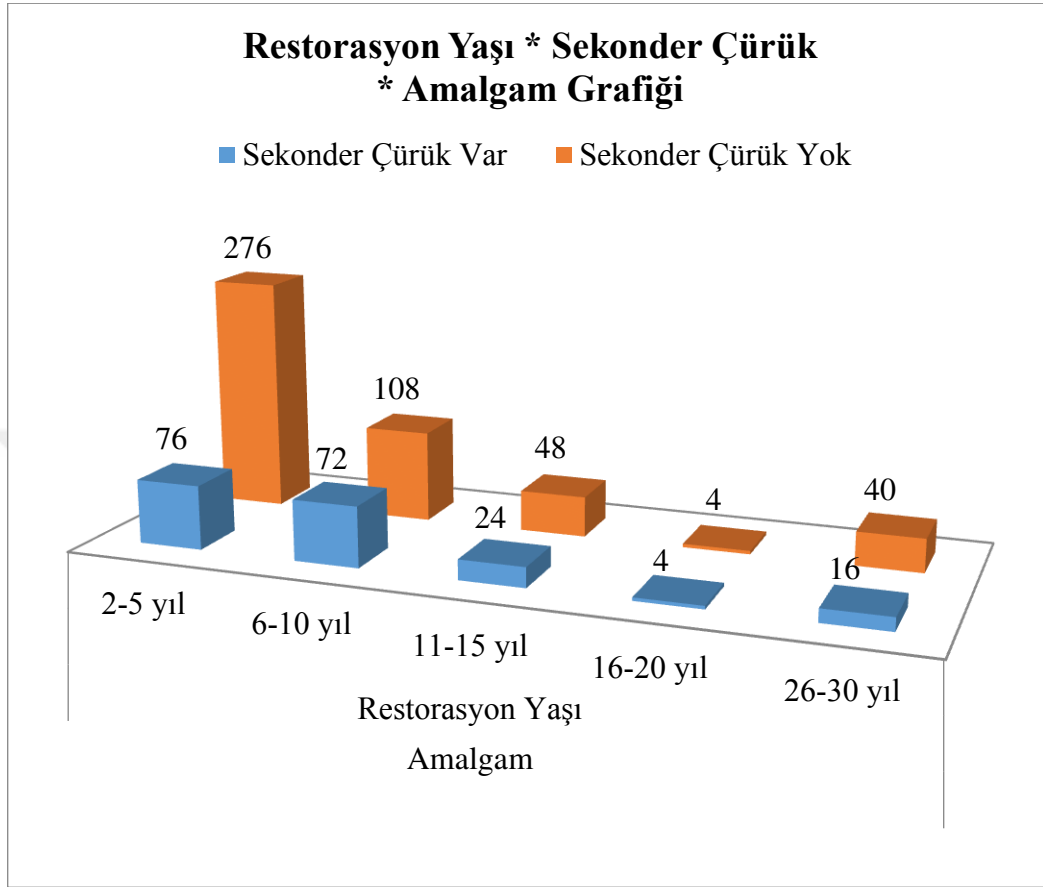


Grafik 19: Toplam yaş gruplarına ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda toplam yaş gruplarına ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 12 ve grafik 19'daki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, toplam yaş gruplarına ait restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).

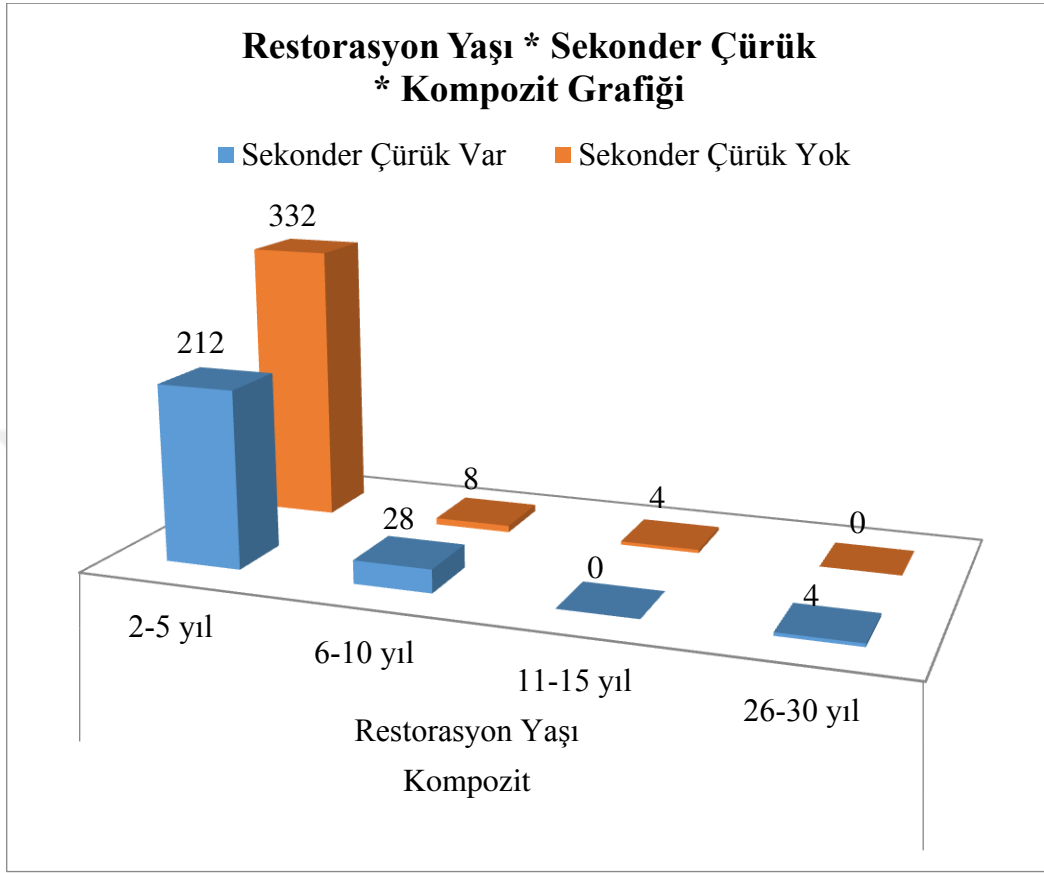
Restorasyon Türü				Sekonder Çürük		Toplam	χ^2	p
				Var	Yok			
Amalgam	Restorasyon Yaşı	2-5 yıl	Sayı (n)	76	276	352	22,43	0,001
			Yüzde (%)	39,58%	57,98%	52,69%		
		6-10 yıl	Sayı (n)	72	108	180		
			Yüzde (%)	37,50%	22,69%	26,95%		
		11-15 yıl	Sayı (n)	24	48	72		
			Yüzde (%)	12,50%	10,08%	10,78%		
		16-20 yıl	Sayı (n)	4	4	8		
			Yüzde (%)	2,08%	0,84%	1,20%		
	Toplam		Sayı (n)	192	476	668	22,44	0,001
			Yüzde (%)	100,00%	100,00%	100,00%		
Kompozit	Restorasyon Yaşı	2-5 yıl	Sayı (n)	212	332	544	29,42	0,001
			Yüzde (%)	86,89%	96,51%	92,52%		
		6-10 yıl	Sayı (n)	28	8	36		
			Yüzde (%)	11,48%	2,33%	6,12%		
		11-15 yıl	Sayı (n)	0	4	4		
			Yüzde (%)	0,00%	1,16%	0,68%		
		26-30 yıl	Sayı (n)	4	0	4		
			Yüzde (%)	1,64%	0,00%	0,68%		
	Toplam		Sayı (n)	244	344	588	22,44	0,001
			Yüzde (%)	100,00%	100,00%	100,00%		

Tablo 13: Restorasyon türü, restorasyon yaşı ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin istatistiksel verileri



Grafik 20: Amalgama ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda amalgama ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 13 ve grafik 20'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, amalgama ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).



Grafik 21: Kompozite ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişki

Yapılan analiz sonucunda kompozite ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasındaki ilişkinin ki-kare test sonucu tablo 13 ve grafik 21'deki verilere göre $p < 0,01$ 'den küçük olduğundan, kompozite ait restorasyon yaş grupları ile sekonder çürük arasında çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).

TARTIŞMA

Restoratif tedavilerde en önemli amacımız, dişlerdeki çürüğü en az madde kaybıyla elimine edip, sızdırmaz uzun ömürlü restorasyonlar elde etmektir. Sekonder çürükler, önlenmelerine yönelik bütün çalışmalara ve restoratif materyallerin kalitesindeki iyileşmeye rağmen günümüz diş hekimliğinin önemli bir problemi olmaya devam etmektedir (143,144).

Tıpta genel bir kural olarak hastalıklara karşı önleyici bir tedbir alabilmemiz için öncelikle toplumda ne oranda var olduğu bilinmelidir. Birçok hastalığın tedavisine oranla oldukça maliyetli olan diş tedavilerinin daha uzun ömürlü olması için, öncelikle sekonder çürük oluşumunun sebeplerini ortaya çıkartmak gerekmektedir. Klinikte sıklıkla kısa süre önce yapılmış olan restorasyonları sekonder çürükler sebebiyle yenilemekteyiz. Sekonder çürük sıklığını ve etkileyen faktörleri belirlemek için bir klinik çalışma planladık.

Bu çalışmada hasta dosyalarındaki röntgen görüntüleri kullanılacağından ve restorasyonlu dişlerin ağız içi muayeneleri yapılacağından etik kurul onayı alındı. Hastaların ağızında bulunan bir yıldan fazla ömürlü posterior direkt restorasyonlar, iki araştırmacı tarafından, reflektör ışığı altında, ağız aynası ile, gerekli olan durumlarda da künt uçlu bir sond ile incelendi. Restorasyonlu dişlerin görünüşleri ICDAS II CARS görsel muayene kriterlerine göre değerlendirildi. Restorasyonlu dişlerin panoramik ve periapikal radyografileri ICDAS radyografik değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi. Hastaların restorasyonlarının kaç yıllık olduğu hastalardan öğrenildi. Sekonder çürük görülen dişler tespit edildi. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalar ışığında cinsiyet, hasta yaş grubu, restorasyon türü, restorasyon tipi, diş grubu, çene tipi, restorasyon yaşı bağımsız değişkenleri ile sekonder çürük bağımlı değişkeni belirlendi. Bu çalışmada bütün hasta yaş gruplarından 400 hasta muayene edildi, 1256 restorasyona ait panoramik ve periapikal filmleri detaylı olarak incelendi. Çalışmada hasta yaş grupları incelendiğinde 16-25 yaş grubunda 656, 26-35 yaş grubunda 276, 36-45 yaş grubunda 232, 46-55 yaş grubunda 52 ve 56 üstü yaş grubunda 40 olmak üzere 400 hastada toplam 1256 adet restorasyonda sekonder çürük bakıldı. 16-25 ve 26-35 yaş grupları, tüm hasta yaş gruplarının %74'ünü oluşturmaktadır.

Daha önceki çalışmalara göre sekonder çürüklerin ortaya çıkmasında en önemli faktör primer çürüklerde olduğu gibi hasta ile ilişkili çürük riskidir (122). Önceki çalışmalar diş çürüğünün kalıtım derecesinin yüksek olduğunu ve %20-65'inin genetik ile ilişkili olduğunu göstermiştir (123-132). Buna ek olarak hastaların yaşları (133), diş tipi (134), kavite boyutu (134,135) maksilla veya mandibulada (134) oluşu sekonder çürük gelişimi üzerine etkili olmuş olabileceğini ortaya koymuştur. Diş çürüğü deneyimindeki cinsiyet farklılıklarının nedenleri tam olarak anlaşılamamıştır, ancak muhtemelen kadınlarda erken diş sürmeleri ve buna bağlı olarak karyojenik süreçlere daha fazla maruz kalma, cinsiyetler arasında beslenme ve oral hijyen davranışları arasındaki farklar, ağız bakım ürünlerinin kullanımı, hormonlar, psikoloji ve tükürüğün yapısı bu farklılıkları oluşturmaktadır. Bu gibi genetik etkilere gen-cinsiyet etkileşimi denir (136,137). Biz çalışmamıza cinsiyet değişkenini gen-cinsiyet etkileşiminden dolayı ekledik. Fakat çalışmamızın yapılan istatistiksel değerlendirmeleri sonucunda cinsiyet ile sekonder çürük arasındaki ilişki anlamlı bulunmamıştır.

Diş çürüğü için gen-cinsiyet etkileşimlerinin önemli olup olmadığı halen bilinmemekle birlikte, genetik araştırmalardan elde edilen son bulgular bunun olabileceğini düşündürmektedir. Cinsiyet kromozomları tarihsel olarak cinsiyet dimorfizmi için önemlidir (138). Aile temelli bir çalışmada Vieira ve arkadaşları X-kromozomu üzerinde tespit ettiği bir yer ($P=5E-5$) ile diş çürüğü arasında düşündürücü bir bağlantı bulmuştur (139).

Derin fissürleri ve geniş proksimal yüzeyleri olan molar dişlerin anatomisi mükemmel bir plak temizliğini zorlaştırır. Diş fırçalamasından önce ve hemen sonrasında anterior dişlerin aksine molar dişlerde önemli derecede daha fazla diş plağı bulunduğu gösterilmiştir (141). Bu alanlar bakteriler için mekanik tutuculuğun daha kolay olduğu alanlardır. Bu alanlar hem S.Mutans'ın çürük oluşturma kapasitesini plak içerisindeki miktarını azaltarak etkiler, hem de tükürüğün bölgeye ulaşmasına engel olarak tamponlama etkisini sınırlarlar (140). Bizim çalışmamızda da sekonder çürük görülme oranları molar dişlerde premolar dişlere oranla daha yüksek tespit edildi.

Çok yüzeyli restorasyonlar, az yüzeyli restorasyonlara göre daha kısa ortalama bir yaşa sahiptir (142). Restoratif işlemler esnasında çalışma alanının izolasyonu restorasyonun klinik başarısında rol oynayan en önemli etkenlerdendir (145-148). Kuru ve temiz bir çalışma alanı, görüşün rahat olması, kullanılan materyallerin değişmemesi, hekim/hekim yardımcısı ve hastanın korunması ancak iyi bir izolasyon ile temin edilebilir. İzolasyon çalışma alanını tükürük, diş eti oluğu sıvısı ve diş eti kaynaklı kanamalardan korumak için nemin kontrol edilmesiyle sağlanır. Bu sayede çalışma alanının erişimi ve görülebilirliği mümkün olan en üst seviyede çıkar. İzolasyonun ve direk görüşün zorlaştığı sınıf II restorasyonlar, sınıf I restorasyonlara oranla daha fazla sekonder çürük oranları göstermektedir (149,150). Çalışmamızda restorasyon tipi ile sekonder çürük arasında istatistiksel olarak çok anlamlı ilişki tespit edildi. Çalışmamızın bu sonuçları literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Restorasyonun uygulanması esnasında, kondensasyonun yetersiz olabileceği ve oral hijyen ürünlerinin ulaşmasının zor olabileceği özellikle proksimal bölgelerde sekonder çürüğe sık rastlanmaktadır. Restorasyonların taşkın olması da plak retansiyonuna ve sekonder çürük oluşumuna neden olabilir. Ayrıca polimerizasyon büzülmesi sırasında oluşan streslerin adezyon kuvvetlerinden fazla olması nedeniyle, gingival bölgelerde V şeklinde aralık oluşabilir (151). Bizim çalışmamızda da sekonder çürüğün en çok görüldüğü restorasyon tipleri sırasıyla mezyo-okluzo-distal, disto-okluzal ve mezyo-okluzal restorasyonlardır.

Sağlık konusunda uluslararası planlamalar yapan ve bu konuda uluslararası düzeyde söz sahibi otorite kabul edilen Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ/WHO) ağız diş sağlığı konusunda evrensel sağlık sorunlarının çözümüne yönelik 1975 yılında bir girişimde bulunmuştur. Gelecek 25 yıl içinde tüm bireyleri, makul bir sağlık seviyesine getirebilmek için, toplumları, sağlık bakanlıklarını ve diğer sağlık sorunlarını faaliyete geçirmek gereği üzerinde durulmuştur. DSÖ ve üye ülkeleri tarafından ilk olarak 1975 yılında dile getirilen bu yaklaşım, 1979 yılında " 2000 yılında herkes için sağlık" şeklinde formüle edilmiş ve genel bir plan çerçevesinde varılmak istenen hedef: 5-6 yaş grubunun %50 sinin çürüksüz olması ve 12 yaş grubunda DMFT 3 veya 3 ten az olmasıdır. Ülkemizde ise 1998 yılında 12 yaş grubunda dmft 1,2 olarak bulunmuştur. Ülkemizde çürüksüz çocuk oranı 1998 yılında 9-10 yaş grubunda %10'dur (160).

Çalışmamızda diş grupları dahil edilerek yaş grupları ile sekonder çürük istatistiksel analizinde, 16-25 ile 56+ yaş gruplarında sekonder çürük prevalansı ile anlamlı ilişki bulundu. 16-25 yaş grubu sekonder çürük prevalansı ile tüm analiz sonuçlarında anlamlı ilişki çıktı. Bu sonuçları hasta grubunun yemek ve içecek tercihleri, ağız hijyen alışkanlıkları, yaşam biçimleri etkilemiş olabilir. 56+ yaş gruplarında sekonder çürük prevalansı ile anlamlı ilişki bulunması yeterli veri olmamasından kaynaklanmış olabilir. Beklenen yaşam süresinin artmasına bağlı olarak, ileri yaş gruplarında daha fazla klinik çalışmalar yapılmalıdır.

Çalışmamızda restorasyon tiplerine bakıldığında sekonder çürük sırayla en fazla mezyo-okluzo-distal (%47,8), disto-okluzal (%45,2) ve mezyo-okluzal kaviterlerde (%35,9) olmak üzere aproksimal bölgelerde görülmüştür. Bunun sebebi aproksimal gingival alanların görüş açısının çok iyi olmaması, restorasyonların kondansasyon problemlerinin olması, kompozit restorasyonlarda ışığın etkisinin azalması ve yapım aşamalarının komplike olması sayılabilir.

Yine çalışmamızda sekonder çürük-diş grupları değerlendirildiğinde, sekonder çürüğün molar dişlerde (%72,48) premolar dişlere (%27,52) oranla daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir. Bunun nedeninin yine kaviterlerin görüş açısının çok iyi olmaması, hasta ile ilgili faktörler ve yapım aşamalarının zorluğu gösterilebilir. Molar dişlerin dar okluzal fissürleri, bukkal ve lingual pitleir, yiyecek bakteri ya da debrisleri tutma eğilimindedir .

.Çalışmamızda restorasyon yaşı-sekonder çürük arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. 16-20 yıllık bir geçmişi olan restorasyonlarda sekonder çürük oranı %50 olarak bulunmuştur. Bu sonuç aslında yapılan her iki restorasyondan birinde sekonder çürük var olduğu anlamına gelmekte ve restorasyon bararısızlığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Friedl ve ark. kompozit rezin restorasyonların %40 oranında, Mjör ve Toffenetti amalgam restorasyonların %59 oranında sekonder çürük sebebiyle yenilendiğini belirtmişlerdir (153,154). Bu sonuç literatürde yer alan bir çok çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (155,157).

Yazıcı ve ark. yaptığı çalışmada amalgam restorasyonların %58,17'sinin, kompozit restorasyonların ise %55,34'ünün sekonder çürük nedeniyle yenilendiği bulunmuştur (152).

Al Negrish sekonder çürüğün (%28,3) amalgam restorasyonların yenilenmesinin ana nedeni olduğunu, kompozit restorasyonların da çoğunlukla sekonder çürük (%36,2) nedeniyle yenilendiğini bildirmiştir (158).

Bizim çalışmamızda restorasyon tipleri (amalgam ve kompozit) dahil edilerek hasta yaş grupları ile sekonder çürük istatistiksel analizinde, 36-45 yaş grubu dışında her yaş grubunda sekonder çürük prevalansı ile anlamlı ilişki bulundu. 36-45 yaş grubuna ait hastalarda anlamlı ilişki tespit edilememesi, anlamlı ilişki olmadığı anlamına gelmemektedir. Hasta yaş grupları ile ilgili klinik çalışmalara devam edilmelidir.

Amalgam ve kompozit restorasyonların ömürlerini karşılaştıran, genç insanlarda ve yetişkinlerde yapılan bir çalışmada, gençlere yapılan restorasyonların ömrünün yetişkinlerde yapılan restorasyonlardan ortalama 5-6 yıl daha kısa olduğu tespit edildi (159). Bunun sebebinin gençlerin karakteristik olan kötü ağız hijyen alışkanlıkları olabileceği düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda

Bernardo ve ark. 2007'de yaptığı klinik çalışmada amalgamlara kıyasla kompozit restorasyonlarda daha fazla sekonder çürük oranı bulunmuştur(54). Sekonder çürüklerin %22,1'i amalgam grubunda, %77,9'u kompozit grubundaydı. Sekonder çürük riski her iki çene, molar dişler ve üç yüzey içeren restorasyonlar için kompozit restorasyonlarda anlamlı derecede yüksekti. Dört veya daha fazla yüzey içeren restorasyonlarda (küçük sayılar nedeniyle) veya premolarlarda sekonder çürük riski anlamlı farklılık göstermiyordu. Bu çalışmaya göre genel olarak sekonder çürük riski, kompozit restorasyonlarda amalgam restorasyonlara göre 3,5 kat daha fazlaydı. Sekonder çürük riski açısından maxilla ve mandibulada istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edememişlerdir (134). Çalışmamızda amalgam restorasyonların %28,74'ünde sekonder çürük tespit edilirken, kompozit restorasyonların %41,50'sinde sekonder çürük tespit edildi. Çalışmamızın sonuçları literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre restorasyon türü ile sekonder çürük arasında istatistiksel açıdan ileri derecede anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu sonuç, Friedl ve ark.(1995)

ve Yazıcı ve ark.(2009), çalışma sonuçları ile uyum göstermezken, Al Negrish (2001) ve Bernardo ve ark. (2007) çalışmaları ile uyumludur. Kompozitlerin son yıllardaki hızlı gelişmelerine rağmen sekonder çürük oranlarındaki görülen bu artışın sebeplerini ortaya çıkaracak yeni çalışmalarar ihtiyaç vardır. Bu yeni çalışmalarda, yeni jenerasyon bonding ajanların bozulmaya karşı olan dirençleri öne çıkacaktır.

Diş grupları ile sekonder çürük arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada sekonder çürük tespit edilen dişlerin %72'sini molar dişler, %28'ini premolar dişler oluşturmaktadır. Çalışmamızda molar dişler ile sekonder çürük arasında anlamlı ilişki görülmüştür. Bu sonuç, Bernardo ve ark. 2007'de yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (54).

Bu çalışmada istatistiksel analiz sonucu çene tipi ile sekonder çürük arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu sonuç da, Bernardo ve ark 2007'de yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlarla uyumlu çıkmıştır (54). Hastaların oral hijyenleri ve beslenme alışkanlıklarının çok fazla değişkenlik göstermediği sonucuna ulaşılabılır.

Kompozit restorasyonların sekonder çürüklerinin %87'si 2-5 yıl grubunda, %11'de 6-10 yıl grubunda tespit edildi. Bu durum sekonder çürük ile rezidüel çürük kavramlarının karıştırılması ile sonuçlanabilir. Çünkü sekonder çürük tespit edilen restorasyonlarda aslında rezidüel çürük de kalmış olabilir. Bir diğer faktör ise yapılan kompozit restorasyonların kurallara uygun olarak yapılmadığı sonucudur. Yapılan restorasyonların başarısı ve uzun ömürlü olması aşamaların dikkatli ve kontrollü bir şekilde uygulanmasıyla gerçekleşebilir.

Amalgam restorasyonların sekonder çürüklerinin %40'ı 2-5 yıl grubunda, %38'i 6-10 yıl grubunda, %13'ü 11-15 yıl grubunda tespit edildi. Aynı klinik aşamalar ve rezidüel çürük kavramları amalgam restorasyonlar için de geçerlidir. Amalgam restorasyonların mikrosızıntısı ve sekonder çürük oluşturma potansiyeli kompozit restorasyonlara göre daha azdır. Bu durum çürüğün kaviteden tam olarak uzaklaştırılamaması ve restorasyonların klinik aşamalarına dikkat edilmemesi ile açıklanabilir. Ayrıca amalgamın oligodinamik etkisi ve hasta ile ilgili faktörler de gözden kaçırılmamalıdır.

Oligodinamik etki bakır, gümüş, altın, civa gibi ağır metallerin memeli hücrelerine zarar vermeyecek kadar düşük derişimlerinin endospor oluşturmayan bakteriler ve bazı virüsler üzerinde öldürücü etki göstermesidir (161).

Amalgamın oligodinamik etkisi ile antibakteriyel bir etki göstermesi, uzun yıllar aşınmalara direnç gösterebilmesi, ucuz olması ve yapım aşamalarının kolay olması kompozit restorasyonlara üstünlükleri olarak göze çarpmaktadır. Özellikle sekonder çürük oluşumunun, başarıyla uygulanmış amalgam restorasyonlarda az görülmesi yaptığımız çalışma açısından önerilebileceğini göstermektedir.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniği'ne Diyarbakır ili ve çevre illerden gelen 16 yaş üzerindeki hastaların cinsiyet, hasta yaş grubu, restorasyon türü, restorasyon tipi, diş grubu, çene tipi, restorasyon yaşı ile sekonder çürük ana grupları arasında istatistiksel analizlerin yapılarak çıkan sonuçların incelendiği ve sekonder çürük prevalansının değerlendirildiği bu çalışmanın sonuçları aşağıda açıklanmıştır;

- Kompozit restorasyonlarda amalgam restorasyonlara oranla daha fazla sekonder çürük oluştuğu görülmüştür.
- Sekonder çürük oluşumu cinsiyet ile ilişkili değildir.
- Sekonder çürük en çok 36-45 yaş grubunda, en az 56+ yaş grubunda görülmüştür.
- Sekonder çürüğün en çok tespit edildiği kavite türü sırasıyla mezyo-okluzo-distal ve disto-oklüzal kavitelerdir.
- Sekonder çürük molar dişlerde premolar dişlere oranla daha fazla görülmüştür.
- Sekonder çürük oluşumunu restorasyonun alt çenede yada üst çenede olması etkilememektedir.
- Restorasyon yaşı 16-20 yıl olan grupta sekonder çürük oranı %50 olarak bulunmuştur. Her iki restorasyon birinde sekonder çürük tespit edilmiştir.

Kompozit restorasyon grubunda sekonder çürük prevalansının yüksek çıkması ile ilgili tedbirler alınabilir. Özellikle M.O.D. tipi restorasyonlarda uyumun artırılması ve sekonder çürük prevalansının düşürülmesine yönelik tedbirler alınmalıdır. İzolasyon ve matris sistemlerinin kullanımının geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılabilir.

Sekonder çürük gelişiminde etkili olabilecek olan enfekte dentin-etkilenmiş dentin ayrımının desteklenmesi için çürük tespit boyalarının klinik kullanımı arttırılabilir.

Kavite dezenfektanları ve antibakteriyel bonding sistemlerinin kullanımı sekonder çürük prevalansını düşürmede etkili olabilir.

Hem amalgam hem de kompozit malzemeler için materyalin üretici firmaların önerilerine uygun kullanımına dikkat edilmesi, restorasyon başarısını arttırıp sekonder çürük oluşumunu azaltabilir.

Elde edilen sonuçların ışığında amalgamda sekonder çürük oluşumunun kompozite göre önemli derecede az olduğu görüldü. Bu sonuç da son zamanlarda bütün civa tartışmalarına rağmen kullanımı kolay, ucuz ve kompozitten daha az allerjen olduğu için yaygın kullanımı olan amalgamın çok uzun yıllar boyunca popülaritesinin devam edebileceği ihtimalini güçlendirmektedir.

İstatistiksel değerlendirmeler ışığında çürük insidansının yüksek olduğu bölgelerde çok önemli bir restoratif materyal olan amalgamın kompozit yerine kullanılabileceği kanaatindeyiz. Ancak bu sekonder çürük çalışmasında elde edilen dataların uzun dönem klinik çalışmalarla da takip edilip desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Roberson TM, Heymann OH, Swift EJ. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry, Grgan S, Yalcin Cakir F. 3. Bölüm: Karyoloji: Lezyon, Etyoloji, nleme ve Kontrol (Cariology: The Lesion, Etiology, Prevention and Control), Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012.p.67-134.
2. Hickel R, Peschke A, Tyas M et al. FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. J Adhes Dent 2010;12:259-272.
3. Soncini JA, Maserejian NN, Trachtenberg F et al. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth: findings From the New England Children's Amalgam Trial. J Am Dent Assoc 2007;138:763-772.
4. Alperstein KS, Graver HT, Herold RCB. Marginal leakage of glass-ionomer cement restorations. J Prosthet Dent 50:803,1983.
5. Pehlivan N, Karacaer . Diş hekimliğinde kullanılan kompozit rezinlerin gçlendirilmesi Acta Odontol Turc 2014;31(3):160-166.
6. Phillips RW. Skinners's Since of dental materials. Philadelphia: W B Sanders Co.;1991.
7. Watts A, Paterson RC. Bacterial contamination as a factor influencing the toxicity of materials to the exposed dental pulp. Oral Med, Oral Surg, Oral Pathol 1987;64:466-74.
8. Bernardo M, Luis H, Martin MD et al. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. J Am Dent Assoc 2007;138:775-783.
9. Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA et al. 12-year survival of composite vs amalgam restorations. J Dent Res 2010;89:1063-1067.
10. Rasines Alcaraz MG, Veitz-Keenan A, Sahrman P et al. Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent or adult posterior teeth. Cochrane Database Syst Rev 2014;3:CD005620.

11. J.D.B. Featherstone, The science and practice of caries prevention. J.Am. Dent Assoc., 2000;131:887-895.
12. Bayırlı G, Şirin Ş. Restoratif Diş Tedavisi. Taş matbaası, İstanbul, 1985.
13. Erten H. Tükrüğün ağız-diş sağlığı bakımından önemi ve koruyucu fonksiyonları, G.Ü., Diş Hek. Fak. Derg. 2003;20(1):61-65.
14. Samaranayake LP. Essential Microbiology for Dentistry. Second Edition; Elsevier, China, 2002.
15. Kargül B, Yarat A, Tanboğa İ, Emekli N. Salivary Protein and Some Inorganic Element Levels in Healthy Children and Their Relationship to Caries. Journal of Marmara University Dental Faculty. 1994;2(1):434-440.
16. Bagg J, MacFarlane TW, Poxton IR, Smith AJ, Bagg S. Dental caries. Essentials of Microbiology for Dental Students. Second edition. London, England: Oxford University Press, 2006;237-257.
17. Humphrey S.P, Williamson R.T. A review of saliva: Normal composition, flow, and function, J. Prosthet Dent 2001;85:162-169.
18. Türker M, Yüçetaş Ş. Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi. Atlas Kitapçılık, Ankara, 1997.
19. Mundorff SA, Eisenberg AD, Leverett DH. Correlation between numbers of microflora in plaque and saliva. Caries Res. 1990;24:312-317.
20. Koray F. Diş Çürükleri. Dünya Tıp Kitapevi, İstanbul. 1981.
21. Kidd EAM. Essentials of dental caries. Third ed. New York: Oxford university press. 2005b:2-40.
22. Bagg J, MacFarlane TW, Poxton IR, Smith AJ, Bagg S. Dental caries. Essentials of Microbiology for Dental Students. Second edition. London, England: Oxford University Press, 2006;237-257
23. Zero, D.T. Dental caries process. Dental Clinic of North America 1999;43(4):635-664.
24. Erten H. Tükrüğün ağız-diş sağlığı bakımından önemi ve koruyucu fonksiyonları, G.Ü., Diş Hek. Fak. Derg. 2003;20(1):61-65.

- 25.** Beighton D. The complex oral microflora of high-risk individuals and groups and its role in the caries process, *Community Dent. Oral Epidemiol* 2005;33:248-255.
- 26.** Marsh PD. Are dental diseases examples of ecological catastrophes? *Microbiology*. 2003;149:279-294.
- 27.** Axellson P. Diagnosis and risk prediction of dental caries. Quintessence Pub Co, Inc. Chicago. 2000:345-349.
- 28.** Bernimoulin J.P; Resent concepts in plaque formation. *J.Clin Periodontol*. 2003;5:7-9.
- 29.** Çakır YF, Gürkan S, Attar N. Çürük Mikrobiyolojisi. *Hacettepe Diş Hek. Fak. Derg*. 2010;34(3-4):78-91.
- 30.** Ataoğlu T, Gürsel M. *Periodontoloji*. 2. Baskı, 1997;57-58.
- 31.** De Carvalho RB, Medeiros UV, dos Santos KT, Pacheco Filho AC. Influence of different concentrations of fluoride in the water on epidemiologic indicators of oral health/disease. *Cien Saude Colet*. 2011;16:3509
- 32.** Whiley RA, Beighton D. Current classification of the oral streptococci. *Oral Microbiol. Immunol*, 1998;13:195-216.
- 33.** Marsh PD, Martin MV. *Oral Microbiology-4.Ed.*, Bodmin, Cornwall: MPG Books Books Ltd; 2001.
- 34.** De Soet, Van Loveren C, Lammens AJ. Differences in Cariogenicity between fresh isolates of streptococcus sobrinus and streptococcus mutans. *Caries Res*.1991;25:116-122.
- 35.** Hardie JM. and Whiley RA. The Genus Streptococcus. *Oral*, Ed by Balows A. Et al. The Prokaryotes, Second Ed. Vol.II, Springer-Verlag, NY, 1992.p.4216.
- 36.** Marthaler TM, Brunelle J. The prevalence of dental caries in Europe 1990-1995, *Caries Research* 1996;30:237-255.
- 37.** Van Houte J. Bacterial specificity in the etiology of dental caries. *Int.Dent.J*. 1980;30:305-326.
- 38.** Erganiş O, Öztürk A. *Oral Mikrobiyoloji & İmmünoloji*. Nobel Tıp Kitabevleri, 2003.
- 39.** Cengiz AT. *Tıp ve Dişhekimliğinde Genel ve Özel Mikrobiyoloji*. Güneş Kitapevi, Ankara, 2004.

40. Jacob LS, Flaitz CM, Nichols CM et al. Role of Dentinal Carious Lesions in the Pathogenesis of Oral Candidiasis in HIV Infection. *JADA* 1998;129:187-194.
41. Marsh PD, Martin MV. *Oral Microbiology*. Fourth Edition, MPG Books Ltd, Great Britain, 2000.
42. Nikawa H, Yamashiro H, Makihiro S, Nishimura M, Egusa H, Furukawa M, Setijanto D et al. In vitro cariogenic potential of *Candida albicans*. *Mycoses*, 2003;Vol.46(11-12), pp.471-478.
43. Turan C. Endodonti Ege Üniversitesi Diş Hek. Fak. Yayınları No:5, 1979;86-88
44. Zero DT. Dental caries process. *Dental Clinic of North America* 1999;43(4):635-664.
45. Roberson TM, Lundeen TF. *Cariology: The lesion, etiology, prevention and control*. içinde TM Roberson, HO Heymann, EJ Swift. (4th ed.), *Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry*. St. Louis; Missouri; 2002:95-132.
46. James B, Summitt J, William R, Richards SS. *Fundamentals of Operative Dentistry Second Edition, A Contemporary Approach*. Quintessence Publishing Co, Inc 2001:365-377
47. Featherstone JDB. Fluoride, remineralization and root caries. *Am J Dent* 1994;7:271-4
48. Mjor IA, Toffenetti F. Secondary caries: A literature review with case reports. *Quintessence International* 2000;31:165-79.
49. Demirci M, Koray F, Turan N. Sekonder ve rezidüel çürük sıklığı. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 1999;33:93-106.
50. Mjör, I A. The location of clinically diagnosed secondary caries. *Quintessence International*, 1998;Vol.29(5),pp.313-317.
51. Qvist V, Qvist J, & Mjör IA. Placement and longevity of tooth-colored restorations in Denmark. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1990;Vol.48(5),pp.305-311.
52. Mjör IA. Clinical diagnosis of recurrent caries. *The Journal of the American Dental Association*, 2005;Vol.136(10),pp.1426-1433.
53. Letzel H, van't Hof MA, Vrijhoef MM, Marshall GW, Jr, & Marshall SJ. A controlled clinical study of amalgam restorations: survival, failures, and causes of failure. *Dental Materials*, 1989;Vol.5(2),pp.115-121.

- 54.** Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitão J, & DeRouen TA. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *Journal of the American Dental Association*, 2007;Vol.138(6),pp.775-783.
- 55.** Fusayama T. Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. *Quintessence International*, 1988;Vol.19(6),pp.397-401.
- 56.** Kidd EA. Clinical threshold for carious tissue removal. *Dental Clinics of North America*, 2010;Vol.54(3),pp.541-549.
- 57.** Massler M. Pulpal reactions to dental caries. *International Dental Journal*, 1967;Vol.17(2),pp.441-460.
- 58.** Kidd EA. Caries diagnosis within restored teeth. *Adv Dent Res*, 1990;Vol.4,10-13.
- 59.** Ekstrand K, Qvist V, & Thylstrup A. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. *Caries Research*, 1987;Vol.21(4),pp.368-374.
- 60.** Ando M, González-Cabezas C, Isaacs RL, Eckert GJ, & Stookey GK. Evaluation of Several Techniques for the Detection of Secondary Caries Adjacent to Amalgam Restorations. *Caries Research*, 2004;Vol.38(4),pp.350-356.
- 61.** Splieth C, Bernhardt O, Heinrich A, Bernhardt H, & Meyer G. Anaerobic microflora under Class I and Class II composite and amalgam restorations. *Quintessence International*, 2003;Vol.34(7),pp.497-503
- 62.** Klinke T, Kneist S, de Soet JJ, Kuhlisch E, Mauersberger S, Forster A, & Klimm W. Acid production by oral strains of *Candida albicans* and lactobacilli. *Caries Research*, 2009;Vol.43(2),pp.83-91.
- 63.** Kidd EA. Microleakage: a review. *Journal of Dentistry*, 1976;Vol.4(5),pp.199-206.
- 64.** Irie M, Suzuki K, & Watts DC. Marginal gap formation of light-activated restorative materials: effects of immediate setting shrinkage and bond strength. *Dental Materials*, 2002;Vol.18(3),pp.203-210.
- 65.** González-Cabezas C, Li Y, Gregory RL, & Stookey GK. Distribution of three cariogenic bacteria in secondary carious lesions around amalgam restorations. *Caries Research*, 1999;Vol.33(5),pp.357-365.

- 66.** González-Cabezas C, Li Y, Gregory RL, & Stookey GK. Distribution of cariogenic bacteria in carious lesions around tooth-colored restorations. *American Journal of Dentistry*, 2002;Vol.15(4),pp.248-251.
- 67.** Diercke K, Lussi A, Kersten T, & Seemann R. Isolated development of inner (wall) caries like lesions in a bacterial-based in vitro model. *Clinical Oral Investigations*, 2009;Vol.13(4),pp.439-444.
- 68.** Totiam P, Gonzalez-Cabezas C, Fontana MR, & Zero DT. A New in vitro Model to Study the Relationship of Gap Size and Secondary Caries. *Caries Research*, 2007;Vol.41(6),pp.467-473.
- 69.** Pimenta LA, Navarro MF, & Consolaro A. Secondary caries around amalgam restorations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1995;Vol.74(3),pp.219-222.
- 70.** Ozer L, & Thylstrup A. What is Known About Caries in Relation to Restorations as a Reason for Replacement? a Review. *Advances in Dental Research*, 1995;Vol.9(4),pp.394-402.
- 71.** Kidd EA, Joyston-Bechal S, & Beighton D. Marginal Ditching and Staining as a Predictor of Secondary Caries Around Amalgam Restorations: A Clinical and Microbiological Study. *Journal of Dental Research*, 1995;Vol.74(5),pp.1206-1211.
- 72.** Thomas RZ, Ruben JL, Bosch JJ, Fidler V, & Huysmans MCDNJM. Approximal secondary caries lesion progression, a 20-week in situ study. *Caries Research*, 2007;Vol.41(5),pp.399-405.
- 73.** Boeckh C, Schumacher E, Podbielski A, & Haller B. Antibacterial Activity of Restorative Dental Biomaterials in vitro. *Caries Research*, 2002;Vol.36(2),pp.101-107.
- 74.** Podbielski A, Boeckh C, & Haller B. Growth inhibitory activity of gutta-percha points containing root canal medications on common endodontic bacterial pathogens as determined by an optimized quantitative in vitro assay. *Journal of Endodontics*, 2000;Vol.26(7),pp.398-403.
- 75.** Yap AU, Khor E, & Foo SH. Fluoride release and antibacterial properties of new-generation tooth-colored restoratives. *Operative Dentistry*, 1999;Vol.24(5),pp.297-305.

76. Marjorie, Swartz MS, Ralph W, Phillips MS. Influence of manuplative variables on the marginal adaptation of certain restorative materials. The Journal of Prosthetic Dentistry 1962,12:172-181.
77. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy AE, Aksu L: Dişhekimliği Maddeler Bilgisi, Ankara, 1993.
78. Dayangaç, B. Kompozit Rezin Restorasyonlar, 2. Baskı İstanbul - 2011 Quintessence yayıncılık Ltd. Şti. 1-23.
79. Ure D, Harris J. Nanotechnology in dentistry: reduction to practice. Dent Update 2003,30(1):10-15.
80. Davis N. A nanotechnology composite. Compend Contin Educ Dent 2003,24(9):665-667.
81. Chen HY, Manhart J, Hickel R, Kunzelmann K. Polymerization contraction stress in light-cured packable composite resins. Dental Materials, 2001;17:254-259.
82. Aw TC, Nicholls JJ. Polymerization shrinkage of densely filled resin composites. Operative Dentistry 2001;26:498-504.
83. Yaman SD, Er O, Yetmez M, Karabay GA. In vitro inhibition of caries-like lesions with fluoride- releasing materials. J Oral Sci 2004;46(1):45-50.
84. Strother JM, Kohn DH, Dennison JB, Clarkson BH. Fluoride release and re-uptake in direct tooth colored restorative materials. Dent Mater 1998;14(2):129-36.
85. Hicks J, Garcia-Godoy F, Donly K, Flaitz C. Fluoride-releasing restorative materials and secondary caries. Dent Clin North Am 2002;46(2):247-76.
86. Pitts NB. Diagnostic tools and measurements-impact on appropriate care. Community Dent Oral Epidemiol 1997;25:24-35.
87. Karies-diagnostik, riskbedomning och icke-invasiv behandling. The Swedish Council on Technology Assesment in Helth Care.2007;126-135
88. Mc Comb D, Tam LE. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. Journal 2001;67:454-7.
89. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of theocclusal surface: An in vitro examination. Caries Res 1997;31(3):224-231.

90. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries research* 1999;33:252-60.
91. Nyvad B. Diagnosis versus dedektion of caries. *Caries Research*. 2004;38:192.
92. Pitts NB, Fyffe HE. The effect of varying diagnostic thresholds upon clinical caries data for a low prevalence group. *J Dent Res* 1988;67(3):592-596.
93. Ismail AI, Brodeur JM, Gagnon P, Payette M, Picard D, Hamalian T, Olivier M, Eastwood BJ. Prevalence of non-cavitated and cavitated carious lesions in a random sample of 7-9-year-old schoolchildren in montreal, quebec. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992;20(5):250-255.
94. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. Criteria Manual– International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Scotland: Dental Health Services Research Unit; 2005. <http://www.icdas.org>. (14.08.2017;17:20).
95. Efes BG. Diagnostic systems in conservative dentistry. *İstanbul Üniversitesi* 1998;45:43-9.
96. Kidd EAM, Smith BGN. Pickard's Manual of Operative Dentistry. Sixth ed. Oxford: Oxford University Pers. 1990;25:126-42.
97. Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of caries without cavitation. *Caries Research*. 1993;27:409-16
98. McComb D, Tam LE. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *Journal* 2001;67:454-7.
99. Hintze H, Wenzel A. Clinically undetected dental caries assessed by bitewing screening in children with little caries experience. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 1994;Vol.23:19-23
100. Weerheijm KL, Groen HJ, Bast AJ, Kieft JA, Eijkman MA, van Amerongen WE. Clinically undetected occlusal dentine caries: a radiographic comparison. 1992;26:305-9.
101. Ketley CE, Holt RD. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. *British dental journal*. 1993;174:3-70.
102. Weerheijm KL, Gruythuysen RJ, van Amerongen WE. Prevalence of hidden caries. *ASDC Journal of Dentistry for Children*. 1992;59:408-12.

- 103.** <https://www.slideshare.net/mobile/PARTHPMT/radiographiccariesdiagnosis> (Son erişim tarihi: 15.08.2017).
- 104.** Ersöz E, Oktay N. Alternatif çürük tespit yöntemleri. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2002;12:56-63.
- 105.** Wenzel A. Digital radiography and caries diagnosis. Dento maxilla facial radiology. 1998;27:3-11.
- 106.** http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.dentaleconomics.com/content/dam/de/print-articles/Volume%2520103/Issue%25209/1309cei_price_rev1.pdf&gws_rd=cr&ei=lomRWYTjIYmp6ATG-6KQAg (Son erişim tarihi: 15.08.2017).
- 107.** Stookey GK, Jackson RD, Ferreira Zandona AG, Analoui M. Dental caries diagnosis. Dent Clin North Am, 43:66577,1999.
- 108.** Lussi A, Imwinkelried S, Longbottom C. Performance of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries. Caries Res, 34:297,1998.
- 109.** Huth KC, Neuhaus KW, Gyax M, Bücher K, Crispin A, Paschos E, ve diğerleri. (2008). Clinical performance of a new laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions in permanent molars. Journal of Dentistry, 36,1033-1040.
- 110.** Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, Murray CJL: Global burden of oral conditions in 1990–2010: a systematic analysis. J Dent Res 2013;92:592-597.
- 111.** Nithila A, Bourgeois D, Barmes DE, Murtomaa H: WHO global oral data bank, 1986–96: an overview of oral health surveys at 12 years of age. Bull World Health Organ 1998;76:237-244.
- 112.** Sunnegårdh-Grönberg K, van Dijken JW, Funegård U, Lindberg A, Nilsson M: Selection of dental materials and longevity of replaced restorations in public dental health clinics in northern Sweden. J Dent 2009;37:673-678.
- 113.** Forss H, Widström E: Reasons for restorative therapy and the longevity of restorations in adults. Acta Odontol Scand 2004;62:82-86.

- 114.** Burke F, Lucarotti PS, Holder R: Outcome of direct restorations placed within the general dental services in England and Wales (Part 2): variation by patients' characteristics. *J Dent* 2005;33:817-826.
- 115.** Petersson LG, Magnusson K, Hakestam U, Baigi A, Twetman S: Reversal of primary root caries lesions after daily intake of milk supplemented with fluoride and probiotic lactobacilli in older adults. *Acta Odontol Scand* 2011;69:321–327.
- 116.** Axelsson S, Söder B, Nordenram G, Petersson LG, Dahlgren H, Norlund A, Källestål C, Mejäre I, Lingström P, Lagerlöf F, Holm AK, Twetman S: Effect of combined caries-preventive methods: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand* 2004;62:163-169.
- 117.** Diagnosis and management of dental caries throughout life. National institutes of health consensus development conference statement, March 26–28, 2001. *J Dent Educ* 2001;65:1162-1168.
- 118.** World Health Organization:
http://www.who.int/oral_health/action/information/surveillance/en/ (17.08.2017;20:54).
- 119.** Hugoson A, Koch G, Göthberg C, Helkimo AN, Lundin SA, Norderyd O, Sjödin B, Sondell K: Oral health of individuals aged 3–80 years in Jönköping, Sweden during 30 years [1973-2003]. II. Review of clinical and radiographic findings. *Swed Dent J* 2005;29:139-155.
- 120.** Lauris JR, da Silva BR, de Magalhaes Bastos JR: Decline in dental caries among 12-year-old children in Brazil, 1980-2005. *Int Dent J* 2012;62:308-314.
- 121.** Saydam G, Oktay İ, Möller IG. Türkiyede ağız-diş sağlığı durum analizi. Türkiye Ağız Sağ 001 (DSÖ) Seçil Ofset İstanbul 1990.
- 122.** Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA et al. 12-year survival of composite vs amalgam restorations. *J Dent Res* 2010;89:1063-1067.
- 123.** Boraas JC, Messer LB, Till MJ: A genetic contribution to dental caries, occlusion, and morphology as demonstrated by twins reared apart. *J Dent Res* 1988;67:1150-1155.
- 124.** Bretz WA, Corby PM, Hart TC, Costa S, Coelho MQ, Weyant RJ, Robinson M, Schork NJ: Dental caries and microbial acid production in twins. *Caries Res* 2005a;39:168-172.

- 125.** Bretz WA, Corby PM, Melo MR, Coelho MQ, Costa SM, Robinson M, Schork NJ, Drewnowski A, Hart TC: Heritability estimates for dental caries and sucrose sweetness preference. *Arch Oral Biol* 2006;51:1156-1160.
- 126.** Bretz WA, Corby PM, Schork NJ, Robinson MT, Coelho M, Costa S, Melo Filho MR, Weyant RJ, Hart TC: Longitudinal analysis of heritability for dental caries traits. *J Dent Res* 2005b;84: 1047-1051.
- 127.** Shaffer JR, Feingold E, Wang X, Tcuenco KT, Weeks DE, Desensi RS, Polk DE, Wendell S, Weyant RJ, Crout R, McNeil DW, Marazita ML: Heritable patterns of tooth decay in the permanent dentition: principal components and factor analyses. *BMC Oral Health* 2012a;12:7.
- 128.** Shaffer JR, Feingold E, Wang X, Tcuenco KT, Weeks DE, DeSensi RS, Polk DE, Wendell S, Weyant RJ, Crout R, McNeil DW, Marazita ML: Heritable patterns of tooth decay in the permanent dentition: principal components and factor analyses. *BMC Oral Health* 2012b;12:7.
- 129.** Shaffer JR, Feingold E, Wang X, Weeks DE, Weyant RJ, Crout R, McNeil DW, Marazita ML: Clustering tooth surfaces into biologically informative caries outcomes. *J Dent Res* 2013b;92:32-37.
- 130.** Shaffer JR, Wang X, Desensi RS, Wendell S, Weyant RJ, Cuenco KT, Crout R, McNeil DW, Marazita ML: Genetic susceptibility to dental caries on pit and fissure and smooth surfaces. *Caries Res* 2012c;46:38-46.
- 131.** Shuler CF: Inherited risks for susceptibility to dental caries. *J Dent Educ* 2001;65:1038-1045.
- 132.** Wang X, Shaffer JR, Weyant RJ, Cuenco KT, De-Sensi RS, Crout R, McNeil DW, Marazita ML: Genes and their effects on dental caries may differ between primary and permanent dentitions. *Caries Res* 2010;44:277-284.
- 133.** Kopperud SE, Tveit AB, Gaarden T et al. Longevity of posterior dental restorations and reasons for failure. *Eur J Oral Sci* 2012;120:539-548.
- 134.** Bernardo M, Luis H, Martin MD et al. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2007;138:775-783.

- 135.** Soncini JA, Maserejian NN, Trachtenberg F et al. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth: findings From the New England Children's Amalgam Trial. *J Am Dent Assoc* 2007;138:763-772.
- 136.** Lukacs JR, Largaespada LL. Explaining sex differences in dental caries prevalence: saliva, hormones and 'life history' etiologies. *Am J Hum Biol* 2006;18:540–555.
- 137.** Martinez-Mier EA, Zandona AF: The impact of gender on caries prevalence and risk assessment. *Dent Clin North Am* 2013;57:301-315.
- 138.** Mank JE: Sex chromosomes and the evolution of sexual dimorphism: lessons from the genome. *Am Nat* 2009;173:141-150.
- 139.** Vieira AR, Marazita ML, Goldstein-McHenry T: Genome-wide scan finds suggestive caries loci. *J Dent Res* 2008;87:435-439.
- 140.** Loyola-Rodriguez JP, Morisaki I, Kitamura K, Hamada S. Purification and properties of extracellular mutacin, a bacteriocin from *Streptococcus sobrinus*. *J Gen Microbiol* 1992;138(2):269-74.
- 141.** Prasad KV, Sreenivasan PK, Patil S et al. Removal of dental plaque from different regions of the mouth after a 1-minute episode of mechanical oral hygiene. *Am J Dent* 2011;24:60-64.
- 142.** Fusayama T. Posterior adhesive composite resin: A historic review. *J Prosthet Dent* 1990;64:534-8
- 143.** Moreira PL, Messoria MR, Pereira SM, Al-meida SM, Cruz AD. Diagnosis of secondary caries in esthetic restorations: influence of the incidence vertical angle of the X-ray beam. *Braz Dent J*. 2011;22(2):129-33.
- 144.** Pedrosa RF, Brasileiro IV, dos Anjos Pon-tual ML, dos Anjos Pontual A, da Silveira MM. Influence of materials radiopacity in the radiographic diagnosis of secondary caries: evaluation in film and two digital systems. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011 Sep;40(6):344-50.
- 145.** ADA Council on Scientific Affairs; ADA Council on Dental Benefit Programs. Statement on posterior resin-based composites. *J Am Dent Assoc* 1998;129(11):1627-8.

- 146.** Barghi N, Knight GT, Berry TG. Comparing two methods of moisture control in bonding to enamel: a clinical study. *Oper Dent* 1991; 16(4):130-5.
- 147.** Straffon LH, Dennison JB, More FG. Threeyear evaluation of sealant: effect of isolation on efficacy. *J Am Dent Assoc* 1985;110(5): 714-7.
- 148.** Small BW. The rubber dam-a first step toward clinical excellence. *Compend Contin Educ Dent* 2002;23(3):276-80.
- 149.** Alves dos Santos MP, Passos M, Luiz RR et al. A randomized trial of resin-based restorations in Class I and Class II beveled preparations in primary molars: 24-month results. *J Am Dent Assoc* 2009;140:156-166;quiz 247-158.
- 150.** Alves dos Santos MP, Luiz RR, Maia LC. Randomised trial of resin-based restorations in Class I and Class II beveled preparations in primary molars: 48-month results. *J Dent* 2010;38:451-459.
- 151.** Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general practice. *Int Dent J* 2000;50:361-366.
- 152.** Yazıcı AR, Yıldırım Z, Dayangaç B, Özgünaltay G. Restorasyonların yenilenme nedenlerinin Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğrenci Kliniğine Başvuran Hastalarda Değerlendirilmesi . *Hacettepe diş Hekimliği Fakültesi dergisi*. 2009;33(2):64-69.
- 153.** Friedl KH, Hiller KA, Schmalz G. Placement and replacement of amalgam restorations in Germany. *Oper Dent* 1994;19:228-232.
- 154.** Mjör IA, Toffenetti F. Placement and replacement of resinbased composite restorations in Italy. *Oper Dent* 1992;17:82-85.
- 155.** Qvist J, Qvist V, Mjör IA. Placement and longevity of amalgam restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand* 1990;48:297-303.
- 156.** Qvist J, Qvist V, Mjör IA. Placement and longevity of tooth-colored restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand* 1990;48:305-311.
- 157.** Wendt LK, Koch G, Birkhed D. Replacements of restorations in the primary and young permanent dentition. *Swed Dent J* 1998;22:149-155.

- 158.** Al-Negrish AR. Composite resin restorations: a crosssectional survey of placement and replacement in Jordan. *Int Dent J* 2002;52:461-468.
- 159.** Mjör IA, Dahl JE, Moorhead JE. Age of restorations at replacement in permanent teeth in general dental practice. *Acta Odontol Scan* 2000;58(3):97-101.
- 160.** http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjKxfG27efVAhWSYVAKHV2xAMkQFghIMAg&url=http%3A%2F%2Fdocs.neu.edu.tr%2Fstaff%2Fserap.cetiner%2F0-15%2520ya%25C5%259F%2520grubunda%2520%25C3%25A7%25C3%25BCr%25C3%25BCK%2520epidemiyojisi%2520ds%25C3%25B6%2520hedefleri%2520%25C3%25BCKkemiz%2520ger%25C3%25A7ekleri_24.ppt&usg=AFQjCNFA9_shmEPRStGxTLrtCb-5nvrCVQ (Son erişim tarihi: 21.08.2017)
- 161.** <http://www.neokur.com/abc/16496/oligodinamik-etki-nedir> (Son erişim tarihi: 21.08.2017)

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Düzce’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimimi Düzce’de tamamladı. 1996 yılında Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden mezun oldu. Kendine ait özel muayenehanede çalışmakta iken, 2014 yılının Eylül ayında yapılan DUS sınavıyla Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı’nda Uzmanlık Eğitimi almaya hak kazandı. Halen aynı bölümde uzmanlık eğitimine devam etmektedir.

