

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

**DAİİMİ DİŞLERDE FARKLI ADEZİV SİSTEMLER
KULLANILARAK UYGULANAN PİT VE FİSSÜR
ÖRTÜCÜLERİN KLİNİK BAŞARILARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Gizem ERBAŞ ÜNVERDİ

**Pedodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2015**

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

**DAİMİ DİŞLERDE FARKLI ADEZİV SİSTEMLER
KULLANILARAK UYGULANAN PİT VE FİSSÜR
ÖRTÜCÜLERİN KLİNİK BAŞARILARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Gizem ERBAŞ ÜNVERDİ

**Pedodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Stephan Atilla ATAÇ**

**ANKARA
2015**

Anabilim Dalı : Pedodonti
 Program : Pedodonti
 Tez Başlığı : Daimi Dişlerde Farklı Adeziv Sistemler Kullanılarak
 Uygulanan Pit ve Fissür Örtücülerin Klinik
 Başarısının Değerlendirilmesi
 Öğrenci Adı-Soyadı : Gizem ERBAŞ ÜNVERDİ
 Savunma Sınavı Tarihi : 12.06.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı ve Tez Danışmanı : Prof.Dr.Stephan Atilla ATAÇ

H.Ü.D.H.F.Pedodonti AD



Üye:

Prof.Dr. Merih Seval Ölmez

H.Ü.D.H.F.Pedodonti AD



Üye:

Prof.Dr.Nurhan ÖZTAŞ

G.Ü.D.H.F. Pedodonti AD



Üye:

Prof.Dr.Şaziye SARI

A.Ü.D.H.F. Pedodonti AD



Üye:

Prof.Dr.Zafer Cavit ÇEHRELİ

H.Ü.D.H.F. Pedodonti AD



ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.


 Prof.Dr. Ersin FADILLIOĞLU
 Müdür

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve bu tezin yapım aşamasında yardım ve emeklerini esirgemeyen, desteğini her zaman hissettiğim ve saygıyla anacağım değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. S. Atilla Ataç'a,

Değerli bilgilerini bize aktararak ufkumuzu açan, çalışmalarımnda sabır, özveri ve titizlikle bana yol gösteren, her konuda yardımını ve desteğini hissettiren, şükranla anacağım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Zafer C. Çehreli'ye,

Pedodonti ailesinin bir üyesi olmama vesile olan ve eğitimim boyunca yaptıkları bilimsel katkı ve yönlendirmeleri için değerli hocalarım Prof. Dr. A. Nil Altay, Prof. Dr. M. Seval Ölmez, Prof. Dr. Meryem Uzamış Tekçiçek, Prof. Dr. Melek D. Turgut, Prof. Dr. Cem H. Güngör ve Yrd. Doç. Dr. Tülin İleri Keçeli'ye,

Doktora öğrencisi olarak başladığım ilk günden beri birlikte çalışmaktan keyif aldığım ve sevgilerini hissettiğim doktora arkadaşlarım Dr. Dt. Ebru Canoğlu, Dr. Dt. Berna Çelik, Dr. Dt. Seçil Bektaş Dönmez, Dr. Dt. Ayten Akın Sönmez, Dr. Dt. Burak Aksoy, Dr. Dt. İrem Demir, Dt. Bahar Tezel Alımcı, Dr. Dt. Sezgi Sara Eryürük, Dr. Dt. Beste Özgür, Dt. Pınar Serdar Eymirli'ye,

Pedodonti ailesinin çok sevgili uzmanlık üyeleri, Dt. Cansu Özşin Özler, Dt. Gülsüm Atasever, Dt. Elif Ataol, Dt. Elif Ballıkaya, Dt. Cansu Uzun, Dt. İrem Mergen, Dt. Sara Köprülü, Dt. Özge Güneş, Dt. Ezgihan Arslan, Dt. Münevver Şener, Dt. Neslihan Özdemir, Dt. Nihal Taş, Dt. Aybike Şahlanan, Dt. Gülce Esentürk ve Dt. Ayler Yıldız'a,

Her zaman destek ve sevgisiyle yanımda olan manevi ablam Aysun Usta'ya, Pedodonti ailesinin değerli üyeleri, Mehtap Bilgin, Özlem Kale, Güzide Semerci Aysel Delikaya, Ayten Mengüloğlu, Buğra Ulutaş, Necat Kaya, Emre Menteş, Ali Aygun ve Alime Öztürk'e,

Sonsuz emek, sevgi ve destekleri ile beni bugünlere getiren, her zaman yanımda olduklarını hissettiğim ve layık olmaya çalıştığım, varlıklarıyla bana güç veren sevgili annem A. Gül Erbaş, babam O. Yavuz Erbaş ve kardeşim İrem Erbaş'a,

Her koşulda yanımda olduğunu hissettiren, bana sınırsız moral, destek, sabır ve anlayış gösteren ve sevgisiyle bana güç katan sevgili eşim Uygur Ünverdi'ye ve her zaman yanımda olan ailesine,

Sonsuz teşekkürlerimle...

ÖZET

ÜNVERDİ, G. E. Daimi dişlerde, farklı adeziv sistemler kullanılarak uygulanan pit ve fissür örtücülerin klinik başarısının değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Pedodonti Programı Doktora Tezi, Ankara, 2015. Bu çalışmanın amacı, daimi dişlerde etch-and-rinse (ER) ve self-etch (SE) adezivler kullanılarak uygulanan rezin esaslı fissür örtücünün klinik başarısını değerlendirmektir. Tüm daimi birinci molar dişleri çürüksüz ve restorasyonsuz olan 51 hasta çalışmaya dahil edilerek, split-mouth dizaynında toplam 204 fissür örtücü uygulanmıştır. Dişler, fissür örtücü (Delton FS+; Dentsply) öncesinde kullanılacak adeziv sistemlere göre rastgele olarak dört gruba (n=51 diş/grup) ayrılmıştır. Grup 1 (Kontrol grubu): Adeziv ajan yok (geleneksel); Grup 2: Asit-etch + ER adeziv (XP-Bond; Dentsply), Grup 3: Sadece SE adeziv (Clearfil-SE-Bond; Kuraray), Group 4: Asit-etch + SE adeziv (Clearfil-SE-Bond). Klinik değerlendirmeler başlangıç ve 1, 3, 6, 12, 18. aylarda modifiye USPHS kriterlerine göre yapılmıştır. 18 ay sonunda okluzal yüzeyler için kümülatif sağkalım oranları geleneksel teknik ve sadece SE adezivin kullanıldığı gruplarda benzer bulunmuştur (sırasıyla 62% ve 45%). Asitle pürüzlendirme sonrası uygulanan XP Bond ve Clearfil-SE-Bond grupları benzer (sırasıyla 90% ve 94%) ve yüksek sağkalım oranları göstermiştir. Bukkal/palatinal yüzeylerdeki kümülatif sağkalım oranları okluzal yüzeylerdekine benzer sonuçlar göstermiştir: XP-Bond (94%), asit-etch + Clearfil-SE-Bond (96%), geleneksel yöntem (54%) ve sadece Clearfil-SE-Bond (39%). Sonuç olarak asit-etch yapılarak uygulanan *etch-and-rinse* ve *self-etch* grupları birbirlerine benzer, bunun yanında geleneksel yöntem ve sadece *self-etch* ile uygulanan gruplardan anlamlı düzeyde yüksek retansiyon oranları göstermiştir. *Self-etch* adeziv sistemlerinde örtücü öncesi yüzeyin asitle pürüzlendirilmesi tutuculuğu anlamlı derecede arttırmaktadır. Geleneksel yöntem, sadece *self-etch* yöntemine göre (istatistiksel açıdan anlamlı olmamak kaydıyla) daha üstündür.

Anahtar Kelimeler: Pit ve Fissür Örtücü, Adeziv Sistem, Klinik Çalışma

Destekleyen Kurumlar: H.Ü.B.A.P. (TDK-2015-6904)

ABSTRACT

UNVERDI, G. E. Clinical performance of fissure sealants placed with different adhesive systems in permanent teeth, Hacettepe University Health Sciences Institute PhD Thesis in Pediatric Dentistry, Ankara, 2015. The aim of this *in vivo* study was to evaluate and compare the clinical success of a resin-based fissure sealant placed with prior application of *etch-and-rinse* (ER) and self-etch (SE) adhesives. 204 sealants were placed in 51 patients with previously unsealed and caries-free permanent first molars employing a split-mouth design. The teeth were randomized into four groups (n= 51 teeth/group) according to the adhesive system placed under the tested resin-based sealant (Delton FS+; Dentsply). Group 1 (Control arm): No bonding agent (conventional acid-etch sealant), Group 2: Prior enamel etch + ER adhesive (XP-Bond; Dentsply), Group 3: SE adhesive-only (Clearfil-SE-Bond; Kuraray) without prior etching, Group 4: Prior enamel etch + SE adhesive (Clearfil-SE-Bond). Clinical assessments were performed according to modified USPHS criteria at baseline and 1, 3, 6, 12, 18 months. At 18 months, the conventional technique and SE-only group had similar cumulative survival rates (62% and 45%, respectively) for occlusal surfaces. XP-Bond and Clearfil-SE-Bond with prior etching showed similar (90% and 94%, respectively) and higher survival rates. The cumulative survival rates on palatal/buccal surfaces showed similar outcomes as with occlusal surfaces: XP-Bond (94%), acid-etch + Clearfil-SE-Bond (96%), conventional sealant (54%) and Clearfil-SE-Bond-only (39%). The present results demonstrate that with prior enamel etching, the etch-and-rinse and self-etch groups showed similar and significantly higher sealant retention rates compared to the conventional and self-etch-only bonded sealants. For the self-etch adhesive, prior enamel etching significantly increased sealant retention. The conventional technique outperformed the self-etch-only bonded sealants in the absence of statistical significance.

Keywords: Pit and Fissure Sealant, Adhesive Systems, Clinical Trial

Supported by: H.Ü.B.A.P. (TDK-2015-6904)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Diş Çürüğü	4
2.2. Pit ve Fissür Çürükleri	6
2.2.1. Türkiye’de Okluzal Yüzey Çürüklerinin Dağılımı	7
2.2.2. Pit ve Fissürlerin Çürüğe Yatkınlığı	8
2.2.3. Pit ve Fissürlerin Yapısal Özellikleri	8
2.3. Pit ve Fissür Çürüğünün Teşhis Yöntemleri	11
2.3.1. Pit ve Fissür Çürüğünün Teşhisinin Önemi	11
2.3.2. Geleneksel Yöntemler	11
2.3.3. Elektrikli Çürük Monitörü (ECM)	14
2.3.4. Geliştirilmiş Görsel Teknikler	14
2.3.5. Floresans Teknikleri	15
2.4. Pit ve Fissür Çürüklerinin Önlenmesi Amacıyla Uygulanan Yöntemler	16
2.4.1. Ağız Sağlığı Eğitim Programları	16
2.4.2. Florür Uygulamaları	16
2.4.3. Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması	17
2.4.4. Ozon Tedavileri	18
2.4.5. Lazer Uygulamaları	19
2.4.6. Remineralizasyon Tedavileri	19
2.5. Pit ve Fissür Örtücüler	21
2.5.1. Pit ve Fissür Örtücülerin Tarihçesi	21

2.5.2. İdeal Bir Pit ve Fissür Örtücü Materyalinde Bulunması Gereken Özellikler	22
2.5.3. Pit ve Fissür Örtücü Endikasyonları	23
2.5.4. Fissür Örtücü Olarak Kullanılan Materyaller	26
2.5.5. Pit ve Fissür Örtücülerin Başarısını Etkileyen Faktörler	33
2.6. Adeziv Sistemler	35
2.6.1. Dental Adeziv Sistemlerin Sınıflandırılması	35
3. BİREYLER VE YÖNTEM	41
3.1. Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi	41
3.2. Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları	42
3.2.1. Klinik Protokol	42
3.2.2. Çalışma Grupları	42
3.3. Klinik Değerlendirme	45
3.3.1. Fotoğraf Kaydı	46
3.4. İstatistiksel Değerlendirme	46
4. BULGULAR	55
5. TARTIŞMA	83
6. SONUÇ	97
EKLER	
EK 1. Etik Kurul Kararı	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACP	Amorf kalsiyum fosfat
ADA	American Dental Association
AE	Asit Etch
Bis-GMA	Bisfenol A glisidilmetakrilat
BPA	Bisfenol-A
CaF ₂	Kalsiyum florür
CİS	Cam İyonomer Simanlar
cm	Santimetre
CPP-ACP	Kazein fosfopeptid-Amorf kalsiyum fosfat
DiFÖTİ	Dijital Fiber Optik Transillüminasyon
DSR	Dijital Fark Radyolojisi
diğ	Diğerleri
ECM	Elektrikli Çürük Monitörü
FÖTİ	Fiber Optik Transillüminasyon
HEMA	Hidroksietil metakrilat
LED	Light Emitting Diode (Işık Yayan Diyot)
MDP	Metakriloksesil dihidrojen fosfat
mm	Milimetre
nm	Nonometre
OH ⁻	Hidroksil
PMKR	Poliasit Modifiye Kompozit Rezinler
QLF	Quantitative Light-Induced Fluorescence (Kantitatif Işık Etkili Floresans)
QTH	Kuartz Tungsten Halojen
RMCİS	Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar
S. mutans	Streptokokus Mutans
S.sobrinus	Streptokokus Sobrinus
SDF	Gümüş diamin florür

SE Bond	Clearfil SE Bond
SEM	<i>Scanning Electron Microskop</i>
sn	Saniye
TEG-DMA	Trietilen glikol dimetakrilat
TiF ₄	Titanyum tetra florür
USPHS	Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Servisi (<i>United StatesPublicHealth Service</i>)
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
µm	Milimikron

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Çalışmada kullanılan adeziv ajanlar, restoratif materyal ve rubber-dam seti	48
3.2. A) Fissür örtücü uygulanacak okluzal yüzey B) Yüzeyin temizlenmesi C) Yüzeye asit uygulanması	51
3.3. A) Asitle pürüzlendirme sonrası görünüm B) Adeziv ajanın uygulanması C) Fissür örtücünün uygulanması	52
3.4. A) Yüzeyin pamukla silinmesi B) Polisaj uygulaması C) Final restorasyon	53
3.5. A) Fotoğraf çekiminde kullanılan aynalar B) Restorasyonların değerlendirildiği, ucu 250 µm kalınlığında olan dik açılı sond	54
4.1. Zamana göre gruptaki okluzal yüzeylerdeki başarısız restorasyonların değişimi	67
4.2. Okluzal yüzeylerde tutuculuk yönünden gruplara göre kümülatif yaşam (sağkalım) eğrileri	68
4.3. Zamana göre gruptaki bukkal/palatinal yüzeylerdeki başarısız restorasyonların değişimi	72
4.4. Bukkal/palatinal yüzeylerde tutuculuk yönünden gruplara göre kümülatif yaşam eğrileri	73
4.5. Alt ve üst çenelere ilişkin başarısız restorasyon oranlarının gruplara göre dağılımı	75
4.6. A) 1.grup, 12.ay, “B Kenar Renklenmesi” görülen restorasyon B) 3.grup, 12.ay, “B Kenar Renklenmesi” görülen restorasyon	76

- C) 3.grup, 18.ay, “C Kenar Renklenmesi” görülen restorasyon
D) 1.grup, 12.ay, “B Kenar Adaptasyonu” görülen restorasyon
- 4.7. A) 1.grup, 6.ay, “C Kenar Adaptasyonu” görülen restorasyon 77
B) 3.grup, 6.ay, “C Kenar Adaptasyonu” görülen restorasyon
C) 1.grup, 3.ay, “A Retansiyon” görülen restorasyon
D) 4.grup, 6.ay, “A Retansiyon” görülen restorasyon
E) 2.grup, 18.ay, “B Retansiyon” görülen restorasyon
F) 3.grup, 12.ay, “B Retansiyon” görülen restorasyon
- 4.8. A) 1.grup, 18.ay, “C Retansiyon” görülen restorasyon 78
B) 2.grup, 12.ay, “C Retansiyon” görülen restorasyon
C) 1.grup, 12.ay, “D Retansiyon” görülen restorasyon (bukkal pit)
D) 3.grup, 6.ay, “D Retansiyon” görülen restorasyon (palatinal pit)
- 4.9. 1.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak 79
değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri:
A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay
- 4.10. 2.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak 80
değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri:
A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay
- 4.11. 3.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak 81
değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri:
A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay
- 4.12. 4.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak 82
değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri:
A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
3.1. Araştırmada kullanılan adeziv sistemlerin ve restoratif materyalin kimyasal içerikleri	49
3.2. Restorasyonların değerlendirilmesinde kullanılan Modifiye USPHS Kriterleri	50
4.1. Çalışma periyodu hasta akış şeması	63
4.2. Modifiye USPHS kriterine göre restorasyonların değerlendirilmesi (skor sayısı / toplam diş sayısı / % başarı)	64
4.3. Kenar adaptasyonu ve kenar renklenmesi kriterleri için her bir zaman noktasında başarısız olan restorasyon oranlarının gruplar arasındaki dağılımları. Değerler: “Başarısız restorasyon sayısı/ değerlendirilen restorasyon sayısı (%)” olarak ifade edilmiştir	65
4.4. Grupların kenar adaptasyonuna göre genel başarı oranları Değerler: “Başarılı tedavi sayısı/toplam tedavi sayısı (% başarı)” olarak ifade edilmiştir	65
4.5. Grupların kenar renklenmesine göre genel başarı oranları Değerler: “Başarılı tedavi sayısı/toplam tedavi sayısı (% başarı)” olarak ifade edilmiştir	66
4.6. Her bir zaman noktasında tutuculuk açısından başarısız olan restorasyon oranlarının gruplar arasındaki dağılımları. Değerler: “Başarısız restorasyon sayısı / Toplam diş sayısı / (%)” olarak ifade edilmiştir	66
4.7. Okluzal yüzeylerde her bir grup özelinde, zamana bağlı başarısız restorasyon oranlarının değişimi	67
4.8. Okluzal yüzey için fissür örtücülerin kümülatif yaşam (sağkalım) olasılıkları	68
4.9. Okluzal yüzeyler için gruplara ait ortalama yaşam süreleri	69

4.10. Okluzal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından, gruplar arasında ikili karşılaştırılması	69
4.11. Gruplardaki diş sayılarının çenelere göre dağılımı	69
4.12. Yüzeylere göre, alt ve üst çenelerdeki başarısız restorasyon oranlarının her grupta kendi içinde değerlendirilme sonuçları Değerler: “başarısız restorasyon / değerlendirilen restorasyon sayısı (%)” olarak ifade edilmiştir	70
4.13. Okluzal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından gözlenen farklılıkların, alt ve üst çenelerde, gruplar arasında ikili karşılaştırılması	70
4.14. Modifiye USPHS kriterlerine göre bukkal/palatinal bölgedeki restorasyonların değerlendirilmesi. Değerler: “Skor sayısı / toplam diş sayısı / (% başarı)” olarak ifade edilmiştir	71
4.15. Bukkal/palatinal yüzeylerde her bir grup özelinde, zamana bağlı başarısız restorasyon oranlarının değişimi	72
4.16. Bukkal/palatinal yüzeyler için aylara ve gruplara göre fissür örtücülerin kümülatif yaşam olasılıkları	73
4.17. Bukkal/palatinal yüzeyler için gruplara ilişkin ortalama yaşam (sağkalım) süreleri	74
4.18. Bukkal/palatinal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından, gruplar arasında ikili karşılaştırılması	74
4.19. Bukkal/palatinal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından gözlenen farklılıkların, alt ve üst çenelerde, gruplar arasında ikili karşılaştırılması	75
4.20. Tutuculuk kriterinde başarısız restorasyon oranlarının yüzeylere (okluzal ve palatinal/bukkal) göre dağılımı	76

1. GİRİŞ

Ağız ve diş sağlığı, genel sağlığın bütünleyici bir parçasıdır (1). Diş çürüğü, oluşumunda birçok etkenin rol oynadığı, dişlerin sert dokularının fiziksel ve kimyasal yıkımına neden olan kronik ve önlenabilir bir hastalıktır (2-4). Gelişmiş ülkelerde diş çürüğü, okul çağı çocuklarının %60-90'ını etkilerken yetişkinlerin de büyük kısmının en önemli sağlık problemlerinden birini oluşturmaktadır. Diş çürüklerinin önlenmesine yönelik koruyucu dişhekimliği uygulamaları tüm dünyada giderek yaygınlaşmaktadır (4).

Çürük oluşumu, mineral dengesini remineralizasyon veya demineralizasyona doğru itme eğilimindeki birçok değişkenden etkilenen dinamik bir süreçtir (5). Son yıllarda, gelişmiş ülkelerde, çürük prevalansında anlamlı ölçüde azalma gözlenmesine (6) karşın okluzal yüzeylerdeki çürük insidansı hala yüksek seyretmektedir (7). Dişlerin okluzal yüzeyleri, pit ve fissür morfolojik oluşumlarıyla karakterizedir. Pit ve fissür bölgeleri, tüm diş yüzeylerinin sadece %12,5'ini oluşturmalarına (8) rağmen tüm diş çürüklerinin %85'ten fazlası pit ve fissür yüzeylerinde oluşmaktadır (9). Pit ve fissürlerin çürük gelişimi açısından yüksek eğilimli bölgeler olması, bakteri ve gıda retansiyonu için uygun bir alan olduğu düşünülen ve debrislerin mekanik olarak uzaklaştırılmasını güçleştiren karmaşık morfolojilerine bağlanmaktadır (10). Fissürün en derin bölgelerinin tartar ve cansız bakterileri barındırdığı bilinmektedir (11). Okluzal çürüklerin yüksek insidansından sorumlu diğer bir faktör ise yüzey geriliminden dolayı fissürlere tükürük erişiminin az olması sonucunda remineralizasyonun engellenmesi ve florürün etkisinin azalması olarak belirtilmiştir (12). Fissür tabanının mine-dentin sınırına yakınlığı çürüklerin dentine hızla yayılabilmesine neden olabilmektedir (10). Bu bölgelerde çürük oluşumunun önlenmesi için kullanılan en etkili yöntem pit ve fissür örtücülerdir (13). Pit ve fissür örtücüler, çürük riski altında olduğu düşünülen diş yüzeylerinde, çürük oluşumunu önlemek veya mineyle sınırlı başlangıç çürük lezyonlarının ilerlemesini durdurmak için 30 yıldan fazla süredir kullanılan bir yöntemdir (14-16).

Pit ve fissür örtücülerin uygulanması sırasında, ön uygulama olarak minenin asitle pürüzlendirilmesi kaçınılmaz bir basamaktır. Bu uygulama ile minede mikropöröziteler oluşmakta ve minenin ıslanabilirliğinin artmasıyla fissür örtücü materyalinin bağlanma kuvveti artmaktadır. Fissür örtücülerin etkinliği, materyalin dişe olan tutuculuğu ve diş yüzeyi ile arasındaki sızdırmazlık yeteneği ile ölçülmektedir (13,17). Tutuculuk oranları, çalışma sahasının uygun izolasyonu, mine yüzeylerinin hazırlanması, fissür örtücü materyalin viskozitesi ve adeziv sistemlerin kullanılmasına bağlı olarak değişmektedir (18-20). Asitle pürüzlendirilmiş mine yüzeyinin tükürükle kontaminasyonu sonucu, yıkamayla uzaklaştırılamayan ve fissür örtücü materyalinin tutuculuğunu ve örtücü etkinliğini bozan bir yüzey tabakası oluşmaktadır (21,22). Bu klinik sorunu ortadan kaldırmak, mikrosızıntıyı azaltmak ve klinik başarı oranını arttırmak için örtücünün altına hidrofilik adeziv ajanların kullanılması önerilmiştir (18,23).

Etch-and-rinse adeziv sistemleri, fissür örtücülerin uygulanmasında bir süredir kullanılmaktadır. Fakat bu sistemler, ayrı asitleme-yıkama ve kurutma aşamaları içerdiği için özellikle çocuk hastaların tedavisinde önemli olan uygulama süresini uzatmaktadır.

Son yıllarda, yeni dönem sistemler olan *self-etch* adezivler, bağlayıcı ajanla uygulanan fissür örtücü tekniğinde potansiyel bir gelişme kaydetmiştir. *Self-etch* adezivler, ayrı ayrı uygulanan asitleme-yıkama ve kurutma aşamalarını ortadan kaldırarak (24) uygulama süresini kısaltmış, teknik hassasiyet ve tükürük kontaminasyon riskini azaltmıştır (25). Diğer bir yandan, popülerliklerine rağmen *self-etch* adezivlerin mineye -özellikle işlem görmemiş mine yüzeyine- bağlanma yeteneği çözülmesi gereken bir sorun ortaya koymaktadır (26-28).

Adeziv sistemlerle ilgili çalışmalar genellikle *in-vitro* olarak yürütülmüşlerdir. Klinisyenlerin materyal seçiminde deneysel çalışmalar çok büyük rol oynamaktadır. Bununla birlikte literatürde, fissür örtücülerin, ağız içinde, adeziv ajan ile birlikte kullanılması veya kullanılmamasının birbirlerine karşı klinik başarı oranlarıyla ilgili kanıta dayalı yeterli veri bulunmamaktadır. Bu nedenle bu materyalleri ağız içinde test edecek klinik çalışmalara ihtiyaç

vardır. Bu çalışmanın amacı, ağız içinde, daimi büyük azı dişlerin kavitasyon oluşmamış okluzal, bukkal ve palatinal pit ve fissürlerine, farklı adezivler (*etch-and-rinse* ve *self-etch* adeziv) kullanılarak ve kullanılmadan uygulanan pit ve fissür örtücü materyalinin klinik başarısının (modifiye *United States Public Health Service* (USPHS) kriterleri kullanılarak) değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diş Çürüğü

Diş çürüğü, diyetteki karbonhidratların bakteriyel fermentasyonu sonucunda meydana gelen asidik yan ürünlerin, diş sert dokuları olan mine, dentin ve sementi yıkımı sonucu oluşan enfeksiyöz bir hastalıktır (11,29). Diş çürüğünün gelişimi ile ilgili pek çok teori ileri sürülmüştür. 1890 yılında W. D. Miller'in önerdiği şimiko-paraziter teori (30), çürüğün oluşumu ile ilgili ilk bilimsel açıklamadır. Günümüzde de çürük etiyojisinde en çok desteklenen teoridir. Teoriye göre diş çürüğü, ağızdaki mikroorganizmaların, karbonhidratları kullanarak oluşturdukları asitler sonucu diş dokusunun dekalsifikasyonu şeklinde tanımlanmaktadır (9,31).

Enfeksiyöz ve bulaşıcı bir hastalık olan diş çürüğünün başlaması ve gelişmesi için birçok faktör gerekmektedir. Konak (diş), besin (fermente olabilen karbonhidratlar) ve asidojenik mikroorganizmaların belirli bir süre bir arada olmasıyla diş çürüğü gelişebilmektedir (14,32,33).

Diş yapısını demineralize edebilecek yoğunluktaki asidi oluşturabilen birkaç çeşit mikroorganizma vardır, bunlar özellikle asidojenik streptokoklar, laktobasiller, stafilokoklar gibi türlerdir. Streptokokus Mutans (S.mutans), çürüğe neden olan başlıca mikroorganizma olarak kabul edilmektedir (1). S. mutans'ın diş çürüğüne neden olan virülans faktörlerinden birinin mine yüzeyi ve diş plağına yapışma özelliği, diğerinin ise asit oluşturabilme kapasitesi olduğu bildirilmektedir (14,32,34). S.mutans, gıdalar yoluyla alınan sukrozu, laktik asite fermente ederek mine matriksinin çözünmesine neden olmaktadır. Suda çözünmeyen ekstraselüler dekstranları üreterek bakterilerin diş yüzeyine yapışmasına yol açmaktadır (14,32,34).

Çürük sürecinin mekanizmaları tüm çürük tiplerinde benzer şekilde oluşmaktadır. Diş yüzeyindeki dental plakta (biyofilm) bulunan endojen bakteriler, (genellikle streptokokus mutans [S. mutans, S. sobrinus] ve laktobasiller) fermente edilmiş karbonhidrat metabolizmasının yan ürünü olarak, zayıf organik asitler üretmektedir. Bu asitler lokal pH değerlerinin kritik bir değerin altına düşmesine, dolayısıyla diş dokusunun

demineralizasyonuna neden olmaktadır (35-37). Karbonhidrat tükendiğinde, asitlerin dışarı difüzyonunun yanında plakta metabolize ve nötralize olmasına bağlı olarak plaktaki pH yükselmekte ve minenin remineralizasyonu gerçekleşebilmektedir (38). Fakat dişin dışına, kalsiyum, fosfat ve karbonat difüzyonuna müsaade edildiği takdirde, zamanla kavitasyon oluşabilmektedir (36,39). Demineralizasyon; kalsiyum, fosfat ve florür tutulumu ile erken safhalarda geri çevrilebilir bir süreçtir. Kalsiyum ve fosfatın diş difüzyonunda, florür katalizör rolü oynamaktadır. Bu difüzyon sonucunda lezyondaki kristal yapılar remineralize olabilmekte ve asit ataklarına, asıl diş yapısından daha dayanıklı olan florapatit kristalleri oluşmaktadır (2). Dolayısıyla diş çürüğü, dişteki mineraller ve oral mikrobiyal biyofilm arasındaki fizyolojik dengenin bozulması sonucu (40,41) ve demineralizasyonun remineralizasyondan büyük olduğu durumlarda oluşmaktadır (38).

Çürükteki demineralizasyonunun etkileri sert dental doku üzerinde görülmektedir, ancak çürük süreci, diş yüzeyini kaplayan bakteriyel biyofilm içerisinde başlamaktadır. Diş çürüğü, kompleks biyofilm içindeki mikrobiyolojik değişimler ile başlayan çok etmenli bir hastalık olarak bilinmektedir. Tükürük akışı ve içeriği, florür uygulamaları, tatlandırıcı tüketimi ve önleyici uygulamalar gibi faktörler de çürük gelişiminde etkili olmaktadır (42).

Diş çürüğü lezyonları, ağız boşluğunda biyofilmin gelişebildiği ve bir süre kalabildiği herhangi bir diş bölgesinde gelişebilmektedir. Fakat bu durum, hastanın ağız boşluğu içerisindeki tüm diş yüzeylerinde aynı oranda çürük lezyonu oluşacağı anlamına gelmemektedir. Dental çürük lezyonları, dentisyon içerisinde dental plağın birikebilmesi ve olgunlaşabilmesine olanak sağlayan daha korunaklı alanlarda gelişmektedir. Bu alanlar, kontakt noktasının servikalindeki ve diş eti çizgisi boyunca uzanan aproksimal yüzeyler ve özellikle diş sürme döneminde olmak üzere, okluzal yüzeylerdeki pit ve fissür bölgeleri olarak bildirilmektedir. Bu yüzeyler, biyofilmin uzun süre durağan şekilde bekleyebildiği alanlar olması nedeniyle lezyon gelişiminin daha sıklıkla görüldüğü bölgeler olarak bilinmektedir (41).

2.2. Pit ve Fissür Çürükleri

'Pit', gelişimsel olukların birleşiminde veya bitiş yerlerinde yer alan küçük noktasal çöküntüler, 'Fissür' ise bitişik kusplar arasındaki derin yarıklar olarak tanımlanmaktadır (43). Epidemiyolojik verilere göre posterior dişlerin okluzal yüzeyleri diş çürüklerine en yatkın alanlardır. Bu yüzeylerdeki yüksek çürük insidansı, dar ve ulaşılması zor, ayrıca bakteriyel akümüasyonların iyi korundukları yerler olan pit ve fissürlere bağlanmaktadır (44,45).

Okluzal yüzeylerdeki derin pit ve fissürler, birikintiler nedeniyle lezyonun ilerlemesine kolaylık sağlarken aynı zamanda demineralizasyonu azaltan ve tamir eden tükürük faktörlerinin bu bölgelere ulaşımını da sınırlamaktadır (46).

Plak birikimi ve çürük başlangıcı söz konusu olduğunda iki faktör önemli hale gelmektedir. Bunlardan biri, dişin sürme aşaması veya fonksiyonel kullanımı, diğeri ise dişin spesifik yüzey anatomisidir (44,45,47). Okluzal yüzeyin anatomik yapısı gereği bu yüzeylerdeki çürükler genellikle, yüzeydeki bakteriyel birikintilerin metabolik aktiviteleri sonucu ilk olarak fissür girişindeki tüberkül eğimlerini etkilemektedir. İki interlobal oyuğun birleştiği çöküntü alanı olan fossada, birbirinden ayrı olarak başlayan lezyonların ilk çözünme aşaması birçok yüzeyi kapsamaktadır (48). Bu bölgelerde mikrokavitelerin oluşması, oral bakterilerin yerleşmesi ve gelişmesi için lokal koşulları arttırmakta, dişteki demineralizasyonu ve yıkımı hızlandırmaktadır. Fossada başlayan mine lezyonu zamanla fissür duvarlarına yayılıp tabanda birleşerek tek bir lezyon halini almakta ve derine doğru ilerleyerek mine-dentin sınırına ulaşmaktadır (41).

Dişlerin okluzal yüzeylerinin çürük oluşumuna en yatkın alanlar olması, fissürlerin derinliği ve morfolojisi ile doğrudan ilişkilidir (49).

Yapılan çalışmalarda, çürük lezyonlarının %88'inin okluzal pit ve fissürlerde geliştiği bildirilmektedir (8,50). Ripa (51) ise okluzal yüzeylerdeki çürüklerin, tüm diş yüzeylerindeki çürüklerin 2/3'ünden daha fazlasını oluşturduğunu bildirmiştir. Daimi molarlardaki çürüklerin ise %90'ının pit ve fissürlerde geliştiği belirtilmektedir (29,52).

Daimi dişlenme döneminde, daimi birinci ve ikinci molar dişlerin okluzal pit ve fissürleri ile birinci molar dişlerin bukkal ve palatinal pitlerinin çürüğe en yatkın yüzeyler olduğu belirtilmektedir (52-55). Bazı araştırmacılar (52,56,57), çürükten en çok etkilenen diş yüzeyinin daimi molarların okluzal yüzeyleri olduğunu savunurken epidemiyolojik çalışmalarda daimi birinci ve ikinci molarların çürük riskininin eşit ve diğer dişlerden daha yüksek olduğu bildirilmektedir (58).

Pit ve fissürlerdeki çürük gelişimi, dişlerin sürme ve olgunlaşma düzeyi ile ilişkili olup en yüksek çürük riskinin sürmeyi takip eden 2-4 yıl boyunca olduğu bildirilmiştir (54,59). Daimi molar dişlerdeki okluzal çürük gelişiminin büyük kısmı dişler sürdükten sonraki ilk 3 yıl içerisinde olmakla birlikte, 10 yıl içerisinde pit ve fissürlerin %70'inin çürüdüğü belirtilmektedir (60).

2.2.1. Türkiye’de Okluzal Yüzey Çürüklerinin Dağılımı

Ülkemiz de dahil olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde, sosyoekonomik nedenler, beslenmenin düzensiz olması ve ağız bakım alışkanlıklarının yetersizliği gibi nedenlere bağlı olarak diş çürüğü görülme sıklığının arttığı belirtilmektedir (61). Bununla birlikte ülkemizde okluzal yüzeylerdeki çürük dağılımını inceleyen çalışmalar sınırlı sayıdadır. Gülhan ve diğ. (62) 1985’te İstanbul bölgesinde 6-8 yaş arası çocuklarda yaptıkları çalışmada, %22 oranında okluzal çürüğe rastladıklarını bildirmiştir. Eronat ve diğ. (63) ise 2000 yılında İzmir’de 1391 çocuğu dahil ederek yaptıkları çalışmada, 6-7 ve 11-12 yaş aralığında iki farklı çocuk grubunu değerlendirmiştir. Bu çalışmaya göre, okluzal yüz çürüklerinin dağılımının, 6-7 yaş grubu çocuklarda üst çenede %7, alt çenede %11,8 oranında; 11-12 yaş grubu çocuklarda ise sırasıyla %22,9 ve %32,6 oranında olduğu belirtilmiştir (63). Bunun yanında alt dişlerde, okluzal yüzeydeki çürüklerin diğer yüzeylere oranla daha fazla gözlendiği de rapor edilmiştir. Tulunoğlu ve diğ. (64)’nin Ankara’da 2003 yılında yaptıkları çalışmada 6 yaş çocuklarında, okluzal yüzeylerdeki çürük dağılımı oranı %12,5; 7 yaş çocuklarında %15,8 ve 8 yaş çocuklarında %14,5 olarak bulunmuştur. Çekemoğlu’nun (65) 2007 yılında Ankara’da yaptığı çalışmada ise, 6, 7 ve 12 yaş çocuklarında daimi

birinci büyük azı dişlerindeki okluzal çürük oranları sırasıyla; %11,3; %46,6 ve %59,3 olarak belirtilmiştir.

2.2.2. Pit ve Fissürlerin Çürüğe Yatkınlığı

Posterior dişlerin çürüğe yatkınlığının, okluzal yüzeylerindeki pit ve fissürlerin şekil ve derinliğiyle direk ilişkili olduğu bilinmektedir. Okluzal yüzeylerde, yiyecek artıkları ve bakterilerin mekanik olarak birikebilecekleri, farklı morfolojide ve yaklaşık 0,1 mm genişliğinde, düzensiz sarmal şeklinde oluklar bulunmaktadır (66). Bir molar dişin birincil, ikincil ve tamamlayıcı fissürleri bulunurken, bunlara ek olarak 10'a kadar varan pitleri de olabilmektedir (46).

2.2.3. Pit ve Fissürlerin Yapısal Özellikleri

Pit ve fissürlerin morfolojileri, kişiden kişiye ve diştten dişe değişiklik gösterebilmektedir. Fissürlerin tüberkül eğimleri arasındaki açılarının 70-90° arasında olduğu, açının 70°'den küçük olduğu durumlarda çürüğe yatkınlığın arttığı belirtilmiştir (49). Fissür tipi ile çürük lezyonunun ilerleme hızının da ilişkili olduğu bildirilmektedir (14,49). Düzensiz girintiler bulunan derin fissürlerde, gıda ve bakterilerin mekanik retansiyonu daha fazla gerçekleşmektedir (14). Fissürlerin en derin bölgelerinin cansız bakteri veya tartar barındırdığı bilinmektedir. Bu bölgelerin rutin mekanik işlemlerle yeterince temizlenememesi ve tükürüğün temizleyici etkisinden yararlanımın az olması çürüğe yatkınlığı arttırmaktadır (14).

Fissürler taban morfolojilerine göre 5 tipte sınıflandırılmıştır: V tipi (34%), U tipi (14%), I tipi (19%), IK tipi (26%) ve Ters Y tipi (7%) (67).

Fissürlerin tipine göre tabandaki mine kalınlığı da değişiklik göstermektedir. Sığ fissürlerin tabanlarında mine kalınlığı 1,5-2 mm civarında olmasına rağmen derin ve dar fissürlerde mine kalınlığının 0,2 mm'ye kadar incelebilmesi ve bazı durumlarda pit tabanının dentine kadar ulaşması (66), bu tip fissürlerde çürüğün dentine hızla yayılmasına neden olmaktadır (14,48).

Pit ve fissürlerdeki yüksek çürük oranları, özellikle sistemik ve topikal florürlerin etkili olamadığı okluzal ve bukkal/lingual yüzeylerin pit ve fissür

morfolojisi ile ilgilidir (68-70). Mekanik temizlik ve asitle pürüzlendirilme sonrası dahi fissür tabanından uzaklaştırılamayan artıklar nedeniyle florürler, pit ve fissürlerdeki mine yüzeyine rahat ulaşamamaktadır (48,71). Bunun sonucu olarak düz yüzeyler, florürlerin koruyucu etkisinden daha fazla yarar sağlarken, pit ve fissürlerin bulunduğu okluzal yüzeylerde koruyucu etkinin sınırlı kaldığı bildirilmektedir (7,40,48).

Florürlerin remineralizasyon mekanizması, plak pH'ının 6,7-7,3 gibi yüksek değerlerde olduğu durumlarda etkili olmaktadır. Fissür tabanlarında biriken ve uzaklaştırılamayan artıklar, bu bölgede pH'ın düşük olmasına neden olarak florürlerin remineralizasyon etkisini azaltmaktadır (72,73). Bunun yanında, nasmyth zarının da, yeni süren dişlerin fissür tabanında otolize olmadan kalabildiği ve florürlerin topikal koruyucu etkisini önleyen bir bariyer gibi davranarak çürüğe yatkınlığı arttırabildiği belirtilmektedir (74).

Dişlerin Sürme Düzeyi

Daimi dişlerde, sürme sonrasındaki dönemin çürük gelişimi için önem teşkil ettiği bildirilmektedir; birinci molarlar için en riskli dönem dişin sürmesinden sonraki ilk yıl olarak bildirilirken, daimi ikinci molarlar için bu dönem sürmeden sonraki ikinci ve üçüncü yıllar olarak belirtilmiştir (75). Ayrıca kısmen sürmüş molarların çürük riskinin, tamamen okluzyonda olan molarlardan daha yüksek olduğu bilinmektedir (76).

Daimi dişlenmede, birinci molar dişlerin okluzal yüzeyleri çürüğe en yatkın alanlardır. Özellikle sürme dönemi boyunca pit ve fissürlerde plak birikiminin ve çürük oluşumunun daha yüksek düzeyde olduğu (47,56,77) ve bu bölgelerdeki çürüklerin, çoğunlukla dişlerin sürmeye başlamasından hemen sonraki ilk 1-1,5 yıl içinde geliştiği bildirilmektedir (56,78). Bu dönemin çürük gelişimi açısından birinci molar dişler için en riskli dönem olduğu, bunun yanında dişlerin okluzyona ulaşmasıyla aktif lezyonların azaldığı ve durmuş lezyonların arttığı belirtilmiştir (47,56). Bu dönemde koruma programlarının uygulanmasıyla plağa bağlı çürük aktivitesinin azalabildiği gözlenmiştir (56).

Sürme dönemindeki daimi molarların yüksek çürük risk nedeninin bozulmamış biyofilm birikimi olduğu düşünülmektedir (79-81). Okluzal

düzlemin altında kalan dişlerin mekanik temizliği, klasik horizontal fırçalama yöntemiyle yeterli derecede yapılamamaktadır (47). Kısmen sürmüş dişlerin okluzal yüzeyindeki biyofilm birikiminin, okluzyona ulaşmış dişlerden daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bunun yanında bu dişlerin biyofilm kompozisyonunda *Non-mutans* Streptokok ve Aktinomiçes Israilii sayısı daha fazla bulunmuştur (47,76,79,82). Okluzyona ulaşmış dişlerde, antagonist dişlerle temas ve fonksiyonel kullanım sonucu plak birikimi azaldığı, bunun yanı sıra dişlerin temizlenebilmesi için gerekli olan ulaşılabilirlik arttığı için çürük riski azalmaktadır (79).

Yeni sürmüş dişlerde minenin olgunlaşması henüz tamamlanmamış olup dişlerin sürmesinden sonra, tükürükten iyon geçişi ve mineral çökmesi ile mineralizasyon bir süre daha devam etmektedir. Olgunlaşmamış mine tabakasında, sodyum ve magnezyum iyonların fazla bulunması minenin çözünürlüğünün yüksek olmasına neden olarak yeni süren dişlerin çürük riskini arttırmaktadır (83). Dişlerin sürmesinden sonraki 6 ay içerisinde sodyum ve magnezyum iyonlarının oranı azalırken kalsiyum ve fosfat iyon oranı artmaktadır. Bu oranların değişimiyle mine matriksinin kalsifikasyonunu artarken hidroksilapatit kristalleri genişlemekte (84) ve mine porlarının çapı azalmaktadır (85,86). Bu sürecin sonucu olarak minenin çözünürlüğünün azaldığı bildirilmiştir (74,87). Minenin olgunlaşma süreci ile çürük gelişimi arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda, sürme sonrası geçen süreyle paralel olarak minenin direncinin arttığı ve diş çürüğü oluşumunun azaldığı belirtilmiştir (88,89).

Modern diş hekimliğinin amacı, invaziv çürük tedavi yöntemleri yerine, önleyici yaklaşımlardır. Modern klinik uygulamaların temel hedefleri, yeni çürük lezyonlarının başlamasını engellemek, oluşmuş lezyonların ilerlemesini kontrol altına almak ve remineralizasyon sağlamaktır (90). Çürük önleyici bakımın bir parçası olarak, fissür örtücü uygulaması, düzenli oral hijyen uygulamalarını ve dental muayeneyi tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır. Fissür örtücü uygulamaları, pit ve fissür çürüklerinin önlenmesinde en etkili klinik teknik olarak bilinmektedir (69,70).

2.3. Pit ve Fissür Çürüğünün Teşhis Yöntemleri

2.3.1. Pit ve Fissür Çürüğünün Teşhisinin Önemi

Son epidemiyolojik çalışmalar kavitasyon öncesi lezyonların, kavitasyon oluşmuş lezyonlardan daha yaygın olduğunu göstermiştir. Pit ve fissürlerdeki kavitasyon öncesi lezyonlar çocuklarda ve erişkinlerde en sık rastlanan çürük lezyon tipi olarak bildirilmektedir (91).

Çürük kavramının daha iyi anlaşılmasıyla koruyucu tedavileri artırma fırsatı elde edilmiştir (92,93). Koruyucu diş hekimliği; çürük diagnozu, çürük profilaksisi ve başlangıç çürüklerinin mikroskobik düzeyde tedavi edilmesini kapsamaktadır (87). Zamanında ve doğru yapılan diagnoz, diş hekimliğinde başarılı tedavinin ilk adımıdır. Konservatif diş tedavisinde “minimal madde kaybı, maksimum restorasyon” görüşü günümüzde yerini “minimal invaziv tedavi” ye bırakmıştır (5). Kavite oluşmamış lezyonların remineralizasyonu sonucunda inaktif lezyonların oluşturulmasının yanında diş yapısı, fonksiyon ve estetiğin korunması amaçlanmıştır. Bu görüş doğrultusunda, çürük lezyonlarının erken aşamada teşhis edilebilmesi ve mineral kaybının doğru olarak belirlenmesi, doğru müdahalenin uygulandığına emin olunmasını sağlamaktadır (92,93). Hastalığın erken aşamalarında süreç geri dönüştürülebilir ve durdurulabilir halde olmakla birlikte *non-invaziv* uygulamalarla aktif bir lezyon inaktif hale getirilebilmektedir (41,94). Çürükleri erken teşhis etmedeki başarısızlık, remineralizasyon tedavileri için başarısız sonuçlara neden olmaktadır. Bu nedenle çürüğün erken dönemde tespiti, koruyucu diş hekimliği açısından çok önemlidir (92,93). Bu özel lezyonların tedavisinde doğru kararın verilebilmesi için uygun diagnostik teknikler gerekmektedir (95).

2.3.2. Geleneksel Yöntemler

Çürük teşhisinde geleneksel yöntem, birincil olarak görsel muayene ve dokunma hissinin subjektif değerlendirmesinin yanında bu yöntemin radyografilerle desteklenmesiyle yapılmaktadır. Uzun yıllardır dental sond ve *bite-wing* radyografiler yardımıyla, renk, yüzey pürüzlülüğü ve lokasyon değerlendirilerek, çürüğün var veya yok olduğu subjektif olarak yapılmaktadır

(42). Bu yöntemler genellikle düşük sensitivite ve yüksek spesifite göstermektedir (96).

Görsel Muayene

Klinik uygulamalarda çürük teşhisinde en eski ve en yaygın kullanılan yöntemdir. Klinik görsel inceleme, diş yüzeyinde ayna yardımıyla yapılan incelemedir. Muayeneyi en iyi şekilde değerlendirebilmek için dişin temiz, tamamen kurutulmuş ve iyi aydınlatılmış olması gerekmektedir (97). Renk (opasite) ve doku gibi özelliklerin değerlendirilmesi nitelikseldir. Bu değerlendirme hastalığın ciddiyeti hakkında bilgi sağlarken çürüğün miktarının (nicel olarak) ve sınırlarının belirlenmesinde olduğu gibi kavite oluşmamış, mineyle sınırlı, erken lezyonları teşhis etmekte yetersiz kalabilmektedir (98).

Sondla (Dokunsal) Muayene

Erken çürük lezyonlarının teşhisinde sond kullanımının diaagnozun kesinliğini fazla arttırmadığı görülmektedir (99). Sivri uçlu sondun başıncılı uygulanmasının, enfekte bölgeden başka bir bölgeye karyojenik mikroorganizmaların taşınmasına neden olabileceği ve remineralize olabilecek minede geri dönülemez travmatik defekt meydana getirebileceği düşünülmektedir. Bunun yanında organizmaları dentin derinliklerine iterek başlangıç safhasındaki okluzal çürüklerin ilerlemesini hızlandırabileceği belirtilmektedir (91,100,101). Çürük teşhisinde sond kullanımı bu sebeplerden dolayı eleştirilmektedir.

Çürük teşhisinde sond, çürük lezyonların yüzeyel özellikleri kontrol etmek, plak ve birikintileri uzaklaştırmak için kullanılabilir. Sond kullanımında uygulanması gereken hafif basıncın, ağrı ve harabiyet oluşturmada, tırnağa uygulandığında beyazlatma meydana getirecek kuvvet kadar olması gerektiği bildirilmiştir. Günümüzde çürük tanısında top uçlu periodontal sondların kullanımı önerilmektedir (102).

Görsel-dokunsal muayene yöntemine dayanan çürük diaagnozunun, kavitasyon olmayan okluzal yüzeylerde tek başına kullanılmasının zor ve göreceli olarak yetersiz bir muayene yöntemi olduğu bildirilmiştir (97). Birçok çalışma görsel ve dokunsal muayenenin, özellikle okluzal yüzeylerdeki

lezyonların derinliğinin değerlendirilmesinde, *bite-wing* radyograflar gibi, diğer çürük teşhis yöntemleriyle birlikte kullanılması gerektiğini göstermiştir (99,103-105).

Radyografik Muayene

Wilhelm Conrad Roentgen'in 1895'te X ışınlarını keşfetmesiyle, radyograflar diş dokularında çürüğün saptanması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Çürük nedeniyle mine ve dentinin mineral içeriğinin azalmasıyla X ışınının geçişi azalmaktadır. Bu durum görüntü reseptörü tarafından radyolojik densitenin artması şeklinde görünmektedir (106,107).

Görsel incelemenin sensitivitesi radyografi ile artırılabilir. *Bite-wing* radyografları, okluzal yüzeylerdeki dentinal çürükler hakkında yararlı göstergelerdir (108). Buna karşın, bukkal ve lingual minelerin süperpoze olmasından dolayı, okluzal mine çürükleri radyografda görülemeyebilir. Bunun yanında dentine yeni ulaşmış çürüklerin radyografda saptanması zordur. Histolojik değerlendirmeye göre, *in-vitro* çalışmalarda *bite-wing* radyografinin tek başına, görsel muayeneye göre daha yüksek sensitivite (%58) ve daha düşük spesifite (%87, %13 hatalı olumlu) sağladığı gösterilmiştir (97).

Görsel ve Radyografik Muayenenin Birlikte Kullanımı

Bite-wing radyografi ve klinik görsel muayenenin birlikte kullanımının geçerliliğinin incelendiği bir çalışmada, radyografik muayenenin sensitivitesi görsel muayeneden daha iyi bulunmuştur. İki muayene yöntemi birlikte kullanıldığında ise dişlerdeki erken okluzal çürük varlığı, daimi molarlarda %82 oranında, süt ikinci molarlarda %91 oranında doğru sınıflandırılmıştır (108). Yapılan başka bir çalışmada ise bu metodların birlikte, sensitivite oranları %75, spesifite oranları %90 olarak bildirilmiştir(97).

Okluzal çürüklerin teşhisi ve tanısında yeni ve daha kesin sonuç veren metodların geliştirilmesi için birçok girişim yapılmış ve diş hekimlerinin kullanımına sunulmuştur.

Yeni teknolojiler yardımıyla, minenin demineralizasyon kaynaklı fiziksel değişimleri ölçülebilmektedir (109). Bu geliştirilen yöntemler arasında, ilerlemiş görsel metodlar (11,110), bilgisayar destekli veya desteksiz radyografik görüntü analiz metodları (111) ve dişteki elektrik direnç

ölçümlerine dayanan elektronik çürük monitörleri (99,111) gibi sistemler bulunmaktadır.

Dijital Fark Radyolojisi (Dijital Subtraction Radiography-DSR)

Dijital fark yöntemi, belirli bir bölgeden, farklı zamanlarda, standart bir teknikle alınan iki ayrı radyografin aralarındaki dansite farklılıklarının yorumlanmasını temel alan görüntüleme tekniğidir (112). Dişlerin ilk ve ikinci radyografilerinin piksel değerleri arasındaki farklılık, dişteki demineralizasyon değişikliğine bağlı olarak gözlenebilmektedir (113).

2.3.3. Elektrikli Çürük Monitörü (ECM)

Çürük teşhisinde elektrik akımının kullanıldığı bir yöntemdir. Genel olarak sağlıklı ve çürük diş dokularındaki elektriksel iletkenlik farklılığı esasına dayanmaktadır. Sağlam mine yüzeyleri çok sınırlı iletkenliğe sahip veya hiç iletkenliğe sahip değilken, çürüklü ve demineralize mine yüzeyleri, daha fazla su içerdiği için, ölçülebilir iletkenliğe sahiptir (114). Elektriksel iletkenlik esasına göre çalışan ECM potansiyel olarak de- ve re-mineralizasyonda minede oluşan porözite değişikliklerini ölçebilmektedir (115).

2.3.4. Geliştirilmiş Görsel Teknikler

Fiber Optik Transillüminasyon (FOTİ)

FOTİ'nin çürüğü teşhis etme esası, sağlam ve porözlü mine lezyonlarının, ışığı farklı dağıtma özelliklerine dayanmaktadır. Mine lezyonları ışıkla aydınlatıldığında, sağlıklı mine translusensisine göre daha gri ve opak olarak görünmektedir (116).

Bu yöntemde, ışık kaynağından gelen yüksek yoğunluklu beyaz ışık, fiber optik uç yardımıyla dişin bukkal veya lingual yüzeylerinden uygulanmaktadır. Okluzal yüzeyde oluşan, mine ve dentindeki demineralizasyona bağlı olarak görülen koyu gölgeler incelenerek erken mine ve dentin lezyonları saptanabilmektedir. Bu yöntemin ara yüz çürüklerinde daha başarılı olduğu bildirilmiştir (117).

Dijital Fiber Optik Transillüminasyon Görüntüleme (DİFOTİ)

DİFOTİ yöntemi, FOTİ'nin eksiklerini azaltmak üzere FOTİ ve dijital görüntülemenin birleştirildiği ve elde edilen çıktıların bilgisayar destekli programlar kullanılarak değerlendirildiği yeni bir yöntemdir. DİFOTİ sisteminde görüntüler bir dijital kamera ile sağlanmaktadır (118). Kamera kullanımı, anlık görüntülerin projeksiyonunu sağladığı için, zaman içindeki farklı muayenelerdeki değişikliklerin kıyaslanmasına olanak sağlamaktadır (119).

2.3.5. Floresans Teknikleri

Sağlıklı mine ve dentinin floresans özellikleri demineralize dokulardan farklıdır (120). Lazer floresans yöntemi de, diş dokusuna ışık uygulanması sonrası, sağlıklı ve çürük mine arasındaki floresans farkının ölçümü esasına dayanmaktadır. Minenin mineral içeriği düşük bölgeleri, düşük floresansa sahiptir. Dolayısıyla mineral kaybıyla floresans radyansı (parlaklığı, yayması) arasında bir ilişki vardır (112,121). Çünkü demineralize dokular ışığı daha az absorbe ederek daha az floresans özelliği göstermektedir (120). Yani lazer ışığı uygulandığında, çürük mine sağlıklı mineye göre daha koyu görünmektedir (122).

Kantitatif Işık Etkili Floresans Yöntemi (QLF-Quantitative Light Flourasans)

Lazer floresans yönteminin, lazer yerine ışık kullanılan şeklidir. Diş çürükleri, dental plak, bakteri aktivitesi, diş taşı, renklenme ve diş beyazlatması ile ilgili *in vivo* ve *in vitro* olarak kantitatif değerlendirme imkanı sağlayan teşhis cihazıdır. Işığın saçılması prensibinin mineral kaybıyla ilişkisi kullanılarak çürük lezyonunun ölçümü sağlanmaktadır (123).

Diagnodent

Cihazın temel çalışma prensibi, çürük lezyonunun çevre sağlam dokuya göre lazer ışınını farklı absorbe etmesi ve saçmasıdır. Amaç okluzal çürüklerin saptanması ve nicel olarak ölçülmesidir (113). Diagnodent, okluzal bölgede yüzey altı çürük lezyonlarını teşhis etmede geleneksel teşhis yöntemlerinin eksikliğini ortadan kaldırabilecek nitelikte bir cihaz olarak

bildirilmektedir (124). Çürüğün diş dokusunda neden olduğu değişiklikler, uyarılmış dalga boyunda floresans özelliğinin azalmasına neden olarak çürük dokusunun koyu renk görünmesini sağlamaktadır (125).

Bu cihazın temel limiti, ancak gelişiminin ileriki aşamalarında olan, dentine kadar penetre olmuş, yüksek miktarlarda bakteriyel kalıntı biriktirmiş lezyonları tespit edebiliyor olması ve mine ile sınırlı erken çürük lezyonlarında düşük hassasiyete sahip olmasıdır (125).

2.4. Pit ve Fissür Çürüklerinin Önlenmesi Amacıyla Uygulanan Yöntemler

Pit ve fissür yüzeylerini çürükten korumak amacıyla kullanılan önleyici uygulamalar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

2.4.1. Ağız Sağlığı Eğitim Programları

Pit ve fissür çürüklerinin önlenmesi amacıyla dişlerin üzerindeki plağın uzaklaştırılması ve mekanik temizliği hedefleyen özel eğitim programlarıdır. Program, hastayla birlikte aile eğitimini de içeren, yararı kanıtlanmış, önleyici bir tedavi yöntemidir. Yapılan çalışmalarda, bu yöntemin aileyle işbirliği içerisinde uygulandığı takdirde sürmekte olan büyük azı dişlerinin okluzal yüzeylerinde hem plak hem de çürük değerlerinde azalma sağladığı bildirilmiştir (44,45,47,126). Bunların yanında, beslenme alışkanlıkları değerlendirilmeli, diyet düzenlemesi yapılmalı, şeker tüketimi kontrol altına alınmalıdır. Okluzyonun altında kalan dişlerin üzerindeki plağın etkin şekilde uzaklaştırılabilmesi için özel diş fırçalama yöntemleri öğretilmelidir (127-130).

Belirtilen uygulamaların yanı sıra mekanik temizliğin, topikal florür, fissür örtücü uygulamaları ve antimikrobiyal ajanlar kullanılması gibi yöntemlerle de desteklenmesi gerekmektedir (127-130).

Uygulanacak yöntemin seçiminde çocuğun çürük riski de göz önüne alınması gereken maddeler arasındadır (131).

2.4.2. Florür Uygulamaları

Florür, diş çürüğünün önlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Florürün diş çürüğünü önleme etkisi farklı yollarla gerçekleşmektedir.

Florürler, asit atakları sonucu minede oluşan demineralizasyonu önlemekte ve remineralizasyon sağlamaktadır. Bunun yanında bakteriyel metabolizmayı inhibe ederek asit üretimini engeller ve plak pH'ını yükseltir (35,132).

Flor iyonları, apatit kristallerindeki hidroksil (OH^-) grubuyla yer değiştirerek çözünürlüğü daha düşük ve çürüğe daha dayanıklı olan florapatit kristallerini oluştururlar (133).

Topikal florür uygulamalarında mine yüzeyinde gevşek bağlı bir flor bileşiği olan CaF_2 oluşmaktadır. Plak, tükürük gibi dokularda biriken CaF_2 , minenin demineralizasyonu durumunda ortama flor iyonu sağlayarak remineralizasyona yardımcı olmaktadır (41,134-136).

Topikal florür uygulama yöntemlerinden biri olan florür cilaları, henüz sürmüş dişlerin çürükten korunması amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Florür cilaları, nem izolasyonu zor olan dişlerde uygulama kolaylığı, uzun süre florür salınımı yapması ve fissürlere kolayca yayılabilmesi gibi özellikleri sayesinde sıklıkla tercih edilmektedir (137-139) .

Birinci büyük azı dişlerine uygulanan florür cilas ve fissür örtücülerin çürük önleyici etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda fissür örtücülerin daha etkili olduğu belirtilmektedir (140,141).

2.4.3. Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması

Çürük riski yüksek bireylerde mekanik temizliğin antimikrobiyal ajanlarla desteklenerek fırçalamanın etkinliğinin artırılması gerektiği bildirilmektedir (127-130).

Çürük oluşumunun önlenmesinde ve diş plağının kimyasal kontrolünde kullanılan klorheksidin, antibakteriyel bir ajan olup oral kullanım için jel, gargara ve cila formları bulunmaktadır. Klorheksidinin Mutans Streptokok gelişimini baskılaması, özellikle aktif çürüklü bireylerde çürük önlenmesinde yardımcı ajan olarak kullanılmasını sağlamaktadır (142). Bakteriyel gelişimin, cila formundaki preparatlarda, konsantrasyon ve uygulama sıklığına bağlı olarak diğer preparatlara göre daha uzun süre ile baskılandığı bildirilmektedir (129).

2.4.4. Ozon Tedavileri

Ozonun diş hekimliğinde kullanımı ilk olarak E. A. Fisch tarafından 1932 yılında gerçekleştirilmiştir (143). Ozonun sıvı formu, enfekte yara bölgelerinin ve kronik periodontal enfeksiyonların tedavisi amacıyla kullanılmıştır (144-146).

Ozon, antibakteriyel, antiviral ve antifungal özellikleri olan, çürük yapıcı bakteri sayısını azaltmakta kullanılan ve invaziv olmayan bir ajandır (147-151). Ozon, dezenfeksiyon işlevini patojenik mikroorganizmaları nötralize ederek veya mikroorganizmaların çoğalmalarını engelleyerek ve hücre duvarlarını yıkarak gerçekleştirmektedir (145,147,149,150,152,153). Ozon molekülleri, mikroorganizmaların enzimatik kontrol sistemlerinin blokajını sağlayıp membran geçirgenliğini artırarak hücre içine girmekte ve mikroorganizmanın ölümüne neden olmaktadır (143,145).

Ozonun, oksitleyici etkisiyle çürük lezyonunu koruyan protein tabakasını ve bakterilerin yaşaması için gerekli olan biyomolekülleri ortadan kaldırması sonucu mikroorganizmalar inhibe edilmekte ve metabolik dengenin remineralizasyon tarafına dönmesi desteklenmektedir. Bakterilerin oluşturduğu pürvik asit, ozonun oksidasyon özelliği sayesinde, daha alkalin yapıda olan asetat ve karbondioksit dönüştürülmektedir. Bu sayede çürük lezyonu içine mineral birikimi için uygun ortam sağlanmaktadır (154-156).

Ozon, kavitelerin dezenfeksiyonu amacıyla kullanıldığında, rezin esaslı materyallerin diş dokularına bağlanma kuvvetinde, diğer antimikrobiyal ajanlarda (sodyum hipoklorid ve klorheksidin) olduğu gibi, bir azalma gerçekleşmediği bildirilmektedir. Bu nedenle, ozonun kompozit ve fissür örtücü uygulamalarından önce kavite dezenfeksiyonu amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir (157). Bunun yanında ozonun antibakteriyel etkisinin sadece başlangıç mine lezyonları için etkili olduğu, kavitasyon oluşmamasına rağmen dentinle ilişkisi olan çürük lezyonlarında antibakteriyel etkinin gözlenmediği çalışmalarla gösterilmiştir (158).

2.4.5. Lazer Uygulamaları

Diş hekimliğinde lazer, mine ve dentin çürüklerinin teşhis ve tedavisi, süt dişi ampütasyonu, kemik konturlanması ve fissür örtücü uygulaması öncesi yüzey hazırlanması gibi amaçlarla kullanılmaktadır (159).

Karbondiyoksit lazerle yapılan çalışmalarda *in-vitro* ortamda lazer uygulamasıyla minedeki çürük lezyonunun ilerlemesinin %85'e kadar durdurulabildiği gösterilmiştir. Lazer ışınlarının diş yüzeyinden emilmesiyle yüzeydeki ince bir tabakada kısa süreliğine ısınma oluşmaktadır (160). Isınma sonrası dişteki karboksipatitlerde gerçekleşen karbonat kaybı sonucu çürük sürecindeki asit ataklarına karşı daha dirençli kristaller oluşmaktadır (160,161). Bu sayede oluşan direncin, yüzey altı çürük ilerlemesine engel olacak ana faktör olduğu ve dişlerdeki şüpheli bölgelerin tedavisi için ümit verici bir tedavi yöntemi olduğu bildirilmiştir (160). Bunun yanında lazerler, farklı dalga boylarında uygulandıklarında yüzeylerde antibakteriyel etki göstererek ve karyojenik mikroorganizma sayısında azalma sağlayarak çürük profilaksisinde de kullanılabilir (162).

2.4.6. Remineralizasyon Tedavileri

Diş hekimliğinde, kavitasyon oluşmamış lezyonların invaziv olmayan tedavisi ve remineralizasyonu büyük önem taşımaktadır. Florür uygulamalarının remineralizasyon yeteneğinin sınırlı olması yeni remineralizasyon ajanları aranmasına neden olmuştur (36,163).

Remineralizasyon amacıyla kullanılan ajanlardan biri amorf kalsiyum fosfat (ACP)'tir. Süt proteininde bulunan kazein fosfopeptid (CPP), kalsiyum fosfatı stabilize edebilmek için kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) kompleksi haline dönüşmektedir (164,165). CPP-ACP hem çürük önleyici özelliği olan hem de remineralize edici bir ajandır (166). CPP-ACP'nin diş yüzeyi ve plaktaki bakterilere bağlanarak diş yüzeyinde ve komşu alanlarda yoğun bir kalsiyum deposu oluşturduğu belirtilmektedir (167). Demineralizasyona neden olabilecek asidik durumlarda, ortama kalsiyum ve fosfat iyonları salarak plaktaki konsantrasyonu arttırmakta ve demineralizasyonu önleyerek remineralizasyonu sağlamaktadır (165).

ACP içerikli materyallerin diş hekimliğinde kullanımı CPP-ACP içerikli sakız ve diş patları ile başlamıştır. Son dönemlerde, diş hekimliğinde restoratif ve koruyucu materyallerin içeriğinde de kullanılmaktadır (168). Yapılan çalışmalarda, CPP-ACP'nin remineralizasyon etkinliğinin sodyum florür gargarasından daha iyi (169); florür içerikli rezin esaslı fissür örtücülerle ise benzer olduğu bildirilmiştir (170,171).

Dünya sağlık örgütü tarafından (WHO), kullanımı güvenli ve çürük önlemede etkili bulunan bir diğer remineralizasyon ajanı, gümüş diamin florür (SDF)'dür. Gümüşün, bakterilerin hücre duvarı sentezi, hidrojen bağlanması ve hücre bölünmesi gibi birçok yaşamsal faaliyetini etkileyerek bakterileri etkisiz hale getirdiği ve biyofilm oluşumunu engelleyerek çürük oluşumunu durdurduğu bildirilmektedir (172,173). *In-vitro* çalışmalarda, SDF'nin mineye florürden yaklaşık 2-3 kat daha fazla penetre olduğu ve dolayısıyla etkilerinin sodyum florürden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (172). Yapılan klinik çalışmalarda, SDF'nin çürük önleyici etkisini florür uygulamasına göre üstün (174) veya benzer bulan araştırmacılar olduğu gibi (175); fissür örtücü (176) ve CİS (177) uygulamalarıyla etkilerinin yakın olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. SDF ile ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Diş hekimliğinde kullanılan diğer bir remineralizasyon ajanı ise titanyum tetraflorür (TiF_4)'dür. TiF_4 'ün içeriğindeki titanyumun, florürün etkinliğini arttırarak diş yüzeyine daha hızlı iyon alımı sağladığı bildirilmektedir. TiF_4 'ün mine yüzeyinde florapatit oluşturması ve mine çözünürlüğünü azaltmasının (178) yanında çürük gelişimi ve erozyona karşı, topikal florür ajanlarından daha iyi koruma sağladığı belirtilmektedir (179,180). TiF_4 'ün topikal uygulaması, flor içeriğini arttırmanın yanında minenin yüzey morfolojisini de değiştirmektedir. Topikal uygulama sonrası minede, yüzeyi kaplayan ve 24 saat boyunca uzaklaşmayan, asit uygulamasına dirençli koruyucu bir tabaka oluştuğu gösterilmiştir. Bu özellikleriyle TiF_4 , florür uygulamalarından ayrılmaktadır (181,182).

TiF_4 'ün fissür örtücü olarak uygulanmasını inceleyen Büyükyılmaz ve diğ. (178), okluzal yüzeylere %4'lik TiF_4 uygulanması sonucu yüzeyde oluşan koruyucu tabakanın, çiğneme ve aşındırıcı kuvvetlere rağmen 12 ay boyunca

pit ve fissürlerde tutunabildiğini rapor etmiştir. Bunun yanında teknik hassasiyeti modifiye cam iyonomer siman (CİS) ve rezin esaslı örtücülerdeki uygulamalardan daha az olduğu ve daha kısa sürede uygulanabildiği için topikal TiF_4 yönteminin pit ve fissürlerin örtülmesinde etkili bir yöntem olabileceği belirtilmiştir. Bunlara karşın ilk anda şüpheye yol açan yüksek asiditesinin birkaç gün içinde yok olduğu (183) bildirilirken dişte renklenmelere yol açarak polisaj gereksinimi yarattığı da belirtilmiştir (184). TiF_4 ile ilgili daha çok klinik çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (185).

2.5. Pit ve Fissür Örtücüler

Pit ve fissür örtücüler, çürük gelişimine yatkın okluzal pit ve fissürlere uygulanan rezin kompozit materyallerdir. Bu materyaller, dişe mikromekanik olarak bağlanarak çürük oluşturan bakteri ve bakteri ürünlerinin dişe erişimini önleyen, gıda birikimini azaltan ve çürük oluşumunu engelleyen koruyucu bir tabaka olarak tanımlanabilmektedir (186).

2.5.1. Pit ve Fissür Örtücülerin Tarihçesi

Okluzal çürüklerin geçmişi, yüzlerce yıl öncesinden, Black'in (187) daimi dişlerdeki çürüklerin %40'ından fazlasının okluzal pit ve fissürlerde geliştiğini bildirmesine dayanmaktadır. Paynter (188) ise yiyecek ve mikroorganizma barındıran pit ve fissürlerin varlığının, çürük oluşumundaki en önemli faktör olduğunu bildirmiştir.

Pit ve fissür çürüklerini azaltmak için birçok yöntem denenmiştir. 1800'lerde Wilson (189), okluzal pit ve fissürlerin çinko fosfat simanla örtülmesini önermiş, 1920'lerde ise iki yeni yaklaşım ortaya çıkmıştır. 1923'te T.Hyatt (190), çürük gelişimi açısından şüpheli pit ve fissürleri içine alarak konservatif sınıf I kavitelerin hazırlandığı ve amalgamla restore edildiği profilaktik restorasyonları savunmuştur. Bodecker (191) ise 1929'da, fissürlerin ince bir tabaka halinde oksifosfat simanla örtülmesini önermiştir. Daha sonra ise alternatif bir yöntem olarak, fissürlerin mekanik olarak genişletilerek derin ve retantif alanların daha rahat temizlenmesini amaçlayan profilaktik odontotomi tekniğini geliştirmiştir. Kline ve Knutson (192) ise okluzal çürük lezyonlarının genişlemesini önlemek için amonyak bileşimli

gümüş nitrat uygulamayı önermiş fakat bu yöntemin çürüğü durdurmakta yetersiz kaldığı anlaşılmıştır. Fissür örtücüler yaygınlaşana kadar okluzal yüzeylerdeki çürük gelişimin önlemek için profilaktik restorasyonlar ve profilaktik odontotomi yöntemleri uygulanmıştır (191).

Fissür örtücülerin gelişimi, fosforik asit ile diş minesini pürüzlendirmenin, rezin restoratif materyallerin tutulumunu arttırdığının ve marjinal bütünlüğü sağlamlaştırdığının bulunmasına dayanmaktadır. Asit ile pürüzlendirmenin etkilerini değerlendiren ilk çalışmalar 1955 yılında Buonocore tarafından yapılmıştır (17). Asit ile pürüzlendirme tekniğinin kullanıldığı ilk fissür örtücü materyal olan siyanoakrilatlar, 1960'ların ortalarında tanıtılmıştır. Siyanoakrilatların, bağlanma kuvveti ve aşınma direncinin düşük olması, ayrıca oral kavitede zamanla bakteriyel bozulmaya uğraması sebebiyle fissür örtücü madde olarak kullanılması uygun görülmemiştir. Fissür örtücü materyal olarak kullanılmaya başlanan diğer materyallerden poliüretan türevlerinin, toksik olması ve retansiyonlarının yeterli olmaması nedeniyle (193,194); polikarboksilat simanların ise akışkanlıklarının fissür detaylarına yayılabilecek kadar yüksek olmaması ve aşınma dirençlerinin düşük olması gibi nedenlerle kullanımlarından vazgeçilmiştir (195). 1960'ların sonunda, bisfenol-A ile glisidil metakrilatın reaksiyonuyla oluşturulan viskoz bir rezinin, degradasyona dayanıklı olduğu ve pürüzlendirilmiş diş minesine kuvvetli bir bağ kurabildiği görülmüştür. Dimetakrilat rezinlerin türü olan bisfenol-A glisidilmetakrilat (Bis-GMA) türevi fissür örtücüler bu şekilde ortaya çıkmıştır (196).

2.5.2. İdeal Bir Pit ve Fissür Örtücü Materyalinde Bulunması Gereken Özellikler

- Oral dokularla biyouyumlu olmalıdır.
- Aşınmaya karşı dayanıklı olmalıdır.
- Yeterli tutuculuğa sahip olarak ağızda uzun süre kalmalıdır.
- Kolay uygulanabilir olmalıdır.
- Fissürlere iyi nüfuz edebilmesi için viskozitesi düşük, akışkanlığı yüksek olmalıdır.

- Ağız sıvılarında çözünürlüğü az olmalıdır.
- Ağızdaki fonksiyonel kuvvetlere karşı dayanıklı olmalıdır.
- Çürük önleyici etkisi olmalıdır.
- Termal ve mekanik özellikleri mineye benzer olmalıdır.
- Sertleşme sırasında boyutsal değişiklik göstermemelidir (66,197).

2.5.3. Pit ve Fissür Örtücü Endikasyonları

Hastalar ve dişler arasındaki bireysel farklılıklar göz önüne alındığında, günümüzde, bireysel ağız bakımı programlarında pit ve fissür örtücü uygulamalarına karar verilirken çürük risk analizinin gerekli olduğu kabul edilmektedir (198). Toplum ağız diş sağlığı programlarında ise, pit ve fissür örtücü uygulamalarına, bireyin ağız sağlığı ihtiyaçları, toplumsal kaynaklar veya diğer önleyici programların uygunluğu gibi birtakım ilave etmenlerin değerlendirilmesi sonucu karar verilmektedir (199,200).

Fissür örtücü uygulanmasına karar verilirken, gerektiğinde şüpheli bölgelerden alınan radyografiler ile desteklenen detaylı klinik muayene yapılması; hastanın tıbbi veya sosyal hikayesi, florürden yaralanma durumu, geçmiş çürük deneyimi veya mevcut çürük aktivitesi gibi bazı risk faktörlerinin değerlendirilmesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır (199,201).

Hasta ve Diş Seçiminde Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Çürük aktivitesi yüksek çocuk veya genç bireylerde, daimi molar dişlerin bukkal fissürleri de dahil olmak üzere, tüm olası pit ve fissür bölgelerine fissür örtücü uygulanması düşünülmelidir (199,201-203).
- Herhangi bir çürük aktivitesi işareti göstermeyen çocuk veya genç bireylerde, pit ve fissür morfolojisi değerlendirilmelidir. Sadece derin, dar ve yoğun biçimde plak birikimi olan dolayısıyla çürüğe eğilimli olan fissürlere fissür örtücü uygulanmalıdır (199,201). Geniş, sıg ve kolay temizlenebilen pit ve fissürlere fissür örtücü uygulanması gerekli değildir (58,204).
- Tıbbi, fiziksel veya zihinsel bir bozukluğa sahip çocuk veya genç bireylerde tüm olası süt dişleri ve daimi dişlere fissür örtücü uygulanması düşünülmelidir (199,201).

Bunların dışında çürük aktivitesine bakılmaksızın, tüm çocukların çürük durumlarındaki değişime ait risk faktörleri ve/veya klinik ve radyografik bulguları düzenli olarak takip edilmelidir.

Klinik Değerlendirmelerde Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler

Dişlerin çürüğe karşı en yatkın olduğu dönemin sürme sonrası dönem olması nedeniyle endikasyonu olması durumunda dişin sürmesinden sonra en kısa süre içinde fissür örtücü uygulanması gerekmektedir (199). Daimi azı dişlerindeki çürük riskinin, sürmeyi takiben 2-4 yıla kadar devam ettiği; 4 yıldan daha fazla süre geçtikten sonra çürük gözlenmediği taktirde bu dişlere fissür örtücü uygulanması gerekmediğini bildiren araştırmacılar varken (51,58), her yaşta çürük riskinin olduğunu savunan araştırmacılar da bulunmaktadır (48,205,206). Bu nedenle fissür örtücü uygulamasına karar verilirken, dişin sürmesinden sonra geçen zamanın temel faktör olarak düşünülmemesi gerektiği, bunun yerine çürük risk faktörlerinin değerlendirilmesinin daha uygun olacağı ileri sürülmüştür (48,58,199). Buna göre dişlerin şüpheli bölgelerine farklı yaşlarda fissür örtücü uygulanabileceği belirtilmektedir (199).

Süt ve/veya daimi dişlerinde pit ve fissür çürüğü ya da restorasyonu bulunan hastaların diğer sağlıklı olan daimi büyük azı dişlerine fissür örtücü uygulanması önerilmektedir (207).

Ara yüzeyde çürük bulunan dişlerde, uygulanan restorasyon okluzal pit ve fissürleri içine almıyorsa fissür örtücü uygulanması düşünülmelidir (58).

Klinik muayenede, okluzal yüzeylerde çürük durumu belirsiz olan durumlarda, muayene radyografilerle (*bite-wing*) desteklenmelidir. Mineyle sınırlı çürük varlığında yüzeye fissür örtücü uygulanması ve düzenli aralıklarla tutuculuğunun klinik ve radyolojik olarak takip edilmesi önerilmektedir. Örtücünün, sağlam kaldığı süre boyunca lezyonun ilerlemesini durdurduğu belirtilmektedir (58,199,208). Çürüğün dentine ulaştığının belirlendiği durumlarda koruyucu rezin restorasyonlar veya kompozit restorasyonlar uygulanabilmektedir (208).

Fissür örtücülerin yeterli tutuculuğa sahip olabilmesi için tükürük izolasyonuna ihtiyacı vardır. Resin, kompozit veya cam iyonmer esaslı fissür

örtücülerin kullanımına, nem kontrolünün yeterliliğine bağlı olarak karar verilmelidir. Daha dayanıklı olmaları nedeniyle genellikle rezin esaslı fissür örtücüler tercih edilmektedir, ancak yeni süren veya sürmekte olan dişlerdeki gibi nem kontrolünün zor olduğu durumlarda cam iyonomer simanlar kullanılmalıdır. Bu durumlarda, cam iyonomer örtücüler, kalıcı fissür örtücü yerine daha çok geçici fissür örtücü olarak değerlendirilmektedir (58,199).

Araştırmacıların farklı kriterleri değerlendirmelerinden dolayı fissür örtücü endikasyonları hakkında fikir birliğine varamadıkları görülmektedir. Fissür örtücü endikasyonu, hekimin klinik bilgisi ve deneyimi doğrultusunda verebileceği bir karardır (209). Fissür örtücülerin çürük önleyici etkileri kanıtlanmıştır ve çürük riski yüksek bireylerde çürüğe eğilimli yüzeylerin en kısa sürede fissür örtücü ile kapatılması en risksiz uygulama olarak görülmektedir (210,211).

Fissür Örtücü Uygulamalarında Asitle Pürüzlendirme

Diş yüzeylerinin asitle pürüzlendirilmesi tekniğinin diş hekimliğine girişi, rezinlerin mine yüzeyine bağlanma kuvvetini arttırmak amacıyla %85'lik fosforik asiti kullanan Buonocore tarafından gerçekleştirilmiştir (212). Çalışmalarda alternatif olarak, %10'luk maleik asit, %16'lık etilen diamin tetraasetik asit (EDTA), %10'luk sitrik asit, %2,5'luk nitrik asit, %10'luk piruvik asit, %1.6-3.5'lik oksalik asit ve %20-25'lik poliakrilik asit gibi çeşitli ajanlar denenmişse de, elde edilen değişken sonuçlar bu asitlerin klinikte rutin kullanıma girmesini engellemiştir (213). Minenin asitle pürüzlendirilmesinde en çok tercih edilen asit, fosforik asittir (214,215).

Asitle pürüzlendirme işlemi, mine yüzeyinde mikroskobik pürüzlülük oluşturmakta ve bu mikro pürüzlülüğün derinliği asidin tipi ve konsantrasyonuna bağlı olarak değişebilmektedir. Genellikle %37'lik konsantrasyondaki fosforik asit kullanımı tercih edilmektedir. Fosforik asit için kritik konsantrasyon %30 dur. Bu konsantrasyonun altında minede çözünmeyen reaksiyon ürünleri oluşurken, yüzey alanı ve ıslanabilirlik azalmakta, mine yüzeyinde oluşan pürüzlü alanlar tıkanarak bağlanma kuvveti olumsuz yönde etkilenmektedir (212).

Mine yüzeyinde yeterli mikropürüzlülüğün oluşması için gerekli olan pürüzlendirme süresini araştıran çalışmalarda, 15 saniye asitleme süresinin, 60 saniyelik uygulama ile aynı oranda pürüzlendirme sağladığı (216), mikrosızıntı ve bağlanma kuvvetlerinin de benzer olduğu bildirilmiştir (217,218).

Asitle pürüzlendirme sistemlerinin başarısını etkileyen faktörler:

- Pürüzlendirmenin süresi: Minede beyaz tebeşirimsi görünümün elde edilmesi için yeterli olmalıdır. Çözünmüş apatitlerin yeniden yüzeye çökmesine neden olacak kadar uzun olmamalıdır. Genellikle tercih edilen pürüzlendirme süresi 10-60 saniye arasındadır.
- Yıkama aşaması: Pürüzlendirme sonrasında debrisin uzaklaştırılması amacıyla yüzey bol su ile yıkanmalıdır. Tercih edilen süre sıklıkla 30-60 saniyedir.
- Kurutma aşaması: Pürüzlendirilen yüzeyin hava ile kurutulduktan sonra kuru ve kontamine olmamış şekilde korunması gerekmektedir (215).

Süt dişi minesini, daimi diş minesinden daha fazla oranda organik içeriğe sahiptir. Ayrıca mine prizmalarının süt dişi minesinde daha geniş açıyla sonlanması ve aprizmatik tabakanın varlığı nedeniyle süt dişi minesinde daha uzun süreyle asitle pürüzlendirme yapılması gerektiği öne sürülmüştür (15). Yapılan çalışmalarda kesilmiş süt dişi minesinde 30 saniye asitle pürüzlendirmenin bağlanma kuvvetinde yeterli olduğu rapor edilmiştir (219,220).

2.5.4. Fissür Örtücü Olarak Kullanılan Materyaller

Rezin Esaslı Fissür Örtücüler

Bowen tarafından geliştirilen Bis-GMA, diş hekimliğinde kullanılan rezin esaslı fissür örtücü materyallerin çoğunun yapısında temel materyal olarak bulunan bir monomerdur (221). Bis-GMA, bisfenol A ve glisidil metakrilatın kimyasal reaksiyon ürünü olarak ortaya çıkmaktadır (222). Epoksi grupları ile metakrilat gruplarının yer değiştirmesiyle epoksi resin

benzeri hibrit bir monomer olarak oluşmaktadır. Bis-GMA'da, metil metakrilatların hızlı polimerize olma özellikleri ile epoksi rezinlerin minimal polimerizasyon büzülmesi gösterme özellikleri bir araya getirilmiştir (223-225). Bis-GMA, renksiz ve yüksek molekül ağırlığına sahip bir monomerdir. Bis-GMA rezin matriksinin yüksek viskozitesini azaltmak ve penetrasyon özelliğini arttırabilmek için yapısına TEGDMA (Trietilen glikoldimetakrilat) ve HEMA (Hidroksietil metakrilat) gibi düşük molekül ağırlıklı monomerler eklenebilmektedir (223,226). TEGDMA ilavesinin, viskoziteyi azaltmasına karşın polimerizasyon büzülmesini arttırması bir dezavantaj olarak görülmüştür (227). HEMA ilavesi ise, viskoziteyi azaltmasının yanı sıra rezinin nispeten nemli dokulara bağlanmasını arttırmaktadır (226).

Rezin esaslı fissür örtücü materyallerin en büyük dezavantajı olan polimerizasyon büzülmesi, bakteriyel penetrasyona izin vermekte ve restorasyonun başarısızlığına neden olabilmektedir (215,228).

Günümüzde rezin esaslı fissür örtücüler, polimerizasyon çeşitlerine, doldurucu içeriklerine, renklerine ve florür içermelerine göre sınıflandırılmaktadır (15,16).

1.Jenerasyon fissür örtücüler ultraviyole ışıkla (365 nanometre (nm) dalga boyu) polimerize olmaktadır. Ultraviyole ışığın dalga boyunun standardize edilememesi ve uzun süre maruz kalındığında retina için zararlı olması nedeniyle kullanımları bırakılmıştır (48,229).

2.Jenerasyon fissür örtücüler (otopolimerizan tip) iki likidin karıştırılmasıyla kimyasal olarak polimerize olan sistemlerdir. Bileşenlerden birinde bulunan benzoil peroksit reaksiyonu başlatmakta, diğerinde bulunan organik amin ise reaksiyonu hızlandırmaktadır. İki likit karıştırıldıktan sonra birkaç dakika içinde egzotermik reaksiyon ile sertleşmektedir (215).

3.Jenerasyon fissür örtücüler ise 480 nm civarında dalga boyu olan görünür (mavi) ışıkla sertleşmektedir. Rezinin yapısında polimerizasyon reaksiyonunu başlatan kamforokinon ve reaksiyonu hızlandıran aminler bulunmaktadır. Polimerizasyon için kullanılan görünür ışık kaynakları; halojen ışık kaynakları, ışık yayan diyotlar (LED; Light Emitting Diode), modifiye tip

görünür mavi ışık kaynakları, kuartz tungsten halojen ışık kaynakları (QTH), plazma ark ışık kaynakları ve lazer ışık kaynaklarıdır (230,231).

Uzun takipli çalışmaların değerlendirilmesi sonucu, kimyasal ve görünür ışıkla sertleşen fissür örtücülerin tutuculuk oranları ve çürük önleme yetenekleri 5 yıla kadar birbirlerine benzer bulunmuştur (16). Daha uzun takipli çalışmalarda ise kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücülerin daha uzun ömürlü olduğu bildirilmektedir (232-234). Buna karşın görünür ışıkla polimerize olan fissür örtücüler, çalışma zamanının uzun olması, karıştırma gerektirmemesi, manüplasyon kolaylığı, mine yüzeyine homojen ve rahatça yayılabilmesi gibi avantajları nedeniyle daha çok tercih edilmektedir (225).

Örtücü materyallerinin çoğu doldurucusuz olmasına rağmen yüzey dayanıklılığını arttırmak amacıyla %50 oranına kadar doldurucu parçacık içeren fissür örtücüler de bulunmaktadır (225). Örtücüler doldurucu oranlarına göre; dolduruculu, yarı dolduruculu ve doldurucusuz olarak ayrılmaktadırlar (16). Fissür örtücülerin mineye penetrasyonu ve mikrosızıntısını etkileyen en önemli faktör materyalin akışkanlığıdır. Doldurucu oranlarını farklı olması materyalin akışkanlığını ve dolayısıyla fissürlere sızma yeteneğini etkilemektedir. Simonsen (15), doldurucusuz rezinlerin fissür sistemlerine daha iyi nüfuz edebildiklerini ve tutuculuklarının daha iyi olabileceğini savunmuştur. Buna karşın doldurucusuz fissür örtücülerin göreceli olarak daha yumuşak yapılı olması, aşınmaya karşı dirençlerinin ve kesme bağlanma dayanımlarının daha düşük olmasına neden olmaktadır (235,236). Farklı çalışmalarda, dolduruculu fissür örtücülerin *in-vitro* koşullarda aşınmaya daha dirençli olduğu ancak *in-vivo* koşullarda bu sonucun doğrulanmadığı bildirilmiştir (237). Ayrıca dolduruculu ve doldurucusuz örtücülerin, fissürlere penetrasyonları ve tutuculuklarının birbirlerine benzer olduğunu, ayrıca mikrosızıntı yönünden de farklılık bulunmadığını savunan araştırmacılar da bulunmaktadır (10,236,238).

Fissür örtücüler renklerine göre opak, renkli ve şeffaf olarak sınıflandırılmaktadır. Renkli ve opak olanlar, uygulama sırasında rahatça gözlenebilmesi, tutuculuklarının daha rahat ayırt edilebilmesi (239) ve aileler,

hasta ve hekim tarafından kolayca tespit edilebilmesi açısından daha çok tercih edilmektedir (15,225). Tutuculuk ve çürük önleyici etkileri açısından renkli, opak ve şeffaf fissür örtücülerin arasında herhangi bir fark bulunmadığı bildirilmektedir (225).

Bazı fissür örtücü materyallerin yerleştirilmesinden hemen sonra hastaların tükürüklerinde geçici miktarda bisphenol-A (BPA) saptanmıştır. Bu BPA, bazı fissür örtücü materyallerinin yapısında bulunan bisfenol-dimetakrilatın tükürük enzimleriyle reaksiyonu sonucu oluşmaktadır (240-243). Bu ürünlerin muhtemel östrojenik etkileri üzerine kaygılar ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmalarda bisfenol-A esaslı rezinlerin kısa dönem östrojenik etkilerinin anlamlı olmadığı bildirilmiş (242), ayrıca fissür örtücülerden ağız ortamına salınan bisfenol-A'nın tam olarak emilmediği ve sistemik dolaşımda gözlenemeyecek kadar düşük miktarlarda olduğu gösterilmiştir (241).

Florür İçeren Rezin Esaslı Fissür Örtücüler

Florürlerin asit ataklarına karşı dişlerin direncini artırması ve florür salınımı yapan materyallerin, çürüğün başlamasını ve gelişimini önlediğinin bilinmesi, restoratif materyallere florür ilave edilmesini gündeme getirmiştir (132,244). Rezin esaslı fissür örtücülerin yapısına eklenen florürün çürükten korunmada yarar sağlayacağı düşünüldüğü için araştırmacıların (15,245,246) ilgisini çekmiştir. Fissür örtücülere florür ilavesi 2 yöntemle yapılmaktadır. İlkinde, polimerize olmamış rezinin yapısına, çözünebilir formda florür tuzları ilave edilmiştir. Rezin uygulandıktan bir süre sonra florür tuzlarının çözünerek ortama yayılacağı düşünülmüştür. Fakat florür tuzları çözündükçe örtücü materyalin yapısının zayıfladığı belirtilmiştir. Diğer yöntemde ise; rezinin yapısına kimyasal olarak bağlanan organik florür bileşiği, iyon değişim reaksiyonu ile tükürükten gelen iyonlarla yer değiştirmektedir. Bu yöntemde örtücünün yapısında bir bozulma gerçekleşmeden florürün ortama salılabileceği düşünülmüştür. Bu yapıyla tükürükteki florür miktarı azaldığında florür salınımı olurken, tükürükteki florür konsantrasyonu arttığında rezinin yapısına florür depolanmaktadır. Böylece fissür örtücü

materyalin yapısında anlamlı bir zayıflama olmadığı belirtilmektedir (16,245,247).

Florür içeren dolduruculu fissür örtücü ve geleneksel bir fissür örtücünün tutuculuk ve çürük önleme etkilerinin karşılaştırıldığı 4 yıllık bir çalışmada (248), florür içeren fissür örtücünün tam tutuculuk oranının geleneksel fissür örtücüye göre daha düşük olduğu bulunmuş, buna karşın çürük önleme etkileri ve total örtücü kaybı oranlarının birbirlerine benzer olduğu rapor edilmiştir. Bunun yanında florür salınımı yapan ve yapmayan fissür örtücülerin tutuculuklarında anlamlı fark bulunmadığını (249,250), hatta hem süt hem daimi dişlerde tutuculuğun benzer bulunduğunu bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (249,251).

Garcia-Godoy (252), fissür örtücülerden florür salınımını ölçtüğü çalışmasında, uygulandığı günden itibaren 30 güne kadar florür salınımının belirgin miktarda ölçülebilirliğini belirtmiştir. En yüksek florür salınımının ilk 24 saatte olduğunu, 2. günde ciddi şekilde düştüğünü ve diğer günlerde de giderek azaldığını bildirmiştir.

Florür içeren fissür örtücülerin çürük gelişimini azalttığını bildiren çalışmalar olmasına rağmen (244,253) florür konsantrasyonunda anlamlı bir değişim yaratmadığını ve çürük oluşumunu önlemede ek bir yararı olmadığını bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (15,254).

Cam İyonomer Simanların Fissür Örtücü Olarak Kullanılması

Cam iyonomer simanlar (CİS), fissür örtücü materyal olarak 1974'te McLean ve Wilson tarafından tanıtılmıştır (255). Cam iyonomerler, alüminosilikat cam tozu ve poliakrilik asit likidinden oluşmaktadır (256). Bu materyalin, mine ve dentine asitle pürüzlendirme gerektirmeksizin kimyasal olarak bağlanabilmesi (257), asit ataklarına karşı dayanıklı olması ve florür salınımıyla çürük önleyici özelliğinin bulunması, özellikle nem kontrolünün zor olduğu yeni süren dişlerde alternatif bir fissür örtücü materyal olarak değerlendirilmesini sağlamıştır (199,258,259). Bunun yanında, cam iyonomer simanların çiğneme sırasındaki okluzal kuvvetler altında kırılmaya yatkın olması ve sertleşme reaksiyonunun başlarında neme karşı yüksek hassasiyetinin olması dezavantaj olarak kabul edilmektedir (258,260).

Cam iyonomer simanların fissür örtücü olarak değerlendirildiği birçok çalışmada, tutuculuklarının rezin esaslı materyallere göre daha düşük olduğu bildirilirken sınırlı sayıda çalışmada ise olumlu sonuçlar elde edilmiştir (261-263). Bu materyallerin, yüksek çürük riski taşıyan bireylerde, sürmesini tamamlamamış ve nem kontrolünün sağlanamamasından dolayı (264,265) rezin esaslı örtücülerin yerleştirilemediği daimi molar dişlerin okluzal yüzeylerine uygulanması önerilmektedir (266). Bu uygulamanın, geçici koruyucu tabaka olarak dişler sürene kadar çürükten korunmada yarar sağlayacağı bildirilmektedir (198,199). Bu durumlarda cam iyonomer simanların, fissür örtücü olarak görev yapması yerine bir florür salınım aracı olarak düşünülmesinin daha uygun olacağı belirtilmiştir (199).

Cam iyonomer simanların florür salınım özelliğiyle anti-karyojenik etki sergilemesi avantajları arasında sayılırken düzensiz yüzey özelliği, erken su temasına hassasiyeti, düşük aşınma direnci ve en önemlisi tutuculuklarının yetersiz olması dezavantajları arasındadır (263,267). Buna karşın bazı araştırmacılar, cam iyonomer simanların yüzeyden düşmesinden sonra bile, fissürde kalan siman artıkları ve mine yüzeyindeki artmış florür seviyesi sayesinde çürük önleyici etkisinin devam ettiğini savunmaktadır (268-271).

Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar (RMCİS)

Geleneksel cam iyonomer simanların aşınmaya karşı düşük direnci, başlangıç reaksiyonunda neme olan aşırı hassasiyeti, zayıf estetik özellikleri gibi olumsuz özelliklerini giderebilmek ve fiziksel özellikleri daha güçlü olan bir materyal geliştirebilmek amacıyla materyalin yapısına bir miktar rezin eklenerek rezin modifiye cam iyonomer simanlar ortaya çıkarılmıştır (272,273). Sertleşme mekanizması, rezin komponentin ışıkla aktivasyonu ile başlayarak doldurucu ve matriks arasındaki asit baz reaksiyonuyla devam etmektedir (48).

RMCİS'ler, hem kimyasal hem de mikromekanik yolla diş dokularına bağlanmalarının yanında (195,274), vizkozitelerinin cam iyonomer simanlardan düşük olması ve ışıkla polimerize olmalarından dolayı çalışma sürelerinin uzun olması gibi avantajlarada sahiptir. RMCİS'lerin fissür derinliklerine rezin esaslı fissür örtücülerden daha iyi adapte olabildiği

bildirilmiştir (275,276). Materyale rezin ilavesi sonucu asit-baz reaksiyonunda yavaşlama olmasına rağmen kırılma dayanımı ve yüzey direnci gibi fiziksel özelliklerinde kimyasal sertleşen CİS'lere oranla artış sağlanmıştır. Bu gelişmeler, tutuculuk oranını arttırırken (277) rezin ilavesi, materyalin florür salma oranını azaltmaktadır (278). 2 yıl süreyle geleneksel CİS ve RMCİS'lerin tutuculuklarının karşılaştırıldığı bir çalışmada; RMCİS'lerin tutuculukları daha başarılı bulunmasına karşın geleneksel CİS'lerin çürük önleyici etkileri daha yüksek bulunmuştur (262).

Yapısında rezin bulundurması nedeniyle RMCİS'lerin polimerizasyon büzülmesinin geleneksel CİS'lere göre daha yüksek olması beklenmesine rağmen çalışmalarda RMCİS'lerin daha az mikrosızıntı gösterdiği ve kesme dayanımının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, materyalin stabil bir matriks yapısı olmasıyla açıklanmaktadır (279,280).

Rezin esaslı fissür örtücü ile RMCİS'in tutuculuk ve klinik performanslarının karşılaştırıldığı bir çalışmada (281), 1 yılın sonunda RMCİS'in tutuculuğu rezin esaslı fissür örtücüden daha düşük bulunmuş, ikincil çürük gelişiminde ise iki materyal arasında anlamlı bir fark gözlenmediği bildirilmiştir. Diğer bir çalışmada (282) ise RMCİS'in aşınma direnci, tutuculuk ve çürük önleyici özelliklerinin iyi olması nedeniyle rezin esaslı fissür örtücülere alternatif olabileceği belirtilmiştir.

Poliasit Modifiye Kompozit Rezinler (PMKR - Kompomer)

Kompomerler olarak bilinen PMKR'ler, kompozit ve cam iyonomer materyallerinin özelliklerini bir arada taşımaktadır (283,284). Rezinin ışıkla polimerizasyonu ile sertleşme reaksiyonu gerçekleşir. Devamında cam doldurucu matriksin ağızda tükürükle temas ederek su emilimine başlamasıyla asit baz reaksiyonu başlamaktadır (285,286). Asit baz reaksiyonu simanın yapısını güçlendirirken bir yandan da florür salınımını sağlamaktadır (280). Kompomerlerin, bağlanma kuvvetleri, aşınma ve kırılma dirençleri RMCİS'lerden daha yüksektir (287). Buna karşın florür salma oranları geleneksel CİS'lerden daha düşüktür (288,289). PMKR'lerin yapısal özelliklerinin, cam iyonomer ve RMCİS'lerden daha çok kompozit materyallere yakın olduğu düşünülmektedir (290,291).

Geliştirilmiş fiziksel özellikleri sayesinde PMKR'lerin fissür örtücü olarak kullanılabilmesi amacıyla akıcı formu olanları da üretilmiştir. Yeni sürmüş dişlere uygulanan PMKR'lerin tutuculuğunun, rezin esaslı fissür örtücülere göre daha düşük olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (292). Bunun yanında bazı araştırmacılar, 2 yılın sonunda, PMKR'ler ile rezin esaslı fissür örtücülerin tutuculuk ve çürük oluşumu açısından benzer sonuçlar verdiğini belirtmiştir (293,294).

2.5.5. Pit ve Fissür Örtücülerin Başarısını Etkileyen Faktörler

Fissür örtücülerin klinik olarak başarısız olmasına neden olan birçok faktör bulunmaktadır. Fissür örtücülerin başarısında; tutuculuk, mikrosızıntı, yüzey hazırlama, materyalin viskozitesi gibi faktörler rol oynamaktadır (295). Bunların arasında fissür örtücü uygulamalarının başarılı sonuç verebilmesi için gerekli olan ve birinci etken olarak kabul edilen faktör tutuculuktur (296,297).

Fissür Örtücülerin Başarısında Tutuculuğun Önemi

Pit ve fissür örtücüler yeni sürmüş dişlerde çürüğü önlemek için etkili ve güvenli bir yöntem olarak bildirilmektedir (298). Fissür örtücü uygulamasıyla, başlangıç okluzal restorasyonların ve ileri tedavilerin yapılmasının önleniği bilinmektedir (299).

Fissür örtücülerin mümkün olan kullanım ömrü en fazla 10-15 yıl olarak bildirilmektedir. Simonsen (21)'in yaptığı çalışmada, 10 sene sonunda, 231 fissür örtücüden %56,7'sinin tam tutuculuk gösterdiği, %20,8'inde parsiyel kayıp, %6,9'unda ise tam kayıp olduğu bildirilmiştir. Parsiyel kayıp gösteren dişlerden sadece 1 tanesinde çürük varlığı gözlenirken, geriye kalan dişlerin %15,6'sında çürük veya restorasyon varlığı bildirilmiştir. 15 yılın sonunda ise tam tutuculuk %27,6; parsiyel kayıp %35,6 ve tam kayıp % 10,9 olarak bildirilirken %26 oranında çürük veya restorasyon varlığı gözlenmiştir. Sonuç olarak 15 yılın sonunda her çocukta 4,1 yüzeyin çürük veya restorasyondan korunduğu bildirilmiştir (13). Başka bir çalışmada (228) ise fissür örtücülerin tutuculuk oranlarının 1 yılın sonunda %85; 5 yılın sonunda ise %50 civarında olduğu bildirilmiştir.

Anson ve diğ. (300) yaptıkları çalışmada, fissür örtücülerin 6 ay sonunda %85'inin tam tutuculuk gösterdiğini, devam eden her 6 aylık periyotta yaklaşık %4 başarısızlık göstererek 33 ay sonunda %67'sinin tam tutuculuk gösterdiğini bildirmiştir. İlk 6 aydaki yüksek başarısızlık oranı uygulama tekniğindeki yetersizliğe bağlanmış, nem kontrolünün tutuculuk için önemli olduğu vurgulanmıştır.

Cooney ve Harwick (301), birinci ve ikinci molar dişlere uygulanan fissür örtücülerin tutuculuğu ve yararını değerlendirdikleri çalışmada, 2 yılın sonunda 1631 örtücüden %85'inin tam tutuculuk, %13'ünün parsiyel tutuculuk gösterdiğini, %2'sinin ise çürük veya restore edilmiş olduğunu bildirmiştir.

Wendt ve diğ. (210)'nin yaptığı ve fissür örtücü tutuculuğunun değerlendirildiği uzun takipli bir çalışmada, birinci ve ikinci büyük azı dişlerine uygulanan fissür örtücülerin, 15-20 yıl sonra, %65'inde tam tutuculuk, %22'sinde parsiyel tutuculuk gözlenmiş, %13'ünde ise çürük veya restorasyon varlığı bildirilmiştir. Araştırmacılar fissür örtücülerin uzun süre ağızda kalabileceklerini ve tutuculukları yeterli olduğu sürece çürüğü önleyebileceğini belirtmiştir.

Bu çalışmalar doğrultusunda pit ve fissür örtücülerin, özellikle çürüğe eğilimli çocuklarda, tam tutuculuk gösterdiği durumlarda çürüğe karşı etkili ve maliyet açısından verimli olduğu bildirilmektedir (302-304). Bunun yanında, Griffin ve diğ. (305) okul-bazlı koruyucu programlarda uygulanmış fissür örtücülerin tutuculuk ve çürük önleyici etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma sonucunda yayınladığı derlemede, örtücülerdeki parsiyel veya tam kayıp durumlarının hiç örtücü uygulanmayan dişlere göre çürük riskini arttırmadığını rapor etmiştir.

Fissür örtücülerin tutuculuğunun düzenli kontrolü, çürük önleyici etkisi için gerekli görülmektedir. Yapılan çalışmalarda örtücü kayıplarının çoğunlukla ilk 6 ayda gerçekleştiği bu nedenle örtücülerin yerleştirildikten sonra 6 ay içinde mutlaka kontrol edilmeleri gerektiği bildirilmiştir (306).

2.6. Adeziv Sistemler

“Adeziv” terimi, iki yüzeyin birbirine tutunmasını sağlayan materyal olarak tanımlanırken, “adezyon”, iki substratın birleşmesi sonucu oluşan bağlantı olarak bilinmektedir (307). Diş hekimliğinde bağlayıcı (*bonding*) ajanlar olarak da adlandırılan adeziv sistemler, dolgu materyallerinin diş dokularına bağlanmasını sağlayan aracı materyallerdir (308).

Buonocore’un 1955 tarihinde, diş yüzeylerinin asitle pürüzlendirilmesi tekniğini ortaya koymasıyla, Black tarafından 1917 yılında geliştirilmiş olan makromekanik tutuculuk prensipleri, yerini mikromekanik adezyon ve adeziv diş hekimliğine bırakmıştır (17,309).

Adeziv sistemlerin kullanılmaya başlanmasıyla, diş dokusu ve restorasyon ara yüzündeki mikromekanik kenetlenme sayesinde kenar sızıntısı azaltılarak işlem sonrası hassasiyet, kenar renklenmesi, ikincil çürük gibi klinik problemler en aza indirgenebilmektedir (310). Adeziv ajanlar makromekanik tutunmaya gereksinimi azaltarak sağlam minenin gereksiz yere kaldırılmasını önlemektedir (308). Bunun yanında yapılan restorasyonlar daha estetik sonuç vermekte ve kavite preparasyonu sonucu zayıflayan diş dokularını fonksiyonel kuvvetlere karşı desteklemektedir (311,312).

2.6.1. Dental Adeziv Sistemlerin Sınıflandırılması

Dental adeziv sistemler, uzun süre, kullanılmaya başlandıkları tarihler esas alınarak ‘kronolojik’ ve kimyasal yapıları göz önüne alınarak ‘yapısal’ olarak sınıflandırılmıştır (308,309). Günümüzde ise, bağlanma mekanizmaları da göz önüne alınarak yapılan sınıflandırmada dental adeziv sistemleri üç başık altında incelemek mümkün olmuştur (313) :

- 1) *Etch-and-Rinse* Adeziv Sistemler
- 2) *Self-Etch* Adeziv Sistemler
- 3) Cam İyonomer Adeziv Sistemler

Diş minesinin inorganik içeriği, organik içeriğinden daha fazla olup inorganik kısım esas olarak hidroksilapatit kristallerinden oluşmaktadır (309). Adeziv materyallerin diş minesine mikromekanik olarak bağlanma mekanizmasında, öncelikle minenin asitle çözünmesi sonucu sert dokulardan

inorganik mineraller uzaklaşmaktadır. Bu sayede oluşan mikro boşluklara rezin monomerler dolmakta ve açığa çıkan hidroksilapatit kristallerinin polimerize monomerle kaplanması sonucu mikromekanik kenetlenme gerçekleşmektedir (216,314).

Etch-and-Rinse Adeziv Sistemler

Rezin esaslı materyallerin diş yüzeyine bağlanması için kullanılan ve asitle pürüzlendirilme sonrası dişe uygulanan adeziv sistemlerdir. İki ya da üç aşamalı tipleri olmakla birlikte günümüzde çoğunlukla iki aşamalı olarak kullanılmaktadır (315,316). İlk aşama, genellikle %30-40'luk konsantrasyonda fosforik asit jeller ile yapılan pürüzlendirme ve ardından yıkama aşaması; ikinci aşama ise primer ve adeziv rezinin birlikte uygulandığı kombine tek şişe adeziv ajan uygulanmasıdır. Üç aşamalı sistemlerde ise, pürüzlendirmeyi takiben primer ve adeziv rezin ayrı ayrı uygulanmaktadır (309).

Etch-and-Rinse Tekniğinin Aşamaları

Minenin Asitle Pürüzlendirilmesi

Minenin kimyasal içeriğinin ağırlıkça yaklaşık %95'i inorganik yapı, %1'i organik yapı ve geri kalanı ise sudan oluşmaktadır (213). Hacimce ise %86'sı inorganik, %2'si organik ve %12'si ise sudan oluşmaktadır (317). İnorganik yapı, hidroksilapatit kristallerinden oluşmakta ve kristaller biraraya gelerek minenin ana yapısı olan mine prizmalarını meydana getirmektedir. Kollojenden oluşan organik yapı ve su ise bu kristallerin arasında dağılmış olarak bulunmaktadır (318).

Rezin esaslı materyallerin mine yüzeyine bağlanabilmesi ve materyal-diş yüzeyi arasında mikromekanik bağlantının gerçekleştirilebilmesi için minenin yüzey yapısında bazı değişiklikler yapılması gerekmektedir. Mine yüzeyine çeşitli konsantrasyonlarda asitlerin uygulanmasıyla minenin temizlenmesi sağlanırken, diğer yandan prizmatik ve interprizmatik mineral kristalleri farklı düzeylerde uzaklaştırılarak mikroskopik pürüzlülük artırılmaktadır. Bu durum, minenin yüzey geriliminin azalmasını (yüzey enerjisi artar) ve yüzey ıslanabilirliğinin artmasını sağlayarak rezinin mikroboşluklara yeterince nüfuz edebilmesine olanak sağlamaktadır

(319,320). Bunun sonucunda kompozit rezinin mikromekanik bağlantısı gerçekleşebilmektedir (321). Asitle pürüzlendirilmenin sonucunda, mine yüzeyinde yaklaşık 10 milimikronluk (μm) bir tabaka ortadan kalkmaktadır. Asitleme zamanı ve dişler arasındaki farklılığa bağlı olarak derinliği yaklaşık 5-50 μm arasında değişen pürüzlendirilmiş bir alan oluşturularak bağlanma yüzeyi artırılmaktadır (322,323). Asitle pürüzlendirme sonrasında yüzeydeki mikroorganizma sayısında %75-95 oranında azalma gerçekleştiği bildirilmektedir (324).

Mine yüzeyinin pürüzlendirilmesinde en çok kullanılan asit %37'lik fosforik asittir (214). Asit uygulaması sonrası; kullanılan asidin konsantrasyonu, formu, uygulama süresi (322), mine yüzeyinde aşındırma yapılıp yapılmaması, minenin kimyasal yapısı, florür içermesi (325,326), hidroksilapatit krisallerinin açı ve pozisyonları gibi nedenlere bağlı olarak üç farklı tip mikroskopik pürüzlenme gerçekleştiği bildirilmiştir (323). Buna göre:

- Tip I pürüzlenmede; mine prizmalarının iç kısımları çözünerek “bal peteği” görünümü oluşur.
- Tip II pürüzlenmede; mine prizmalarının çevreleri çözünerek “kaldırım taşı” görünümü oluşur.
- Tip III pürüzlenmede ise prizmatik yapının gözlenmediği daha amorf ve daha silik bir pürüzlenme görünümü vardır (323).

Klinik olarak dişlerin hangi bölgesinde ne tip pürüzlenme oluşabileceğini belirleyebilmek mümkün değildir. Bir mine yüzeyinin değişik bölgelerinde değişik pürüzlenme tipleri görülebilmektedir (309,325). Fakat farklı pürüzlendirme tiplerinin bağlanma dayanımı üzerine etkisi olup olmadığıyla ilgili kesin bilgiler bulunmamaktadır (322,325).

Mineye Primer ve Adeziv Uygulanması

Etch-and-rinse tekniğinin ikinci aşamasında, pürüzlendirilmiş mine yüzeyine primer ve adeziv rezin uygulanmaktadır. Primer ajan; aseton, etanol veya su gibi organik bir çözücü ve bir ya da birkaç fonksiyonel rezin monomer içermektedir (327). Rezin monomerler genellikle hidrofilik özelliktedir (322).

Primer ajanın uygulanmasından sonra diş yüzeyine adeziv ajan uygulanır. Adeziv ajan, Bis-GMA gibi bir hidrofobik rezin içermektedir. Fakat ıslanabilirliği sağlayabilmek amacıyla HEMA gibi daha hidrofilik rezin monomerler de kullanılabilir (327). Adeziv ajan, primer ile ıslatılan diş yüzeyinin hidrofobik yapıdaki kompozite bağlanmasını kuvvetlendirmektedir (328).

Etch-and-rinse adeziv sistemlerde günümüzde genellikle primer ve adeziv ajanın aynı şişede birleştirildiği sistemler yaygın olarak kullanılmaktadır (327).

Primer ve adeziv rezin uygulamalarıyla minede makrotag ve mikrotag olarak adlandırılan iki tür rezin tag oluşmaktadır. Makrotaglar mine prizmalarının etrafında, mikrotaglar ise mine prizmalarının iç yüzeylerinde görülmektedir. Mikrotagların, sayılarının daha fazla ve yüzey alanlarının daha geniş olması nedeniyle bağlantı kuvvetlerine daha fazla katkı sağladıkları bildirilmiştir (309).

***Self-Etch* Adeziv Sistemler**

Self-etch adezivler, mine ve dentin yüzeylerinin aynı anda hem pürüzlendirilmesi hem de bu dokulara primer ajan uygulanmasını içerirler. *Self-etching* primer olarak isimlendirilebilen primerler, yüzey için hazırlayıcı asidik monomerler içerir. Aktif içerikleri fosforik asit ve metakrilattır (329). Ayrıca adeziv sistemlerin yapısında, maleik asit ve itakonik asit gibi organik ve inorganik asitler, doldurucular ve taşıyıcılar (aseton, etanol, su gibi) bulunmaktadır (330-334).

Self-etch adeziv sistemler tek veya iki aşamalı olarak ikiye ayrılmaktadır. İki aşamalı sistemlerde, öncelikle *self-etch* primer uygulanarak asitle pürüzlendirme ve yüzey koşullarının değiştirilmesi sağlanır (335). İkinci aşamada, hazırlanmış olan yüzeye adeziv rezin uygulanmaktadır. Tek aşamalı *self-etch* sistemlerde ise primer ve adeziv rezinin fonksiyonları tek bir solusyonda (*self-etch* adeziv) birleştirilmiştir (336). Yüzeyin pürüzlendirilmesi (*etching*), bağlanmaya hazırlanması (*priming*) ve bağlanma (*bonding*) işlemleri aynı anda sağlanmaktadır (335).

Diş minesinin üst yüzeyini kaplayan aprizmatik tabakanın, asitle pürüzlendirme işlemine karşı daha dirençli olduğu ve adeziv sistemlerle bağlantıya yatkın olmadığı bilinmektedir (337,338). Meola ve Papaccio (339), asit uygulaması öncesi bu tabakanın kaldırılarak mine prizmalarının açığa çıkarılması gerektiğini belirtirken, Kodaka ve ark. (340), bu tabakanın fosforik asit uygulamasıyla kısmen ya da tamamen uzaklaşabileceğini göstermiştir.

Birçok araştırmacı, *self-etch* adezivlerin aşındırılmış mine yüzeyine bağlantısının yeterli dayanıklılıkta olduğunu bildirmiş (341,342) ve yine aşındırılmış minede fosforik aside alternatif olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir (325,343).

Self-etch adezivler, asiditelerine göre hafif ve güçlü olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır (313). Bu sınıflamayı hafif, orta, güçlü olarak yapan araştırmacılar da bulunmaktadır (330,331).

Fissür Örtücülerin Adeziv Sistemlerle Uygulandığı Çalışmalar

Fissür örtücülerden önce adeziv ajanların uygulanmasının örtücünün mineye bağlanma kuvvetini arttırdığını, örtücü-mine marjini arasındaki mikrosızıntıyı ise azalttığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (18,344,345).

Symons ve diğ. (20), farklı fissür morfolojilerinde, mine yüzeyinin hazırlanması veya adeziv ajanların kullanılmasının örtücü adezyonu ve penetrasyonuna etkisini araştırdığı çalışmasında, adeziv ajan uygulanmasının derin fissürlü dişlerde penetrasyon derinliğini arttırdığını bildirmiştir.

Peng ve diğ. (346), daimi büyük azı dişlerine *self-etch* adeziv ajanı kullanarak ve kullanmadan uyguladıkları fissür örtücülerin tutuculuk ve çürük azaltıcı etkinliklerini karşılaştırdıkları klinik çalışmalarında, 1 yılın sonunda tutuculuk açısından iki grubun benzer sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Tükürükle kontamine yüzeylere, geleneksel yöntem veya adeziv ajan ile birlikte uygulanan fissür örtücülerin mikrosızıntılarının karşılaştırıldığı çalışmalarda, adeziv ajan kullanımının mikrosızıntıyı azalttığı (22,347) ve örtücünün penetrasyon yeteneğini arttırdığı belirtilmiştir (348).

Süt dişlerinde de, tükürükle kontamine olan ve olmayan yüzeylere fissür örtücü öncesinde adeziv ajan uygulanmasının, bağlanma dayanımını

arttırıp mikrosızıntıyı azalttığı Tulunoğlu ve diğ (349) tarafından bildirilmiştir. Bunun yanında, kontamine yüzeylere adeziv ajanlarla uygulanan örtücüler, kontamine olmayan yüzeylere tek başına uygulanan örtücülerden daha başarılı sonuçlar vermiştir.

Feigal ve diğ. (19), 2 yıllık klinik çalışmaları sonucunda, fissür örtücülerin tükürükle kontamine mine yüzeyine adeziv ajanla birlikte uygulandığı takdirde tutuculuk ve mikrosızıntı başarısında gelişme gözlemlendiğini bildirmiştir.

Çehreli ve diğ. (25) *etch-and-rinse* adeziv veya *self-etch* adeziv kullanılarak ve kullanılmadan uygulanan fissür örtücülerin mikrosızıntısını karşılaştırdıkları çalışmada, *etch-and-rinse* adezivlerin uygulandığı dişlerde mikrosızıntının daha az bulunduğunu bildirmiştir.

Grande ve diğ. (350) fissür örtücü olarak kullanılan universal bir adeziv (Optibond dual-cure) ile fissür örtücülerin mikrosızıntısını değerlendirdiği çalışmasında, universal adezivin fissür örtücü ile birlikte kullanılması yerine tek başına örtücü materyal olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. 2000 yılında yaptıkları klinik çalışmalarında ise adeziv ajan (Optibond) ile geleneksel bir fissür örtücünün (Delton) tutuculukları değerlendirilmiş ve Optibond'un klinik performansı daha yüksek bulunmuştur (50). Yapılan bu çalışmalara ve olumlu sonuçlara karşın fissür örtücülerin adeziv ajanla birlikte uygulanmasının önemli bir katkı sağlamadığını veya tutuculuk oranını arttırmadığını bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (351-354). Bunun yanında fissür örtücüler öncesinde adeziv ajan kullanımı, hasta başında geçen süreyi ve maliyeti arttırdığı için uygulanmadan önce doğru karar verilmesi gerektiği belirtilmektedir (15).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'nun KA-130035 kayıt numaralı onayı ile yürütülmüştür.

Bu çalışmada, çürüksüz daimi dişlere, farklı adeziv sistemler uygulanarak ve uygulanmadan yerleştirilen, florür içeren rezin esaslı Delton FS(+) (Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) fissür örtücünün klinik başarısının; retansiyon (tutuculuk), kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, yüzey dokusu ve çürük gelişimi açısından, modifiye *United States Public Health Service* (USPHS) kriterleri kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3.1. Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi

Araştırmaya, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran, ağzında tam olarak sürmüş, çürüksüz, dört adet daimi birinci molar dişi bulunan ve bu dişlere non-invaziv pit ve fissür sealant restorasyon yapılması endike olan hastalar dahil edilmiştir. Daimi molar dişlerinde başlangıç çürüğü, daha önceden uygulanmış fissür örtücü, dolgu veya hipomineralizasyon gibi gelişimsel defekt bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Restoratif tedaviler öncesinde hasta ve velilerden detaylı tıbbi ve dental anamnezler alınmıştır. Araştırmaya herhangi bir akut veya kronik sistemik rahatsızlığı bulunmayan hastalar dahil edilmiştir.

Hastaların ağız içi ve ağız dışı tüm klinik muayeneleri yapılmış ve gerekli görülen bölgelerden periapikal veya *bite-wing* radyograflar alınmıştır. Klinik ve radyolojik muayeneler sonrasında hastalara standart bir ağız hijyen eğitimi verilmiş ve belirlenen tedavi planlamaları çerçevesinde, daimi molar dişleri haricindeki dişlerine gerekli olan tüm tedaviler çalışma öncesinde yapılmıştır. Hastalar, düzenli aralıklarla kontrol randevularına çağırılmış ve her randevuda çalışmaya dahil edilen dişlerden fotoğraflar alınmıştır.

Araştırmaya, yaşları 6-9 arasında değişen 57 hasta dahil edilmiştir. Araştırmada kızların erkeklere oranı ise 0,90'dır.

Araştırmaya dahil edilen tüm bireylere ve ebeveynlerine, yapılacak tedavi ile ilgili yazılı ve sözlü bilgi verilmiş, gerekli izin alındıktan ve aydınlatılmış onam formları imzalatıldıktan sonra klinik işlemlere geçilmiştir.

3.2. Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları

Araştırmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan 57 hastanın toplam 228 daimi birinci büyük azı dişine, non-invaziv yöntemle fissür örtücü uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen çocukların fissür örtücü uygulanacak dişleri rastgele 4 gruba ayrılarak *split-mouth* dizaynı ile çalışılmıştır. Bu çalışmada, XP bond (Dentsply; DeTrey, Konstanz, Almanya) ve Clearfil SE Bond (Kuraray; Osaka Japan) adeziv sistemleri kullanılmıştır. Tüm dişlere florür içeren rezin esaslı Delton FS(+) (Dentsply; DeTrey, Konstanz, Almanya) fissür örtücü uygulanmıştır.

3.2.1. Klinik Protokol

Tüm tedaviler tek bir hekim tarafından yapılmıştır (G.E.Ü.)

Çalışmada tüm dişler lokal anestezinin ardından rubber dam ile izole edilmiştir. Tüm diş yüzeyleri, üzerlerindeki debris ve artıklar uzaklaştırıldıktan sonra kıl fırça, su ve pomza ile temizlenmiştir. Temizlenme aşamasından sonra incelenen ve başlangıç çürüğü gözlenen dişler invaziv fissür örtücü veya koruyucu rezin restorasyon uygulanarak çalışma dışı bırakılmıştır. Tüm dişler, nem ve tükürük kontaminasyonunun engellenmesi ve kontaminasyon nedeniyle oluşabilecek başarısızlık riskinin elimine edilmesi amacıyla rubber dam ve tükürük emici kullanılarak izole edilmiştir. İşlem basamaklarının standardizasyonunu sağlamak amacıyla rubber dam uygulamasına uyum göstermeyen çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.2.2. Çalışma Grupları

Fissür örtücü uygulanacak dişler rastgele 4 gruba ayrılmıştır. Randomizasyonun sağlanmasında bilgisayar programı (www.random.org) ile oluşturulan randomizasyon tablosu kullanılmıştır. Program ile oluşturulan randomizasyon numaraları mühürlü bir zarfta muhafaza edilmiş, her hasta için bir zarf açılarak restorasyon grupları belirlenmiştir. Buna göre;

Grup 1: Asit etch + Fissür örtücü (Delton FS(+), Dentsply; DeTrey Konstanz, Almanya) (Kontrol grubu). (Asit etch, AE)

Grup 2: Asit etch + XP bond (Dentsply; DeTrey Konstanz, Almanya) + Fissür örtücü (Delton FS(+), Dentsply; DeTrey Konstanz, Almanya) (AE + XP bond)

Grup 3: Clearfil SE Bond (Kuraray; Osaka Japan) + Fissür örtücü (Delton FS(+), Dentsply; DeTrey Konstanz, Almanya) (SE Bond)

Grup 4: Asit etch + Clearfil SE Bond (Kuraray; Osaka Japan) + Fissür örtücü (Delton FS(+), Dentsply; DeTrey Konstanz, Almanya). (AE + SE Bond)

Çalışmada kullanılan adeziv sistemler ve fissür örtücü materyaller Şekil 3.1’de, kimyasal içerikleri ise Tablo 3.1’de yer almaktadır. Gruplara göre klinik uygulama prosedürleri aşağıdaki gibidir:

GRUP 1:

Bu gruptaki dişlerin pit ve fissürlerine, fosforik asit ve Delton FS(+) fissür örtücü uygulanmıştır.

Lokal anestezinin ardından rubber dam uygulanmış, temizlenmiş ve hava ile kurutulmuş diş yüzeylerinin pit ve fissürlerine, 30 saniye süreyle %36’lık fosforik asit jel (DeTrey Conditioner 36, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) ajite edilmeden uygulanmıştır. Asit, 20 sn boyunca su ile yıkanmış ve ardından mine yüzeyi opak beyaz görünüm alıncaya kadar hava ile kurutulmuştur. Delton FS(+), pit ve fissürlere özel fırça uçlu aplikatörü ile uygulanmış, yüzeye dağıtılmış ve hava kabarcıkları uzaklaştırılmıştır. Hem okluzal hem de bukkal/palatinal yüzeylerdeki örtücü materyal, 20 sn süreyle 460–500 nm dalga boyundaki halojen ışık kaynağı (Hilux Dental Curing Light Unit 250, Benlioğlu Dental Inc, Ankara, Türkiye) dişe en yakın mesafede tutularak polimerize edilmiştir. Fissür örtücünün yüzeyinde oluşan polimerize olmayan rezin tabaka (oksijen inhibisyon tabakası) pamuk pelet ile silinmiştir. Örtücü uygulanan yüzey, yeterli yayılım ve tutuculuk açısından sondla kontrol edilmiştir. Isırtma kağıdı ile erken okluzal temas noktaları kontrol edilmiş ve gerektiğinde bitirme frezleri ile fazlalıklar alınmış ve polisaj yapılarak restorasyon tamamlanmıştır.

GRUP 2:

Bu gruptaki dişlerin pit ve fissürlerine, fosforik asit, XP Bond ve Delton FS(+) fissür örtücü uygulanmıştır.

Lokal anestezinin ardından rubber dam uygulanmış, temizlenmiş ve hava ile kurutulmuş diş yüzeylerinin pit ve fissürlerine, 30 saniye süreyle %36'lık fosforik asit jel (DeTrey Conditioner 36, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) ajite edilmeden uygulanmıştır (Şekil 3.2). Asit, 20 sn boyunca su ile yıkanmış ve ardından mine yüzeyi hafifçe uygulanan hava ile kurutulmuştur. Ardından, alkol esaslı, tek şişe XP BOND (Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) pit ve fissürlere uygulanmış ve 20 sn beklenmiştir. Daha sonra adeziv materyalin içerisindeki çözücünün uzaklaşması için, yaklaşık 1 cm mesafeden, en az 5 sn boyunca hava spreyi ile hava püskürtülmüştür. Mine yüzeyinde uniform ve parlak görünüm elde edilmesinin ardından adeziv materyal 10 sn görünür halojen ışık kaynağı ile dişe en yakın mesafeden polimerize edilmiştir. Ardından okluzal ve bukkal/palatinal pit ve fissürlere, Delton FS(+), Grup 1'deki gibi uygulanmış, bitirme ve polisaj işlemleri aynı şekilde tamamlanmıştır (Şekil 3.3 ve Şekil 3.4).

GRUP 3:

Bu gruptaki dişlerin pit ve fissürlerine, iki aşamalı *self-etch* adeziv olan Clearfil SE Bond ve Delton FS(+) fissür örtücü uygulanmıştır.

Lokal anestezinin ardından rubber dam uygulanmış, temizlenmiş ve hava ile kurutulmuş diş yüzeylerinin pit ve fissürlerine, iki aşamalı Clearfil SE Bond'un (Kuraray; Osaka Japan) ilk aşaması olan primeri, tek kullanımlık fırça ile uygulanmış ve 20 sn beklenmiştir. Daha sonra hava spreyi ile hafifçe hava uygulanmıştır. Devamında ikinci aşama olan bağlayıcı (*bonding*) ajan tek kullanımlık fırça ile uygulanmış ve hafifçe uygulanan hava ile uniform hale getirildikten sonra 10 sn görünür halojen ışık kaynağı ile dişe en yakın mesafeden polimerize edilmiştir. Ardından okluzal ve bukkal/palatinal pit ve fissürlere, Delton FS(+), Grup 1'deki gibi uygulanmış, bitirme ve polisaj işlemleri aynı şekilde tamamlanmıştır.

GRUP 4:

Bu gruptaki dişlerin pit ve fissürlerine, fosforik asit, Clearfil SE Bond ve Delton FS(+) fissür örtücü uygulanmıştır.

Lokal anestezinin ardından rubber dam uygulanmış, temizlenmiş ve hava ile kurutulmuş diş yüzeylerinin pit ve fissürlerine, öncelikle 10 sn süreyle %36'lık fosforik asit jel (DeTrey Conditioner 36, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) ajite edilmeden uygulanmış, su ile yıkanmış ve hava ile kurutulmuştur. Ardından Clearfil SE Bond ve Delton FS(+) uygulama aşamaları Grup 3'te anlatıldığı şekliyle gerçekleştirilmiş, bitirme ve polisaj işlemleri aynı şekilde tamamlanmıştır.

3.3. Klinik Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen dişlerin restorasyonları tamamlandıktan sonra, hastalar 1. hafta, 1., 3., 6., 12. ve 18. aylarda kontrol randevularına çağırılmışlardır. Tüm kontrol randevularında, tüm restorasyonlar klinik olarak, modifiye USPHS kriterleri (Tablo 3.2) kullanılarak değerlendirilmiş ve fotoğrafları alınmıştır. Modifiye USPHS kriterlerine göre; retansiyon, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi, yüzey pürüzlülüğü ve ikincil çürük gelişimi alt kategorileri değerlendirilmiştir. Restorasyonların kenar bütünlüğü ve yüzey pürüzlülüğü sondla muayene ile; kenar renklenmesi, retansiyon ve çürük oluşumu ise görsel muayene ile incelenmiştir. Hastalara başlangıçtan itibaren her 6 ayda bir topikal florür jel uygulanmıştır.

Restorasyonların klinik değerlendirmesi, önceden kalibre edilmiş iki araştırmacı (S.A.A. ve Z.C.Ç) tarafından, araştırma gruplarını bilmeden, ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Şüpheli durumlarda, yapılan tedavinin başarısı veya başarısızlığına yönelik skorlamalar, iki araştırmacının ortak kararı ile alınmıştır.

Kontrol seanslarında, her değerlendirme öncesinde, dişler gazlı bez ile silinerek diş üzerindeki artıklar ve plak uzaklaştırılmış, ardından diş yüzeyleri hava spreyi ile kurutulmuştur. Dişler reflektör ışığı altında, ayna ve dik açılı sondlar (Şekil 3.5) yardımıyla incelenmiş ve kullanılan sondlar her 50 değerlendirmede bir değiştirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, modifiye

USPHS kriterlerine göre bir veya daha fazla 'Charlie' ve/veya 'Delta' skoru görüldüğünde tedavinin başarısızlığına karar verilmiş, restorasyon gerekli görüldüğü şekilde tamir edilmiş veya yenilenmiştir. Bu aşamadan sonra dişler başarısız olarak yorumlanarak takipten çıkarılmıştır.

Değerlendirmeyi yapan araştırmacıların kendi içlerindeki uyumunu (*intra-examiner reliability*) tespit edebilmek için, 20 hasta, değerlendirme zamanından 1 hafta sonra tekrar değerlendirilmiştir.

3.3.1. Fotoğraf Kaydı

Her kontrol seansında restorasyonların, EOS 600D fotoğraf makinesi, ring flaş ve 100 mm makro lens (Canon, Tokyo, Japan) ile fotoğraf kayıtları alınmıştır. Fotoğraf çekimlerinde indirekt görüşü sağlayan ağız içi aynalardan yararlanılmıştır (Şekil 3.5). Her hastada ve her değerlendirme zamanında ağız içi aynalar alt ve üst çenelere aynı şekilde yerleştirilmiş, reflektör ışığı kapatılarak aynı ünite standart açılardan fotoğraflar alınmıştır.

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmada, kategorik değişkenlerin dağılımlarının test edilmesi amacıyla ki-kare ve/veya Fisher'in kesin ki-kare (Fisher's exact) testleri kullanılmış, yine kümülatif başarısız restorasyon oranlarının zamana bağlı değişiminin test edilmesi amacıyla *Cohran Q* testi uygulanmıştır. Başarısızlık gözlenme olasılıklarının incelenmesi, başarısızlık gözlenmeksizin geçen ortalama yaşam (sağkalım) sürelerinin tahminlenmesi ve gruplar arasında kıyaslanması amacıyla *Kaplan-Meier* yaşam analizi ve *Log-rank* test yöntemleri uygulanmıştır. Sonuçlar, kestirilen ortalama yaşam süreleri, %95 güven aralıkları ve aylara göre kümülatif yaşam olasılıkları $\pm$ standart hata olarak özetlenmiştir. Yine grupların başarısızlık gözlenme olasılıklarının zaman göre değişimi *Kaplan-Meier* grafiği ile görsel olarak sunulmuştur.

Değerlendirmeleri yapan araştırmacılar arasındaki ve araştırmacıların kendi içlerindeki uyumun değerlendirilmesinde Kohen'in Kappa testinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın analizlerinin gerçekleştirilmesinde SPSS 15.0 paket programı kullanılmış ve istatistiksel analizlerin tümünde $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan adeziv ajanlar, restoratif materyal ve rubber-dam seti

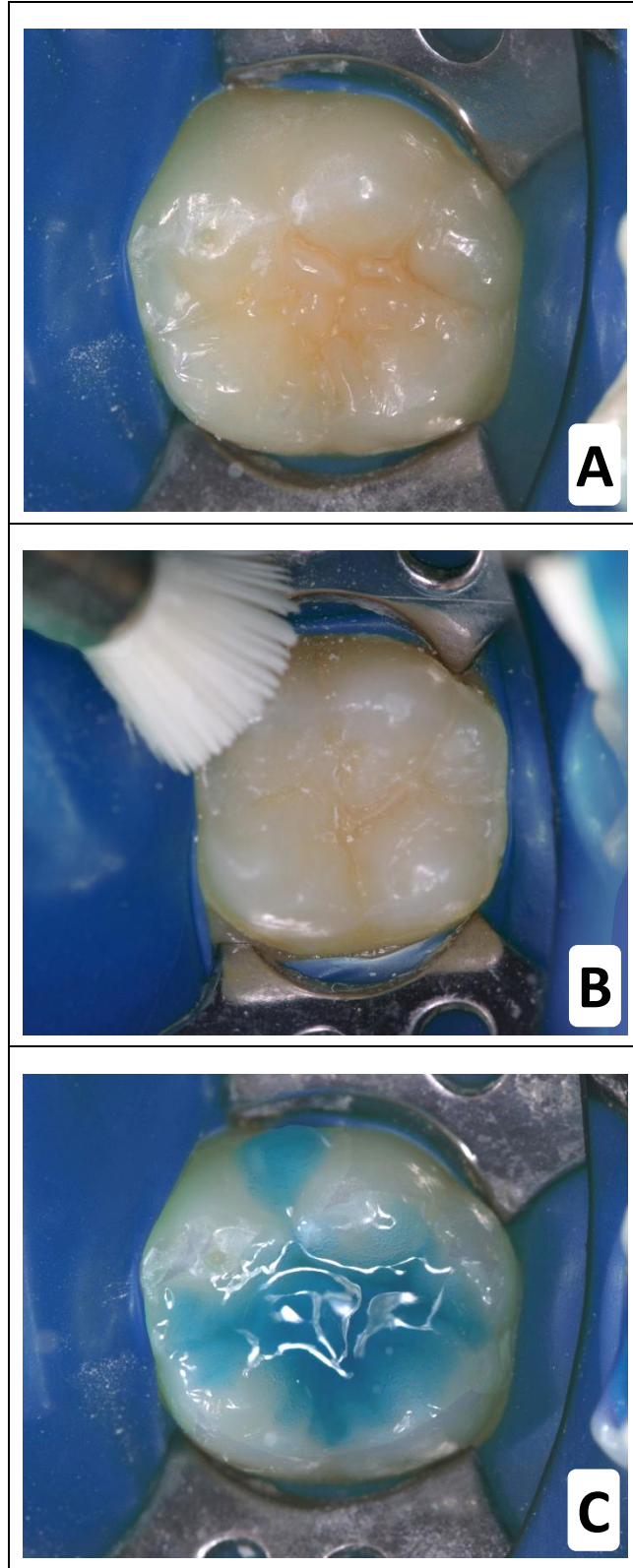
Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan adeziv sistemlerin ve restoratif materyalin kimyasal içerikleri.

Ürün Adı	Üretici Firma	Kimyasal İçeriği
DeTrey Conditioner 36	DENTSPLY DeTrey Konstanz, Almanya	36% Fosforik Asit / Silikon Dioksit / Yüzey Gerilim Düşürücü / Pigment / Su
XP BOND	DENTSPLY DeTrey Konstanz, Almanya	Karboksilik Asit Modifiye Dimetakrilat (TCB Rezin) / Fosforik Asit Modifiye Akrilat Rezin (PENTA) / Üretan Dimetakrilat (UDMA) / Trietilenglikol Dimetakrilat (TEGDMA) / 2-Hidroksietilmetakrilat (HEMA) / Bütile Benzendiol (Stabilizör) / Etil-4-Dimetilaminobenzoat / Kamforkinon / Fonksiyonalize Amorf Silika / t-bütanol
Clearfil SE Bond	KURARAY Ltd Osaka, Japonya	Primer: Metakriloksidesil dihidrojen fosfat (MDP), HEMA, Hidrofilik Dimetakrilat, su Adeziv: MDP, Bis-GMA, HEMA, Dimetakrilat, silanlı kolloidal silika
Delton FS+	DENTSPLY DeTrey Konstanz, Almanya	TEGDMA / Bis-GMA / Stabilizör / Baryum-Alümino-Sodyum-Floro-Silikat Cam / Sodyum Florid / Titanyum Dioksit (opak) / Fotoinisiyator

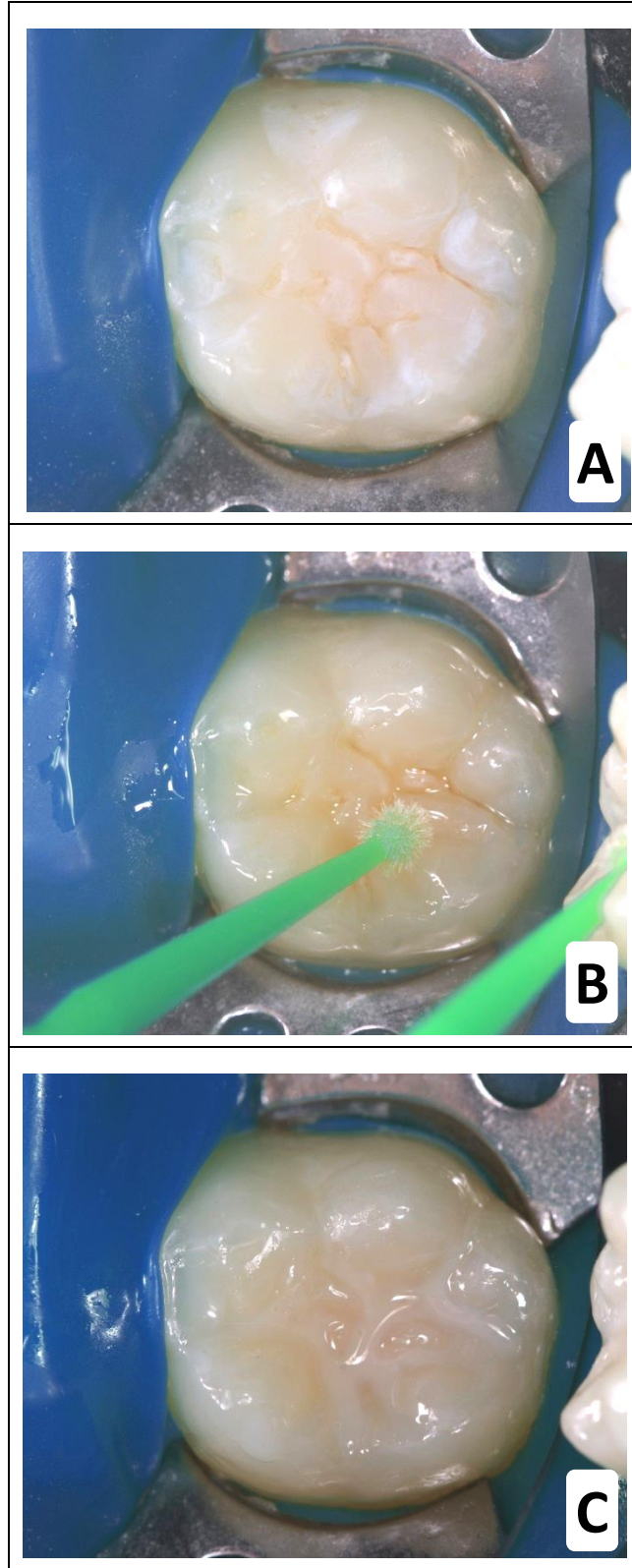
Tablo 3.2. Restorasyonların değerlendirilmesinde kullanılan Modifiye USPHS Kriterleri

Kriter	Özellik	Yöntem
<i>Kenar Renklenmesi</i>		
Alpha	Kenarda gözle görünür renklenme yok	G
Bravo	Kenar boyunca bir veya birkaç bölgede polisaj ile uzaklaştırılabilen hafif renklenme var	G
Charlie	Kenarda pulpal yönde ilerlemiş renklenme var (sızıntı kanıtı)	G
<i>Kenar Adaptasyonu</i>		
Alpha	Sondla muayenede restorasyon kenarlarına takılma yok	G/S
Bravo	Kenarların 1/3'ünden fazla olmamakla beraber sondla muayenede hafif takılma var	G/S
Charlie	Sondla muayenede restorasyon kenarlarının 1/3'ünden fazla penetrasyon ve/veya takılma var	G/S
<i>Retansiyon</i>		
Oscar	Restorasyon var olan okluzal form ve yapıyla uyumlu ve devamlı	G
Alpha	Anatomik formda değişiklik var fakat tüm pit ve fissürler örtülü durumdadır. Kayıp materyal, tabanı açığa çıkarmaya yeterli değil	G
Bravo	Bir veya iki pitte veya yan oluklarda örtücü kaybı var (parsiyel kayıp), fakat örtücünün yenilenmesine veya tamir edilmesine gerek yok	G
Charlie	Pitler veya yan oluklarda örtücü kaybı var (parsiyel kayıp). Ayrıca örtücünün yenilenmesi veya tamiri gerekli	G
Delta	Tüm pitlerdeki sealantlar kayıp (total kayıp)	G
<i>Yüzey Dokusu</i>		
Alpha	Pürüzsüz yüzey dokusu	G/S
Bravo	Yüzey dokusu pürüzlü ve pitli	G/S
Charlie	Kaba ve çukurlu yüzey	G/S
<i>İkincil Çürük</i>		
Alpha	Çürük yok	G
Bravo	Restorasyonla ilişkili çürük	G
Charlie	Çürük nedeniyle restorasyonun değişimi gerekli	G

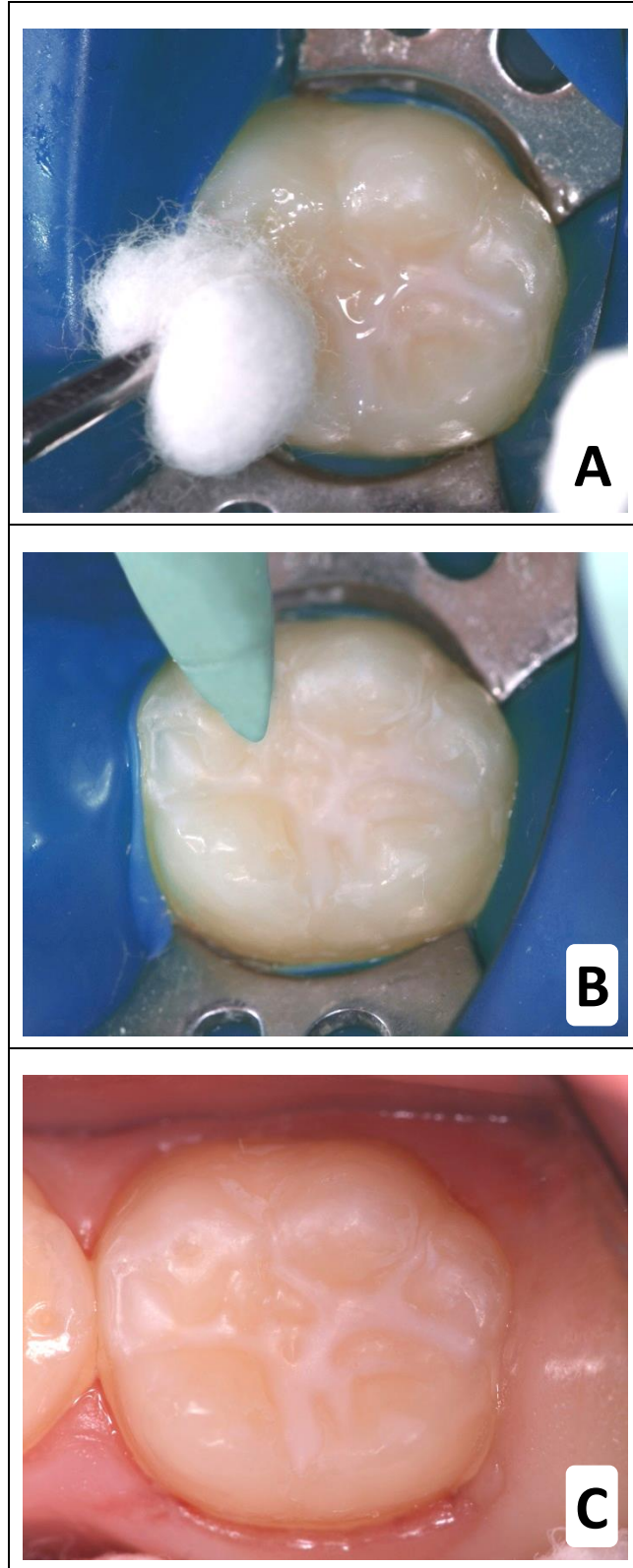
G=Gözle Muayene; S=Sondla Muayene



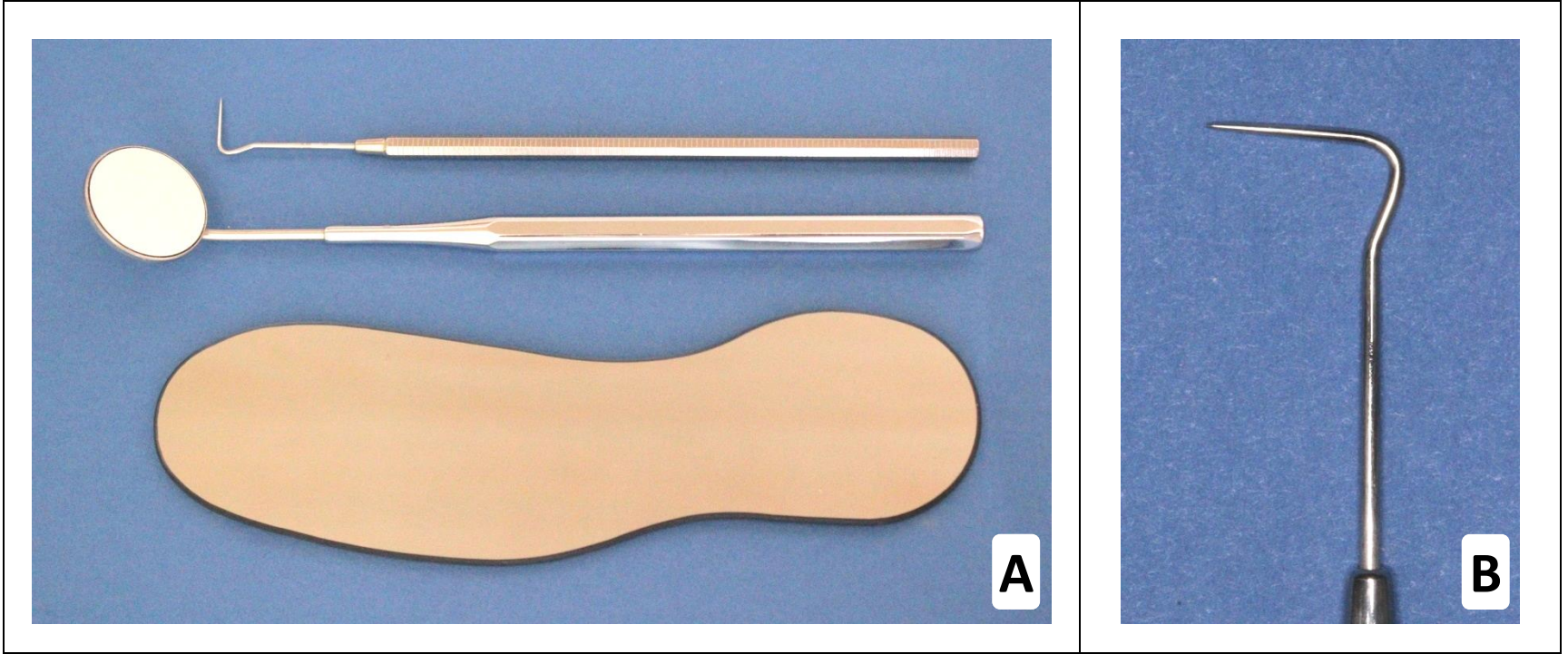
Şekil 3.2. A) Fissür örtücü uygulanacak okluzal yüzey B) Yüzeyin temizlenmesi C) Yüzeye asit uygulanması



Şekil 3.3. A) Asitle pürüzlendirme sonrası görünüm B) Adeziv ajanın uygulanması C) Fissür örtücünün uygulanması



Şekil 3.4. A) Yüzeyin pamukla silinmesi B) Polisaj uygulaması
C) Final restorasyon



Şekil 3.5. A) Fotoğraf çekiminde kullanılan aynalar B) Restorasyonların değerlendirildiği, ucu 250 µm kalınlığında olan dik açılı sond

4. BULGULAR

Bu araştırmada, çalışma kriterlerine uyan, 57 hastanın alt ve üst daimi birinci molar dişlerine, biri kontrol grubu olmak üzere 4 farklı bağlayıcı sistem ile toplam 228 fissür örtücü restorasyon uygulanmıştır. 3. ayda 2 hasta, 6. ayda 1 hasta, 12. ayda 3 hasta kontrol randevularına devam etmedikleri için çalışma dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak, 24 kız, 27 erkek, toplam 51 hastanın tüm daimi birinci molar dişlerine uygulanan toplam 204 adet fissür örtücü restorasyon klinik olarak değerlendirilmiştir (Tablo 4.1). Hastaların yaş ortalaması 93 ± 7 aydır.

Birinci ve ikinci gözlemcinin kendi içlerindeki güvenilirliği ($K=0,89$ ve $K=0,93$; $p<0.001$) ve gözlemciler arası uyumluluk Kohen'in Kappa testine göre "iyi" olarak bulgulanmıştır ($K=0,91$).

Yapılan restorasyonların klinik başarıları, çalışmanın 1.haftası, 1., 3., 6., 12. ve 18. aylarında modifiye USPHS kriterleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Restorasyonların genel klinik başarılarının yanı sıra; kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, yüzey pürüzlülüğü skorları ve ikincil çürük oluşumu üzerine etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Palatinal ve bukkal yüzeylerdeki klinik başarının değerlendirilmesi sadece tutuculuk kriteri göz önüne alınarak yapılmıştır.

Okluzal yüzeylerdeki fissür örtücülerin klinik değerlendirmeleri modifiye USPHS kriterleri kullanılarak başlangıç, 1.ay, 3. ay, 6.ay, 12. ay ve 18. aylarda yapılmıştır. Tablo 4.2'de tutuculuk, kenar renklenmesi ve kenar adaptasyonuna ait verilerin zamana bağlı dağılımları yer almaktadır. Yüzey pürüzlülüğü ve çürük oluşumu kriterlerinde, tüm gruplarda ve tüm zaman periyotlarında skor açısından herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Buna göre bu kriterler istatistiksel olarak değerlendirmeye alınmamıştır.

Grup 1 (Geleneksel asit etch)'de kenar adaptasyonu kriterinde, 1.ayda dişlerin %5,9'u; 3.ayda %29,4'ü; 6.ayda %43,1'i; 12.ayda %59,6'sı ve 18.ayda %57,1'i "B" skoru almıştır. 12.ayda dişlerin %2,1'i ve 18.ayda ise %2,9'u, kenar adaptasyon kriterinden "C" skoru alarak başarısız kabul edilmiştir. Grup 1'de kenar renklenmesi kriterinde; 3.ayda dişlerin %2'si; 6.ayda %3,9'u; 12.ayda %8,5'i ve 18.ayda %8,6'sı "B" skoru almıştır. Grup

1'deki hiçbir kontrol periyodunda, kenar renklenmesi kriterinde "C" skoru gözlenmemiştir.

Grup 2 (Asit etch + XP Bond) 'de kenar adaptasyonu kriterinde, 1.ayda dişlerin %2'si; 3.ayda %3,9'u; 6.ayda %7,8'i; 12.ayda %23,5'i ve 18.ayda %33,3'ü "B" skoru almıştır. Hiçbir kontrol periyodunda kenar adaptasyonu kriterinde "C" skoru gözlenmemiştir. Grup 2'de kenar renklenmesi kriterinde ilk 12 ayda skor dağılımında değişim gözlenmemiştir. 18.ayda dişlerin %4,2'si "B" skoru almıştır. Hiçbir kontrol periyodunda kenar renklenmesi kriterinde "C" skoru gözlenmemiştir.

Grup 3 (Sadece Clearfil SE Bond)'te kenar adaptasyonu kriterinde, 1.ayda dişlerin %7,8'i; 3.ayda %35,3'ü; 6.ayda %78,4'ü; 12.ayda %91,8'i ve 18.ayda %96,9'u "B" skoru almıştır. 12.ayda dişlerin %4,1'i kenar adaptasyon kriterinde "C" skoru olarak başarısız kabul edilmiştir. Grup 3'te kenar renklenmesi kriterinde, 6.ayda dişlerin %3,9'u; 12.ayda %14,3'ü ve 18.ayda %14,7'si "B" skoru almıştır. 18. ayda, sadece 1 diş (%3,1) kenar renklenmesi kriterinde "C" skoru olarak başarısız kabul edilmiştir.

Grup 4 (Asit etch + Clearfil SE Bond)'te kenar adaptasyonu kriterinde, ilk 3 ayda skor dağılımında herhangi bir değişim gözlenmemiştir. 6.ayda dişlerin %3,9'u; 12.ayda %11,8'i ve 18.ayda %18,4'ü "B" skoru almıştır. 12.ayda 1 diş (%2) kenar adaptasyon kriterinde "C" skoru olarak başarısız kabul edilmiştir. Grup 4'te kenar renklenmesi kriterinde; 3., 6. ve 12. aylarda dişlerin %2'si; 18.ayda ise %4,1'i "B" skoru almıştır. Grup 4'teki hiçbir kontrol periyodunda, kenar renklenmesi kriterinde "C" skoru gözlenmemiştir.

Kenar adaptasyonu ve kenar renklenmesi kriterlerinde başarısız olan dişlerin her bir zaman noktasında gruplar arasındaki dağılımı karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (kenar adaptasyonu: 12.ay $p=0,559$; 18.ay $p=0,209$; kenar renklenmesi: 18.ay $p=0,177$) (Tablo 4.3).

18 ay sonunda, grupların kenar adaptasyonuna göre genel başarı oranları sırasıyla %94, %100, %94 ve %98 olarak bulunmuştur (Tablo 4.4). Kenar renklenmesine göre ise grupların genel başarı oranları sırasıyla %100, %100, %97 ve %100 olarak bulunmuştur (Tablo 4.5). Buna göre, kenar

adaptasyonu ve kenar renklenmesi kriterlerinin kümülatif başarısı değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,228$; $p=0,116$).

Tutuculuk kriteri göz önüne alındığında Grup 1 (Geleneksel asit etch)'de 1.ayda dişlerin %13,7'si; 3.ayda %35,3'ü; 6.ayda %29,4'ü; 12.ayda %25,5'i ve 18.ayda %34,3'ü "A" skoru almıştır. 3.ayda dişlerin %7,8'i; 6.ayda %23,5'i; 12.ayda %17'si ve 18.ayda %22,8'i "B" skoru almıştır. Grup 1'de ilk 3 ayda "C" skoru gözlenmezken, 6. ayda dişlerin %7,8'i; 12.ayda %25,5'i ve 18.ayda %8,6'sı "C" skoru olarak başarısız kabul edilmiştir. Hiçbir kontrol periyodunda "D" skoru alan restorasyon gözlenmemiştir.

Grup 2 (Asit etch + XP Bond)'de tutuculuk kriterinde, 3.ayda dişlerin %2'si; 6.ayda %13,7'si; 12.ayda %25,5'i ve 18.ayda %33,3'ü "A" skoru almıştır. İlk 6 ayda "B" ve "C" skoru alan restorasyon gözlenmezken, 12. ayda dişlerin %2'si "B", %5,9'u "C" skoru, 18. ayda ise %2,1'i "B", %4,2'si "C" skoru almıştır. Grup 2'de hiçbir kontrol periyodunda tutuculuk kriterinde "D" skoru gözlenmemiştir.

Grup 3 (Sadece Clearfil SE Bond)'te tutuculuk kriterinde, 1.ayda dişlerin %9,8'i; 3.ayda %41,2'si; 6.ayda %43,1'i; 12.ayda %28,6'sı ve 18.ayda %28,1'i "A" skoru almıştır. 3.ayda dişlerin %13,7'si; 6.ayda %43,1'i; 12.ayda %34,7'si ve 18.ayda %40,6'sı "B" skoru almıştır. İlk 3 ayda "C" skoru gözlenmezken 6.ayda dişlerin %3,9'u, 12.ayda %34,7'si ve 18.ayda %28,1'i tutuculuk kriterinde "C" skoru olarak başarısız kabul edilmiştir. Hiçbir kontrol periyodunda tutuculuk kriterinde "D" skoru gözlenmemiştir.

Grup 4 (Asit etch + Clearfil SE Bond)'te tutuculuk kriterinde, 3.ayda dişlerin %2'si, 6.ayda %7,8'i; 12.ayda %13,7'si ve 18.ayda %24,5'i "A" skoru almıştır. Grup 4'te hiçbir kontrol periyodunda kriterinde "B" skoru alan restorasyon gözlenmemiştir. İlk 6 ayda "C" skoru gözlenmezken 12.ayda dişlerin %3,9'u ve 18.ayda %2'si tutuculuk kriterinde "C" skoru olarak başarısız kabul edilmiştir. Grup 4'teki hiçbir kontrol periyodunda, tutuculuk kriterinde "D" skoru gözlenmemiştir.

Okluzal yüzeylerde tutuculuk kriterinin değerlendirilmesinde, herhangi bir takip periyodunda başarısızlık görülmesi durumu dikkate alındığında, bazı

takip periyotlarında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.6.a ve Şekil 4.1). Hiçbir grupta ilk 3 ayda tutuculuk kriterinde "C" skoru alarak başarısız kabul edilen restorasyon gözlenmemiştir. Grup 1'de (Asit etch); ilk 6 ayda dişlerin %7,8'inde (n=4), ilk 12 ayda %31,4'ünde (n=16), ilk 18 ayda ise %37,3'ünde (n=19) tutuculuk kriterinde "C" skoru gözlenmiştir. Grup 2'de (AE+XP Bond); ilk 6 ayda "C" skoru gözlenmezken, ilk 12 ayda dişlerin %5,9'unda (n=3), ilk 18 ayda ise %9,8'inde (n=5), "C" skoru gözlenmiştir. Grup 3'te (SE Bond); ilk 6 ayda dişlerin %3,9'u (n=2), ilk 12 ayda %34,3'ü (n=19), ilk 18 ayda ise %54,9'u (n=28), "C" skoru almıştır. Grup 4'te (AE+SE Bond) ise ilk 6 ayda "C" skoru gözlenmezken, ilk 12 ayda dişlerin %3,9'u (n=2), ilk 18 ayda ise %5,9'u (n=3) "C" skoru almıştır. Buna göre, 6. ayda gruplar arasında tutuculuk kriteri başarısız olan restorasyonların dağılımı benzer bulunmuştur. 12. ve 18. aylarda ise, tutuculuk kriteri başarısız olan restorasyonlar yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p; <0.001$). Buna göre 12. ve 18. aylarda, 1. ve 3. gruplarda tutuculuk yönünden başarısız olan restorasyonların oranı, 2. ve 4. gruplara göre daha yüksek bulunmuştur ($p; <0.001$).

Her bir grup özelinde, başarısız olan restorasyon sayısının zamana bağlı dağılımı Tablo 4.7'de verilmiştir. Buna göre, Grup 1, 2, 3 ve 4 için; 1. aydan 18. aya kadar gözlenen başarısız restorasyon sayısı değişimleri anlamlı bulunmuştur (sırasıyla $p; <0.001$, 0.001 , <0.001 , 0.040).

Grupların kümülatif yaşam (sağkalım) olasılıkları Şekil 4.2'de verilmiştir. Yapılan Kaplan – Meier analizine göre her bir gruba ilişkin kümülatif yaşam olasılıklarının zaman göre değişimi ve standart hatası Tablo 4.8'de özetlenmiştir. Buna göre yapılan fissür örtücü restorasyonların 18 ay sonundaki kümülatif yaşam olasılıkları Grup 1'de 0.62 ± 0.068 , Grup 2'de 0.90 ± 0.042 , Grup 3'te 0.45 ± 0.070 , Grup 4'te ise 0.94 ± 0.033 olarak bulunmuştur.

Uygulanan fissür örtücü restorasyonların gruplara ilişkin ortalama yaşam süreleri ve %95 güven aralıkları Tablo 4.9'de özetlenmiştir. Buna göre yapılan fissür örtücülerin 18 ay sonundaki ortalama yaşam süresi Grup 1'de

15.64 ay, Grup 2'de 17.64 ay, Grup 3'te 15.52 ay, Grup 4'te ise 17.76 ay olarak bulunmuştur.

Dört farklı grubun kümülatif yaşam olasılıkları Log-Rank test ile karşılaştırılmış ve ortalama yaşam süreleri bakımından gözlenen farklılıklar Tablo 4.10'da açıklanmıştır. Buna göre, 18 ay sonunda, ortalama yaşam süreleri bakımından 1. ve 3. gruplar birbirleri ile benzer bulunurken ($p=0.137$); 2. ve 4. gruplar birbiriyle benzer bulunmuştur ($p=0.465$). 1. grup ile 2. ve 4. gruplar arasında (sırasıyla p değerleri; 0.001 ve <0.001); aynı zamanda 3. grup ile 2. ve 4. gruplar arasında ($p <0.001$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Buna göre, 2. ve 4. grubun, 18 ay sonundaki ortalama yaşam sürelerinin, 1. ve 3. gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Fissür örtücü uygulanan dişlerin bulundukları çenelere ve gruplara göre dağılımları Tablo 4.11'de verilmiştir.

18 ay sonunda okluzal yüzeylerdeki restorasyonların toplamda %26,9'u başarısız olarak bulunmuştur. Başarısız restorasyonların %13,7'si üst çeneden, %13,2'si ise alt çeneden kaynaklanmaktadır. Okluzal yüzeylerde tutuculuk kriterinin değerlendirilmesinde, 18 ay sonunda gözlenen başarısız restorasyon oranlarının alt ve üst çenelerde gruplara göre dağılımı Tablo 4.12.a'da verilmektedir. Buna göre okluzal yüzeylerdeki restorasyonların toplam başarısızlık durumu göz önüne alındığında alt (%26,2) ve üst (%27,7) çeneler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,875$). Bunun yanında her grup kendi içinde, başarısız restorasyonlar açısından alt ve üst çeneler arasında karşılaştırıldığında, fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla p değerleri; 0.691, 0.369, 0.877 ve 1.000). Üst çene okluzal yüzeydeki restorasyonlar, ortalama yaşam süreleri bakımından karşılaştırıldığında 1 grup, 4. gruptan ($p=0,007$); 3. grup ise hem 2. grup ($p=0,006$) hem de 4. gruptan ($p<0,001$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde başarısız bulunmuştur (Tablo 4.13.a). Alt çenedeki restorasyonlar ortalama yaşam süreleri bakımından karşılaştırıldığında, 1. ve 3. grup birbirleri ile benzer; 2. ve 4. grup birbiriyle benzer bulunmuştur

($p=0,769$). 1. ve 3. grupların ortalama yaşam süreleri, 2. ve 4. gruplardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (Tablo 4.13.b).

Bukkal/Palatinal Yüzeyler

Palatinal ve bukkal yüzeyler için tutuculuk kriterine ait verilerin zamana bağlı dağılımları Tablo 4.14'te yer almaktadır. Tutuculuk kriterinin değerlendirilmesinde, herhangi bir takip periyodunda başarısızlık görülmesi durumu dikkate alındığında, 1., 3., 6., 12. ve 18. aylarda gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.6.b + Şekil 4.3). Grup 1 (Asit etch/AE) 'de; ilk ayda dişlerin %15,7'i ($n=8$), ilk 3 ayda %23,5'i ($n=12$), ilk 6 ayda %31,4'ü ($n=16$), ilk 12 ayda %39,2'si ($n=20$), ilk 18 ayda ise %45,1'i ($n=23$) başarısız olarak bulunmuştur. Grup 2 (AE+XP Bond) 'de; ilk 3 ayda başarısız restorasyon gözlenmezken, ilk 6 ayda dişlerin %2'si ($n=1$), ilk 12 ayda %3,9'u ($n=2$) ve 18. ayda ise %5,9'u ($n=3$) başarısız olarak bulunmuştur. Grup 3 (SE Bond)'te; 1. ayda dişlerin %7,8'i ($n=4$), ilk 3 ayda %19,6'sı ($n=10$), ilk 6 ayda %33,3'ü ($n=17$), ilk 12 ayda %54,9'u ($n=28$) ve 18 ayda %60,8'i ($n=31$) başarısız olarak bulunmuştur. Grup 4 (AE+SE Bond) 'te; ilk 3 ayda başarısız restorasyon gözlenmezken, 6. ayda dişlerin %2'si ($n=1$), 12. ve 18. ayda ise dişlerin %3,9'u ($n=2$) başarısız olarak bulunmuştur. Buna göre her bir zaman noktasında 1. ve 3. gruplarda tutuculuk yönünden başarısız olan dişlerin oranı, 2. ve 4. gruplara göre daha yüksek bulunmuştur ($p; <0.001$).

Her bir grup özelinde, başarısız restorasyon sayılarının zamana bağlı dağılımı Tablo 4.15'te verilmiştir. Buna göre, 1. aydan 18. aya kadar gözlenen başarısız restorasyon sayısı değişimleri sadece Grup 1 ve Grup 3 ($p; <0.001$) için istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; Grup 2 ($p=0,120$) ve Grup 4'te ($p=0,300$) değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Palatinal ve bukkal yüzeyler için grupların kümülatif yaşam olasılıkları Şekil 4.4'te verilmiştir. Yapılan Kaplan – Meier analizine göre her bir gruba ilişkin kümülatif yaşam olasılıklarının zaman göre değişimi ve standart hatası Tablo 4.16'de özetlenmiştir. Buna göre yapılan fissür örtücü restorasyonların 18 ay sonundaki kümülatif yaşam olasılıkları Grup 1'de 0.54 ± 0.070 , Grup

2’de 0.94 ± 0.033 , Grup 3’te 0.39 ± 0.068 , Grup 4’te ise 0.96 ± 0.027 olarak bulunmuştur.

Palatinal ve bukkal yüzeylere uygulanan fissür örtücü restorasyonların gruplara ilişkin ortalama yaşam süreleri ve %95 güven aralıkları Tablo 4.17’de özetlenmiştir. Buna göre fissür örtücülerin 18 ay sonundaki ortalama yaşam süresi Grup 1’de 12,74 ay, Grup 2’de 17,64 ay, Grup 3’te 11,96 ay, Grup 4’te ise 17,64 ay olarak bulunmuştur.

Palatinal ve bukkal yüzeylere uygulanan fissür örtücü restorasyonların kümülatif yaşam olasılıklarının gruplar arasındaki ikili karşılaştırmaları Tablo 4.18’te verilmiştir. Buna göre, 18 ay sonunda, ortalama yaşam süreleri bakımından 1. ve 3. gruplar birbirleri ile benzer bulunurken ($p=0.219$); 2. ve 4. gruplar birbiriyle benzer bulunmuştur ($p=0.653$). 1. grup ile 2. ve 4. gruplar arasında ($p < 0.001$); aynı zamanda 3. grup ile 2. ve 4. gruplar arasında ($p < 0.001$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Buna göre, 2. ve 4. grubun, 18 ay sonundaki ortalama yaşam süreleri, 1. ve 3. gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

18 ay sonunda palatinal/bukkal yüzeylerdeki restorasyonların toplamda %28,9’u başarısız olarak bulunmuştur. Başarısız restorasyonların %12,3’ü üst çeneden, %16,7’si ise alt çeneden kaynaklanmaktadır. Palatinal/bukkal yüzeylerdeki restorasyonların toplam başarısızlık durumu göz önüne alındığında alt (%33) ve üst (%24,8) çeneler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,193$) (Tablo 4.12.b). Alt ve üst çenelerde gözlenen başarısızlıklar, grupların kendi içlerinde karşılaştırıldığında 1., 2. ve 4. gruplarda alt ve üst çeneler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken (sırasıyla $p=0,200$; $p=0,271$; $p=0,181$). 3. grupta fark anlamlı bulunmuştur ($p=0,006$). Buna göre 3. grupta başarısız restorasyon gözlenme durumu alt çenede, üst çeneye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

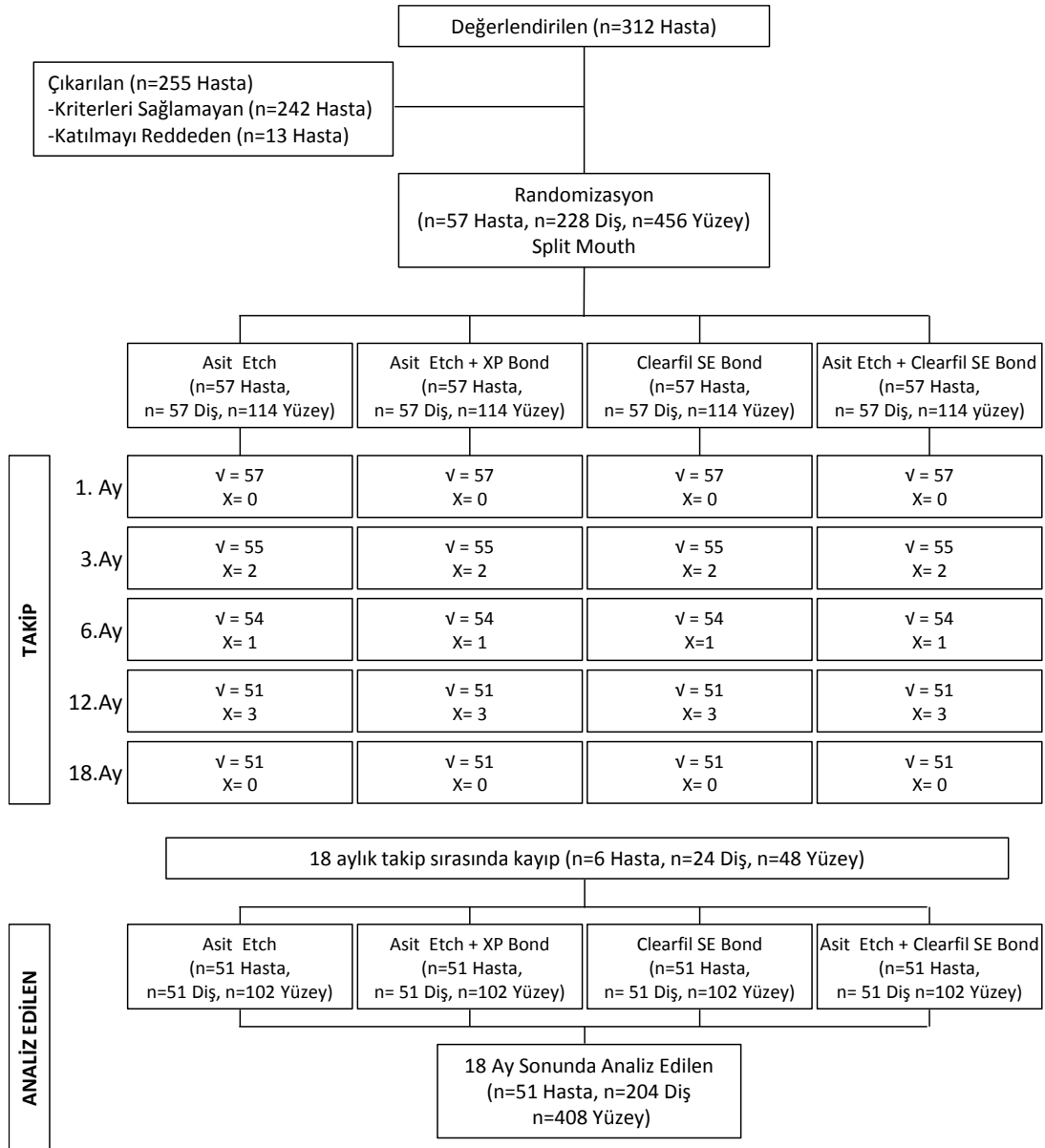
Palatinal ve bukkal yüzeylerde 18 ay sonunda tutuculuğu başarısız bulunan restorasyon oranlarının, alt ve üst çenelerde gruplara göre dağılımı Şekil 4.5’de verilmektedir. Uygulanan restorasyonların üst ve alt çenelerdeki kümülatif yaşam olasılıkları, gruplar arasında Log-Rank testi ile

karşılaştırılmıştır (Tablo 4.19). Buna göre, üst çenede; 2. ve 4. grubun 18 ay sonundaki ortalama yaşam süreleri, 1. ve 3. gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Üst çenede, 2. ve 4. grupta tutuculuğu başarısız bulunan restorasyon gözlenmemiştir. Alt çenede ise, 1. grubun 18 ay sonundaki ortalama yaşam süresi, 2. ve 4. gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunurken (sırasıyla $p=0,013$, $p=0,026$), 3. gruptan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0,007$). 3. grubun ortalama yaşam süresi diğer tüm gruplardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur.

18 ay sonunda, tutuculuk kriterindeki başarısız restorasyon oranlarının okluzal ve palatinal/bukkal yüzeylere göre dağılımı Tablo 4.20’de verilmektedir. Toplam olarak ($p=917$) ve grup içlerinde ayrı ayrı bakıldığında, iki yüzey arasında, başarısızlık gözlenen restorasyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

Tüm gruplarda 18 aylık periyotta başarılı ve başarısız olan restorasyonlara ait örneklerin klinik görünümleri Şekil 4.6-12’de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Çalışma periyodu hasta akış şeması



v : Takibe Devam Eden Hasta Sayısı

X : Takibe Devam Etmeyen Hasta Sayısı

Tablo 4.2. Modifiye USPHS kriterine göre restorasyonların değerlendirilmesi (skor sayısı / toplam diş sayısı / % başarı)

Grup	Kriter	Skor	Kontrol Periyodu					
			Başlangıç	1. Ay	3.Ay	6.Ay	12.Ay	18.Ay
1. GRUP	a) Retansiyon	O	51/51/(100)	44/51/(86,3)	29/51/(56,9)	20/51/(39,2)	15/47/(31,9)	12/35/(34,3)
		A	0/51/(0)	7/51/(13,7)	18/51/(35,3)	15/51/(29,4)	12/47/(25,5)	12/35/(34,3)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	4/51/(7,8)	12/51/(23,5)	8/47/(17)	8/35/(22,8)
	b) Kenar Renklenmesi	C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	4/51/(7,8)	12/47/(25,5)	3/35/(8,6)
		A	51/51/(100)	51/51/(100)	50/51/(98)	49/51/(96,1)	43/47/(91,5)	32/35/(91,4)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2)	2/51/(3,9)	4/47/(8,5)	3/35/(8,6)
	c) Kenar Adaptasyonu	C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/47/(0)	0/35/(0)
		A	51/51/(100)	48/51/(94,1)	36/51/(70,6)	29/51/(56,9)	19/47/(40,4)	15/35/(42,9)
		B	0/51/(0)	3/51/(5,9)	15/51/(29,4)	22/51/(43,1)	27/47/(59,6)	19/35/(57,1)
2. GRUP	a) Retansiyon	C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	1/47/(2,1)	1/35/(2,9)
		O	51/51/(100)	51/51/(100)	50/51/(98)	44/51/(86,3)	34/51/(66,7)	29/48/(60,4)
		A	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2)	7/51/(13,7)	13/51/(25,5)	16/48/(33,3)
	b) Kenar Renklenmesi	B	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2)	1/48/(2,1)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	3/51/(5,9)	2/48/(4,2)
	c) Kenar Adaptasyonu	A	51/51/(100)	51/51/(100)	51/51/(100)	51/51/(100)	51/51/(100)	46/48/(95,8)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	2/48/(4,2)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/48/(0)
	c) Kenar Adaptasyonu	A	51/51/(100)	50/51/(98)	49/51/(96,1)	47/51/(92,2)	39/51/(76,5)	32/48/(66,7)
3. GRUP	a) Retansiyon	B	0/51/(0)	1/51/(2)	2/51/(3,9)	4/51/(7,8)	12/51/(23,5)	16/48/(33,3)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/48/(0)
	b) Kenar Renklenmesi	O	51/51/(100)	46/51/(90,2)	23/51/(45,1)	5/51/(9,8)	1/49/(2)	1/32/(3,1)
		A	0/51/(0)	5/51/(9,8)	21/51/(41,2)	22/51/(43,1)	14/49/(28,6)	9/32/(28,1)
	c) Kenar Adaptasyonu	B	0/51/(0)	0/51/(0)	7/51/(13,7)	22/51/(43,1)	17/49/(34,7)	13/32/(40,6)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	2/51/(3,9)	17/49/(34,7)	9/32/(28,1)
	b) Kenar Renklenmesi	A	51/51/(100)	51/51/(100)	51/51/(100)	49/51/(96,1)	42/49/(85,7)	27/32/(85,3)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	2/51/(3,9)	7/49/(14,3)	4/32/(14,7)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/49/(0)	1/32/(3,1)
4. GRUP	a) Retansiyon	A	51/51/(100)	47/51/(92,2)	33/51/(64,7)	11/51/(21,6)	4/49/(8,2)	1/32/(3,1)
		B	0/51/(0)	4/51/(7,8)	18/51/(35,3)	40/51/(78,4)	43/49/(91,8)	31/32/(96,9)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	2/49/(4,1)	0/32 (0)
	b) Kenar Renklenmesi	O	51/51/(100)	51/51/(100)	50/51/(98)	47/51/(92,2)	42/51/(82,4)	36/49/(73,5)
		A	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2)	4/51/(7,8)	7/51/(13,7)	12/49/(24,5)
	c) Kenar Adaptasyonu	B	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/49/(0)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	2/51/(3,9)	1/49/(2)
	b) Kenar Renklenmesi	A	51/51/(100)	51/51/(100)	50/51/(98)	50/51/(98)	50/51/(98)	47/49/(98)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2)	1/51/(2)	1/51/(2)	2/49/(4,1)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/49/(0)
	c) Kenar Adaptasyonu	A	51/51/(100)	51/51/(100)	51/51/(100)	49/51/(96,1)	45/51/(88,2)	40/49/(81,6)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	2/51/(3,9)	5/51/(11,8)	9/49/(18,4)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2)	0/49/(0)

Tablo 4.3. Kenar adaptasyonu ve kenar renklenmesi kriterleri için her bir zaman noktasında başarısız olan restorasyon oranlarının gruplar arasındaki dağılımları. Değerler: “Başarısız restorasyon sayısı/ değerlendirilen restorasyon sayısı (%)” olarak ifade edilmiştir.

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	p
Kenar Adaptasyonu					
Başlangıç	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
1. Ay	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
3. Ay	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
6. Ay	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
12. Ay	1/47 (%2,1)	0 (%0)	2/49 (%4,1)	1/51 (%2)	0,559
18. Ay	2/35 (%5,7)	0 (%0)	2/32 (%6,3)	1/49 (%2)	0,209
Kenar Renklenmesi					
Başlangıç	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
1. Ay	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
3. Ay	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
6. Ay	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
12. Ay	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
18. Ay	0 (%0)	0 (%0)	1/32 (%3,1)	0 (%0)	0,177

Tablo 4.4. Grupların kenar adaptasyonuna göre genel başarı oranları. Değerler: “Başarılı tedavi sayısı/toplam tedavi sayısı (% başarı)” olarak ifade edilmiştir.

	Başarılı/n	%	P
Grup 1	33/35	94%	0,228
Grup 2	48/48	100%	
Grup 3	30/32	94%	
Grup 4	48/49	98%	

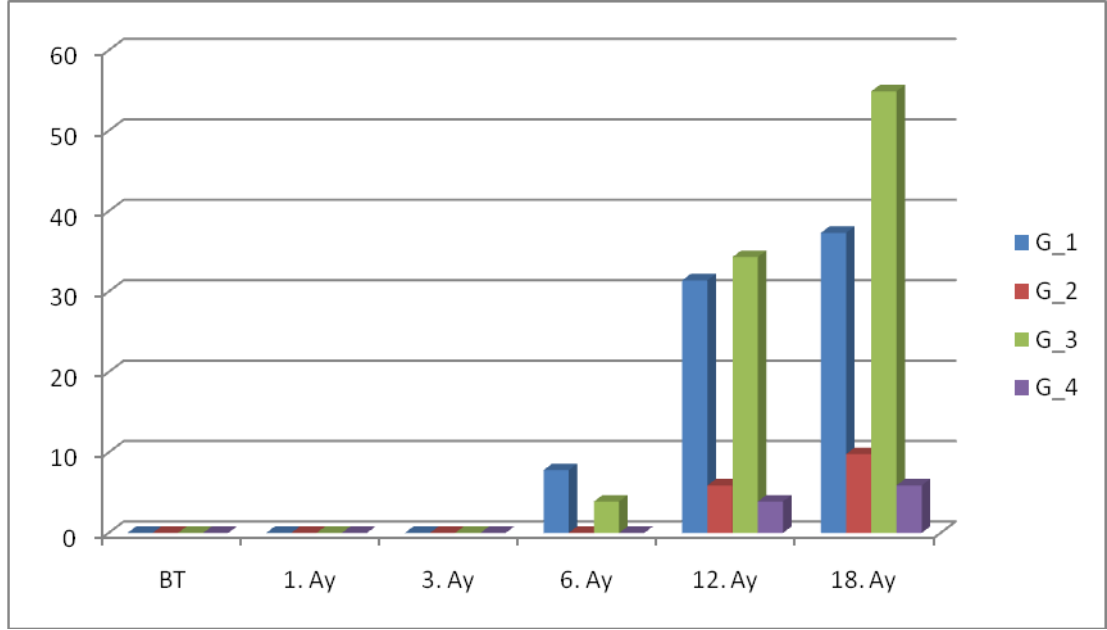
Tablo 4.5. Grupların kenar renklenmesine göre genel başarı oranları. Değerler: “Başarılı tedavi sayısı/toplam tedavi sayısı (% başarı)” olarak ifade edilmiştir.

	Başarılı/n	%	P
Grup 1	35/35	100%	0,116
Grup 2	48/48	100%	
Grup 3	31/32	97%	
Grup 4	49/49	100%	

Tablo 4.6. Her bir zaman noktasında tutuculuk açısından başarısız olan restorasyon oranlarının gruplar arasındaki dağılımları. Değerler: “Başarısız restorasyon sayısı / Toplam diş sayısı / (%)” olarak ifade edilmiştir.

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	P
a) Okluzal Yüzey					
Başlangıç	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	-
1. Ay	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	-
3. Ay	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	-
6. Ay	4/51 (%7,8)	0/51 (%0)	2/51 (%3,9)	0/51 (%0)	0,057
12. Ay	16/51 (%31,4)	3/51 (%5,9)	19/51 (%34,3)	2/51 (%3,9)	<0,001*
18. Ay	19/51 (%37,3)	5/51 (%9,8)	28/51 (%54,9)	3/51 (%5,9)	<0,001*
b) Bukkal/palatinal Yüzey					
Başlangıç	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	0/51 (%0)	-
1. Ay	8/51 (%15,7)	0/51 (%0)	4/51 (%7,8)	0/51 (%0)	<0,001*
3. Ay	12/51 (%23,5)	0/51 (%0)	10/51 (%19,6)	0/51 (%0)	<0,001*
6. Ay	16/51 (%31,4)	1/51 (%2,0)	17/51 (%33,3)	1/51 (%2,0)	<0,001*
12. Ay	20/51 (%39,2)	2/51 (%3,9)	28/51 (%54,9)	2/51 (%3,9)	<0,001*
18. Ay	23/51 (%45,1)	3/51 (%5,9)	31/51 (%60,8)	2/51 (%3,9)	<0,001*

* : İstatistiksel açıdan anlamlı

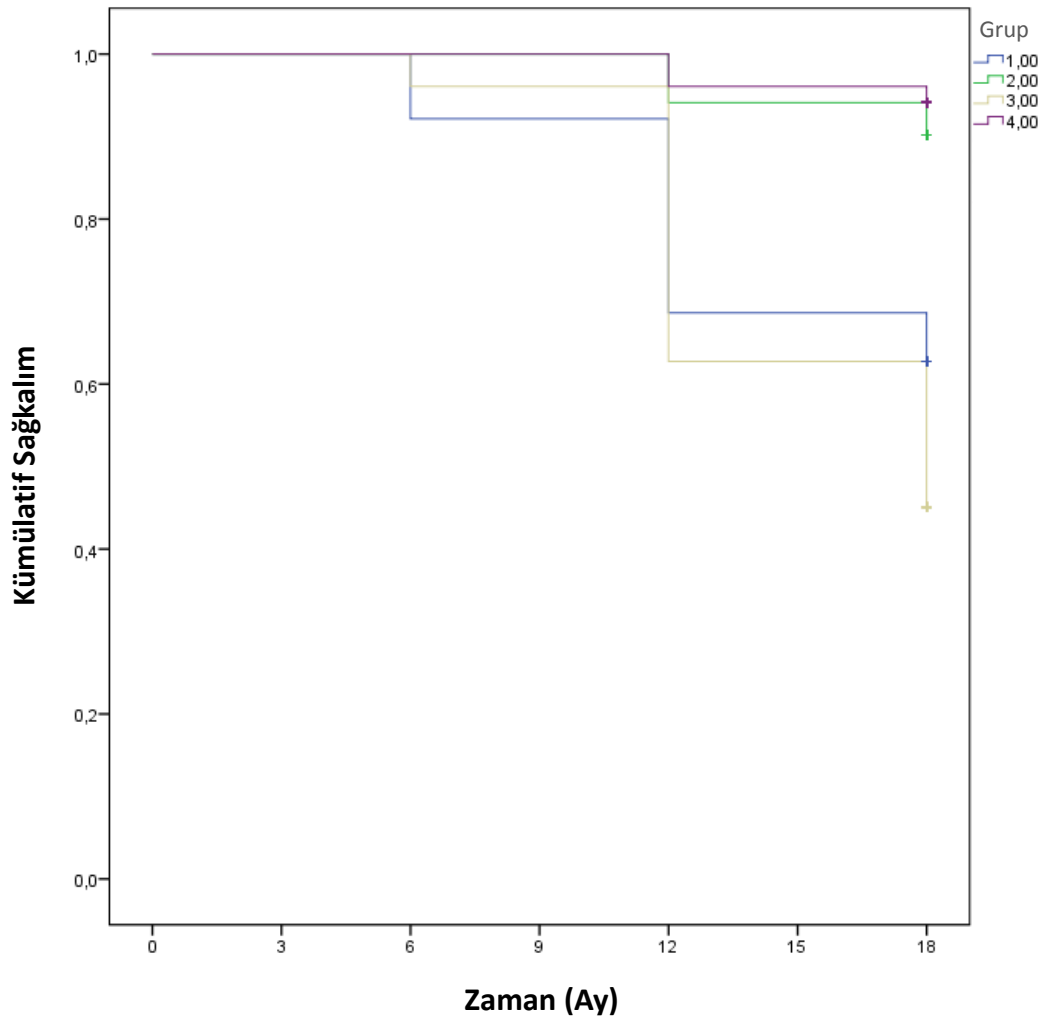


Şekil 4.1. Zamana göre gruplardaki okluzal yüzeylerdeki başarısız restorasyonların değişimi

Tablo 4.7. Okluzal yüzeylerde her bir grup özelinde, zamana bağlı başarısız restorasyon oranlarının değişimi

	1. Ay n, (%)	3. Ay n, (%)	6. Ay n, (%)	12. Ay n, (%)	18. Ay n, (%)	Cohran's Q	p
Grup 1	0 (%0)	0 (%0)	4 (%7,8)	16 (%31,4)	19 (%37,3)	60,88	<0,001*
Grup 2	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	3 (%5,9)	5 (%9,8)	16,30	0,001*
Grup 3	0 (%0)	0 (%0)	2 (%3,9)	19 (%34,3)	28 (%54,9)	89,17	<0,001*
Grup 4	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%3,9)	3 (%5,9)	10,00	0,040*

* : İstatistiksel açıdan anlamlı



Şekil 4.2. Okluzal yüzeylerde tutuculuk yönünden gruplara göre kümülatif yaşam (sağkalım) eğrileri

Tablo 4.8. Okluzal yüzey için fissür örtücülerin kümülatif yaşam (sağkalım) olasılıkları

Zaman	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
3. Ay	1	1	1	1
6. Ay	0.92 ± 0.038	1	0.96 ± 0.027	1
12. Ay	0.68 ± 0.065	0.94 ± 0.033	0.62 ± 0.068	0.96 ± 0.027
18. Ay	0.62 ± 0.068	0.90 ± 0.042	0.45 ± 0.070	0.94 ± 0.033

Tablo 4.9. Okluzal yüzeyler için gruplara ait ortalama yaşam süreleri

	%95 Güven Aralığı			
	Ortalama Yaşam	Standart Sapma	Alt Limit	Üst Limit
Grup 1	15.64	0.543	14.58	16.71
Grup 2	17.64	0.221	17.21	18.08
Grup 3	15.52	0.484	14.58	16.47
Grup 4	17.76	0.200	17.37	18.15
Genel	16.64	0.205	16.24	17.04

Tablo 4.10. Okluzal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından, gruplar arasında ikili karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 4	
	χ^2		χ^2		χ^2		χ^2	
	Test Sonucu	p	Test Sonucu	p	Test Sonucu	p	Test Sonucu	p
Grup 1			11.11	0.001*	2.20	0.137	15.05	<0.001*
Grup 2	11.11	0.001*			23.95	<0.001*	0.533	0.465
Grup 3	2.20	0.137	23.95	<0.001*			29.03	<0.001*
Grup 4	15.05	<0.001*	0.533	0.465	29.038	<0.001*		

* : İstatistiksel açıdan anlamlı

Tablo 4.11. Gruplardaki diş sayılarının çenelere göre dağılımı

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
ÜST	26	20	26	29
ALT	25	31	25	22

Tablo 4.12. Yüzeylere göre, alt ve üst çenelerdeki başarısız restorasyon oranlarının her grupta kendi içinde değerlendirilme sonuçları Değerler: “başarısız restorasyon / değerlendirilen restorasyon sayısı (%)” olarak ifade edilmiştir.

	Alt	Üst	p
a. Okluzal			
Grup 1	10/25 (%40,0)	9/26 (%34,6)	0,691
Grup 2	2/31 (%6,5)	3/20 (%15,0)	0,369
Grup 3	14/25 (%56,0)	14/26 (%53,8)	0,877
Grup 4	1/22 (%4,5)	2/29 (%6,9)	1,000
Toplam	27/103 (%26,2)	28/101 (%27,7)	0,875
b. Bukkal/Palatinal			
Grup 1	9/25 (%36)	14/26 (%53,8)	0,200
Grup 2	3/31 (%9,7)	0/20 (%0)	0,271
Grup 3	20/25 (%80)	11/26 (%42,3)	0,006*
Grup 4	2/22 (%9,1)	0/29 (%0)	0,181
Toplam	34/103 (%33)	25/101 (%24,8)	0,193

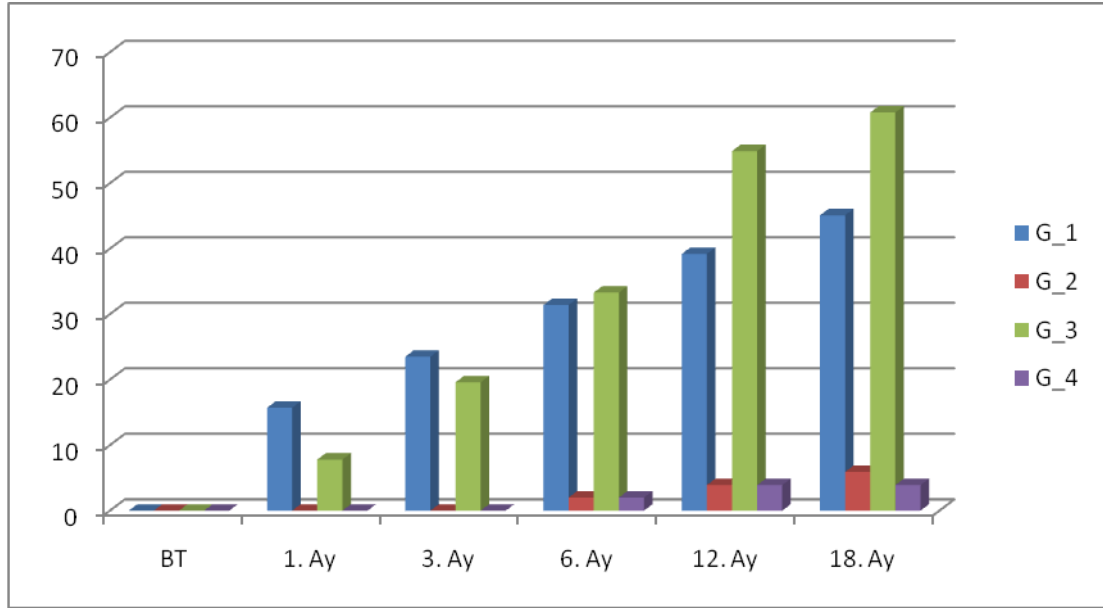
Tablo 4.13. Okluzal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından gözlenen farklılıkların, alt ve üst çenelerde, gruplar arasında ikili karşılaştırılması

a. Üst					b. Alt			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Grup 1	-	0.091	0.341	0.007*	-	0.003*	0.285	0.005*
Grup 2	0.091	-	0.006*	0.368	0.003*	-	<0.001*	0.769
Grup 3	0.341	0.006*	-	<0.001*	0.285	<0.001*	-	<0.001*
Grup 4	0.007*	0.368	<0.001*	-	0.005*	0.769	<0.001*	-

* : İstatistiksel açıdan anlamlı

Tablo 4.14. Modifiye USPHS kriterlerine göre bukkal/palatinal bölgedeki restorasyonların değerlendirilmesi. Değerler: “Skor sayısı / toplam diş sayısı / (% başarı)” olarak ifade edilmiştir.

Grup	Kriter	Skor	Kontrol Periyodu					
			Başlangıç	1. Ay	3. Ay	6. Ay	12. Ay	18. Ay
1. GRUP	Retansiyon	O	51/51/(100)	36/51/(70,6)	27/43/(62,8)	16/39/(41,0)	9/35/(25,7)	8/31/(25,8)
		A	0/51/(0)	5/51/(9,8)	7/43/(16,3)	11/39/(28,2)	15/35/(42,9)	15/31/(48,4)
		B	0/51/(0)	2/51/(3,9)	5/43/(11,6)	8/39/(20,5)	7/35/(20,0)	5/31/(16,1)
		C	0/51/(0)	6/51/(11,8)	1/43/(2,3)	3/39/(7,7)	3/35/(8,6)	3/31/(9,7)
		D	0/51/(0)	2/51/(3,9)	3/43/(7,0)	1/39/(2,6)	1/35/(2,9)	0/31/(0)
2. GRUP	Retansiyon	O	51/51/(100)	49/51/(96,1)	49/51/(96,1)	43/51/(84,3)	39/50/(78,0)	32/49/(65,3)
		A	0/51/(0)	2/51/(3,9)	2/51/(3,9)	7/51/(13,7)	9/50/(18,0)	15/49/(30,6)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	1/50/(2,0)	1/49/(2,0)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2,0)	1/50/(2,0)	0/49/(0)
		D	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/50/(0)	1/49/(2,0)
3. GRUP	Retansiyon	O	51/51/(100)	43/51/(84,3)	26/47/(55,3)	8/41/(19,5)	4/34/(11,8)	2/23/(8,7)
		A	0/51/(0)	4/51/(7,8)	14/47/(29,8)	23/41/(56,1)	15/34/(44,1)	11/23/(47,8)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	1/47/(2,1)	3/41/(7,3)	4/34/(11,8)	7/23/(30,4)
		C	0/51/(0)	4/51/(7,8)	3/47/(6,4)	2/41/(4,9)	5/34/(14,7)	2/23/(8,7)
		D	0/51/(0)	0/51/(0)	3/47/(6,4)	5/41/(12,2)	6/34/(17,6)	1/23/(4,3)
4. GRUP	Retansiyon	O	51/51/(100)	50/51/(98,0)	46/51/(90,2)	42/51/(82,4)	34/50/(68,0)	32/49/(65,3)
		A	0/51/(0)	1/51/(2,0)	5/51/(9,8)	8/51/(15,7)	13/50/(26,0)	15/49/(30,6)
		B	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	2/50/(4,0)	2/49/(4,1)
		C	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	1/51/(2,0)	1/50/(2,0)	0/49/(0)
		D	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/51/(0)	0/50/(0)	0/49/(0)

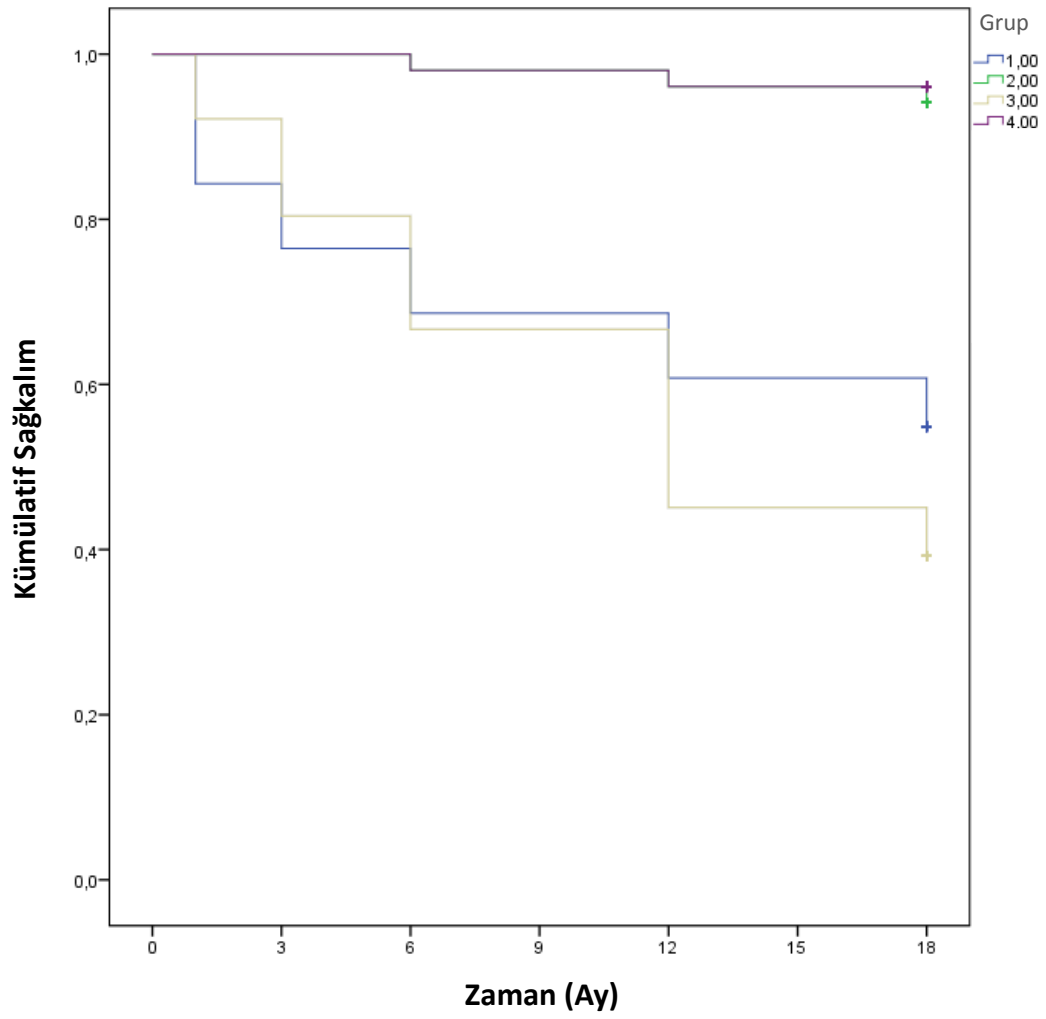


Şekil 4.3. Zamanla birlikte gruplardaki başarısız restorasyonların değişimi

Tablo 4.15. Bukkal/palatinal yüzeylerde her bir grup özelinde, zamana bağlı başarısız restorasyon oranlarının değişimi

	1. Ay n (%)	3. Ay n (%)	6. Ay n (%)	12. Ay n (%)	18. Ay n (%)	Cohran's Q	p
Grup 1	8 (%15,7)	12 (%23,5)	16 (%31,4)	20 (%39,2)	23 (%45,1)	38,10	<0,001*
Grup 2	0 (%0)	0 (%0)	1 (%2)	2 (%3,9)	3 (%5,9)	8,50	0,120
Grup 3	4 (%7,8)	10 (%19,6)	17 (%33,3)	28 (%54,9)	31 (%59,6)	69,31	<0,001*
Grup 4	0 (%0)	0 (%0)	1 (%2)	2 (%3,9)	2 (%3,9)	6,66	0,300

* : İstatistiksel açıdan anlamlı



Şekil 4.4. Bukkal/palatinal yüzeylerde tutuculuk yönünden gruplara göre kümülatif yaşam eğrileri

Tablo 4.16. Bukkal/palatinal yüzeyler için aylara ve gruplara göre fissür örtücülerin kümülatif yaşam olasılıkları

Zaman	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
1. Ay	0.84 ± 0.051	1	0.92 ± 0.038	1
3. Ay	0.76 ± 0.059	1	0.80 ± 0.056	1
6. Ay	0.68 ± 0.065	0.98 ± 0.019	0.66 ± 0.066	0.98 ± 0.019
12. Ay	0.60 ± 0.068	0.96 ± 0.027	0.45 ± 0.070	0.96 ± 0.027
18. Ay	0.54 ± 0.070	0.94 ± 0.033	0.39 ± 0.068	0.96 ± 0.027

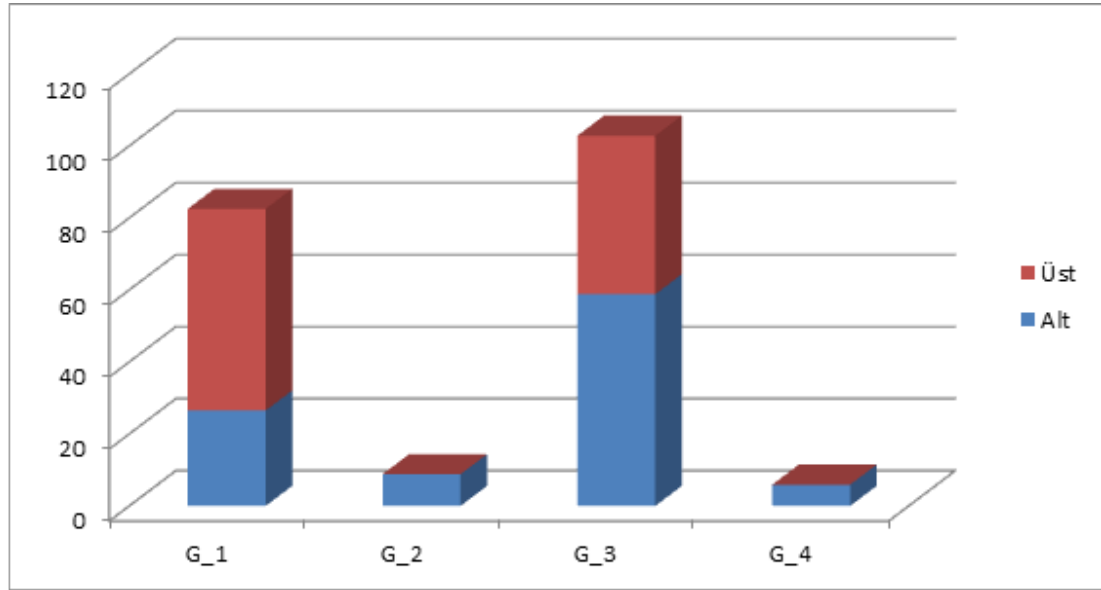
Tablo 4.17. Bukkal/palatinal yüzeyler için gruplara ilişkin ortalama yaşam (sağkalım) süreleri

	Ortalama Yaşam	Standart Sapma	%95 Güven Aralığı	
			Alt Limit	Üst Limit
Grup 1	12,74	1,007	10,77	14,71
Grup 2	17,64	0,316	17,02	18,26
Grup 3	11,96	0,902	10,19	13,73
Grup 4	17,64	0,258	17,14	18,15
Genel	15,00	0,394	14,22	15,77

Tablo 4.18. Bukkal/palatinal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından, gruplar arasında ikili karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 4	
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
	Test Sonucu		Test Sonucu		Test Sonucu		Test Sonucu	
Grup 1			21.42	<0.001*	1.513	0.219	23.76	<0.001*
Grup 2	21.42	<0.001*			35.69	<0.001*	0.20	0.653
Grup 3	1.51	0.219	35.69	<0.001*			38.09	<0.001*
Grup 4	23.76	<0.001*	0.202	0.653	38.099	<0.001*		

* : İstatistiksel açıdan anlamlı



Şekil 4.5. Alt ve üst çenelere ilişkin başarısız restorasyon oranlarının gruplara göre dağılımı

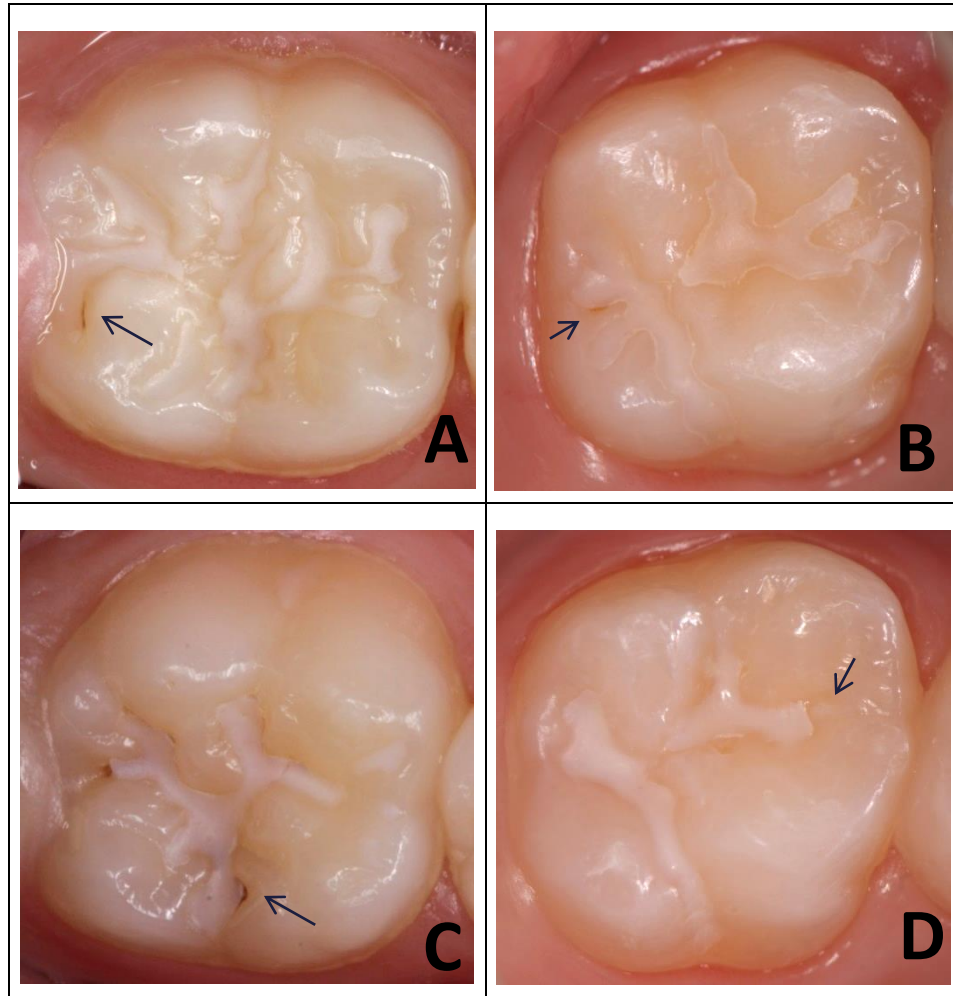
Tablo 4.19. Bukkal/palatinal yüzeylerdeki restorasyonların, ortalama yaşam süreleri bakımından gözlenen farklılıkların, alt ve üst çenelerde, gruplar arasında ikili karşılaştırılması

	a. Üst				b. Alt			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Grup 1	-	<0.001*	0.313	<0.001*	-	0.013*	0.007*	0.026*
Grup 2	<0.001*	-	0.001*	-	0.013*	-	<0.001*	0.955
Grup 3	0.313	0.001*	-	<0.001*	0.007*	<0.001*	-	<0.001*
Grup 4	<0.001*	-	<0.001*	-	0.026*	0.955	<0.001*	-

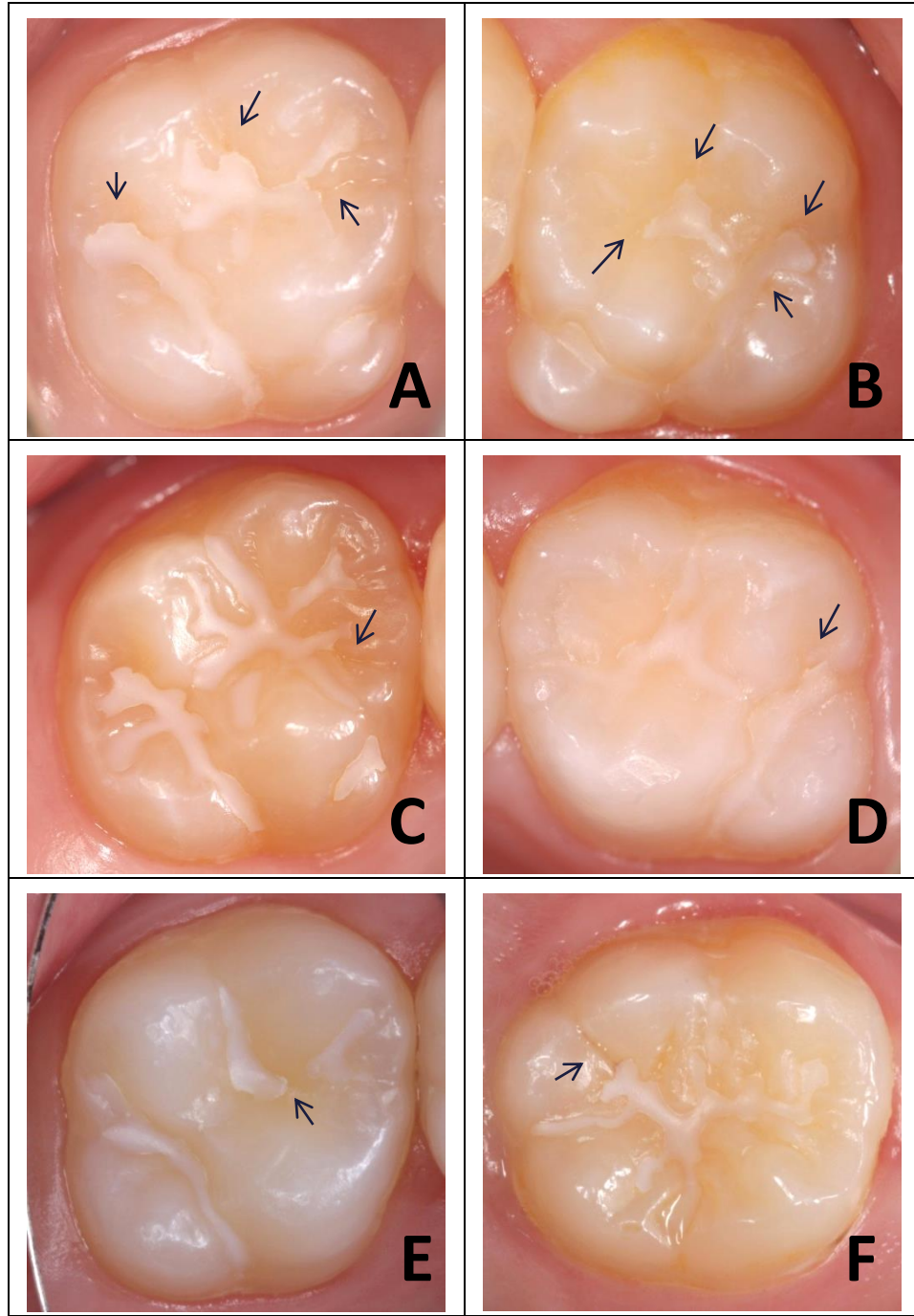
* : İstatistiksel açıdan anlamlı

Tablo 4.20. Tutuculuk kriterinde başarısız restorasyon oranlarının yüzeylere (okluzal ve palatinal/bukkal) göre dağılımı

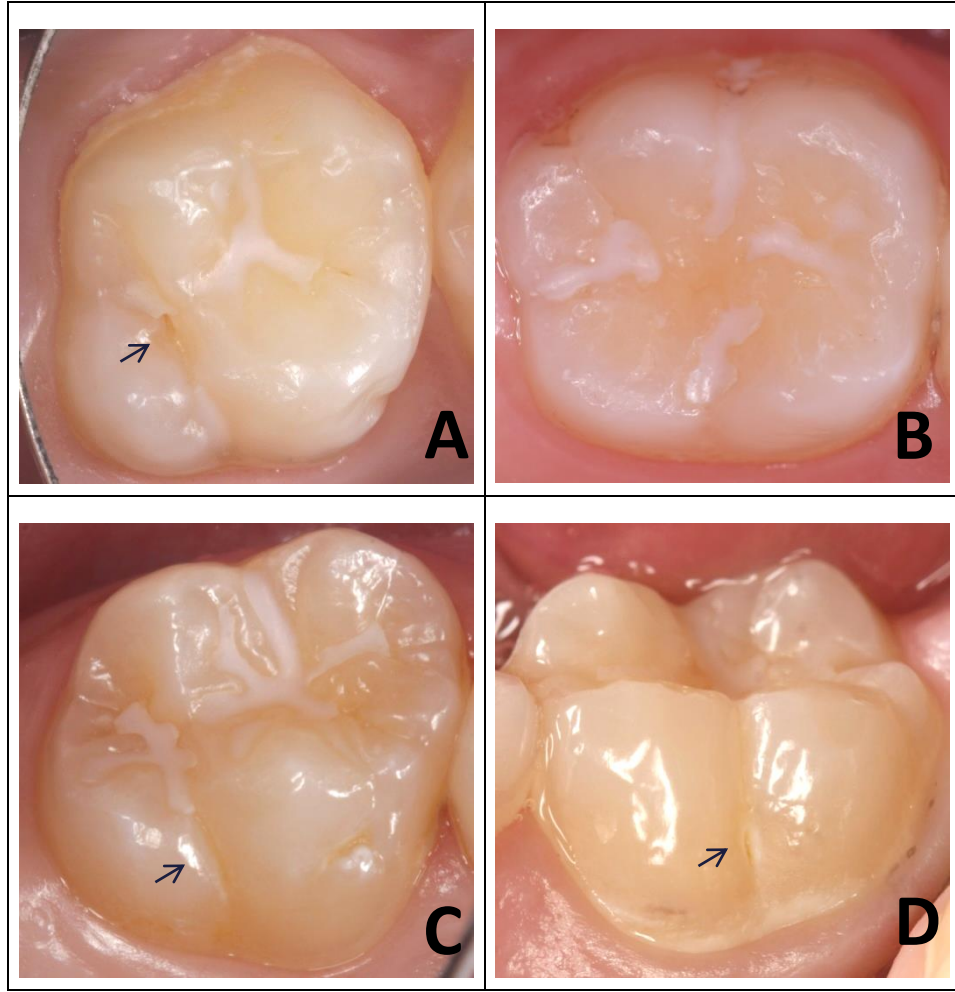
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Toplam
Okluzal	19/51 (% 37,3)	5/51 (%9,8)	28/51 (%54,9)	3/51 (%5,9)	55/204 (%27,0)
Bukkal/palatinal	23/51 (% 45,1)	3/51 (%5,9)	31/51 (%60,8)	2/51 (%3,9)	59/204 (%28,9)
p	0,421	0,715	0,547	1,000	0,917



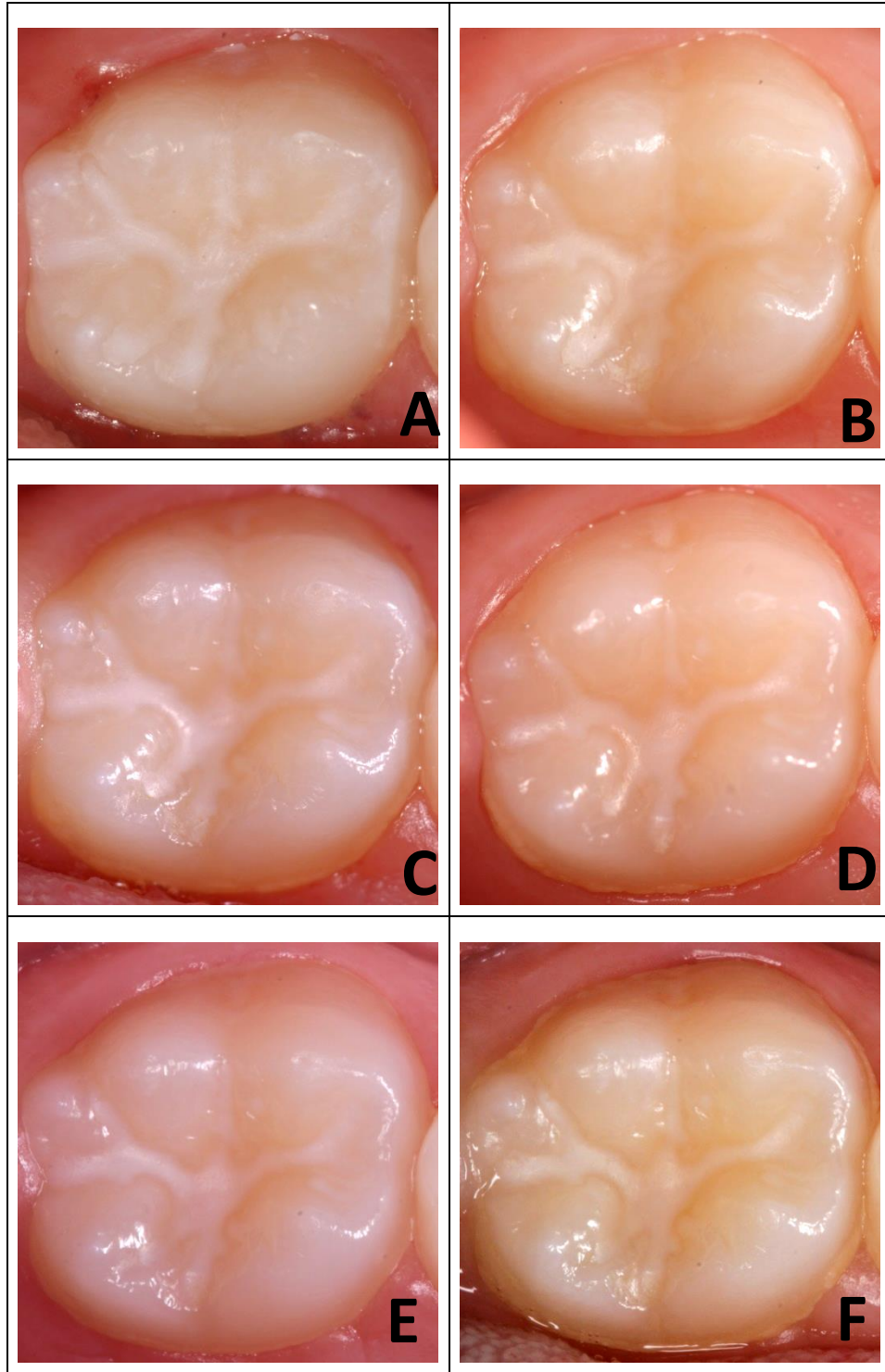
Şekil 4.6 A) 1.grup, 12.ay, “B Kenar Renklenmesi” görülen restorasyon
 B) 3.grup, 12.ay, “B Kenar Renklenmesi” görülen restorasyon
 C) 3.grup, 18.ay, “C Kenar Renklenmesi” görülen restorasyon
 D) 1.grup, 12.ay, “B Kenar Adaptasyonu” görülen restorasyon



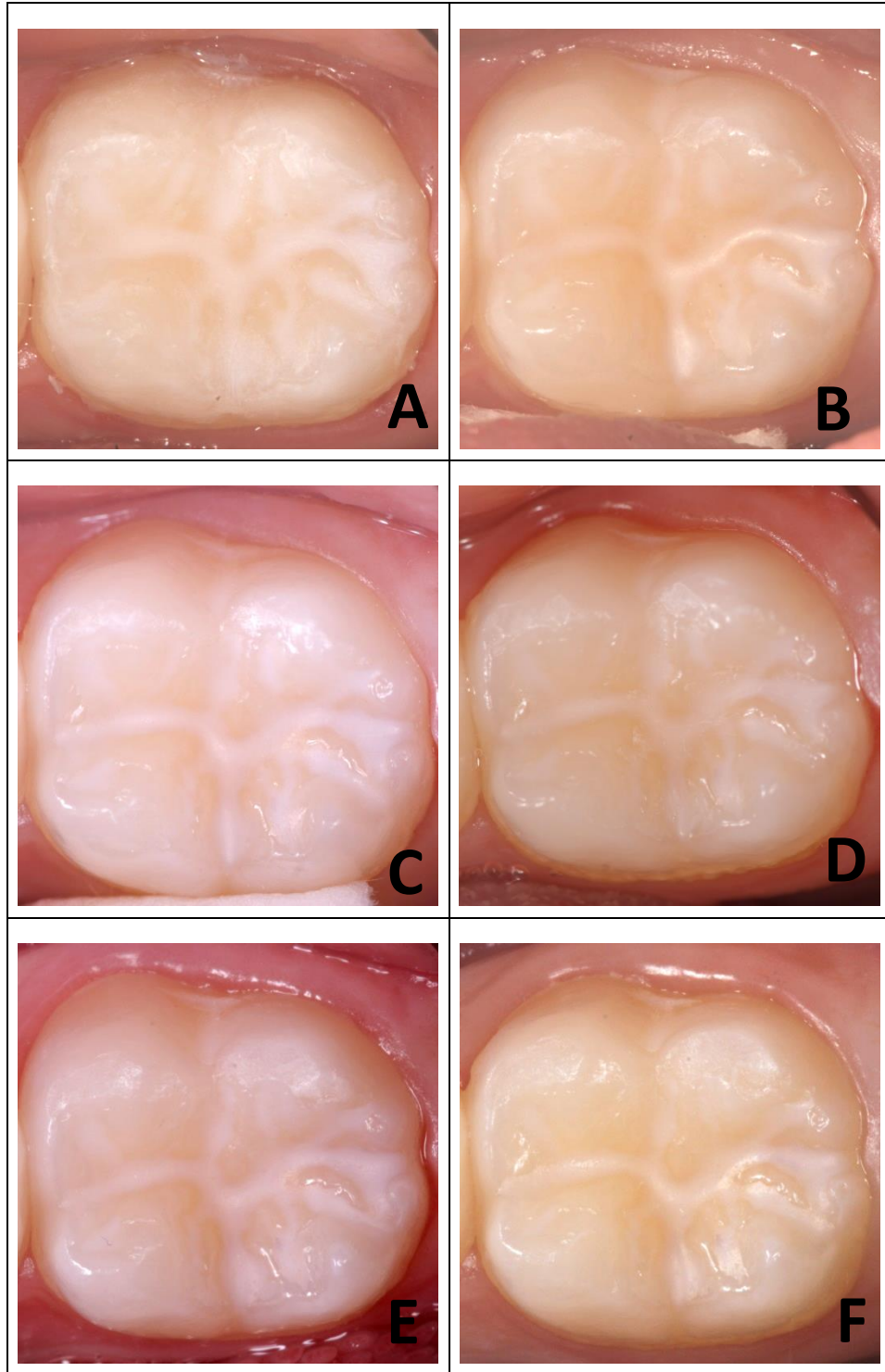
Şekil 4.7. A) 1.grup, 6.ay, “C Kenar Adaptasyonu” görülen restorasyon
 B) 3.grup, 6.ay, “C Kenar Adaptasyonu” görülen restorasyon
 C) 1.grup, 3.ay, “A Retansiyon” görülen restorasyon
 D) 4.grup, 6.ay, “A Retansiyon” görülen restorasyon
 E) 2.grup, 18.ay, “B Retansiyon” görülen restorasyon
 F) 3.grup, 12.ay, “B Retansiyon” görülen restorasyon



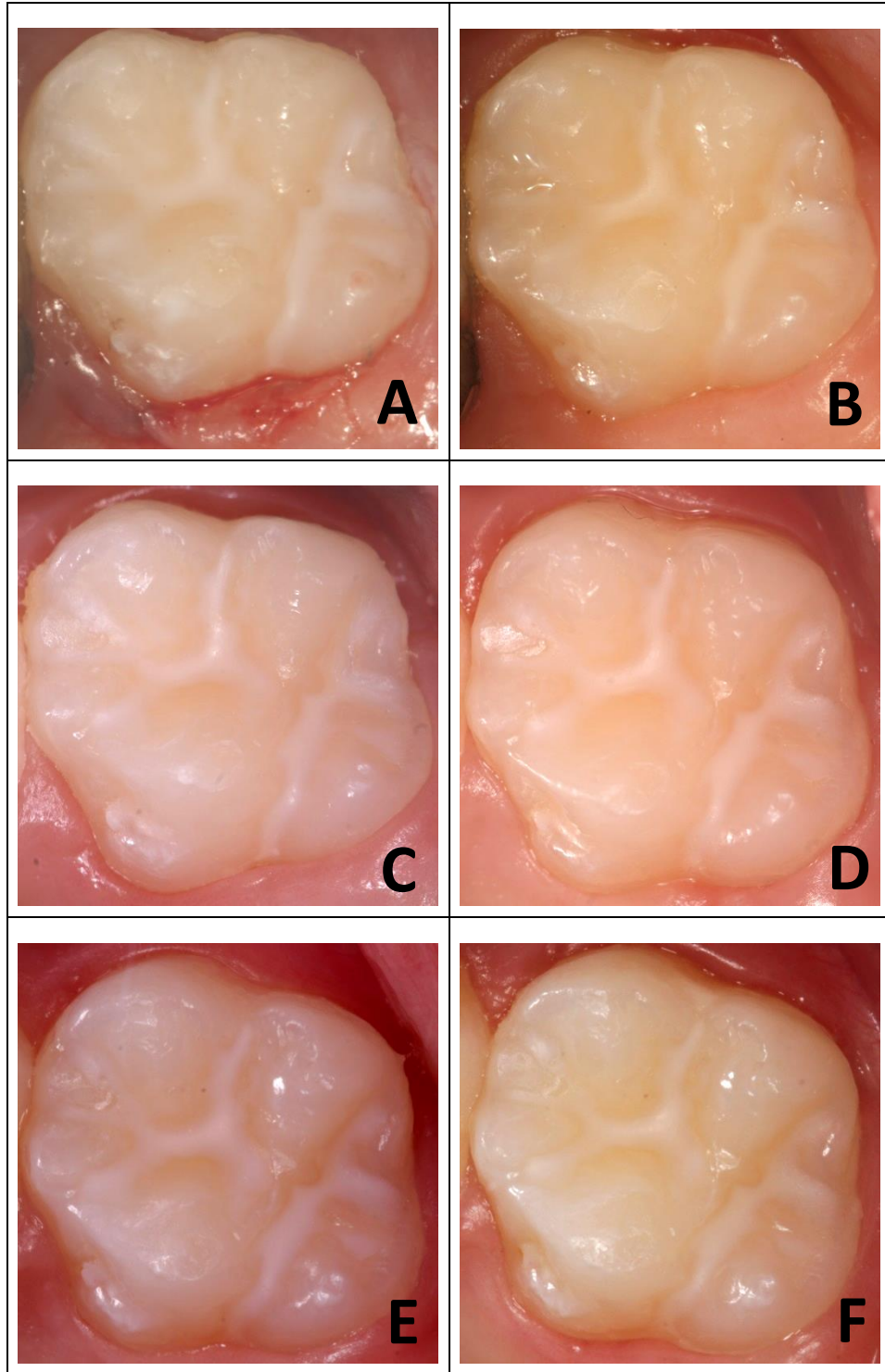
Şekil 4.8. A) 1.grup, 18.ay, “C Retansiyon” görülen restorasyon
B) 2.grup, 12.ay, “C Retansiyon” görülen restorasyon
C) 1.grup, 12.ay, “D Retansiyon” görülen restorasyon (bukkal pit)
D) 3.grup, 6.ay, “D Retansiyon” görülen restorasyon (palatinal pit)



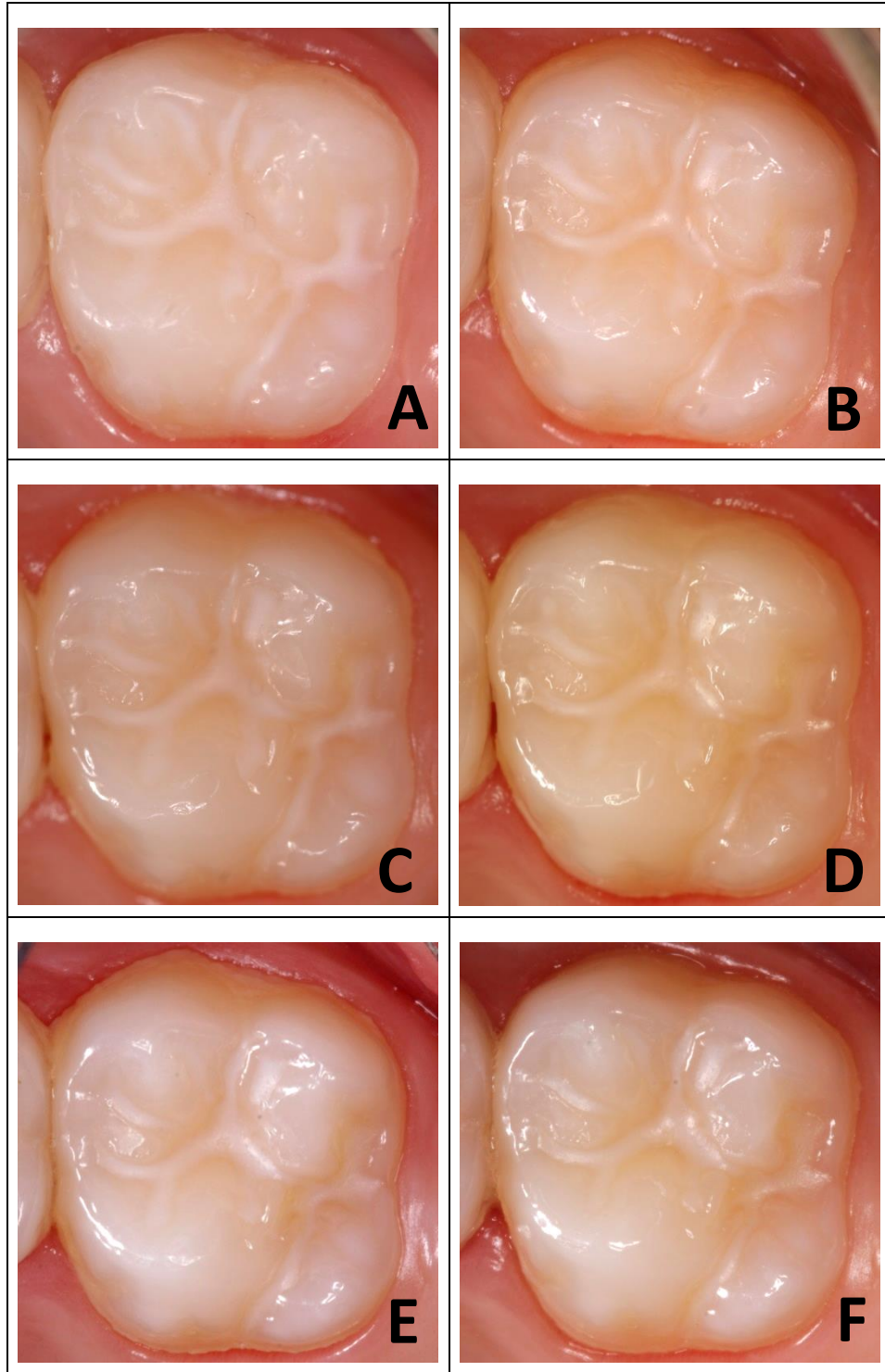
Şekil 4.9. 1.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri: A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay



Şekil 4.10. 2.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri: A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay



Şekil 4.11. 3.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri: A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay



Şekil 4.12. 4.grupta, tüm kontrol seanslarında “başarılı” olarak değerlendirilen dişe ait restorasyon görüntüleri: A) Başlangıç B) 1.ay C) 3.ay D) 6.ay E) 12.ay F) 18.ay

5. TARTIŞMA

Diş çürüğünün önlenabilir, enfeksiyöz bakteriyel bir hastalık olmasının anlaşılmasıyla birlikte çürüğün belirleyici faktörleri ve olası nedenlerine olan farkındalık gün geçtikçe artarken tedavi rejimleri de bu değişime uyum sağlamaktadır. Çürük tedavilerinde, özellikle başlangıç aşamasındaki çürüklerde, geleneksel restoratif diş hekimliği yöntemleri, yerlerini önleyici ve remineralizasyon tedavilerine bırakmaktadır (355).

Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, diş çürüğü görülme sıklığı son yıllarda azalmaya başlamasına rağmen okluzal yüzeylerde görülen çürük prevalansının hala yüksek seyrettiği bildirilmektedir (7,356). Pit ve fissür sistemlerinden oluşan okluzal yüzeylerde gelişen çürüklerin önlenmesi amacıyla, ağız sağlığı eğitimi ve motivasyonu, sistemik ve topikal florür uygulamaları, plak kontrolü, diyet düzenlenmesi, remineralizasyon ajanları kullanımı, ozon, lazer ve fissür örtücü uygulamaları gibi pek çok yöntem uygulanmaktadır (15,44,223,357-359). Fissür örtücüler, çürüğe yatkın pit ve fissürlere yerleştirilen ve mikromekanik olarak diş yüzeyine bağlanarak çürük oluşturunca mikroorganizmaların ve artıklarının dişe ulaşımını engelleyen materyaller olarak tanımlanmaktadır. Fissür örtücü materyalleri başlıca, çürük şüphesi olan daimi dişlerin okluzal ve bukkal/palatinal yüzeylerine, çürük oluşumunun engellenmesi ve/veya kavite oluşmamış çürük lezyonunun ilerlemesinin durdurulması amacıyla yerleştirilmektedir (199). Bu nedenle fissür örtücü materyalinin klinik olarak uzun ömürlü ve dayanıklı olması büyük önem taşımaktadır (360). Yapılan çalışmalar sonucunda, klinik uygulamalar için önerilen en etkili tedavi yöntemi ve fissür örtücü türünün rezin esaslı fissür örtücüler olduğu bildirilmektedir (15,359,360).

Yapılan kanıta dayalı sistematik bir derlemede, rezin esaslı fissür örtücü uygulanan daimi birinci molar dişlerin, örtücü uygulanmayan dişlere göre 2 yılın sonunda %78; 4 yılın sonunda ise %60 daha az çürüğe sahip olduğu gösterilmiştir (361).

Fissür örtücülerin koruyuculuğu ve başarısının, diş yüzeyine yeterli bağlanma yeteneğiyle bire bir ilişkili olduğu belirtilmektedir (209,362,363). Fissür örtücülerin yeterli koruma sağlayabilmesi için tüm pit ve fissürleri

kaplaması gerektiği bildirilmektedir (16). Fissür örtücülerin klinik değerlendirmesinde, zamanla ilişkili tam tutuculuk, çürük önleyici etkinliğin en temel ölçütüdür (58,361,364). Yapılan çalışmalarda, şüpheli okluzal çürük lezyolarının örtücü ile tam olarak kapatılması ve tutuculuğun kontrol edilebilmesi halinde lezyon ilerlemesinin durdurulabildiği belirtilmiştir (365). Borges ve diğ. (366) ve Bakhshandeh ve diğ. (367), dentinin orta üçlüsüne kadar uzanan farklı derinliklerdeki kavite oluşturmamış çürük lezyonlarını örtücü ile kapatarak çürük gelişimini inceledikleri çalışmada, 3 yılın sonunda tam tutuculuk gösteren örtücülerin çürük ilerlemesini durdurduğunu rapor etmiştir.

Diş yüzeyi ve örtücü arasındaki bağlanmada zaman içinde gelişen kopmalar sonucu rezin esaslı fissür örtücüler başarısız olmakta ve koruyuculukları kaybolmaktadır. Yapılan çalışmalarda, uygulanan rezin esaslı fissür örtücülerin, her yıl %5-10 oranında tutuculuk başarısızlığından dolayı kaybedildiği bildirilmektedir (209,360,368).

Dişlerin sürme derecesi, izolasyon, diş yüzeyi, arklar ve uygulanan teknik gibi değişkenler, fissür örtücü tutuculuğunu etkileyen önemli faktörlerdendir (8,369). Bunun yanında küçük yaşlardaki çocukların uyum zorluğu ve dişlerin tam sürmemiş olmasından kaynaklı oluşabilecek izolasyon sağlama güçlüğü gibi teknik problemler, rezin esaslı fissür örtücülerin klinik başarısının azalmasına neden olabilmektedir (8,19,370). Hebling ve diğ. (22) asitle pürüzlendirilen mine yüzeyinin tükürük veya nemle kontamine olmasını, rezin esaslı fissür örtücülerin başarısızlığına neden olan ana faktör olarak bildirmiştir.

Son yıllarda, fissür örtücü tutuculuğunun artırılmasına yönelik araştırmalar önem kazanmıştır (15,223). Fissür örtücü ve diş yüzeyi arasında adeziv ajanların kullanılması, bağlantıyı ve klinik başarıyı artırıcı bir yöntem olarak önerilmiştir (50,348,349,371,372). Tükürükle kontamine olan veya olmayan yüzeylerde, adeziv ajan kullanılarak uygulanan rezin esaslı fissür örtücünün başarısını değerlendiren çalışmalarda, adeziv ajan kullanımının mikrosızıntıyı azaltıp bağlanma kuvveti ve tutuculuğu artırarak klinik başarıya katkı sağladığını gösteren araştırmacılar bulunmaktadır.

(18,19,347,373). Buna karşın, bu ara basamağın, tedavi süresini ve maliyetini arttırdığını, primerlerin nemle etkileşimlerinde etkinliklerinin azaldığını ve tutuculuğa ek bir katkı sağlamadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (351,374,375). Literatürde, fissür örtücülerin adeziv ajanlarla birlikte kullanılmasının yararları konusunda fikir birliği bulunmadığı görülmektedir. Bunun yanında, *etch-and-rinse* ve *self-etch* adeziv sistemlerinin örtücülerle birlikte kullanılmasının klinik başarısındaki etkinliklerini karşılaştıran az sayıda çalışma olduğu gibi sonuçlar da çelişkilidir (376-379). *American Dental Association (ADA)*, adeziv sistemlerin, fissür örtücülerin tutuculuğuna katkısını değerlendiren daha ileri klinik çalışmalar yapılmasını önermektedir (359).

Klinik çalışmalar, ilaç veya materyal araştırmalarının son aşaması olmakla birlikte laboratuvar çalışmalarından elde edilen verilerin geçerliliğinin doğrulanma yöntemleridir. Klinik çalışmalarda bağlanma dayanımı, mikrosızıntı gibi değerler ölçülememesine karşın bu çalışmalar, materyallerin etkinliğini tayin etmede bilinen en güvenilir yöntem ve genellikle in-situ çalışmalar için bir basamaktır.

Çalışmamızda, split-mouth dizaynında, okluzal ve bukkal/palatinal yüzeylerdeki pit ve fissürlere, *etch-and-rinse*, *self-etch*, asit+*self-etch* ve geleneksel asit-*etch* yöntemi ile rezin esaslı bir fissür örtücü uygulanmıştır. Çalışmamızın amacı, invaziv olmayan fissür örtücü uygulamalarında ara aşama olarak kullanılması önerilen farklı adeziv ajan uygulamalarının, geleneksel yöntemden farkı olup olmadığının belirlenmesi ve birbirlerine göre üstünlüklerinin değerlendirilmesidir.

Çalışmamızda örtücülerin yıllık ortalama başarısızlık oranı okluzal yüzeyler için toplamda %20; palatinal yüzeyler için ise %25 olarak bulunmuştur ki bu oran Feigal'in (209) uzun takipli çalışmalar sonucunda okluzal yüzeyler için bildirdiği orandan (%5-%10) fazladır. Bunun nedeninin, çalışmamızda fissür örtücünün başarısızlığını değerlendiren kriterlerin çok sıkı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan birçok klinik çalışmada örtücüler, 'tam tutuculuk', 'parsiyel kayıp' ve 'tam kayıp' olarak değerlendirilmekte ve çoğunlukla, sadece 'tam kayıp' durumları başarısız

olarak yorumlanmaktadır. Çalışmamızda ise dişin herhangi bir yüzeyinde, şüpheli bir pit veya fissürün açığa çıkmasına neden olan parsiyel fissür örtücü kaybında, örtücü başarısız olarak kaydedilmiştir. Bu değerlendirme kriterleri, yapılan birçok klinik çalışmada kullanılan kriterlerden daha farklı parametreler içermektedir. Bununla birlikte, uygulanan tüm örtücüler için aynı kriterlerin kullanılması, örtücü başarısındaki farklı faktörlere ilişkin etkilerin tam olarak hesaplanabilmesine olanak sağlamıştır. Bu faktörlerin dışında, hastanın tedaviye uyumluluğu, klinisyenlerin kullandıkları yöntemler, mine yapısındaki değişiklikler ve arklar farklılığı yaratan diğer koşullar olarak görülmektedir.

Çalışmamızda geleneksel yöntem ve sadece *self-etch* adeziv sistemin (Clearfil SE Bond) uygulandığı gruplarda, okluzal yüzeylerdeki ilk kayıp 6. ayda, asit+adeziv sistem uygulanan gruplarda ise ilk kayıp 12. ayda gözlenmiştir. Bukkal/palatinal yüzeylerde ise okluzal yüzeylerden farklı olarak asitle pürüzlendirme sonrası adeziv ajanların uygulandığı gruplarda ilk kez 6. ayda ve sadece 1'er dişte kayıp gözlenirken, geleneksel yöntem ve sadece *self-etch* adezivin uygulandığı gruplarda (sırasıyla %15,7 ve %7,8) ilk aydan itibaren kayıp gözlenmiştir. Bu bulgular, Fututaski ve diğ. (380) 'nin, geleneksel yöntemle uygulanan fissür örtücülerin erken kayıplarını değerlendirdiği çalışmasında, bukkal/palatinal yüzeylerdeki kayıpların ilk 3 ayda daha sık gözlemlendiğini rapor ettiği sonuçlarla benzer bulunmuştur.

Adeziv diş hekimliğinde, kullanılan restoratif materyal kadar bağlayıcı ajan da restorasyon kalitesinde önem taşımaktadır. *Etch-and-rinse* adezivler içerisinde kullanılan çözücünün türü, restorasyonun performansını belirleyen etmenlerden biridir (316,381). Tek şişe *etch-and-rinse* sistemlerinde primer ve adeziv bileşenlerin aynı sistem içinde birleştirilmesinin minedeki başlangıç bağlanma değerini arttırabildiği, bunun yanında adeziv ajan ve örtücü arasındaki bağlanmayı da geliştirdiği belirtilmektedir (22,382). Swift ve diğ. (383), tek şişe adeziv sistemlerin mineye bağlanma dayanımını incelediği çalışmada, su esaslı primer veya adezivlerin, asitlenmiş ve kuru mine yüzeylerine bağlanmada aseton veya etanol esaslı adezivlerden daha az etkili olduğunu belirtmiştir. Her ne kadar uçucu çözücülerin varlığı, adeziv

ajanların fiziksel özelliklerini benzer hale getiriyor olsa da materyallerin kompozisyonlarındaki değişiklikler, adeziv ajanların asitlenmiş mine yüzeyindeki kapiller benzeri boşluklara dolması için gerekli olan akıcılıklarında küçük değişikliklere sebep olabilmektedir (382).

Çalışmamızda kullanılan *etch-and-rinse* adezivi olan XP Bond, alkol esaslı olup çözücüsü *tert-butanol*'dür. *Tert-butanol*'ün (2-metil-2-propanol) su ve polimerize olabilen rezinle rahatlıkla her oranda karışabilme özelliği nemli diş yüzeyinin ıslanabilirliğine olanak sağlamaktadır. *Tert-butanol*'ün molekül ağırlığı etanolden daha yüksek olmasına rağmen buharlaşma oranı etanol ile benzerdir (258,384). Bununla birlikte monomerler ile kimyasal reaksiyona girme yönünden etanolden daha iyi stabilizasyona sahiptir. *Tert-butanol* içeren adeziv ajanlarda, aseton esaslı ajanlara göre daha kalın bir adeziv tabaka oluşurken dayanıklılık değerlerinde de artış olduğu bildirilmiştir (385).

Çalışmamızda *etch-and-rinse* sistemin uygulandığı grupta 30 sn asitle pürüzlendirme yapılmıştır. Wang ve diğ. (217), genç daimi dişlerde, düz yüzeylerde asitle pürüzlendirme sürelerini karşılaştırdığı *in-vitro* çalışmada, minenin 15, 30, 60 veya 90 sn süre asitle pürüzlendirilmesinin bağlanma dayanımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığını rapor etmiştir. Pit ve fissürlerin anatomik yapısının düz yüzeylere göre daha girintili çıkıntılı olması ve çalışmamızda asidin dişlere ajite edilmeden uygulanması nedeniyle asitlerin fissür derinliklerine yeterince nüfuz edebilmesi amacıyla asitleme süresi 30 sn olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda, *etch-and-rinse* adeziv sistemi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilen diğer ajan, iki aşamalı ve su esaslı bir *self-etch* adeziv olan Clearfil SE Bond'dur. İlk aşama olan primeri, mine ve dentini demineralize ederek pürüzlendirme oluşturan aktif asidik monomerler (MDP), hidrofilik rezin (HEMA), dimetakrilat rezin, katalizör ve asidik monomerlerin iyonizasyonunu önlemek için bir miktar su içermektedir. pH'ı 2.0 olan orta dereceli asiditedeki Clearfil SE Bond'un ikinci aşaması olan bağlayıcı rezinin içeriği, primerine benzemekte fakat su içermemektedir. Bağlayıcı rezin içerisinde daha çok hidrofobik rezin bulunmakta ayrıca kompozit dolgu materyaline daha iyi bağlanma sağlamak amacıyla da doldurucu içermektedir

(386). Pürüzlendirme amacıyla kullanılan MDP'nin iki hidroksil grubu bulunmaktadır. Bu grupların mine ve dentinin kalsiyumu ile şelat oluşturmasının restorasyon ve diş arasındaki bağlantıyı artırarak mikrosızıntı oluşumunu azalttığı düşünülmektedir (387,388).

Hem XP Bond hem de Clearfil SE Bond'da bulunan hidrofilik monomer olan HEMA, çok yüksek difüzyon oranına sahiptir. Çözücüler, artık kalan nemi, asitlenmiş mineden uzaklaştırarak rezin monomerleri diş yüzeyine yaklaştırabilmektedir. Adeziv ajanın içeriğindeki hidrofilik monomerler ise yüzey ıslanabilirliğini artırarak rezin penetrasyonunu güçlendirmektedir (22).

Self-etch adezivler diş hekimlerine teknik hassasiyeti ve uygulama basamaklarını azaltan kullanımı kolay bir uygulama yöntemi sunmaktadır (315,389). Buna karşın orta asiditedeki *self-etch* adezivlerin mineye bağlanma etkinliğiyle ilgili bazı endişeler ortaya çıkmıştır (26,28,377,390). Kesilmiş mineye asit uygulanmadan veya uygulandıktan sonra Clearfil SE Bond kullanılarak mikro gerilme dayanımının incelendiği invitro çalışmalarda, adeziv ajanın asitle birlikte kullanımının minedeki bağlanma etkinliğini arttırdığı bildirilmiştir (390,391). Bunun yanında Van Meerbek ve diğ. (392) ve Peuman ve diğ. (393) kavite mine kenarlarına Clearfil SE Bond'un asitli ve asitsiz olarak uygulandığı, 2 yıllık ve 8 yıllık klinik çalışmalarında, asitsiz uygulanan grupta küçük marjinal defektler dışında restorasyonların klinik performansında herhangi bir farklılık gözlenmediğini belirtmiştir. Bu çelişkili bulgular nedeniyle, çalışmamız ile 6. jenerasyon bir *self-etch* adeziv olan Clearfil SE Bond'un sağlam minedeki asitle birlikte veya asitsiz uygulanmasının klinik başarısını değerlendirmek de amaçlanmıştır. Çalışmamızda, 18 ay sonunda, kesilmemiş mineye asitle pürüzlendirme yapılmadan uygulanan Clearfil SE Bond üzerine yerleştirilen fissür örtücülerin tutuculuk oranı okluzal yüzeylerde %45 iken asitle birlikte uygulandığında bu oranın %94'e çıktığı görülmektedir. Bukkal/palatinal yüzeylerde ise tutuculuk oranları asitsiz uygulamada %39, asitle birlikte kullanımda ise %96 olarak gözlenmiştir. Çalışmamızın sonucunda, kesilmemiş minedeki Clearfil SE Bond'un asitle pürüzlendirme sonrasında kullanımının fissür örtücü

tutuculuğunu, özellikle bukkal/palatinal yüzeylerde olmak üzere, istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırdığı gözlenmiştir ($p<0,001$).

Çalışmamızda, asitle birlikte adeziv sistem uygulanan dişlerin okluzal yüzeylerinde, 18 ay sonunda gözlenen tutuculuk oranı, XP bond (2.Grup) grubunda %90 ve Clearfil SE Bond (4.Grup) grubunda %94 olarak bulunmuştur. Aynı yüzeylerde, geleneksel yöntemle uygulanan grupta (1.Grup) başarı oranı %62 ve sadece Clearfil SE Bond'un (3.Grup) uygulandığı grupta ise bu oran %45 olarak gözlenmiştir. Palatinal/bukkal yüzeyler için tutuculuk oranları ise, asit uygulaması sonrası adeziv sistemin kullanıldığı XP bond ve Clearfil SE Bond gruplarında sırasıyla %94 ve %96 olarak bulunurken; geleneksel asit-etch yöntemi ve sadece Clearfil SE Bond'un kullanıldığı gruplarda ise oranlar sırasıyla %54 ve %39 olarak gözlenmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarıyla paralel olarak, Karaman ve diğ. (394), farklı adeziv sistemleriyle uyguladıkları fissür örtücülerin tutuculuklarını, okluzal yüzeyde, 1 yılın sonunda *etch-and-rinse* (SoloBond M, Voco) ve sadece *self-etch* (Futurabond NR, Voco) gruplarında sırasıyla %89,3 ve %20,5 olarak bildirmiş, 4 yılın sonunda ise bu oranları sırasıyla %71,9 ve %8,7 olarak rapor etmiştir. Benzer olarak, Burbridge ve diğ. (378), 1 yılın sonunda *etch-and-rinse* adeziv sistemiyle uygulanan örtücülerin tutuculuğunun *self-etch* grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu bildirmiştir. Venker ve diğ. (395), ise geleneksel yöntem ile *self-etch* adezivlerinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada, 1 yılın sonunda geleneksel yöntem ile uygulanan fissür örtücülerin tutuculuk oranının (%75), sadece *self-etch* adeziv sistemi (%58) ile uygulananlardan daha yüksek olduğunu rapor etmiştir. Sakkas ve diğ. (396), çalışmamızdaki ikili karşılaştırma sonuçlarıyla benzer olarak 3 yılın sonunda *etch-and-rinse* grubuyla uygulanan örtücülerin tutuculuğunu %80, geleneksel yöntem grubunu %62,8 ve sadece *self-etch* grubunu %42,8 olarak rapor etmiştir.

Farklı olarak, Feigal ve Quelhas (376) çalışmalarında *self-etch* adeziv sisteminin (Prompt L-Pop, 3M) fissür örtücü tutuculuğudaki başarı oranının (%61), okluzal yüzeylerde geleneksel yöntem (%61) ile uygulanan grupla

aynı olduğunu rapor etmiştir. Bahsedilen çalışmada kullanılan *self-etch* adezivinin asiditesinin (pH=1,3), bizim çalışmamızda kullanılan (pH=2) daha yüksek olması nedeniyle *self-etch* adeziv kullanılan grubun tutuculuk oranının daha yüksek bulunduğu düşünülmektedir. Asiditenin düşük olması, prizmatik ve iç mine yüzeyinden daha hipermineralize olan sağlam mine yüzeyinin yeterli derecede pürüzlendirilmesine engel olmaktadır (26). Bu durumda, *self-etching* primer ajanlarının fissürlere yeteri kadar nüfuz edememeleri, örtücü ile mine arasında zayıf bir bağlantının oluşmasına neden olmaktadır (397). Buna karşın geleneksel asit-etch ve *etch-and-rinse* sistemlerinde asitle pürüzlendirme ve yıkama aşamaları sayesinde mine yüzeyinde belirgin prizmatik yapı ortaya çıkmakta ve örtücünün mikro boşluklarla yeterli bağlantı sağlaması kolaylaşmaktadır (26,398). Benzer olarak Mascarenhas ve diğ. (399) *etch-and-rinse* ve geleneksel yöntemle uygulanan örtücülerin başarısını benzer bulmuştur. Bunun nedeninin çalışmada kullanılan Scotchbond Multipurpose (3M-ESPE) *etch-and-rinse* adezivinin su bazlı bir primere sahip olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu tür adeziv ajanların mine yüzeyine bağlanmada etanol veya aseton esaslı adeziv sistemler kadar etkili olmadığı bilinmektedir (382,383). Bu nedenle bu çalışmada adeziv sistem uygulanan grubun tutuculuk oranının normalden düşük ve geleneksel yöntemdeki orana benzer olduğu düşünülmektedir.

McCafferty ve diğ. (400), etanol esaslı *etch-and-rinse* adeziv sistemi (ExciteF, Ivoclar Vivadent) ve geleneksel asit-etch yöntemi ile uygulanan fissür örtücülerin tutuculuklarını karşılaştırdıkları çalışmada, 12 ay sonunda, okluzal yüzeyde adeziv sistem uygulanan dişlerdeki tutuculuk oranını %98, geleneksel yöntemle uygulanan dişlerdeki ise %93 olarak bildirmiştir. Palatinal/bukkal yüzeyler için gözlenen başarı oranları ise adeziv sistem uygulanan ve uygulanmayan dişler için sırasıyla %92 ve %82 olarak belirtilmiştir. Bu bulgular, okluzal yüzeyler için asit+adeziv sistem uygulanan dişlerin 12. ay sonuçlarında (XP bond %94; Clearfil SE Bond %96) bizim çalışmamızla benzer olmakla birlikte; geleneksel yöntemin uygulandığı dişlerde bizim çalışmamızdaki başarı oranından (%68) daha yüksek

bulunmuştur. Palatinal/bukkal yüzeyler için de iki çalışma arasındaki başarı oranları okluzal yüzeylerdeki ilişkiye benzer bulunmuştur. Bu farkın, uygulama tekniğindeki farklılıklar, farklı örtücü materyallerin kullanılması, diğer çalışmada örnek sayısının daha fazla olması ve hasta yaş grubunun daha büyük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Adeziv sistem kullanılarak uygulanan fissür örtücüleri, hem okluzal hem de bukkal/palatinal yüzeylerde, çenelerdeki farklılığı da esas alarak inceleyen az çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda, bukkal/palatinal yüzeylerdeki fissür örtücülerin başarısızlık oranları, okluzal örtücülerde görülen başarısızlık oranlarının yaklaşık iki katı civarında bildirilmektedir (235,301,380,401). Çalışmamızda, alt birinci büyük azı dişlerinin bukkal yüzeyleri ve üst birinci büyük azı dişlerinin palatinal yüzeyleri de fissür örtücünün başarısı açısından değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, toplamda ve grup içlerinde ayrı ayrı bakıldığında, bukkal/palatinal yüzeylerdeki başarısızlık oranları ile okluzal yüzeylerdeki başarısızlık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu Feigal ve diğ. (382)'nin, tek şişe ve iki şişe *etch-and-rinse* adeziv sistemlerinin fissür örtücü tutuculuğuna etkisini değerlendirdiği çalışmasının sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur. Yine çalışmamızın bulgularıyla paralel olarak, Feigal ve Quelhas (376), fissür örtücü başarısında *self-etch* adeziv sistemi ile geleneksel yöntemi değerlendirdikleri çalışmada, 24 ay sonunda iki yöntemdeki tutuculuk oranlarının okluzal yüzeylerde (sırasıyla %61 ve %61) ve bukkal/palatinal yüzeylerde (sırasıyla %62 ve %54) benzer olduğunu rapor etmiştir.

Buna karşın McCafferty ve diğ. (400)'nin çalışmasında, geleneksel yöntem ve *etch-and-rinse* adeziv sistemle uygulanan örtücülerde, her iki yöntemde de bukkal/palatinal yüzeylerin, okluzal yüzeylerden, daha düşük tutuculuk gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmamızda, bukkal/palatinal yüzeylerdeki başarı oranının okluzal yüzeylerdeki orana yakın olmasının sebebinin, tüm dişlerde rubber dam kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle üst dişlerin palatinal pitlerinde, çocuklarda yutkunma ve dil hareketlerinden kaynaklı gelişebilecek tükürük kontaminasyon riski

tutuculuğu etkileyebilmektedir. Rubber dam kullanımı ile risk ortadan kaldırıldığında bu bölgelerdeki tutuculuk oranlarının artarak okluzal yüzeylerdekine benzerlik sağladığı düşünülmektedir.

Feigal ve diğ. (382), çalışmalarında tek şişe *etch-and-rinse* adeziv sistemlerin yararlı etkilerinin, bukkal/palatinal yüzeylerde, okluzal yüzeylerden daha belirgin olarak gözlemlendiğini belirtmiştir. Adeziv ajanların, elastikiyet yetenekleri sayesinde, sert diş yapısı ile rezin restorasyonlar arasındaki bağlanma dayanımını arttırarak, esnek diş yüzeylerindeki örtücüler için uzun dönemli stres kırıcı etki sağladıkları düşünülmektedir. Bu materyallerin, bu sayede restorasyonun kenar bütünlüğünü ve tutuculuğunu arttırdığı belirtilmiştir (402,403). Çalışmamızda, 18 ay sonunda, asit uygulaması sonrası *etch-and-rinse* ve *self-etch* adeziv ajanlarının kullanıldığı bukkal/palatinal yüzeylerdeki tutuculuk oranı (sırasıyla %94 ve %96) aynı ajanların kullanıldığı okluzal yüzeylerdeki orandan (sırasıyla %90 ve %94) daha yüksek bulunmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,715$ ve $p=1,000$).

Bu bulguların yanı sıra, bukkal/palatinal yüzeylerde geleneksel asit-*etch* yöntemi (%54) ve sadece Clearfil SE Bond (%39) ile uygulanan örtücülerdeki tutuculuk oranı, asitle birlikte adeziv sistem uygulanan gruplara göre (XP bond %94; Clearfil SE Bond %96) anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0,001$). Bukkal/palatinal yüzeylerdeki örtücü tutuculuğundaki başarısızlığın, fonksiyon sırasında maruz kalınan oblik çiğneme kuvvetlerinin, zamanla diş ve örtücü arasındaki bağlantının kaybına neden olmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (400,404). Çalışmamızda rubber dam kullanımından dolayı tükürük kontaminasyon riskinin az olduğu göz önüne alınırsa, adeziv sistemlerin yararlı etkileri olmadığında bu yüzeylerde diş ve örtücü arasındaki bağlantı kaybının daha hızlı ve yüksek oranda olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda fissür örtücü altına adeziv ajan uygulanmasının tutuculuğa etkisi alt ve üst çenelerde ayrı ayrı incelenmiştir. Bazı çalışmalarda üst çeneye uygulanan örtücülerdeki başarısızlık oranlarının alt çenedekilerden daha fazla olduğu belirtilmektedir (68,382,405). Feigal ve diğ.

(382), fissür örtücü uygulamasında farklı *etch-and-rinse* adeziv ajanlarını kullandıkları çalışmada, hem okluzal hem de palatinal yüzeylerde üst dişlerin tutuculuk açısından daha başarısız olduğunu rapor etmiştir. Bu bulguyla paralel olarak, Horowitz ve diğ. (406) fissür örtücülerin 5 yılın sonunda okluzal yüzeylerdeki tutuculuk oranlarını alt çenede %55, üst çenede ise %28 olarak rapor etmiştir. Ancak fissür örtücünün başarısının çenelere göre değişimi literatürde net bir karara bağlanmış değildir. Yapılan diğer çalışmalarda, üst ve alt çenelerdeki örtücülerin başarısızlık oranlarını benzer bulan araştırmacılar olduğu gibi (399,401), alt çenedeki örtücülerin anlamlı derecede daha başarısız olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (380). Çalışmamızda, toplamda, hem okluzal (üst çene %27,7; alt çene %26,2) hem de bukkal/palatinal yüzeylerde (üst çene %24,8; alt çene %33) fissür örtücünün başarısızlığı açısından alt ve üst çeneler arasında anlamlı fark gözlenmemiştir (sırasıyla $p=0,875$, $p=0,193$). Bu bulgu, Mascarenhas ve diğ. (399)'nin *etch-and-rinse* adeziv sistemi ve geleneksel yöntemi kullanarak fissür örtücü tutuculuğunu ve çürük gelişimini değerlendirdiği çalışmasının sonuçlarıyla uyumludur. Gruplar kendi içlerinde, alt ve üst çenelerdeki tutuculuk farkı açısından değerlendirildiğinde ise, yalnızca, asitle pürüzlendirme yapılmadan uygulanan *self-etch* grubunda (3. Grup), alt çenede bukkal yüzeylerdeki başarısızlık oranı (%80), üst çenede palatinal bölgedeki orandan (%42,3) anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.006$). Sadece Clearfil SE Bond'un asitsiz uygulandığı fissür örtücülerin, palatinal/bukkal yüzeylerde, alt çene üst çene farklılığına duyarlı olduğu görülmüştür. Bu farkın ajanın malzeme özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmekle birlikte, bu farkın araştırılması ve bunun yanında adeziv sistemle birlikte veya geleneksel yöntemle uygulanan fissür örtücülerin çenelere göre klinik başarıları arasındaki ilişkinin netlik kazanması için daha ileri çalışmalara gerek duyulduğu düşünülmektedir.

Adeziv sistemle uygulanan fissür örtücülerin çürük gelişimi önleyici etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda 2 yılın sonunda adeziv sistemle örtücü uygulanan dişlerde (%2), geleneksel yöntemle uygulananlara göre (%9) daha az çürük gözleendiği rapor edilmiştir (407). 5 yıl takipli bir çalışmada ise adeziv

sistemle birlikte uygulanan (%30) ve uygulanmayan (%34) örtücülerin dişlerdeki çürük koruma etkilerinin benzer olduğu belirtilmiştir (354). Çalışmamızda, 18 ay sonunda hiçbir dişte çürük oluşumu gözlenmemesinin nedeni kontrol seanslarında şüpheli bir fissürün açığa çıktığının gözlenmesi durumunda restorasyonun tamir edilmesi veya yenilenmesi olarak açıklanabilir. Bunun yanında Lekic ve diğ. (408) minimal invaziv ve non-invaziv yöntemle geleneksel olarak fissür örtücü uyguladıkları çalışmalarında, 1 yılın sonunda, parsiyel fissür örtücü kaybı olan dişlerde çürük gelişimi gözlenmediğini; sadece tam örtücü kaybı olan dişlerin çürük riskini arttırdığını rapor etmiştir.

Fissür örtücü uygulama sürecinde izolasyon en kritik aşamalardan biri olarak belirtilmektedir (19). Asit uygulaması sırasında veya sonrasında diş yüzeyinde tükürük veya nem kontaminasyonu oluşması mine ve rezin arasındaki bağlantıda istenmeyen etkilere neden olmaktadır (409). Çalışmalarda, asitlenmiş minenin tükürükle teması sonucu yüzeyde yıkama ile uzaklaştırılamayan bir tabaka oluştuğu gösterilmiştir (409,410). Adeziv diş hekimliğinde de rubber-dam, izolasyon için kullanımı tercih edilen tekniklerden biridir (8). Birçok çalışmada, rubber-dam ve rulo pamuk izolasyonunun fissür örtücü uygulamalarında benzer tutuculuk oranlarına sahip olduğu belirtilmiştir (411-414). Rubber dam uygun şekilde yerleştirildiğinde, tedavinin başından sonuna, iyi ve kontrollü bir izolasyona olanak sağlamaktadır. Bunun yanında çocuklarda kullanımında, klemp yerleştirilmesi sırasındaki rahatsızlık ve lokal anestezi gereksinimi gibi çocuğun tedavi sırasındaki uyumunu bozabilecek dezavantajları da bulunmaktadır. Rulo pamuk izolasyonunun, bu dezavantajları olmamasına karşın çocuklardaki uygulamalarda yeterli izolasyon sağlayabilmesi için dört elli diş hekimliği gerektirdiği belirtilmektedir (8). Feigal ve diğ. (19) yaptıkları çalışmada, asitlendikten sonra tükürükle kontamine olan mine yüzeyine Scotchbond Dual-Cure ile uygulanan fissür örtücülerin, kontamine olmayan mine yüzeyine geleneksel olarak uygulanan örtücülerle aynı tutuculuk oranına sahip olduğunu bildirmesine rağmen; örtücü uygulaması sürecinde sıkı izolasyonun çok kritik olduğunu vurgulamıştır. Yine Feigal ve diğ. (382),

başka bir çalışmalarında, tükürük kontrolünün zor sağlandığı hastalarda, okluzal yüzeydeki örtücünün başarısız olma riskinin, mükemmel tükürük kontrolü olan hastalara göre 1,73 kat fazla olduğunu rapor etmiştir (382). Bu nedenle, çalışmamızda tükürük kontrolünün yeterli sağlanamamasından kaynaklanabilecek başarısızlıkları ortadan kaldırmak amacıyla tüm dişler rubber-dam izolasyonu altında tedavi edilmiştir.

Adeziv sistemler fissür örtücülerle birlikte kullanırken, adeziv ajan tabakası kalınlığının, bağlanma kalitesini etkileyebileceği göz önüne alınarak diş yüzeyine adeziv ajan uygulandıktan sonra hava ile ajanın yeterli derecede inceltilmesi sağlanmalıdır (17,415). Büzülme sırasında oluşan kuvvetler adezivi substrattan çekme eğilimindedir. Bu nedenle adeziv ajan tabakası kalınlığının az olmasının polimerizasyon sırasındaki boyutsal değişimleri azaltacağı düşünülmektedir (416). Fissür örtücü ve adeziv ajanın birlikte veya ayrı ayrı polimerize edilmesinin örtücü bağlantısına etkisiyle ilgili az sayıda yayınlanmış çalışma bulunmaktadır. Torres ve diğ. (417), örtücü ve adeziv ajanının birlikte veya ayrı polimerize edilmesinin bağlanma dayanımına etkisini incelediği çalışmada, polimerizasyon türünün kontamine yüzeylerde anlamlı bir fark yaratmadığını, buna karşın kontamine olmamış mine yüzeylerinde, materyallerin ayrı ayrı polimerize edilmesinin bağlanma dayanımını anlamlı düzeyde arttırdığını rapor etmiştir. Bu nedenle, çalışmamızda adeziv sistemler, imalatçı firmanın önerdiği üzere, orta şiddette hava ile inceltilmesinin ardından, fissür örtücü materyalden ayrı olarak polimerize edilmiştir.

Pit ve fissür örtücülerin klinik başarısını değerlendirmede görsel klinik muayene en yaygın olarak kullanılan yöntemdir (208,418). Kullanılan diğer yöntemler standart renkli fotoğraf çekimi ve replikasyon yöntemidir. Xuan ve diğ. (419) pit ve fissür örtücülerin tutuculuğunu değerlendirmede görsel klinik muayene, renkli fotoğraflar ve replikasyon yöntemlerinin etkinliğini, *scanning electron* mikroskop (SEM) yöntemini standart referans olarak değerlendirmiştir. Yapılan çalışmada renkli fotoğraf yönteminin görsel klinik muayene yöntemine göre fissür örtücü tutuculuğunu değerlendirmede daha yüksek yeterlilik gösterdiği bulunmuştur. Bu nedenle çalışmamızda fissür

örtücü tutuculuğunun doğru değerlendirildiğine emin olunması için tedavi başlangıcı ve her kontrol seansında, tüm hastaların fissür örtücü uygulanan dişlerinden standart renkli fotoğraflar çekilip bilgisayar ortamında incelenerek klinik muayenede ölçülen değerler doğrulanmıştır.

Çalışmamızın güçlü yanları, kontrol ve test edilen dişlerin, örtücü tutuculuğu ve diğer kriterleri etkileyebilecek faktörlerin standardize edilebilmesi açısından *split-mouth* dizaynı kullanılarak aynı hastada yapılmış olmasıdır. Çalışmamızın eksikliği ise, tüm birinci molar dişleri çürüksüz ve tam olarak sürmüş hasta bulunmasının güçlüğünden dolayı grup başına düşen örnek sayısının az olması olarak düşünülmektedir.

6. SONUÇ

1. Rezin esaslı fissür örtücülerin uygulanmasında, asit uygulaması sonrası *etch-and-rinse* veya *self-etch* adeziv sistemlerinin kullanılması, fissür örtücülerin klinik başarısını benzer oranlarda ve geleneksel asit-*etch* yöntemine göre anlamlı düzeyde arttırmaktadır.
2. 6. jenerasyon *self-etch* adeziv sistemlerinin uygulanması öncesinde mine yüzeyinin asitle pürüzlendirilmesi, rezin esaslı fissür örtücü tutuculuğunu anlamlı derecede arttırmaktadır.
3. Geleneksel yöntemle uygulanan fissür örtücülerin klinik başarısı, sadece *self-etch* adeziv ajanıyla uygulanan yöntemle göre istatistiksel açıdan anlamlı olmamak kaydıyla daha üstündür.

KAYNAKLAR

1. McDonald, R.E., Avery, D.R., Stookey, G.K., Chin, J.R., Kowolik, J.E. (2011). CHAPTER 10 - Dental Caries in the Child and Adolescent. J. A. D. R. A. E. McDonald (Ed.). McDonald and Avery Dentistry for the Child and Adolescent (Ninth Edition) (s. 177-204). Saint Louis: Mosby
2. Axelsson, P. (2000). Etiologic Factors Involved In Dental Caries. P. Axelsson (Ed.). Diagnosis and Risk Prediction of Dental Caries. Illinois: Quintessence Publishing Co
3. Fejerskov, O.N., B. Kidd, E.A.M. (2003). Clinical and histologic manifestations of dental caries. Copenhagen: Blackwell Munksgaard.
4. Clarkson, B.H. (1999) Introduction to cariology. *Dent Clin North Am*, 43 (4), 569-578, v.
5. Holt, R.D. (2001) Advances in dental public health. *Prim Dent Care*, 8 (3), 99-102.
6. Brown, L.J., Selwitz, R.H. (1995) The impact of recent changes in the epidemiology of dental caries on guidelines for the use of dental sealants. *J Public Health Dent*, 55 (5 Spec No), 274-291.
7. Marthaler, T.M. (2004) Changes in dental caries 1953-2003. *Caries Res*, 38 (3), 173-181.
8. Waggoner, W.F., Siegal, M. (1996) Pit and fissure sealant application: updating the technique. *J Am Dent Assoc*, 127 (3), 351-361, quiz 391-352.
9. Hicks, M.J., Flaitz, C.M. (1993) Epidemiology of dental caries in the pediatric and adolescent population: a review of past and current trends. *J Clin Pediatr Dent*, 18 (1), 43-49.

10. Feldens, E.G., Feldens, C.A., de Araujo, F.B., Souza, M.A. (1994) Invasive technique of pit and fissure sealants in primary molars: a SEM study. *J Clin Pediatr Dent*, 18 (3), 187-190.
11. Ekstrand, K.R., Bjorndal, L. (1997). Structural analyses of plaque and caries in relation to the morphology of the groove-fossa system on erupting mandibular third molars (c. 31).
12. Salama, F.S., Al-Hammad, N.S. (2002) Marginal seal of sealant and compomer materials with and without enameloplasty. *Int J Paediatr Dent*, 12 (1), 39-46.
13. Simonsen, R.J. (1991) Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc*, 122 (10), 34-42.
14. NEWBRUN, E. (1989). Cariology. London: Quintessence Pub. Co. Inc.
15. Simonsen, R.J. (2002) Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24 (5), 393-414.
16. Ripa, L.W. (1993) Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. *Caries Res*, 27 Suppl 1, 77-82.
17. Buonocore, M.G. (1955) A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*, 34 (6), 849-853.
18. Hitt, J.C., Feigal, R.J. (1992) Use of a bonding agent to reduce sealant sensitivity to moisture contamination: an in vitro study. *Pediatr Dent*, 14 (1), 41-46.
19. Feigal, R.J., Hitt, J., Splieth, C. (1993) Retaining sealant on salivary contaminated enamel. *J Am Dent Assoc*, 124 (3), 88-97.
20. Symons, A.L., Chu, C.Y., Meyers, I.A. (1996) The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil*, 23 (12), 791-798.

- 21.Simonsen, R.J. (1987) Retention and effectiveness of a single application of white sealant after 10 years. *J Am Dent Assoc*, 115 (1), 31-36.
- 22.Hebling, J.,Feigal, R.J. (2000) Use of one-bottle adhesive as an intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on saliva-contaminated enamel. *Am J Dent*, 13 (4), 187-191.
- 23.Castro, L.C.,Galvao, A.C. (2004) Comparison of three different preparation methods in the improvement of sealant retention. *J Clin Pediatr Dent*, 28 (3), 249-252.
- 24.Perry, A.O.,Rueggeberg, F.A. (2003) The effect of acid primer or conventional acid etching on microleakage in a photoactivated sealant. *Pediatr Dent*, 25 (2), 127-131.
- 25.Cehreli, Z.C.,Gungor, H.C. (2008) Quantitative microleakage evaluation of fissure sealants applied with or without a bonding agent: results after four-year water storage in vitro. *J Adhes Dent*, 10 (5), 379-384.
- 26.Kanemura, N., Sano, H.,Tagami, J. (1999) Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. *J Dent*, 27 (7), 523-530.
- 27.Ibarra, G., Vargas, M.A., Armstrong, S.R.,Cobbb, D.S. (2002) Microtensile bond strength of self-etching adhesives to ground and unground enamel. *J Adhes Dent*, 4 (2), 115-124.
- 28.Tay, F.R., Pashley, D.H., King, N.M., Carvalho, R.M., Tsai, J., Lai, S.C. ve diğ erleri. (2004) Aggressiveness of self-etch adhesives on unground enamel. *Oper Dent*, 29 (3), 309-316.
- 29.Thomas, M.F., Ricketts, D.N.,Wilson, R.F. (2001) Occlusal caries diagnosis in molar teeth from bitewing and panoramic radiographs. *Prim Dent Care*, 8 (2), 63-69.

- 30.Herschfeld, J.J. (1978) W.D. Miller and the "chemico-parasitic" theory of dental caries. *Bull Hist Dent*, 26 (1), 11-20.
- 31.Pardi, V., Sinhoreti, M.A., Pereira, A.C., Ambrosano, G.M.,Meneghim Mde, C. (2006) In vitro evaluation of microleakage of different materials used as pit-and-fissure sealants. *Braz Dent J*, 17 (1), 49-52.
- 32.Zero, D.T. (1995) In situ caries models. *Adv Dent Res*, 9 (3), 214-230; discussion 231-214.
- 33.Newbrun, E. (1992) Preventing dental caries: current and prospective strategies. *J Am Dent Assoc*, 123 (5), 68-73.
- 34.McDonald, R.E.,Avery, D.R. (2000). *Dentistry for the Child and Adolescent*: Mosby.
- 35.Featherstone, J.D. (2000) The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc*, 131 (7), 887-899.
- 36.Featherstone, J.D. (2004) The continuum of dental caries--evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res*, 83 Spec No C, C39-42.
- 37.Caufield, P.W.,Griffen, A.L. (2000) Dental caries. An infectious and transmissible disease. *Pediatr Clin North Am*, 47 (5), 1001-1019, v.
- 38.Duggal, M.S. (2003) Paediatric dentistry in the new millennium: I. Quality care for children. *Dent Update*, 30 (5), 230-234.
- 39.Seow, W.K. (1998) Biological mechanisms of early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol*, 26 (1 Suppl), 8-27.
- 40.Fejerskov, O. (2004) Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res*, 38 (3), 182-191.
- 41.Fejerskov, O.,Kidd, E. (2008). *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management* (2nd edition bs.). Copenhagen, Denmark: Blackwell Munksgaard.

- 42.Selwitz, R.H., Ismail, A.I.,Pitts, N.B. (2007) Dental caries. *Lancet*, 369 (9555), 51-59.
- 43.Tandon S, B.S. (2009). Dental caries in early childhood. T. S. (Ed.). Textbook of pedodontics (11 bs., s. 183-191): Paras medical publisher
- 44.Carvalho, J.C., Thylstrup, A.,Ekstrand, K.R. (1992) Results of 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol*, 20 (4), 187-192.
- 45.Carvalho, J.C., Ekstrand, K.R.,Thylstrup, A. (1991) Results of 1 year of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol*, 19 (1), 23-28.
- 46.Sardana, V., Deshpande, S.D., Shobha, D., Indushekar, K.R., Aswini, Y.B. (2011) Missed, Concealed And Obscured Aspects Of Caries Prevention- Legacy For The Future. *Indian Journal of Dental Sciences*, 2, 44-49.
- 47.Carvalho, J.C., Ekstrand, K.R.,Thylstrup, A. (1989) Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res*, 68 (5), 773-779.
- 48.Pinkham, J.R., Casamassimo, P.S., Tulunoğlu, Ö.,Tortop, T. (2009). Çocuk diş hekimliği: bebeklikten ergenliğe: Atlas Kitapçılık.
- 49.Konig, K.G. (1963) Dental morphology in relation to caries resistance with special reference to fissures as susceptible areas. *J Dent Res*, 2, 461-476.
- 50.Grande, R.H., de Lima, A.C., Rodrigues Filho, L.E.,Witzel, M.F. (2000) Clinical evaluation of an adhesive used as a fissure sealant. *Am J Dent*, 13 (4), 167-170.
- 51.Ripa, L.W. (1985) The current status of pit and fissure sealants. A review. *J Can Dent Assoc*, 51 (5), 367-375, 377-380.

- 52.Chestnutt, I.G., Schafer, F., Jacobson, A.P.,Stephen, K.W. (1996) Incremental susceptibility of individual tooth surfaces to dental caries in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*, 24 (1), 11-16.
- 53.Li, S.H., Kingman, A., Forthofer, R.,Swango, P. (1993) Comparison of tooth surface-specific dental caries attack patterns in US schoolchildren from two national surveys. *J Dent Res*, 72 (10), 1398-1405.
- 54.Richardson, P.S.,McIntyre, I.G. (1996) Susceptibility of tooth surfaces to carious attack in young adults. *Community Dent Health*, 13 (3), 163-168.
- 55.Macek, M.D., Beltran-Aguilar, E.D., Lockwood, S.A.,Malvitz, D.M. (2003) Updated comparison of the caries susceptibility of various morphological types of permanent teeth. *J Public Health Dent*, 63 (3), 174-182.
- 56.Ekstrand, K.R., Kuzmina, I.N., Kuzmina, E.,Christiansen, M.E. (2000) Two and a half-year outcome of caries-preventive programs offered to groups of children in the Solntsevsky district of Moscow. *Caries Res*, 34 (1), 8-19.
- 57.Vallejos-Sanchez, A.A., Medina-Solis, C.E., Casanova-Rosado, J.F., Maupome, G., Minaya-Sanchez, M.,Perez-Olivares, S. (2006) Caries increment in the permanent dentition of Mexican children in relation to prior caries experience on permanent and primary dentitions. *J Dent*, 34 (9), 709-715.
- 58.Locker, D., Jokovic, A.,Kay, E.J. (2003) Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J*, 195 (7), 375-378.
- 59.Demirci, M., Tuncer, S.,Yuceokur, A.A. (2010) Prevalence of caries on individual tooth surfaces and its distribution by age and gender in university clinic patients. *Eur J Dent*, 4 (3), 270-279.
- 60.Eklund, S.A.,Ismail, A.I. (1986) Time of development of occlusal and proximal lesions: implications for fissure sealants. *J Public Health Dent*, 46 (2), 114-121.

- 61.Dirican R, B.N. (1993). Halk Sağlığı (Toplum Hekimliği) (2 bs.). Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- 62.Gülhan A, S.N., Akıncı T, Üçok Z. (1985) İstanbul çevresindeki korunmaya muhtaç çocuklarda ağız ve diş sağlığı. *MU Dişhek Fak Der*, 1, 68-78.
- 63.Eronat N, U.Z., Ertuğrul F, Koparal E. (2000) Dental status in 6–7 and 11–12 year old Turkish school children in İzmir. *Marmara Dental Journal*, 4, 102-106.
- 64.Özlem Tulunoğlu, H.B., Tezer Ulusu, Rana Ciğer, Mesut Odabaş. (2003) Okul öncesi (3-6 yaş) ve okul çağındaki (7-8 yaş) çocuklarda diş yüzeylerindeki çürük dağılımının ve prevalansının karşılaştırılması olarak değerlendirilmesi. *GÜ Dişhek Fak Derg*, 20 (3), 11-16.
- 65.Çekemoğlu, B. (2007). Ankara ilinde daimi birinci büyük azı dişlerinin oklüzal yüzeylerinin sağlık durumunu yansıtan bulguların sürme, plak miktarı ve fissür morfolojisi ile ilişkisinin değerlendirilmesi. ANKARA.
- 66.Bromo, F., Guida, A., Santoro, G., Peciarolo, M.R.,Eramo, S. (2011) Pit and fissure sealants: review of literature and application technique. *Minerva Stomatol*, 60 (10), 529-541.
- 67.T., N. (1961) Relation between the form of pit and fissure and the primary lesion of caries. *Dent Abstr*, 6 (426).
- 68.Going, R.E., Haugh, L.D., Grainger, D.A.,Conti, A.J. (1977) Four-year clinical evaluation of a pit and fissure sealant. *J Am Dent Assoc*, 95 (5), 972-981.
- 69.Mertz-Fairhurst, E.J., Fairhurst, C.W., Williams, J.E., Della-Giustina, V.E.,Brooks, J.D. (1984) A comparative clinical study of two pit and fissure sealants: 7-year results in Augusta, GA. *J Am Dent Assoc*, 109 (2), 252-255.

70. Romcke, R.G., Lewis, D.W., Maze, B.D., Vickerson, R.A. (1990) Retention and maintenance of fissure sealants over 10 years. *J Can Dent Assoc*, 56 (3), 235-237.
71. Mathewson, R.J., Primosch, R.E. (1995). Fundamentals of pediatric dentistry: Quintessence Books.
72. Lingstrom, P., van Ruyven, F.O., van Houte, J., Kent, R. (2000) The pH of dental plaque in its relation to early enamel caries and dental plaque flora in humans. *J Dent Res*, 79 (2), 770-777.
73. Zaura, E., Buijs, M.J., ten Cate, J.M. (2002) The effects of the solubility of artificial fissures on plaque pH. *J Dent Res*, 81 (8), 567-571.
74. Sturdevant, C.M. (1995). The Art and Science of Operative Dentistry: Mosby.
75. Mejare, I., Axelsson, S., Dahlen, G., Espelid, I., Norlund, A., Tranaeus, S. ve diğ erleri. (2014) Caries risk assessment. A systematic review. *Acta Odontol Scand*, 72 (2), 81-91.
76. Zenkner, J.E., Alves, L.S., de Oliveira, R.S., Bica, R.H., Wagner, M.B., Maltz, M. (2013) Influence of eruption stage and biofilm accumulation on occlusal caries in permanent molars: a generalized estimating equations logistic approach. *Caries Res*, 47 (3), 177-182.
77. Carvalho, J.C., Figueredo, C.S., Mestrinho, H.D. (2009) Clinical report on plaque formation, distribution and maturation within the primary, mixed and permanent dentitions. *Eur J Paediatr Dent*, 10 (4), 193-199.
78. Abernathy, J.R., Graves, R.C., Greenberg, B.G., Bohannon, H.M., Disney, J.A. (1986) Application of life table methodology in determining dental caries rates. *Community Dent Oral Epidemiol*, 14 (5), 261-264.

- 79.Alves, L.S., Zenkner, J.E., Wagner, M.B., Dame-Teixeira, N., Susin, C.,Maltz, M. (2014) Eruption Stage of Permanent Molars and Occlusal Caries Activity/Arrest. *J Dent Res*, 93 (7 suppl), 114S-119S.
- 80.Celiberti, P.,Lussi, A. (2007) Penetration ability and microleakage of a fissure sealant applied on artificial and natural enamel fissure caries. *J Dent*, 35 (1), 59-67.
- 81.Celiberti, P.,Lussi, A. (2005) Use of a self-etching adhesive on previously etched intact enamel and its effect on sealant microleakage and tag formation. *J Dent*, 33 (2), 163-171.
- 82.Brailsford, S.R., Sheehy, E.C., Gilbert, S.C., Clark, D.T., Kidd, E.A., Zoitopoulos, L. ve diğ erleri. (2005) The microflora of the erupting first permanent molar. *Caries Res*, 39 (1), 78-84.
- 83.Driessens, F.C., Heyligers, H.J., Woltgens, J.H.,Verbeeck, R.M. (1982) X-ray diffraction of enamel from human premolars several years after eruption. *J Biol Buccale*, 10 (3), 199-206.
- 84.Dirks, O.B. (1966) Posteruptive Changes in Dental Enamel. *Journal of Dental Research*, 45 (3), 503-511.
- 85.Lutskaia, I.K. (1988) [Interference microscopy of human dental enamel at various age periods]. *Arkh Anat Gistol Embriol*, 95 (8), 68-72.
- 86.Ten Bosch, J.J., Fennis-le, Y.,Verdonschot, E.H. (2000) Time-dependent decrease and seasonal variation of the porosity of recently erupted sound dental enamel in vivo. *J Dent Res*, 79 (8), 1556-1559.
- 87.Lussi, A., Hibst, R.,Paulus, R. (2004) DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *J Dent Res*, 83 Spec No C, C80-83.
- 88.Imanishi, H.,Nishino, M. (1983) Post eruptive maturation of immature young permanent enamel. *J Int Assoc Dent Child*, 14 (2), 49-54.

- 89.Kotsanos, N.,Darling, A.I. (1991) Influence of posteruptive age of enamel on its susceptibility to artificial caries. *Caries Res*, 25 (4), 241-250.
- 90.Featherstone, J.D. (2004) The caries balance: the basis for caries management by risk assessment. *Oral Health Prev Dent*, 2 Suppl 1, 259-264.
- 91.Ismail, A.I. (1997) Clinical diagnosis of precavitated carious lesions. *Community Dent Oral Epidemiol*, 25 (1), 13-23.
- 92.al-Khateeb, S., Oliveby, A., de Josselin de Jong, E.,Angmar-Mansson, B. (1997) Laser fluorescence quantification of remineralisation in situ of incipient enamel lesions: influence of fluoride supplements. *Caries Res*, 31 (2), 132-140.
- 93.Amaechi, B.T.,Higham, S.M. (2001) In vitro remineralisation of eroded enamel lesions by saliva. *J Dent*, 29 (5), 371-376.
- 94.Featherstone, J.D. (2008) Dental caries: a dynamic disease process. *Aust Dent J*, 53 (3), 286-291.
- 95.Choo-Smith, L.P., Dong, C.C., Cleghorn, B.,Hewko, M. (2008) Shedding new light on early caries detection. *J Can Dent Assoc*, 74 (10), 913-918.
- 96.Bader, J.D.,Shugars, D.A. (2004) A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. *J Am Dent Assoc*, 135 (10), 1413-1426.
- 97.McComb, D.,Tam, L.E. (2001) Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *J Can Dent Assoc*, 67 (8), 454-457.
- 98.Maupome, G.,Pretty, I.A. (2004) A closer look at diagnosis in clinical dental practice: part 4. Effectiveness of nonradiographic diagnostic procedures and devices in dental practice. *J Can Dent Assoc*, 70 (7), 470-474.

- 99.Lussi, A. (1993) Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. *Caries Res*, 27 (5), 409-416.
- 100.Ekstrand, K.R., Ricketts, D.N., Kidd, E.A. (1997) Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res*, 31 (3), 224-231.
- 101.Kidd, E.A.M., Smith, B.G.N. (1990). Pickard's Manual of Operative Dentistry (Sixth Edition bs.). Oxford: Oxford University Pres.
- 102.Schneiderman, A., Elbaum, M., Shultz, T., Keem, S., Greenebaum, M., Driller, J. (1997) Assessment of dental caries with Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination (DIFOTI): in vitro study. *Caries Res*, 31 (2), 103-110.
- 103.Lussi, A., Hack, A., Hug, I., Heckenberger, H., Megert, B., Stich, H. (2006) Detection of approximal caries with a new laser fluorescence device. *Caries Res*, 40 (2), 97-103.
- 104.Sanden, E., Koob, A., Hassfeld, S., Staehle, H.J., Eickholz, P. (2003) Reliability of digital radiography of interproximal dental caries. *Am J Dent*, 16 (3), 170-176.
- 105.Wenzel, A. (2004) Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J Dent Res*, 83 Spec No C, C72-75.
- 106.Hintze, H., Wenzel, A. (1994) Clinically undetected dental caries assessed by bitewing screening in children with little caries experience. *Dentomaxillofac Radiol*, 23 (1), 19-23.
- 107.Weerheijm, K.L., Groen, H.J., Bast, A.J., Kieft, J.A., Eijkman, M.A., van Amerongen, W.E. (1992) Clinically undetected occlusal dentine caries: a radiographic comparison. *Caries Res*, 26 (4), 305-309.

- 108.Ketley, C.E.,Holt, R.D. (1993) Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. *Br Dent J*, 174 (10), 364-370.
- 109.Tam, L.E.,McComb, D. (2001) Diagnosis of occlusal caries: Part II. Recent diagnostic technologies. *J Can Dent Assoc*, 67 (8), 459-463.
- 110.Ekstrand, K.R., Kuzmina, I., Bjorndal, L.,Thylstrup, A. (1995) Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. *Caries Res*, 29 (4), 243-250.
- 111.Ricketts, D.N., Kidd, E.A., Smith, B.G.,Wilson, R.F. (1995) Clinical and radiographic diagnosis of occlusal caries: a study in vitro. *J Oral Rehabil*, 22 (1), 15-20.
- 112.Reddy, M.S.,Jeffcoat, M.K. (1993) Digital subtraction radiography. *Dent Clin North Am*, 37 (4), 553-565.
- 113.Korkut, B., Tağtekin, D.A.,Yanikoğlu, F., C. (2011) Early Diagnosis of Dental Caries and New Diagnostic Methods: QLF, Diagnodent, Electrical Conductance and Ultrasonic System. *EÜ Dişhek Fak Derg*, 32, 55-67.
- 114.Bjelkhagen, H., Sundstrom, F., Angmar-Mansson, B.,Ryden, H. (1982) Early detection of enamel caries by the luminescence excited by visible laser light. *Swed Dent J*, 6 (1), 1-7.
- 115.Lussi, A., Megert, B., Longbottom, C., Reich, E.,Francescut, P. (2001) Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *Eur J Oral Sci*, 109 (1), 14-19.
- 116.Ekstrand, K.R., Christiansen, J.,Christiansen, M.E. (2003) Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. *Community Dent Oral Epidemiol*, 31 (5), 344-350.

- 117.Lussi, A., Imwinkelried, S., Pitts, N., Longbottom, C.,Reich, E. (1999) Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res*, 33 (4), 261-266.
- 118.Gündüz, K.Ç., P. (2003) Çürük Tanısında Kullanılan Yeni Yöntemler. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 6 (1).
- 119.Vaarkamp, J., ten Bosch, J.J.,Verdonschot, E.H. (1995) Propagation of light through human dental enamel and dentine. *Caries Res*, 29 (1), 8-13.
- 120.Buhler, C., Ngaotheppitak, P.,Fried, D. (2005) Imaging of occlusal dental caries (decay) with near-IR light at 1310-nm. *Opt Express*, 13 (2), 573-582.
- 121.Sailer R, Paulus R,R., H. (2001) Analysis of carious lesions and subgingival calculi by fluorescence spectroscopy. *Caries Res*, 35, 267.
- 122.L., K. (2010) Caries Detection Methods Based on Changes in Optical Properties between Healthy and Carious Tissue. *Int J Dent*.
- 123.Fontana M, Yanıkoğlu FÇ,Özturk F, e.a. (1999) Comparison of QLF, ultrasound and confocal microscopy in the measurement of remineralization. *Caries Res* 33, 357-365.
- 124.Ando, M., van Der Veen, M.H., Schemehorn, B.R.,Stookey, G.K. (2001) Comparative study to quantify demineralized enamel in deciduous and permanent teeth using laser- and light-induced fluorescence techniques. *Caries Res*, 35 (6), 464-470.
- 125.Ten Bosch, J.J., Van der Mei, H.C.,Borsboom, P.C. (1984) Optical monitor of in vitro caries. A comparison with chemical and microradiographic determination of mineral loss in early lesions. *Caries Res*, 18 (6), 540-547.

- 126.Maltz, M., Barbachan e Silva, B., Carvalho, D.Q.,Volkweis, A. (2003) Results after two years of non-operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. *Braz Dent J*, 14 (1), 48-54.
- 127.Bratthall, D., Serinirach, R., Rapisuwon, S., Kuratana, M., Luangjarmekorn, V., Luksila, K. ve diğerleri. (1995) A study into the prevention of fissure caries using an antimicrobial varnish. *Int Dent J*, 45 (4), 245-254.
- 128.Arrow, P. (1998) Oral hygiene in the control of occlusal caries. *Community Dent Oral Epidemiol*, 26 (5), 324-330.
- 129.Fennis-le, Y.L., Verdonschot, E.H., Burgersdijk, R.C., Konig, K.G.,van 't Hof, M.A. (1998) Effect of 6-monthly applications of chlorhexidine varnish on incidence of occlusal caries in permanent molars: a 3-year study. *J Dent*, 26 (3), 233-238.
- 130.Araujo, A.M., Naspitz, G.M., Chelotti, A.,Cai, S. (2002) Effect of Cervitec on mutans streptococci in plaque and on caries formation on occlusal fissures of erupting permanent molars. *Caries Res*, 36 (5), 373-376.
- 131.Axelsson, P. (2006) The effect of a needs-related caries preventive program in children and young adults - results after 20 years. *BMC Oral Health*, 6 Suppl 1, S7.
- 132.Rozier, R.G., Adair, S., Graham, F., Iafolla, T., Kingman, A., Kohn, W. ve diğerleri. (2010) Evidence-based clinical recommendations on the prescription of dietary fluoride supplements for caries prevention: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*, 141 (12), 1480-1489.
- 133.Kolmakow, S., Honkala, E., Borovsky, E.V., Kuzmina, E.M.,Vasina, S.A. (1991) Effect of the mineralizing agent on the permanent teeth. *J Clin Pediatr Dent*, 15 (3), 179-187.

134. Gultz, J., Do, L., Boylan, R., Kaim, J., Scherer, W. (1999) Antimicrobial activity of cavity disinfectants. *Gen Dent*, 47 (2), 187-190.
135. Turkun, M., Turkun, L.S., Ates, M. (2004) Antibacterial Activity of Cavity Disinfectants. *Balk J Stom*, 8, 1-6.
136. Beltran-Aguilar, E.D., Goldstein, J.W., Lockwood, S.A. (2000) Fluoride varnishes. A review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety. *J Am Dent Assoc*, 131 (5), 589-596.
137. Holm, G.B., Holst, K., Mejare, I. (1984) The caries-preventive effect of a fluoride varnish in the fissures of the first permanent molar. *Acta Odontol Scand*, 42 (4), 193-197.
138. de Bruyn, H., Arends, J. (1987) Fluoride varnishes--a review. *J Biol Buccale*, 15 (2), 71-82.
139. Raadal, M., Laegreid, O., Laegreid, K.V., Hveem, H., Wangen, K. (1990) Evaluation of a routine for prevention and treatment of fissure caries in permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol*, 18 (2), 70-73.
140. Bravo, M., Montero, J., Bravo, J.J., Baca, P., Llodra, J.C. (2005) Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *J Dent Res*, 84 (12), 1138-1143.
141. Hiiri, A., Ahovuo-Saloranta, A., Nordblad, A., Makela, M. (2010) Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* (3), CD003067.
142. Autio-Gold, J. (2008) The role of chlorhexidine in caries prevention. *Oper Dent*, 33 (6), 710-716.
143. Nagayoshi, M., Kitamura, C., Fukuizumi, T., Nishihara, T., Terashita, M. (2004) Antimicrobial effect of ozonated water on bacteria invading dentinal tubules. *J Endod*, 30 (11), 778-781.

- 144.Yamayoshi, T.,Tatsumi, N. (1993) Microbicidal effects of ozone solution on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Drugs Exp Clin Res*, 19 (2), 59-64.
- 145.Azarpazhooh, A.,Limeback, H. (2008) The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. *J Dent*, 36 (2), 104-116.
- 146.Loncar, B., Mravak Stipetic, M., Matosevic, D.,Tarle, Z. (2009) Ozone application in dentistry. *Arch Med Res*, 40 (2), 136-137.
- 147.Baysan, A., Whiley, R.A.,Lynch, E. (2000) Antimicrobial effect of a novel ozone- generating device on micro-organisms associated with primary root carious lesions in vitro. *Caries Res*, 34 (6), 498-501.
- 148.Millar, B.J.,Hodson, N. (2007) Assessment of the safety of two ozone delivery devices. *J Dent*, 35 (3), 195-200.
- 149.Muller, P., Guggenheim, B.,Schmidlin, P.R. (2007) Efficacy of gasiform ozone and photodynamic therapy on a multispecies oral biofilm in vitro. *Eur J Oral Sci*, 115 (1), 77-80.
- 150.Bezirtzoglou, E., Cretoiu, S.M., Moldoveanu, M., Alexopoulos, A., Lazar, V.,Nakou, M. (2008) A quantitative approach to the effectiveness of ozone against microbiota organisms colonizing toothbrushes. *J Dent*, 36 (8), 600-605.
- 151.Johansson, E., Claesson, R.,van Dijken, J.W. (2009) Antibacterial effect of ozone on cariogenic bacterial species. *J Dent*, 37 (6), 449-453.
- 152.Nagayoshi, M., Fukuizumi, T., Kitamura, C., Yano, J., Terashita, M.,Nishihara, T. (2004) Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. *Oral Microbiol Immunol*, 19 (4), 240-246.
- 153.Polydorou, O., Pelz, K.,Hahn, P. (2006) Antibacterial effect of an ozone device and its comparison with two dentin-bonding systems. *Eur J Oral Sci*, 114 (4), 349-353.

- 154.Lynch, E. (1996) Antimicrobial management of primary root carious lesions: a review. *Gerodontology*, 13 (2), 118-129.
- 155.LYNCH, E., SMITH, E., A., B., C.J., S., B., M.,M., G. (2001) Salivary oxidising activity of a novel anti-bacterial ozone-generating device. *J Dent Res*, 80 (13).
- 156.Holmes, J.,Lynch, E. (2003) Arresting occlusal fissure caries using ozone. *Dent Res*, 82 (678).
- 157.Dukic, W., Dukic, O.L.,Milardovic, S. (2009) The influence of Healozone on microleakage and fissure penetration of different sealing materials. *Coll Antropol*, 33 (1), 157-162.
- 158.Nogales, C.G., Ferrari, P.H., Kantorovich, E.O.,Lage-Marques, J.L. (2008) Ozone therapy in medicine and dentistry. *J Contemp Dent Pract*, 9 (4), 75-84.
- 159.Evans, D.J., Matthews, S., Pitts, N.B., Longbottom, C.,Nugent, Z.J. (2000) A clinical evaluation of an Erbium:YAG laser for dental cavity preparation. *Br Dent J*, 188 (12), 677-679.
- 160.Featherstone, J.D. (2000) Caries detection and prevention with laser energy. *Dent Clin North Am*, 44 (4), 955-969, ix.
- 161.Featherstone, J.D., Barrett-Vespone, N.A., Fried, D., Kantorowitz, Z.,Seka, W. (1998) CO2 laser inhibitor of artificial caries-like lesion progression in dental enamel. *J Dent Res*, 77 (6), 1397-1403.
- 162.Schoop, U., Kluger, W., Moritz, A., Nedjelic, N., Georgopoulos, A.,Sperr, W. (2004) Bactericidal effect of different laser systems in the deep layers of dentin. *Lasers Surg Med*, 35 (2), 111-116.
- 163.Reynolds, E.C., Cai, F., Cochrane, N.J., Shen, P., Walker, G.D., Morgan, M.V. ve diğ erleri. (2008) Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *J Dent Res*, 87 (4), 344-348.

- 164.Reynolds, E.C., Cain, C.J., Webber, F.L., Black, C.L., Riley, P.F., Johnson, I.H. ve diğerleri. (1995) Anticariogenicity of calcium phosphate complexes of tryptic casein phosphopeptides in the rat. *J Dent Res*, 74 (6), 1272-1279.
- 165.Reynolds, E.C. (1998) Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides: a review. *Spec Care Dentist*, 18 (1), 8-16.
- 166.Oshiro, M., Yamaguchi, K., Takamizawa, T., Inage, H., Watanabe, T., Irokawa, A. ve diğerleri. (2007) Effect of CPP-ACP paste on tooth mineralization: an FE-SEM study. *J Oral Sci*, 49 (2), 115-120.
- 167.Rose, R.K. (2000) Effects of an anticariogenic casein phosphopeptide on calcium diffusion in streptococcal model dental plaques. *Arch Oral Biol*, 45 (7), 569-575.
- 168.Lynch, E. (2004). *Ozone: The Revolution in Dentistry*: Quintessence.
- 169.Krithikadatta, J., Fredrick, C., Abarajithan, M.,Kandaswamy, D. (2013) Remineralisation of occlusal white spot lesion with a combination of 10% CPP-ACP and 0.2% sodium fluoride evaluated using Diagnodent: a pilot study. *Oral Health Prev Dent*, 11 (2), 191-196.
- 170.Choudhary, P., Tandon, S., Ganesh, M.,Mehra, A. (2012) Evaluation of the remineralization potential of amorphous calcium phosphate and fluoride containing pit and fissure sealants using scanning electron microscopy. *Indian J Dent Res*, 23 (2), 157-163.
- 171.Kishor, A., Goswami, M., Chaudhary, S., Manuja, N., Arora, R.,Rallan, M. (2013) Comparative evaluation of retention ability of amorphous calcium phosphate containing and illuminating pit & fissure sealants in 6-9 year old age group. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 31 (3), 159-164.
- 172.Rosenblatt, A., Stamford, T.C.,Niederman, R. (2009) Silver diamine fluoride: a caries "silver-fluoride bullet". *J Dent Res*, 88 (2), 116-125.

173. Wu, M.Y., Suryanarayanan, K., van Ooij, W.J., Oerther, D.B. (2007) Using microbial genomics to evaluate the effectiveness of silver to prevent biofilm formation. *Water Sci Technol*, 55 (8-9), 413-419.
174. Chu, C.H., Lo, E.C., Lin, H.C. (2002) Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish in arresting dentin caries in Chinese pre-school children. *J Dent Res*, 81 (11), 767-770.
175. Liu, B.Y., Lo, E.C., Chu, C.H., Lin, H.C. (2012) Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. *J Dent Res*, 91 (8), 753-758.
176. Monse, B., Heinrich-Weltzien, R., Mulder, J., Holmgren, C., van Palenstein Helderman, W.H. (2012) Caries preventive efficacy of silver diamine fluoride (SDF) and ART sealants in a school-based daily fluoride toothbrushing program in the Philippines. *BMC Oral Health*, 12, 52.
177. Braga, M.M., Mendes, F.M., De Benedetto, M.S., Imparato, J.C. (2009) Effect of silver diamine fluoride on incipient caries lesions in erupting permanent first molars: a pilot study. *J Dent Child (Chic)*, 76 (1), 28-33.
178. Buyukyilmaz, T., Tangugsorn, V., Ogaard, B., Arends, J., Ruben, J., Rolla, G. (1994) The effect of titanium tetrafluoride (TiF₄) application around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 105 (3), 293-296.
179. Wei, S.H., Soboroff, D.M., Wefel, J.S. (1976) Effects of titanium tetrafluoride on human enamel. *J Dent Res*, 55 (3), 426-431.
180. Hals, E., Tveit, A.B., Totdal, B., Isrenn, R. (1981) Effect of NaF, TiF₄ and APF solutions on root surfaces in vitro, with special reference to uptake of F. *Caries Res*, 15 (6), 468-476.

- 181.Shrestha, B.M., Mundorff, S.A.,Bibby, B.G. (1972) Enamel dissolution. I. Effects of various agents and titanium tetrafluoride. *J Dent Res*, 51 (6), 1561-1566.
- 182.Wefel, J.S. (1982) Artificial lesion formation and fluoride uptake after TiF₄ applications. *Caries Res*, 16 (1), 26-33.
- 183.Kreshover, S.J., McClure, F.J.,Dentistry, A.A.f.t.A.o.S.S.o. (1966). Environmental variables in oral disease: a symposium: American Association for the Advancement of Science.
- 184.Pedro Rde, L., Pomarico, L., Villardi, M.,Maia, L.C. (2011) Adverse effects associated with the clinical use of 4% TiF(4) on teeth enamel: case report. *Compend Contin Educ Dent*, 32 (4), e66-68.
- 185.Wahengbam, P., Tikku, A.P.,Lee, W.B. (2011) Role of titanium tetrafluoride (TiF(4)) in conservative dentistry: A systematic review. *J Conserv Dent*, 14 (2), 98-102.
- 186.Simonsen, R.J. (1978). Pit and fissure sealants. Clinical Applications of the Acid Etch Technique (1. bs., s. 19-42). Chicago, IL: Quintessence Publishing Co, Inc
- 187.Litch, W.F. (1886). The American system of dentistry: Lea Brothers & Co.
- 188.Paynter KJ, G.R. (1962) Relationship of morphology and size of teeth to caries. *Int Dent J*, 12, 147-160.
- 189.Wilson, I.P. (1895) Preventive dentistry. *Dent Dig*, 1, 70-72.
- 190.Hyatt, T.P. (1924) Occulusal fissures: Their frequency and danger. How shall they be treated? *Dent Items Interest*, 46, 493-503.
- 191.Bodecker, C.F. (1929) The eradication of enamel fissures. *Dent Items Interest*, 51.

- 192.Klein H, K.J. (1942) Studies on dental caries. (Pt 13). Effect of ammoniacal silver nitrate on caries in the first permanent molar. *J Am Dent Assoc*, 29 (1420).
- 193.Handelman, S.L.,Shey, Z. (1996) Michael Buonocore and the Eastman Dental Center: a historic perspective on sealants. *J Dent Res*, 75 (1), 529-534.
- 194.Pereira, A.C., Castellanos, R.A., da Silva, S.R., Watanabe, M.G., Queluz, D.P.,Meneghim, M.C. (1996) Oral health and periodontal status in Brazilian elderly. *Braz Dent J*, 7 (2), 97-102.
- 195.Craig, R.G.,Ward, M.L. (1997). Restorative Dental Materials: Mosby.
- 196.Bowen, R.L. (1982) Composite and sealant resins--past, present, and future. *Pediatr Dent*, 4 (1), 10-15.
- 197.Perez-Lajarin, L., Cortes-Lillo, O., Garcia-Ballesta, C.,Cozar-Hidalgo, A. (2003) Marginal microleakage of two fissure sealants: a comparative study. *J Dent Child (Chic)*, 70 (1), 24-28.
- 198.Feigal, R.J.,Donly, K.J. (2006) The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*, 28 (2), 143-150; discussion 192-148.
- 199.Welbury, R., Raadal, M.,Lygidakis, N.A. (2004) EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent*, 5 (3), 179-184.
- 200.Brown, L.J., Kaste, L.M., Selwitz, R.H.,Furman, L.J. (1996) Dental caries and sealant usage in U.S. children, 1988-1991: selected findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Am Dent Assoc*, 127 (3), 335-343.
- 201.Leake, J.L., Main, P.A.,Woodward, G.L. (1997) Developing evidence-based programme guidelines for children's dental care in a dental public health unit in Ontario, Canada. *Community Dent Health*, 14 (1), 11-17.

202. Swift, E.J., Jr. (1988) The effect of sealants on dental caries: a review. *J Am Dent Assoc*, 116 (6), 700-704.
203. Dental sealants. ADA Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations; ADA Council on Scientific Affairs. (1997) *J Am Dent Assoc*, 128 (4), 485-488.
204. Grewal, N., Chopra, R. (2008) The effect of fissure morphology and eruption time on penetration and adaptation of pit and fissure sealants: An SEM study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 26 (2), 59-63.
205. Vehkalahti, M.M., Solavaara, L., Rytomaa, I. (1991) An eight-year follow-up of the occlusal surfaces of first permanent molars. *J Dent Res*, 70 (7), 1064-1067.
206. Mejare, I., Kallestal, C., Stenlund, H., Johansson, H. (1998) Caries development from 11 to 22 years of age: a prospective radiographic study. Prevalence and distribution. *Caries Res*, 32 (1), 10-16.
207. Welbury, R., Duggal, M.S., Hosey, M.T. (2005). *Paediatric Dentistry*: Oxford University Press.
208. Hassall, D.C., Mellor, A.C. (2001) The sealant restoration: indications, success and clinical technique. *Br Dent J*, 191 (7), 358-362.
209. Feigal, R.J. (1998) Sealants and preventive restorations: review of effectiveness and clinical changes for improvement. *Pediatr Dent*, 20 (2), 85-92.
210. Wendt, L.K., Koch, G., Birkhed, D. (2001) On the retention and effectiveness of fissure sealant in permanent molars after 15-20 years: a cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol*, 29 (4), 302-307.
211. Children, T.A.S.o.D.f. (2005) Rationale and Guidelines for Pit and Fissure Sealants. *Pediatric Dent*, 5, 89-90.

- 212.Smith, D.C.,Williams, D.F. (1982). Biocompatibility of dental restorative materials: CRC Press.
- 213.Albers, H.F. (2002) Resin Bonding. *Tooth-Colored Restoratives. Principles and Techniques* (9. bs.) (s. 127-156). Hamilton, Canada: BC Decker Inc.
- 214.Lambrechts, P., Van Meerbeek, B., Perdigao, J.,Vanherle, G. (2000) Adhesives: Dos and Don'ts. J.F. Roulet, M. Degrange (Ed.). *Adesion: The silent revolution in dentistry* (s. 45-60). Illinois, Quintessence Publishing Co, Inc.
- 215.McCabe, J.F.,Walls, A. (1998). Applied Dental Materials: Wiley.
- 216.Swift, E.J., Jr., Perdigao, J.,Heymann, H.O. (1995) Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art, 1995. *Quintessence Int*, 26 (2), 95-110.
- 217.Wang, W.N.,Lu, T.C. (1991) Bond strength with various etching times on young permanent teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 100 (1), 72-79.
- 218.Gilpatrick, R.O., Ross, J.A.,Simonsen, R.J. (1991) Resin-to-enamel bond strengths with various etching times. *Quintessence Int*, 22 (1), 47-49.
- 219.Garcia-Godoy, F.,Gwinnett, A.J. (1991) Effect of etching times and mechanical pretreatment on the enamel of primary teeth: an SEM study. *Am J Dent*, 4 (3), 115-118.
- 220.Smutka, S., Jedrychowski, J.,Caputo, A. (1978) An evaluation of primary enamel pretreatments and their effects on resin retention. *J Dent Res*, 57 (7-8), 796-799.
- 221.Sanders, B.J., Feigal, R.J.,Avery, D.R. (2011). CHAPTER 17 - Pit and Fissure Sealants and Preventive Resin Restorations. J. A. D. R. A. E. McDonald (Ed.). McDonald and Avery Dentistry for the Child and Adolescent (Ninth Edition) (s. 313-321). Saint Louis: Mosby

- 222.RL., B. (July 1965). Method of preparing a monomer having phenoxy and methacrylate groups linked by hydroxyl glycerol groups.
- 223.J Avinash, C.M., S Dhingra, P Gupta, S Kataria, Meenu, Hind Pal Bhatia. (2010) Pit and Fissure Sealants: An Unused Caries Prevention Tool. *J Oral Health Comm Dent*, 4 (1), 1-6.
- 224.Hicks, M.J., Flaitz, C.M.,Silverstone, L.M. (1986) Secondary caries formation in vitro around glass ionomer restorations. *Quintessence Int*, 17 (9), 527-532.
- 225.Pinkham, J.R.,Casamassimo, P.S. (1999). Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence: W.B. Saunders.
- 226.Schwengberg, S., Bohlen, H., Kleinsasser, N., Kehe, K., Seiss, M., Walther, U.I. ve diğerleri. (2005) In vitro embryotoxicity assessment with dental restorative materials. *J Dent*, 33 (1), 49-55.
- 227.Asmussen, E.,Peutzfeldt, A. (1998) Influence of UEDMA BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites. *Dent Mater*, 14 (1), 51-56.
- 228.Geiger, S.B., Gulayev, S.,Weiss, E.I. (2000) Improving fissure sealant quality: mechanical preparation and filling level. *J Dent*, 28 (6), 407-412.
- 229.Andlaw, R.J.,Rock, W.P. (1996). A Manual of Paediatric Dentistry (4 bs.). Edinburgh, London, New York, Philadelphia, Sydney, Toronto: Churchill Livingstone.
- 230.Shah, S., Roebuck, E.M., Nugent, Z.,Deery, C. (2007) In vitro microleakage of a fissure sealant polymerized by either a quartz tungsten halogen curing light or a plasma arc curing light. *Int J Paediatr Dent*, 17 (5), 371-377.
- 231.Costa, A.R., Correr, A.B., Puppini-Rontani, R.M., Vedovello, S.A., Valdrighi, H.C., Correr-Sobrinho, L. ve diğerleri. (2011) Effects of

thermocycling and light source on the bond strength of metallic brackets to bovine teeth. *Braz Dent J*, 22 (6), 486-489.

- 232.Rock, W.P.,Evans, R.I. (1983) A comparative study between a chemically polymerised fissure sealant resin and a light-cured resin. Three-year results. *Br Dent J*, 155 (10), 344-346.
- 233.Rock, W.P., Weatherill, S.,Anderson, R.J. (1990) Retention of three fissure sealant resins. The effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. *Br Dent J*, 168 (8), 323-325.
- 234.Shapira, J., Fuks, A., Chosack, A., Houpt, M.,Eidelman, E. (1990) Comparative clinical study of autopolymerized and light-polymerized fissure sealants: five-year results. *Pediatr Dent*, 12 (3), 168-169.
- 235.Barrie, A.M., Stephen, K.W.,Kay, E.J. (1990) Fissure sealant retention: a comparison of three sealant types under field conditions. *Community Dent Health*, 7 (3), 273-277.
- 236.Park, K., Georgescu, M., Scherer, W.,Schulman, A. (1993) Comparison of shear strength, fracture patterns, and microleakage among unfilled, filled, and fluoride-releasing sealants. *Pediatr Dent*, 15 (6), 418-421.
- 237.Jensen, O.E., Perez-Diez, F.,Handelman, S.L. (1985) Occlusal wear of four pit and fissure sealants over two years. *Pediatr Dent*, 7 (1), 23-29.
- 238.Xalabarde, A., Garcia-Godoy, F., Boj, J.R.,Canaida, C. (1996) Fissure micromorphology and sealant adaptation after occlusal enameloplasty. *J Clin Pediatr Dent*, 20 (4), 299-304.
- 239.Rock, W.P., Potts, A.J., Marchment, M.D., Clayton-Smith, A.J.,Galuszka, M.A. (1989) The visibility of clear and opaque fissure sealants. *Br Dent J*, 167 (11), 395-396.
- 240.Arenholt-Bindslev, D., Breinholt, V., Preiss, A.,Schmalz, G. (1999) Time-related bisphenol-A content and estrogenic activity in saliva samples

- collected in relation to placement of fissure sealants. *Clin Oral Investig*, 3 (3), 120-125.
- 241.Fung, E.Y., Ewoldsen, N.O., St Germain, H.A., Jr., Marx, D.B., Miaw, C.L., Siew, C. ve diğerleri. (2000) Pharmacokinetics of bisphenol A released from a dental sealant. *J Am Dent Assoc*, 131 (1), 51-58.
- 242.Soderholm, K.J.,Mariotti, A. (1999) BIS-GMA--based resins in dentistry: are they safe? *J Am Dent Assoc*, 130 (2), 201-209.
- 243.Volkel, W., Colnot, T., Csanady, G.A., Filser, J.G.,Dekant, W. (2002) Metabolism and kinetics of bisphenol a in humans at low doses following oral administration. *Chem Res Toxicol*, 15 (10), 1281-1287.
- 244.Salar, D.V., Garcia-Godoy, F., Flaitz, C.M.,Hicks, M.J. (2007) Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. *J Am Dent Assoc*, 138 (4), 502-506.
- 245.Hicks, M.J.,Flaitz, C.M. (2000) Occlusal caries formation in vitro: comparison of resin-modified glass ionomer with fluoride-releasing sealant. *J Clin Pediatr Dent*, 24 (4), 309-314.
- 246.Harris, N.O., García-Godoy, F.,Nathe, C.N. (2009). Primary Preventive Dentistry: Pearson.
- 247.Morphis, T.L., Toumba, K.J.,Lygidakis, N.A. (2000) Fluoride pit and fissure sealants: a review. *Int J Paediatr Dent*, 10 (2), 90-98.
- 248.Lygidakis, N.A.,Oulis, K.I. (1999) A comparison of Fluroshield with Delton fissure sealant: four year results. *Pediatr Dent*, 21 (7), 429-431.
- 249.Koch, M.J., Garcia-Godoy, F., Mayer, T.,Staehle, H.J. (1997) Clinical evaluation of Helioseal F fissure sealant. *Clin Oral Investig*, 1 (4), 199-202.

- 250.Jensen, O.E., Billings, R.J.,Featherstone, J.D. (1990) Clinical evaluation of Fluroshield pit and fissure sealant. *Clin Prev Dent*, 12 (4), 24-27.
- 251.Vrbic, V. (1999) Retention of a fluoride-containing sealant on primary and permanent teeth 3 years after placement. *Quintessence Int*, 30 (12), 825-828.
- 252.Garcia-Godoy, F., Abarzua, I., De Goes, M.F.,Chan, D.C. (1997) Fluoride release from fissure sealants. *J Clin Pediatr Dent*, 22 (1), 45-49.
- 253.Hicks, M.J.,Flaitz, C.M. (1998) Caries formation in vitro around a fluoride-releasing pit and fissure sealant in primary teeth. *ASDC J Dent Child*, 65 (3), 161-168.
- 254.Carlsson, A., Petersson, M.,Twetman, S. (1997) 2-year clinical performance of a fluoride-containing fissure sealant in young schoolchildren at caries risk. *Am J Dent*, 10 (3), 115-119.
- 255.McLean, J.W.,Wilson, A.D. (1974) Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. *Br Dent J*, 136 (7), 269-276.
- 256.Wilson, A.D.,Kent, B.E. (1972) A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J*, 132 (4), 133-135.
- 257.Aboush, Y.E.,Jenkins, C.B. (1986) An evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentine and enamel. *Br Dent J*, 161 (5), 179-184.
- 258.Croll, T.P. (1990) Glass ionomers for infants, children, and adolescents. *J Am Dent Assoc*, 120 (1), 65-68.
- 259.McLean, J.W. (1992) Clinical applications of glass-ionomer cements. *Oper Dent*, Suppl 5, 184-190.
- 260.Sidhu, S.K.,Watson, T.F. (1996) Resin-modified glass-ionomer materials. Part 2: clinical aspects. *Dent Update*, 23 (1), 12-16.

- 261.do Rego, M.A.,de Araujo, M.A. (1999) Microleakage evaluation of pit and fissure sealants done with different procedures, materials, and laser after invasive technique. *J Clin Pediatr Dent*, 24 (1), 63-68.
- 262.Pereira, A.C., Pardi, V., Basting, R.T., Menighim, M.C., Pinelli, C., Ambrosano, G.M. ve diğ erleri. (2001) Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: twenty-four-month results. *ASDC J Dent Child*, 68 (3), 168-174, 150.
- 263.Pereira, A.C., Pardi, V., Mialhe, F.L., Meneghim Mde, C.,Ambrosano, G.M. (2003) A 3-year clinical evaluation of glass-ionomer cements used as fissure sealants. *Am J Dent*, 16 (1), 23-27.
- 264.Gilpin, J.L. (1997) Pit and fissure sealants: a review of the literature. *J Dent Hyg*, 71 (4), 150-158.
- 265.Koch, G.,Poulsen, S. (2001). Pediatric Dentistry: A Clinical Approach: Wiley.
- 266.Feigal, R.J. (2004) Making the most of sealant usage. *Dimen Dent Hyg*, 2 (7), 18-20.
- 267.de Luca-Fraga, L.R.,Pimenta, L.A. (2001) Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. *Quintessence Int*, 32 (6), 463-468.
- 268.Williams, B.,Winter, G.B. (1981) Fissure sealants. Further results at 4 years. *Br Dent J*, 150 (7), 183-187.
- 269.Ovrebo, R.C.,Raadal, M. (1990) Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scand J Dent Res*, 98 (1), 66-69.
- 270.Skartveit, L., Tveit, A.B., Totdal, B., Ovrebo, R.,Raadal, M. (1990) In vivo fluoride uptake in enamel and dentin from fluoride-containing materials. *ASDC J Dent Child*, 57 (2), 97-100.

- 271.Mejare, I.,Mjor, I.A. (1990) Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res*, 98 (4), 345-350.
- 272.Davidson, C.L.,Mjör, I.A. (1999). Advances in glass-ionomer cements: Quintessence Pub. Co.
- 273.Van Amerongen, J.P., Davidson, C.L., Opdam, N.J.M., Roeters, F.J.M.,Kidd, E.A.M. (2003) Restoring the tooth: 'the seal is the deal'. Fejerskov O, Kidd E.A.M. (Ed.). *Dental Caries The Disease and Its Clinical Management* (2. bs.) (s. 275-291). Oxford: Blackwell Munksgaard.
- 274.Nalbant, A.D. (2002) Rezin Modifiye Cam Iyonomer Simanlar. *GÜ Dişhek. Fak. Derg.*, 19, 47-51.
- 275.N., E. (1994). A laboratory study of type II light-cured glass ionomer cements as pit/fissure sealants. Indiana University, Indianapolis.
- 276.Ewoldsen, N., Moore, B.K.,Winkler, M.M. (1995) Laboratory testing of light-cured glass ionomers as pit and fissure sealants. *Gen Dent*, 43 (2), 176-180.
- 277.Croll, T.P. (1992) Glass ionomers and esthetic dentistry: what the new properties mean to dentistry. *J Am Dent Assoc*, 123 (5), 51-54.
- 278.Tyas, M.J. (1991) Cariostatic effect of glass ionomer cement: a five-year clinical study. *Aust Dent J*, 36 (3), 236-239.
- 279.Hallett, K.B.,Garcia-Godoy, F. (1993) Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: an in vitro study. *Dent Mater*, 9 (5), 306-311.
- 280.Saito, S., Tosaki, S.,Hirota, K. (1999) Characteristics of glass-ionomer cements. In: *Advances in Glass-Ionomer Cements*, Ed.: C. L. Davidson, I. A. Mjör. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc., Chapter 1.

- 281.Winkler, M.M., Deschepper, E.J., Dean, J.A., Moore, B.K., Cochran, M.A.,Ewoldsen, N. (1996) Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: a one-year clinical study. *J Am Dent Assoc*, 127 (10), 1508-1514.
- 282.Oliveira, F.S., da Silva, S.M., Machado, M.A., Bijella, M.F., Lima, J.E.,Abdo, R.C. (2008) Resin-modified glass ionomer cement and a resin-based material as occlusal sealants: a longitudinal clinical performance. *J Dent Child (Chic)*, 75 (2), 134-143.
- 283.Ewoldsen, N.,Herwig, L. (1998) Decay-inhibiting restorative materials: past and present. *Compend Contin Educ Dent*, 19 (10), 981-984, 986, 988 passim; quiz 992.
- 284.Mount, G.J. (1999) Glass-ionomers: Advantages, disadvantages, and future implications. Davidson CL, Mjor IA (Ed.). *Advances in Glass-Ionomer Cements*. Chicago: Quintessence Publishing.
- 285.Wiegand, A., Buchalla, W.,Attin, T. (2007) Review on fluoride-releasing restorative materials--fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater*, 23 (3), 343-362.
- 286.Hse, K.M., Leung, S.K.,Wei, S.H. (1999) Resin-ionomer restorative materials for children: a review. *Aust Dent J*, 44 (1), 1-11.
- 287.Donly, K.J.,Segura, A. (2005) Dental Materials. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields Jr HW, McTigue DJ, Nowak AJ (Ed.). *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence* (4. bs.) (s. 325-340). St. Louis: Saunders.
- 288.Attin, T., Buchalla, W., Siewert, C.,Hellwig, E. (1999) Fluoride release/uptake of polyacid-modified resin composites (compomers) in neutral and acidic buffer solutions. *J Oral Rehabil*, 26 (5), 388-393.

- 289.Matalon, S., Peretz, B., Sidon, R., Weiss, E.I.,Slutzky, H. (2010) Antibacterial properties of pit and fissure sealants combined with daily fluoride mouth rinse. *Pediatr Dent*, 32 (1), 9-13.
- 290.Nicholson, J.W. (2007) Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry. *Dent Mater*, 23 (5), 615-622.
- 291.Sudjalim, T.R., Woods, M.G., Manton, D.J.,Reynolds, E.C. (2007) Prevention of demineralization around orthodontic brackets in vitro. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131 (6), 705 e701-709.
- 292.Yakut, N.,Sonmez, H. (2006) Resin composite sealant vs. polyacid-modified resin composite applied to post eruptive mature and immature molars: two year clinical study. *J Clin Pediatr Dent*, 30 (3), 215-218.
- 293.Ram, D., Mamber, E.,Fuks, A.B. (2005) Clinical performance of a non-rinse conditioning sealant in three paediatric dental practices: a retrospective study. *Int J Paediatr Dent*, 15 (1), 61-66.
- 294.Gungor, H.C., Altay, N.,Alpar, R. (2004) Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite-based fissure sealant: two-year results. *Oper Dent*, 29 (3), 254-260.
- 295.Youssef, M.N., Youssef, F.A., Souza-Zaroni, W.C., Turbino, M.L.,Vieira, M.M. (2006) Effect of enamel preparation method on in vitro marginal microleakage of a flowable composite used as pit and fissure sealant. *Int J Paediatr Dent*, 16 (5), 342-347.
- 296.Rethman, J. (2000) Trends in preventive care: caries risk assessment and indications for sealants. *J Am Dent Assoc*, 131 Suppl, 8S-12S.
- 297.Gungor, H.C., Turgut, M.D., Attar, N.,Altay, N. (2003) Microleakage evaluation of a flowable polyacid-modified resin composite used as fissure sealant on air-abraded permanent teeth. *Oper Dent*, 28 (3), 267-273.

298. National Institutes of Health Consensus Development conference Statement. Dental sealants in the prevention of tooth decay. (1984) *J Dent Educ*, 48 (2 Suppl), 126-131.
299. Simonsen, R.J. (1991) New materials on the horizon. *J Am Dent Assoc*, 122 (7), 24-31.
300. Anson, R.A., Full, C.A., Wei, S.H. (1982) Retention of pit and fissure sealants placed in a dental school pedodontic clinic: a retrospective study. *Pediatr Dent*, 4 (1), 22-26.
301. Cooney, P.V., Hardwick, F. (1994) A fissure sealant pilot project in a third party insurance program in Manitoba. *J Can Dent Assoc*, 60 (2), 140-141, 144-145.
302. Houpt, M.I., Shey, Z. (1983) Cost-effectiveness of fissure sealants. *ASDC J Dent Child*, 50 (3), 210-212.
303. Simonsen, R.J. (1989) Cost effectiveness of pit and fissure sealant at 10 years. *Quintessence Int*, 20 (2), 75-82.
304. Garcia, A.I. (1989) Caries incidence and costs of prevention programs. *J Public Health Dent*, 49 (5 Spec No), 259-271.
305. Griffin, S.O., Gray, S.K., Malvitz, D.M., Gooch, B.F. (2009) Caries risk in formerly sealed teeth. *J Am Dent Assoc*, 140 (4), 415-423.
306. Nogourani, M.K., Janghorbani, M., Khadem, P., Jadidi, Z., Jalali, S. (2012) A 12-month clinical evaluation of pit-and-fissure sealants placed with and without etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in newly-erupted teeth. *J Appl Oral Sci*, 20 (3), 352-356.
307. Perdigao, J. (2007) New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am*, 51 (2), 333-357, viii.

- 308.Kugel, G.,Ferrari, M. (2000) The science of bonding: from first to sixth generation. *J Am Dent Assoc*, 131 Suppl, 20S-25S.
- 309.Van Meerbeek, B., Perdigao, J., Lambrechts, P.,Vanherle, G. (1996) Enamel and dentin adhesion. Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (Ed.). *Fundamentals of Operative Dentistry. A Contemporary Approach* (s. 141-186). Illinois: Quintessence Publishing Co, Inc.
- 310.Duke, E.S. (1993) Adhesion and its application with restorative materials. *Dent Clin North Am*, 37 (3), 329-340.
- 311.Morin, D., DeLong, R.,Douglas, W.H. (1984) Cusp reinforcement by the acid-etch technique. *J Dent Res*, 63 (8), 1075-1078.
- 312.Ibsen, R., Ouellet, D.,Strassler, H. (1989) Clinically successful dentin and enamel bonding. *Am J Dent*, 2 Spec No, 125-131.
- 313.Van Meerbeek, B., Vargas, M., Inoue, S., Yoshida, Y., Peumans, M., Lambrechts, P. ve diğerleri. (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Operative Dentistry*, (Supplement 6), 119-144.
- 314.Summitt, J.B. (2006). *Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach*: Quintessence Pub.
- 315.Van Meerbeek, B., De Munck, J., Yoshida, Y., Inoue, S., Vargas, M., Vijay, P. ve diğerleri. (2003) Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent*, 28 (3), 215-235.
- 316.De Munck, J., Van Landuyt, K., Peumans, M., Poitevin, A., Lambrechts, P., Braem, M. ve diğerleri. (2005) A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*, 84 (2), 118-132.
- 317.Jansen van Rensburg, B. (1995). *Dentine. : Oral Biology*. IL, Quintessence Publishing Co, Inc;.

- 318.White, S.N., Luo, W., Paine, M.L., Fong, H., Sarikaya, M.,Snead, M.L. (2001) Biological organization of hydroxyapatite crystallites into a fibrous continuum toughens and controls anisotropy in human enamel. *J Dent Res*, 80 (1), 321-326.
- 319.Retief, D.H., Busscher, H.J., de Boer, P., Jongebloed, W.L.,Arends, J. (1986) A laboratory evaluation of three etching solutions. *Dent Mater*, 2 (5), 202-206.
- 320.Busscher, H.J., Retief, D.H.,Arends, J. (1987) Relationship between surface-free energies of dental resins and bond strengths to etched enamel. *Dent Mater*, 3 (2), 60-63.
- 321.Buonocore, M.G., Matsui, A.,Gwinnett, A.J. (1968) Penetration of resin dental materials into enamel surfaces with reference to bonding. *Arch Oral Biol*, 13 (1), 61-70.
- 322.Van Merbeck, B., Perdigao, J., Lambrechts, P.,Vanherle, G. (1996). Enamel and dentin adesion. R. Schwartz, J. Summitt & J. Robbins (Ed.). Fundemantals of Operative Dentistry A Contemporary Approach (s. 141-186). Illinois: Quintessence Publishing Co
- 323.Gwinnett, A.J. (1971) Histologic changes in human enamel following treatment with acidic adhesive conditioning agents. *Arch Oral Biol*, 16 (7), 731-738.
- 324.Kramer, P.F., Zelante, F.,Simionato, M.R. (1993) The immediate and long-term effects of invasive and noninvasive pit and fissure sealing techniques on the microflora in occlusal fissures of human teeth. *Pediatr Dent*, 15 (2), 108-112.
- 325.Hannig, M., Reinhardt, K.J.,Bott, B. (1999) Self-etching primer vs phosphoric acid: an alternative concept for composite-to-enamel bonding. *Oper Dent*, 24 (3), 172-180.

- 326.Gwinnett, A.J. (1992) Structure and composition of enamel. *Oper Dent*, Suppl 5, 10-17.
- 327.Swift, E.J., Jr. (2002) Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24 (5), 456-461.
- 328.Cetinguc, A., Olmez, S.,Vural, N. (2007) HEMA diffusion from dentin bonding agents in young and old primary molars in vitro. *Dent Mater*, 23 (3), 302-307.
- 329.Fjeld, M.,Ogaard, B. (2006) Scanning electron microscopic evaluation of enamel surfaces exposed to 3 orthodontic bonding systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130 (5), 575-581.
- 330.Tay, F.R.,Pashley, D.H. (2001) Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater*, 17 (4), 296-308.
- 331.Pashley, D.H.,Tay, F.R. (2001) Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mater*, 17 (5), 430-444.
- 332.Ogata, M., Harada, N., Yamaguchi, S., Nakajima, M., Pereira, P.N.,Tagami, J. (2001) Effects of different burs on dentin bond strengths of self-etching primer bonding systems. *Oper Dent*, 26 (4), 375-382.
- 333.Tanumiharja, M., Burrow, M.F.,Tyas, M.J. (2000) Microtensile bond strengths of seven dentin adhesive systems. *Dent Mater*, 16 (3), 180-187.
- 334.Jain, P.,Stewart, G.P. (2000) Effect of dentin primer on shear bond strength of composite resin to moist and dry enamel. *Oper Dent*, 25 (1), 51-58.

- 335.Tay, F.R., Carvalho, R.M.,Pashley, D.H. (2004) Water movement across bonded dentin - too much of a good thing. *J Appl Oral Sci*, 12 (spe), 12-25.
- 336.Nör, J.E., Feigal, R.J., Dennison, J.B.,Edwards, C.A. (1997) Dentin bonding: SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. *Pediatr Dent*, 19 (4), 246-252.
- 337.Ripa, L.W., Gwinnett, A.J.,Buonocore, M.G. (1966) The "prismless" outer layer of deciduous and permanent enamel. *Arch Oral Biol*, 11 (1), 41-48.
- 338.Nathanson, D., Bodkin, J.L.,Evans, J.R. (1982) SEM of etching patterns in surface and subsurface enamel. *J Pedod*, 7 (1), 11-17.
- 339.Meola, M.T.,Papaccio, G. (1986) A scanning electron microscope study of the effect of etching time and mechanical pre-treatment on the pattern of acid etching on the enamel of primary teeth. *Int Dent J*, 36 (1), 49-53.
- 340.Kodaka, T., Mori, R.,Miyakawa, M. (1993) Sequential observations followed by acid etching on the enamel surfaces of human teeth under scanning electron microscopy at low vacuum. *Microsc Res Tech*, 24 (5), 429-436.
- 341.Kiremitci, A., Yalcin, F.,Gokalp, S. (2004) Bonding to enamel and dentin using self-etching adhesive systems. *Quintessence Int*, 35 (5), 367-370.
- 342.Pilecki, P., Stone, D.G., Sherriff, M.,Watson, T.F. (2005) Microtensile bond strengths to enamel of self-etching and one bottle adhesive systems. *J Oral Rehabil*, 32 (7), 531-540.
- 343.Blunck, U.,Roulet, J.F. (1999) Marginal adaptation of compomer Class V restorations in vitro. *J Adhes Dent*, 1 (2), 143-151.

344. Choi, J.W., Drummond, J.L., Dooley, R., Punwani, I., Soh, J.M. (1997) The efficacy of primer on sealant shear bond strength. *Pediatr Dent*, 19 (4), 286-288.
345. Singh, S., Adlakha, V., Babaji, P., Chandna, P., Thomas, A.M., Chopra, S. (2013) A Comparative Evaluation of the Effect of Bonding Agent on the Tensile Bond Strength of Two Pit and Fissure Sealants Using Invasive and Non-invasive Techniques: An in-vitro Study. *J Clin Diagn Res*, 7 (10), 2343-2347.
346. Peng, S.M., Zhao, W., Lin, J.C., Ling, J.Q. (2006) [Clinical effect of pit and fissure sealant used in combination with self-etching adhesive on permanent teeth]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*, 15 (6), 571-574.
347. Borem, L.M., Feigal, R.J. (1994) Reducing microleakage of sealants under salivary contamination: digital-image analysis evaluation. *Quintessence Int*, 25 (4), 283-289.
348. Duangthip, D., Lussi, A. (2003) Microleakage and penetration ability of resin sealant versus bonding system when applied following contamination. *Pediatr Dent*, 25 (5), 505-511.
349. Tulunoglu, O., Bodur, H., Uctasli, M., Alacam, A. (1999) The effect of bonding agents on the microleakage and bond strength of sealant in primary teeth. *J Oral Rehabil*, 26 (5), 436-441.
350. Grande, R.H., Ballester, R., Singer Jda, M., Santos, J.F. (1998) Microleakage of a universal adhesive used as a fissure sealant. *Am J Dent*, 11 (3), 109-113.
351. Boksman, L., McConnell, R.J., Carson, B., McCutcheon-Jones, E.F. (1993) A 2-year clinical evaluation of two pit and fissure sealants placed with and without the use of a bonding agent. *Quintessence Int*, 24 (2), 131-133.

- 352.Pinar, A., Sepet, E., Aren, G., Bolukbasi, N., Ulukapi, H.,Turan, N. (2005) Clinical performance of sealants with and without a bonding agent. *Quintessence Int*, 36 (5), 355-360.
- 353.Marks, D., Owens, B.M.,Johnson, W.W. (2009) Effect of adhesive agent and fissure morphology on the in vitro microleakage and penetrability of pit and fissure sealants. *Quintessence Int*, 40 (9), 763-772.
- 354.Nazar, H., Mascarenhas, A.K., Al-Mutwa, S., Ariga, J.,Soparker, P. (2013) Effectiveness of fissure sealant retention and caries prevention with and without primer and bond. *Med Princ Pract*, 22 (1), 12-17.
- 355.Simonsen, R.J. (2011) From prevention to therapy: minimal intervention with sealants and resin restorative materials. *J Dent*, 39 Suppl 2, S27-33.
- 356.Kalsbeek, H., Kwant, G.W., Groeneveld, A., Dirks, O.B., van Eck, A.A.,Theuns, H.M. (1993) Caries experience of 15-year-old children in The Netherlands after discontinuation of water fluoridation. *Caries Res*, 27 (3), 201-205.
- 357.Sungurtekin, E. (2008). ***Yeni Geliştirilen Bir Lazer Sisteminin (Er,Cr:Ysgg) Süt Dişlerinde Fissür Sealant Uygulamalarındaki Etkilerinin İn-Vitro Olarak Degerlendirilmesi***.Doktora Tezi.
- 358.Atabek, D.,Oztas, N. (2011) Effectiveness of Ozone with or without the Additional Use of Remineralizing Solution on Non-Cavitated Fissure Carious Lesions in Permanent Molars. *Eur J Dent*, 5 (4), 393-399.
- 359.Beauchamp, J., Caufield, P.W., Crall, J.J., Donly, K., Feigal, R., Gooch, B. ve diğerleri. (2008) Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*, 139 (3), 257-268.

- 360.Kuhnisch, J., Mansmann, U., Heinrich-Weltzien, R.,Hickel, R. (2012) Longevity of materials for pit and fissure sealing--results from a meta-analysis. *Dent Mater*, 28 (3), 298-303.
- 361.Ahovuo-Saloranta, A., Hiiri, A., Nordblad, A., Worthington, H.,Makela, M. (2004) Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* (3), CD001830.
- 362.Llodra, J.C., Bravo, M., Delgado-Rodriguez, M., Baca, P.,Galvez, R. (1993) Factors influencing the effectiveness of sealants--a meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol*, 21 (5), 261-268.
- 363.Weintraub, J.A. (2001) Pit and fissure sealants in high-caries-risk individuals. *J Dent Educ*, 65 (10), 1084-1090.
- 364.Mejare, I., Lingstrom, P., Petersson, L.G., Holm, A.K., Twetman, S., Kallestal, C. ve diğ erleri. (2003) Caries-preventive effect of fissure sealants: a systematic review. *Acta Odontol Scand*, 61 (6), 321-330.
- 365.Zandona, A.F.,Swift, E.J., Jr. (2015) Critical appraisal. Evidence for sealing versus restoration of early caries lesions. *J Esthet Restor Dent*, 27 (1), 55-58.
- 366.Borges, B.C., de Souza Borges, J., Braz, R., Montes, M.A.,de Assuncao Pinheiro, I.V. (2012) Arrest of non-cavitated dentinal occlusal caries by sealing pits and fissures: a 36-month, randomised controlled clinical trial. *Int Dent J*, 62 (5), 251-255.
- 367.Bakhshandeh, A., Qvist, V.,Ekstrand, K.R. (2012) Sealing occlusal caries lesions in adults referred for restorative treatment: 2-3 years of follow-up. *Clin Oral Investig*, 16 (2), 521-529.
- 368.Muller-Bolla, M., Lupi-Pegurier, L., Tardieu, C., Velly, A.M.,Antomarchi, C. (2006) Retention of resin-based pit and fissure sealants: A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol*, 34 (5), 321-336.

- 369.Mascarenhas, A.K.,Moursi, A.M. (2001) Use of fissure sealant retention as an outcome measure in a dental school setting. *J Dent Educ*, 65 (9), 861-865.
- 370.Simonsen, R.J. (1981) The clinical effectiveness of a colored pit and fissure sealant at 36 months. *J Am Dent Assoc*, 102 (3), 323-327.
- 371.Duangthip, D.,Lussi, A. (2004) Effects of application techniques and fissure types on the in vitro performance of two fissure sealants. *Am J Dent*, 17 (2), 137-142.
- 372.Witzel, M.F., Grande, R.H.,Singer Jda, M. (2000) Bonding systems used for sealing: evaluation of microleakage. *J Clin Dent*, 11 (2), 47-52.
- 373.Kidd, E.A. (1976) Microleakage: a review. *J Dent*, 4 (5), 199-206.
- 374.Hadavi, F., Hey, J.H., Ambrose, E.R., Louie, P.W.,Shinkewski, D.J. (1993) The effect of dentin primer on the shear bond strength between composite resin and enamel. *Oper Dent*, 18 (2), 61-65.
- 375.Barkmeier, W.W.,Erickson, R.L. (1994) Shear bond strength of composite to enamel and dentin using Scotchbond Multi-Purpose. *Am J Dent*, 7 (3), 175-179.
- 376.Feigal, R.J.,Quelhas, I. (2003) Clinical trial of a self-etching adhesive for sealant application: success at 24 months with Prompt L-Pop. *Am J Dent*, 16 (4), 249-251.
- 377.Perdigao, J.,Geraldeli, S. (2003) Bonding characteristics of self-etching adhesives to intact versus prepared enamel. *J Esthet Restor Dent*, 15 (1), 32-41; discussion 42.
- 378.Burbridge, L., Nugent, Z.,Deery, C. (2007) A randomized controlled trial of the effectiveness of a one-step conditioning agent in fissure sealant placement: 12 month results. *Eur Arch Paediatr Dent*, 8 (1), 49-54.

- 379.Yazici, A.R., Karaman, E., Baseren, M., Tuncer, D., Yazici, E.,Unluer, S. (2009) Clinical evaluation of a nanofilled fissure sealant placed with different adhesive systems: 24-month results. *Oper Dent*, 34 (6), 642-647.
- 380.Futatsuki, M., Kubota, K., Yeh, Y.C., Park, K.,Moss, S.J. (1995) Early loss of pit and fissure sealant: a clinical and SEM study. *J Clin Pediatr Dent*, 19 (2), 99-104.
- 381.Tay, F.R., Gwinnett, J.A.,Wei, S.H. (1998) Relation between water content in acetone/alcohol-based primer and interfacial ultrastructure. *J Dent*, 26 (2), 147-156.
- 382.Feigal, R.J., Musherure, P., Gillespie, B., Levy-Polack, M., Quelhas, I.,Hebling, J. (2000) Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res*, 79 (11), 1850-1856.
- 383.Swift, E.J., Jr., Perdigao, J.,Heymann, H.O. (1998) Enamel bond strengths of "one-bottle" adhesives. *Pediatr Dent*, 20 (4), 259-262.
- 384.Yip, H.K.,Smales, R.J. (2002) Glass ionomer cements used as fissure sealants with the atraumatic restorative treatment (ART) approach: review of literature. *Int Dent J*, 52 (2), 67-70.
- 385.Manhart, J.,Trumm, C. (2010) Marginal adaptation of an etch-and-rinse adhesive with a new type of solvent in class II cavities after artificial aging. *Clin Oral Investig*, 14 (6), 699-705.
- 386.Kanca, J., 3rd. (1992) Resin bonding to wet substrate. II. Bonding to enamel. *Quintessence Int*, 23 (9), 625-627.
- 387.Van Landuyt, K.L., Snauwaert, J., De Munck, J., Peumans, M., Yoshida, Y., Poitevin, A. ve diğ erleri. (2007) Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials*, 28 (26), 3757-3785.

- 388.Kubo, S., Yokota, H., Sata, Y.,Hayashi, Y. (2001) Microleakage of self-etching primers after thermal and flexural load cycling. *Am J Dent*, 14 (3), 163-169.
- 389.Cho, B.H.,Dickens, S.H. (2004) Effects of the acetone content of single solution dentin bonding agents on the adhesive layer thickness and the microtensile bond strength. *Dent Mater*, 20 (2), 107-115.
- 390.Borges, M.A., Matos, I.C.,Dias, K.R. (2007) Influence of two self-etching primer systems on enamel adhesion. *Braz Dent J*, 18 (2), 113-118.
- 391.Van Landuyt, K.L., Peumans, M., De Munck, J., Lambrechts, P.,Van Meerbeek, B. (2006) Extension of a one-step self-etch adhesive into a multi-step adhesive. *Dent Mater*, 22 (6), 533-544.
- 392.Van Meerbeek, B., Kanumilli, P., De Munck, J., Van Landuyt, K., Lambrechts, P.,Peumans, M. (2005) A randomized controlled study evaluating the effectiveness of a two-step self-etch adhesive with and without selective phosphoric-acid etching of enamel. *Dent Mater*, 21 (4), 375-383.
- 393.Peumans, M., De Munck, J., Van Landuyt, K.L., Poitevin, A., Lambrechts, P.,Van Meerbeek, B. (2010) Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater*, 26 (12), 1176-1184.
- 394.Karaman, E., Yazici, A.R., Tuncer, D., Firat, E., Unluer, S.,Baseren, M. (2013) A 48-month clinical evaluation of fissure sealants placed with different adhesive systems. *Oper Dent*, 38 (4), 369-375.
- 395.Venker, D.J., Kuthy, R.A., Qian, F.,Kanellis, M.J. (2004) Twelve-month sealant retention in a school-based program using a self-etching primer/adhesive. *J Public Health Dent*, 64 (4), 191-197.

- 396.Sakkas, C., Khomenko, L.,Trachuk, I. (2013) A comparative study of clinical effectiveness of fissure sealing with and without bonding systems: 3-year results. *Eur Arch Paediatr Dent*, 14 (2), 73-81.
- 397.Gwinnett, A.J. (1973) Human prismless enamel and its influence on sealant penetration. *Arch Oral Biol*, 18 (3), 441-444.
- 398.Hannig, M., Bock, H., Bott, B.,Hoth-Hannig, W. (2002) Inter-crystallite nanoretention of self-etching adhesives at enamel imaged by transmission electron microscopy. *Eur J Oral Sci*, 110 (6), 464-470.
- 399.Mascarenhas, A.K., Nazar, H., Al-Mutawaa, S.,Soparkar, P. (2008) Effectiveness of primer and bond in sealant retention and caries prevention. *Pediatr Dent*, 30 (1), 25-28.
- 400.McCafferty, J.,O'Connell, A.C. (2015) A randomised clinical trial on the use of intermediate bonding on the retention of fissure sealants in children. *Int J Paediatr Dent*.
- 401.Messer, L.B., Calache, H.,Morgan, M.V. (1997) The retention of pit and fissure sealants placed in primary school children by Dental Health Services, Victoria. *Aust Dent J*, 42 (4), 233-239.
- 402.Van Meerbeek, B., Willems, G., Celis, J.P., Roos, J.R., Braem, M., Lambrechts, P. ve diğerleri. (1993) Assessment by nano-indentation of the hardness and elasticity of the resin-dentin bonding area. *J Dent Res*, 72 (10), 1434-1442.
- 403.Kemp-Scholte, C.M.,Davidson, C.L. (1990) Complete marginal seal of Class V resin composite restorations effected by increased flexibility. *J Dent Res*, 69 (6), 1240-1243.
- 404.Feigal, R.J. (2002) The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*, 24 (5), 415-422.

- 405.Horowitz, A.M.,Frazier, P.J. (1982) Issues in the widespread adoption of pit-and-fissure sealants. *J Public Health Dent*, 42 (4), 312-323.
- 406.Horowitz, H.S., Heifetz, S.B.,Poulsen, S. (1977) Retention and effectiveness of a single application of an adhesive sealant in preventing occlusal caries: final report after five years of a study in Kalispell, Montana. *J Am Dent Assoc*, 95 (6), 1133-1139.
- 407.Lampa, E., Brechter, A.,van Dijken, J.W. (2004) Effect of a nonrinse conditioner on the durability of a polyacid-modified resin composite fissure sealant. *J Dent Child (Chic)*, 71 (2), 152-157.
- 408.Lekic, P.C., Deng, D.,Brothwell, D. (2006) Clinical evaluation of sealants and preventive resin restorations in a group of environmentally homogeneous children. *J Dent Child (Chic)*, 73 (1), 15-19.
- 409.Silverstone, L.M., Hicks, M.J.,Featherstone, M.J. (1985) Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: an SEM study. *J Am Dent Assoc*, 110 (3), 329-332.
- 410.Tandon, S., Kumari, R.,Udupa, S. (1989) The effect of etch-time on the bond strength of a sealant and on the etch-pattern in primary and permanent enamel: an evaluation. *ASDC J Dent Child*, 56 (3), 186-190.
- 411.Wright, G.Z., Friedman, C.S., Plotzke, O.,Feasby, W.H. (1988) A comparison between autopolymerizing and visible-light-activated sealants. *Clin Prev Dent*, 10 (1), 14-17.
- 412.Lygidakis, N.A., Oulis, K.I.,Christodoulidis, A. (1994) Evaluation of fissure sealants retention following four different isolation and surface preparation techniques: four years clinical trial. *J Clin Pediatr Dent*, 19 (1), 23-25.
- 413.Straffon, L.H., Dennison, J.B.,More, F.G. (1985) Three-year evaluation of sealant: effect of isolation on efficacy. *J Am Dent Assoc*, 110 (5), 714-717.

- 414.Eidelman, E., Fuks, A.B.,Chosack, A. (1983) The retention of fissure sealants: rubber dam or cotton rolls in a private practice. *ASDC J Dent Child*, 50 (4), 259-261.
- 415.Buonocore, M.G. (1963) PRINCIPLES OF ADHESIVE RETENTION AND ADHESIVE RESTORATIVE MATERIALS. *J Am Dent Assoc*, 67, 382-391.
- 416.Powers, J.M., Hostetler, R.W.,Dennison, J.B. (1979) Thermal expansion of composite resins and sealants. *J Dent Res*, 58 (2), 584-587.
- 417.Torres, C.P., Balbo, P., Gomes-Silva, J.M., Ramos, R.P., Palma-Dibb, R.G.,Borsatto, M.C. (2005) Effect of individual or simultaneous curing on sealant bond strength. *J Dent Child (Chic)*, 72 (1), 31-35.
- 418.Antonson, S.A., Antonson, D.E., Brener, S., Crutchfield, J., Larumbe, J., Michaud, C. ve diğerleri. (2012) Twenty-four month clinical evaluation of fissure sealants on partially erupted permanent first molars: glass ionomer versus resin-based sealant. *J Am Dent Assoc*, 143 (2), 115-122.
- 419.Hu, X., Fan, M., Rong, W., Lo, E.C., Bronkhorst, E.,Frencken, J.E. (2014) Sealant retention is better assessed through colour photographs than through the replica and the visual examination methods. *Eur J Oral Sci*, 122 (4), 279-285.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐	-
	SİGORTA	☐	-
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	-
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	-
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	☐	-
	İLAN	☐	-
	YILLIK BİLDİRİM	☐	-
	SONUÇ RAPORU	☐	-
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	-
KARAR BİLGİLERİ	DİĞER:	☐	
	Karar No: 09-01 (KA-130035)	Tarih: 27.06.2013 (Değerlendirme Tarihi: 11.04.2013)	

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. S. Atilla ATAÇ'ın sorumlu araştırmacısı olduğu, Arş. Gör. Dt. Gizem ERBAŞ'ın uzmanlık tezi olan "Daimi Dişlere, Farklı Adeziv Sistemler Kullanılarak Uygulanan Prit ve Fissür Sealantların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi" başlıklı proje öneri dosyası; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan uygun bulunmuştur.

13 Nisan 2013 tarih ve 28617 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik" gereğince dosyanın "Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu"na sunulması gerekmektedir.

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Başkan: Prof. Dr. Alev TÜRKER							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi		Katılım*		İmza
Prof. Dr. Alev Türker Başkan	İç Hst. Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Zafer Çehreli, Başkan Yardımcısı	Pedodonti	Hacettepe Ü. Dişhek. F.	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç Dr. Mutlu Hayran, Raportör	Epidemiyoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLİ
Prof. Dr. Fatma Gümrük	Çocuk Sağl. ve Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Murat Yurdakök	Çocuk Sağl. ve Hst. Neonatoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Türkan Eldem	Far. Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLİ
Prof. Dr. Nilgün Saymalp	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nurten Akarsu	Tıbbi Genetik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLİ
Prof. Dr. Ayşe Küçükdeveci	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nuket Örnekin Buken	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLİ
Prof. Dr. Mehmet Uğur	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Ümit Yaşar	Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Erdem Karabulut	Biyoistatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Av. Meltem Onurlu	Hukuk	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Av. Ç. Ziya Akçağlayan	Hukuk	Emekli (sivil üye)	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* :Toplantıda Bulunma

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Daimi Dişlere, Farklı Adeziv Sistemler Kullanılarak Uygulanan Pit ve Fissür Sealantların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr. S. Atilla ATAÇ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Pedodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı 06100 Sıhhiye – Altındağ / ANKARA			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ	☐ FAZ 1	☐ FAZ 2	☐ FAZ 3	☐ FAZ 4
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	☐ Yeni Endikasyon	☐ Yüksek Doz Araştırması	☒ Diğer (belirtiniz): Etkililik ve tedavi	
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	☒ TEK MERKEZ	☐ ÇOK MERKEZ	☒ ULUSAL	☐ ULUSLARARASI	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			☐ Türkçe	☐ İngilizce	☐ Diğer
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			☐ Türkçe	☐ İngilizce	☐ Diğer
	OLGU RAPOR FORMU			☐ Türkçe	☐ İngilizce	☐ Diğer
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			☐ Türkçe	☐ İngilizce	☐ Diğer