

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PEDODONTİ
ANABİLİM DALI

**YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DİŞLERDE
FARKLI İÇERİKLİ FİSSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN
KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Derya Nazlı KUZGUN SHAKIR

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Merve AKÇAY

**İZMİR
2021**

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PEDODONTİ
ANABİLİM DALI

**YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DİŞLERDE
FARKLI İÇERİKLİ FİSSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN
KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Derya Nazlı KUZGUN SHAKIR

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Merve AKÇAY

Bu tez çalışması İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından 2018-TDU-DİŞF-0050 proje numarası ile desteklenmiştir.

**İZMİR
2021**

KABUL VE ONAY

TEZ ADI

**YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DIŞLERDE
FARKLI İÇERİKLİ FİSSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN
KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

TEZİ HAZIRLAYAN

Dt. Derya Nazlı KUZGUN SHAKIR

**Pedodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma
aşağıdaki jüri tarafından “Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi” olarak kabul edilmiştir.**

Tez Savunma Tarihi: 08/04/2021

BAŞKAN

Prof. Dr. Ali Rıza ALPÖZ

İmza

Ege Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

ÜYE

Doç. Dr. Merve AKÇAY

İmza

ÜYE

Doç. Dr. Ebru KÜÇÜKYILMAZ

İmza

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

ÖNSÖZ-TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez çalışmamın her aşamasında bana sabır, özveri ve titizlikle yol gösteren, anlayış ve hoşgörüsüyle desteğini her daim hissettiğim tez danışmanım değerli hocam Sayın Doç. Dr. Merve AKÇAY’a,

Uzmanlık eğitimim boyunca değerli bilimsel ve mesleki tecrübelerinden yararlandığım saygıdeğer hocam Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Ebru KÜÇÜKYILMAZ’a,

Yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Pedodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇAĞIRIR DİNDAROĞLU’na,

Uzmanlık eğitimim ve tezimin hazırlanma süreci boyunca desteklerini yanımda hissettiğim sevgili asistan arkadaşlarıma ve tüm kürsü personeline,

Hayatım boyunca her konuda ilgi, destek ve sevgisini hissettiğim; her zaman yanımda olan, teşekkürlerin yetersiz kalacağı canım annem, canım babam ve canım kardeşime,

Her koşulda yanımda olduğunu hissettiren, bana her konuda moral, destek, sabır ve anlayış gösteren, gece gündüz tüm sıkıntılarımı paylaşan canım eşim Aws Shakır’e en içten teşekkürlerimi sunarım.

02.04.2021

Derya Nazlı KUZGUN SHAKIR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ-TEŞEKKÜR	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
RESİMLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Diş Çürüğü.....	4
2.2. Çürük Sınıflaması.....	5
2.2.1. Pit ve fissür çürükleri	5
2.2.2. Aproksimal çürük.....	6
2.2.3. Servikal ve düz yüzey çürüğü	6
2.2.4. Kök çürüğü.....	6
2.3. Çürük Teşhis Yöntemleri	7
2.3.1. Görsel-dokunsal muayene yöntemi.....	8
2.3.2. Radyografik muayene yöntemi	9
2.3.3. Transillüminasyon yöntemi.....	9
2.3.4. Lazer floresans yöntemi	10
2.3.5. Elektriksel iletkenlik yöntemi	12
2.3.6. Alternatif akım impedans spektroskopisi yöntemi.....	12
2.3.7. Optik koherens tomografi yöntemi	12
2.3.8. Mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro-CT) yöntemi.....	13
2.3.9. Ultrasonik görüntüleme yöntemi (Ultrasonografi).....	13
2.4. Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerin Sürmesi.....	13
2.5. Diş Sürme Evreleri	14
2.5.1. Sürmekte olan daimi azı dişlerin okluzal yüzeylerinin çürüğe yatkın olma nedenleri.....	15
2.6. Sürmekte Olan Dişleri Çürükten Korumak İçin Yapılan Uygulamalar	17
2.6.1. Mekanik plak kontrolü	17
2.6.2. Topikal flor uygulamaları.....	19
2.7. Pit ve Fissür Örtücüler.....	20
2.7.1. Pit ve fissür örtücülerin tarihsel gelişimi.....	20

2.7.2. Pit ve fissür örtücü endikasyonları	21
2.7.3. Fissür örtücü olarak kullanılan materyaller.....	24
2.7.4. Fissür örtücü başarısızlık nedenleri.....	42
3. GEREÇ VE YÖNTEM	46
3.1. Etik Kurul Onayı	46
3.2. Araştırma Dizaynı	46
3.3. Hasta Seçim Kriterleri	47
3.3.1. Hastaların dâhil edilme kriterleri.....	47
3.3.2. Hastaların dâhil edilmeme kriterleri.....	48
3.4. Çalışmanın Uygulama Basamakları	48
3.4.1. Dişlerin sürme safhalarının belirlenmesi.....	48
3.4.2. Klinik muayene	49
3.4.3. Çürük risk değerlendirmesi	52
3.5. Çalışma Protokolü	59
3.5.1. Çalışma grupları	59
3.5.2. Çalışmada kullanılan materyaller.....	61
3.5.3. Klinik uygulamalar.....	62
3.5.4. Klinik değerlendirmeler	73
3.5.5. İstatistiksel değerlendirmeler	75
4. BULGULAR	77
4.1. Demografik Bulgular	77
4.2. Klinik Değerlendirmeler ile İlgili Bulgular	82
4.2.1. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu bazında okluzal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular	85
4.2.2. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu bazında bukkal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular	95
4.2.3. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak okluzal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular	99
4.2.4. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak bukkal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular	108
4.3. Lazer Floresans Ölçümlerinin Çalışma Grubu Gözetmeksizin Kümülatif Olarak Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	115
4.4. Gözlemci İçi ve Gözlemciler Arası Güvenilirliğin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	117

5.TARTIŞMA	118
6. SONUÇLAR	149
ÖZET.....	152
SUMMARY	154
KAYNAKLAR	156
EKLER.....	180
ÖZGEÇMİŞ	193



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
<	Küçük
>	Büyük
≤	Küçük eşit
=	Eşit
±	Artı eksi
µm	Mikrometre
°C	Santigrad derece
AAPD	Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi
ADA	Amerikan Diş Hekimleri Birliği
ADA CCS	Amerikan Diş Hekimleri Birliği Çürük Sınıflandırma Sistemi
Al	Alüminyum
Al ₂ O ₃	Alüminyum oksit
Ark.	Arkadaşları
B	Bor
BIS-GMA	Bisfenol A glisidil metakrilat
Ca	Kalsiyum
CaF ₂	Kalsiyum florür
CaO	Kalsiyum oksit
CİS	Cam iyonomer siman
deft	Çürük, kayıp ve dolgulu süt dişleri toplamı
DMFT	Çürük, kayıp ve dolgulu daimi dişler toplamı
ECM	Elektronik Çürük Monitörü
DIFOTI	Dijital Fiber Optik Transillüminasyon
F	Flor

FOTI	Fiber Optik Transillüminasyon
F-PRG	Tamamı önceden reaksiyona girmiş cam iyonomer partikülleri
HEMA	Hidroksietil metakrilat
ICDAS	Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi
LED	Işık yayan diyot
MHz	Megahertz
Min-Max	Minimum-Maksimum
mm	Milimetre
mW	Miliwatt
<i>n</i>	Birim sayısı
Na	Sodyum
NaF	Sodyum Florür
nm	Nanometre
OH ⁻	Hidroksil
pH	Asitlik derecesi
PMKR	Poliasit modifiye kompozit rezin
PO ₄	Fosfat
ppm	Milyonda bir birim
PRG	Önceden reaksiyona girmiş cam iyonomer partikülleri
RMCİS	Rezin modifiye cam iyonomer siman
Si	Silisyum
SiO ₂	Silisyum dioksit
<i>S. mutans</i>	Streptococcus mutans
S-PRG	Yüzeyi önceden reaksiyona girmiş cam iyonomer partikülleri
Sr	Stronsiyum

USPHS	Amerikan Halk Sağlığı Servisi
vb	Ve benzeri
QLF	Kantitatif ışık kaynaklı floresans sistemi
QTH	Kuartz-tungsten-halojen ışık kaynağı



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1. Fissür morfolojisinin şematik görünümü.....	23
Şekil 2. Giomerlerin etki mekanizmasının şematik görünümü.....	37
Şekil 3. Çalışma gruplarına ait hasta/diş dağılımlarını gösteren akış şeması (n_h hasta sayısı; n_d diş sayısı)	60
Şekil 4. Çalışma akış şeması (n_h hasta sayısı; n_d diş sayısı)	84
Şekil 5. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin kenar adaptasyonu parametresine göre dağılımının okluzal yüzeyler bazında incelenmesi	100
Şekil 6. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin retansiyon parametresine göre dağılımının okluzal yüzeyler bazında incelenmesi.....	102
Şekil 7. Materyallerin 18. ay sonundaki kümülatif yaşam eğrilerinin okluzal yüzeyler bazında karşılaştırılması (Log-Rank: 60,340; $p<0,001$)	103
Şekil 8. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin renklenme parametresine göre dağılımının okluzal yüzeyler bazında incelenmesi.....	108
Şekil 9. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin retansiyon parametresine göre dağılımının bukkal yüzeyler bazında incelenmesi.....	109
Şekil 10. Materyallerin 18. ay sonundaki kümülatif yaşam eğrilerinin bukkal yüzeyler bazında karşılaştırılması (Log-Rank: 59,724; $p<0,001$).....	110

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 1. ICDAS II kriterlerinin değerlendirilmesinden önce a) dişin nemli görüntüsü b) 5 saniye hava ile kurutulması sonrası görüntüsü.	50
Resim 2. Çalışmada kullanılan DIAGNOdent™ Pen 2190 cihazı	51
Resim 3. Okluzal yüzeyden DIAGNOdent™ cihazı ile ölçüm yapılması.	52
Resim 4. Çalışmada kullanılan Tri Plaque ID Gel™	53
Resim 5. Plak miktarının Tri Plak ID Gel™ ile değerlendirilmesi	54
Resim 6. Çalışmada kullanılan Saliva-Check BUFFER™ kiti	54
Resim 7. Saliva-Check Buffer™ kitinin içeriği.....	55
Resim 8. Alt çene labial bölgede tükürük damlacıklarının gözlenmesi	56
Resim 9. Uyarılmış tükürük akış hızı ölçümü.	56
Resim 10. a) pH indikatör sribinin renk değişimi görüntüsü b) Tükürük pH değerlendirme skalası.....	57
Resim 11. Tükürük tamponlama kapasitesi ölçümü sonucu üç bölgede sribin renk değişim görüntüsü.	58
Resim 12. Tamponlama kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan renk skalası.	58
Resim 13. Fuji Triage® (Kontrol) materyalinin uygulanması	64
Resim 14. Çalışmada kullanılan %20'lik poliakrilik asit (Cavity Conditioner).....	64
Resim 15. Çalışmada kullanılan GC Fuji Triage® materyali.....	65
Resim 16. Çalışmada kullanılan örtücü ajan (EQUIA® Forte Coat)	65
Resim 17. Fuji® II LC (Deney 1) materyalinin uygulanması	66
Resim 18. Çalışmada kullanılan %20'lik poliakrilik asit (Cavity Conditioner).....	67
Resim 19. Çalışmada kullanılan GC Fuji® II LC materyali	67
Resim 20. Çalışmada kullanılan örtücü ajan (EQUIA® Forte Coat)	67
Resim 21. Clinpro™ XT Varnish (Deney 2) materyalinin uygulanması	69
Resim 22. Çalışmada kullanılan %35'lik fosforik asit (Scotchbond™ Universal) ...	69
Resim 23. Çalışmada kullanılan Clinpro™ XT Varnish materyali.....	70
Resim 24. Beautifil Flow (Deney 3) materyalinin uygulanması	71
Resim 25. Çalışmada kullanılan %7'lik fosforik asit (FL-Bond II Etchant).....	72
Resim 26. Çalışmada kullanılan self etch adeziv (FL-Bond II)	72
Resim 27. Çalışmada kullanılan Beautifil Flow materyali.....	72

Resim 28. Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c) 12. ay, d) 18. ay..... 87

Resim 29. Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c) 12. ay, d) 18. Ay..... 87

Resim 30. Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c) 12. ay, d) 18. Ay..... 87

Resim 31. Fuji Triage® materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c)12. ay, d)18. ay..... 87

Resim 32. a) Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 12. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü, b) Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, c) Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 12.ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, d) Fuji Triage® materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü..... 90

Resim 33. a) Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, b) Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü, c) Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 12. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü, d) Fuji Triage® materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü. 93

Resim 34. a) Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, b) Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, c) Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü..... 94

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. Diş sürme safhaları.....	49
Tablo 2. Okluzal yüzeyin çürük açısından değerlendirilme kriterleri (ICDAS II değerlendirme sistemi).....	50
Tablo 3. Lussi ve Helwig'in DIAGNOdent değerleri sınıflandırması	52
Tablo 4. Çalışmada kullanılan fissür örtücü materyalleri ve içerikleri	61
Tablo 5. Çalışmada kullanılan mine yüzeyi hazırlama ve kaplama ajanları	62
Tablo 6. Fissür örtücülerin klinik değerlendirilmesinde kullanılan modifiye USPHS kriterleri.....	74
Tablo 7. Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalara ait demografik veriler (n=182).....	77
Tablo 8. Çalışmaya dâhil edilen hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımı	78
Tablo 9. Çalışmaya dâhil edilen hastaların çalışma gruplarına göre çürük riski dağılımı	78
Tablo 10. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin başlangıç ICDAS II ve sürme evre skorlarının çalışma grubu bazında dağılımı	80
Tablo 11. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin başlangıç DIAGNOdent değerlerinin çalışma grubu bazında dağılımı	81
Tablo 12. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin modifiye USPHS kriterlerine göre okluzal yüzeylerde değerlendirilmesi (skor sayısı/%)	86
Tablo 13. Kenar adaptasyonu parametresine göre fissür örtücülerin grup bazında 6.ay, 12.ay ve 18.ay sonundaki okluzal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması (başarılı diş sayısı/%)	89
Tablo 14. Retansiyon parametresine göre fissür örtücülerin grup bazında 6.ay, 12.ay ve 18.ay sonundaki okluzal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması (başarılı diş sayısı/%).....	92
Tablo 15. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin modifiye USPHS kriterlerine göre bukkal yüzeylerde değerlendirilmesi (skor sayısı/%)	96
Tablo 16. Retansiyon parametresine göre fissür örtücülerin grup bazında 6.ay, 12.ay ve 18.ayın sonundaki bukkal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması (başarılı diş sayısı/%).....	98
Tablo 17. Materyallerin 6. ay, 12. ay ve 18. aydaki kümülatif yaşam oranlarının okluzal yüzeyler bazında değişimi	104
Tablo 18. Materyallerin %95 güven aralığında ortalama yaşam sürelerinin okluzal yüzeyler bazında değerlendirilmesi.....	104
Tablo 19. Materyallerin 6. ayın sonundaki retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması.....	105
Tablo 20. Materyallerin 12. ayın sonundaki retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması.....	106
Tablo 21. Materyallerin 18. ayın sonundaki retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması.....	106
Tablo 22. Materyallerin tüm takip periyotlarındaki kümülatif retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması	107
Tablo 23. Materyallerin 6. ay, 12. ay ve 18. aydaki kümülatif yaşam oranlarının bukkal yüzeyler bazında değişimi	111

Tablo 24. Materyallerin %95 güven aralığında ortalama yaşam sürelerinin bukkal yüzeyler bazında değerlendirilmesi.....	111
Tablo 25. Materyallerin 6. ayın sonundaki retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması.....	112
Tablo 26. Materyallerin 12. ayın sonundaki retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması.....	112
Tablo 27. Materyallerin 18. ayın sonundaki retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması.....	113
Tablo 28. Materyallerin tüm takip periyotlarındaki kümülatif retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması.....	114
Tablo 29. Materyallerin kümülatif olarak 18. ayın sonundaki retansiyon başarı oranlarının yüzeylere (okluzal/bukkal) göre karşılaştırılması.....	114
Tablo 30. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde DIAGNOdent ölçümlerine ait ortalama değerlerin her bir takip periyodunda karşılaştırması.....	116
Tablo 31. Kappa istatistiğinin yorumlanmasına ilişkin değer aralıkları.....	117



1. GİRİŞ

Teşhis ve tedavisinde gerçekleşen pek çok gelişmeye karşın çürük, oral sağlığı etkileyen önemli bir problem olma durumunu hala korumaktadır.¹ Özellikle dişin sürme sürecinde ve takip eden birkaç yıl içinde çürük gelişme riskini arttıran faktörler mevcuttur. Sürmekte olan daimi azı dişleri antagonistleri ile kontağa geçemedikleri için fizyolojik temizlenme güçleşmektedir. Ayrıca, sürmekte olan dişlerin distal kısımlarını kaplayan operkulum, plak retansiyonunu artırarak ve temizlenmeyi güçleştirerek çürük sürecini olumsuz yönde etkilemektedir.² Daimi azı dişlerin posterior konumu da çocukların bu alanları etkili ve yeterli temizlemesinin önündeki en büyük engeldir.³

Çocuklarda koruyucu yöntemlerin planlanmasında daimi birinci büyük azı dişlerin sürmeye başladığı dönemin önemli olduğu ifade edilmiştir. Bu dönemde, sürmekte olan dişler, olgunlaşmamış minenin organik içeriğinin fazla olmasından dolayı daha geçirgen ve okluzal yüzeylerdeki plak birikimine bağlı çürüğe karşı daha duyarlıdır.^{4,5} Okluzal yüzey morfolojisinin genellikle daha derin retantif pit ve fissürlerle karakterize olması, mikroorganizmaların bu yüzeylerde birikmesi ve bu alanların fırçalamada zorluklara yol açması çürük lezyonlarının gelişimini hızlandırmaktadır.⁴ Günümüzde çürüğün etiopatolojisinin daha iyi anlaşılmasıyla bağlantılı olarak diş dokusunun demineralizasyon ve remineralizasyon döngüsü bilinmektedir. Böylece çürüğün önlenmesi için non-invaziv ve koruyucu tedavi yaklaşımları benimsenmektedir.⁶ Çürüğün önlenmesi için ağız sağlığı eğitimi ile mekanik plak kontrolünün sağlanması, topikal flor uygulanması, antimikrobiyal vernik uygulanması ve fissür örtücülerin uygulanması gibi non-invaziv tedavi yaklaşımları önerilmiş ve koruyucu etkinlikleri gösterilmiştir.^{5,7,8,9,10,11} Bu yöntemler arasında sürmekte olan dişlerde fissür örtücü uygulaması çürükleri önlemede daha başarılı ve güvenli bir koruyucu tedavi yöntemi olarak kabul görmektedir.^{12,13,14,15} Rutin klinik kullanımda tercih edilen fissür örtüleme materyalleri çoğunlukla rezin ve cam iyonomer içerikli fissür örtücülerdir.¹⁶ Sürmekte olan dişlerde oral kavitenin genel nemli şartları düşünüldüğünde cam iyonomer içerikli fissür örtücüler hidrofilik yapıları ile bu hususta rezin içerikli fissür örtücülere iyi bir alternatif oluşturmaktadırlar.¹⁷ Cam iyonomer simanlar flor salma potansiyelleri ile diş

yüzeylerinde asite dirençli bir yüzey oluşturarak remineralizasyon sağlamaktadırlar. Cam iyonomer içerikli fissür örtüleme materyalleri, örtücü uygulamalarında fiziksel özellikleri ile olmasa da biyolojik sonuçları ile çürük önlemede “altın standart” olarak önerilmektedir.¹⁸ Geleneksel cam iyonomer simanın zayıf yönlerini ortadan kaldırmak ve fiziksel olarak daha güçlü bir materyal elde etmek amacıyla, rezin ilavesi ile sertleşme mekanizması değiştirilerek diş dokuları ile hem kimyasal hem de mikromekanik yolla bağlanabilen rezin modifiye cam iyonomer simanlar üretilmiştir. Bu simanlarda asit/baz reaksiyonu simanın karıştırılmasıyla başlar ve sonrasında diş dokuları ile iyonik bağlar kurulur. Materyal ayrıca açığa çıkmış kollajen ağına ve/veya mineye HEMA gibi monomerlerin penetre olmasıyla mikromekanik olarak da bağlanır. Geleneksel cam iyonomer simanlara göre artmış fiziksel özellikleri ve flor salımı yapabilme yetenekleri nedeniyle fissür örtücü olarak da kullanılmaktadırlar.^{19,20,21} Son yıllarda ise hem geleneksel cam iyonomer hem rezin içerikli fissür örtücülerin avantajlarını bir arada klinisyenlere sunma iddiası ile giomer sistemler tanıtılmıştır. Giomer içerikli fissür örtüleme materyalleri daha önceden reaksiyona girmiş cam iyonomer partikülleri içermektedir. Resin yapı içine katılmadan önce reaksiyona girmiş alumino-florosilikat cam parçacıkları içermeleri nedeniyle resin örtüleme materyallerinden ayrılmaktadırlar.²²

Yapılan literatür taraması sonucunda, resin modifiye ve giomer içerikli fissür örtücülerin sürmekte olan dişlerde etkinliğinin değerlendirildiği sınırlı sayıda klinik çalışma bulunmaktadır. Cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin etkinliğini değerlendiren pek çok çalışma mevcut olmasına rağmen resin modifiye cam iyonomer ve giomer içerikli fissür örtücü materyalleriyle klinik olarak karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu randomize kontrollü klinik tez çalışmasında sürmekte olan çürüksüz daimi birinci büyük azı dişlerinin fissür örtülemesinde kullanılan resin modifiye cam iyonomer ve giomer içerikli fissür örtücü materyallerinin, cam iyonomer içerikli fissür örtücü materyaliyle karşılaştırılması ve klinik etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın sıfır hipotezi ise;

H0: Sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerinin pit ve fissür örtülemesinde kullanılan cam iyonomer, iki farklı yapıda olan rezin modifiye cam iyonomer ve giomer içerikli fissür örtüleme materyallerinin klinik retansiyon oranları, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi, sekonder çürük oluşumu ve remineralizasyon etkisi açısından aralarında bir fark yoktur.

şeklinde oluşturulmuştur.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diş Çürüğü

Diş çürüğü, bakteriyel biyofilmin oluşturduğu fermente olabilen karbonhidratlara maruz kalan diş sert dokularının organik ve inorganik yıkımı ile karakterize bir hastalıktır.²³ Diş çürüğü, dünyadaki bir çok popülasyonu etkileyen ve dünya çapında en önemli ağız sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir.²⁴ Dişin yapısındaki hidroksiapatit kristalleri nötral pH'da stabil durumdadırlar. Diyetle alınan fermente karbonhidratların plak mikroorganizmaları tarafından metabolize edilmesi sonucu oluşan asitler ağız pH'ını kritik pH değerinin altına düşürmekte ve hidroksiapatit kristallerini çözmemektedir.²⁵ Kritik pH değeri, belirli bir minerale doymuş olan çözeltinin pH değerini ifade etmektedir. Mine dokusu ile temasta olan tükürük ve dental plak sıvısı, normal şartlarda mine dokusuna kıyasla kalsiyum ve fosfat iyonlarına aşırı doymuştur. Ağız ortamının düşük pH'ında bu doymuş koşulların sağlanabilmesi için daha fazla Ca ve PO₄ iyonlarına gerek duyulmaktadır.²⁶ Ancak pH, kritik pH'ın (5.5) altına düşerse mine dokusu mineraller için az doymuş hale gelmekte ve çözünme başlamaktadır.²⁷ Bu durum demineralizasyona neden olmaktadır.²⁵

Ortamda bulunan Ca, PO₄ ve F iyonlarının mine yüzeyine difüze olması ile henüz kavitasyon oluşmamış lezyon içerisindeki kristallerin yeniden tamir olması sonucunda remineralizasyon meydana gelmektedir.²⁸ Demineralizasyon süreci baskın hale geçerse çürük ilerlemektedir.²⁹

Ağızda bulunan mikroorganizmalar, dişin yapısı, diyet, mikrobiyal dental plak ve tükürüğün bileşimi gibi pek çok faktör diş çürüğünün oluşmasında etkilidir.³⁰ Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda diş çürüğünün etiyolojisinde, biyolojik faktörler kadar sosyal, davranışsal ve psikolojik faktörlerin de oldukça önemli olduğu ifade edilmektedir.²⁵

2.2. Çürük Sınıflaması

Amerikan Diş Hekimleri Birliği Çürük Sınıflandırma Sistemi (ADA CCS), diş çürüklerini bulundukları bölgeye göre pit ve fissür çürüğü, aproksimal çürük, servikal ve düz yüzey çürüğü ve kök çürüğü olarak sınıflandırmaktadır.³¹

2.2.1. Pit ve fissür çürükleri

Dişlerin çiğneyici yüzeyleri üzerindeki pit ve fissürler diş çürüğü açısından riskli anatomik oluşumlardır.³² Pit ve fissürler toplam diş yüzeylerinin %12,5'ini oluşturmaktadır. Farklı ülkelerde ve toplumlarda daimi birinci büyük azı dişleri ve onu takiben ikinci büyük azı dişlerinin okluzal yüzeyleri, diş çürüğünün en çok görüldüğü yerler olarak kalmaktadır.^{33,34,35}

Ülkemizde okul çağındaki çocukların okluzal yüzey çürüklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada Eronat ve ark.³⁶ 6-7 yaş grubu çocuklarda okluzal yüzey çürük oranının üst çenede %7, alt çenede %11 oranında olduğunu, 11-12 yaş grubunda ise bu oranın sırasıyla %22,9 ve %32,6 olduğunu bildirmişlerdir. Çekemoğlu³⁷ ise yaptığı tez çalışmasında daimi birinci büyük azı dişlerinin okluzal yüzeylerinin 6 yaş grubunda %11,33'ünün, 7 yaş grubunda %46,6'sının, 12 yaş grubunda ise %49,09'unun çürük olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmalar, daimi birinci büyük azı dişlerinde okluzal yüzey çürüklerinin dişler sürer sürmez başladığını ve yaşla birlikte arttığını göstermektedir.

Fissür morfolojisi

Dental plak yeterli organik asit üreterek minenin çözünmesine neden olmak için oral kavitede 'durgun alan' olarak adlandırdığımız yerlere ihtiyaç duymaktadır. Bu alanlar düz yüzeylerin servikal üçlüsü, interproksimal alanlar ve okluzal yüzeylerdir. Bu durgunluk alanları, yutma refleksinde yer alan dil, dudak ve yanakların çiğneme ve kas hareketlerini içeren mekanik oral fonksiyonlardan korunur.³⁸

Okluzal yüzeylerin çürüğe yatkın olması, pit ve fissürlerin derinliği ve morfolojisi ile ilişkilidir. Dişlerin okluzal morfolojisinin, çürük lezyonlarının okluzal yüzeylerdeki lokalizasyonunu ve yayılımını etkilediği gösterilmiştir.³³ Mikrobiyal dental plak derin pit ve fissürlerde kolayca birikmekte ve tükürüğün temizleyici etkisi bu bölgelerde sınırlı kalmaktadır. Pit ve fissürlerin mine kalınlığı da, çürük gelişimini etkilemektedir. Derin ve dar fissürlerde mine kalınlığının düz yüzeylere oranla göreceli olarak daha az olması (mine kalınlığı<0,2 mm) çürüğün minede hızla ilerleyerek kısa sürede dentine ulaşmasına yol açar. Geniş fissürlerde ise mine kalınlığı yaklaşık 1,5-2 mm olduğu için çürüğün dentine ulaşması daha uzun bir süre almaktadır.³⁹

2.2.2. Aproksimal çürük

Plak genellikle dişeti yakınında ve ara yüz temas noktalarının altında oluşmaktadır. Kontak bölgesinde plak birikiminin daha kolay olması aproksimal yüzeyleri, çürüğe yatkın hale getirmektedir.⁴⁰ Ara yüzeylerde başlangıç çürük lezyonun ilerlemesi, mine prizmalarının seyrine paralel şekilde gerçekleşirken mine-dentin sınırına ulaştığında ise yatay yönde ve pulpaya doğru olmaktadır.⁴¹

2.2.3. Servikal ve düz yüzey çürüğü

Düz mine yüzeyleri plak tutulumu açısından daha az elverişli alanlardır. Ancak düz mine yüzeylerinde başlayan çürük lezyonları geniş bir alana yayılmakta ve konik ya da nokta şeklinde başlayıp mine-dentin bağlantısına doğru üçgen biçiminde genişlemektedir.⁴¹

2.2.4. Kök çürüğü

Kök çürükleri, periodontal problemler sonucu dişeti çekilmesiyle birlikte dentin ve sementte izlenen lezyonlardır. Bu bölgelerde demineralizasyon mineye göre daha hızlı seyretmektedir.⁴² Kök çürükleri klinik olarak çevre dokulara göre daha yumuşaktır ve görsel olarak teşhis edilebilmektedir. Kök çürükleri, yaşlı bireylerde ağız hijyenleri iyi olsa bile dişeti çekilmesinin daha sık görülmesi sebebi ile daha fazla meydana gelmektedir.⁴¹

2.3. Çürük Teşhis Yöntemleri

Günümüzde benimsenmiş olan minimal invaziv tedaviler kapsamında uygun koruyucu tedavileri belirleyebilmek için çürük lezyonların erken aşamada teşhis edilmesi gerekmektedir. Süreç geri döndürülebilir veya durdurulabilir olduğundan çürük lezyonları erken aşamada aktif halden inaktif hale getirilebilmektedir. Bu nedenle çürük lezyonlarının başlangıç aşamasında teşhis edilmesi koruyucu tedavilerin uygulanması açısından önemli bir yer tutmaktadır. Ancak başlangıç mine çürüklerinin erken aşamalarda teşhisi, çoğunlukla subjektif ve klinisyenin tecrübesine dayandığı için genellikle zordur. Günümüzde bu çürüklerin teşhisinde, klinik uygulamalarda rutin olarak kullanılan görsel-dokunsal ve radyografik muayene yöntemlerinin yanı sıra farklı teknolojiler kullanılarak geliştirilen yöntemlerden de yararlanılmaktadır.⁴³ Bu, invaziv olmayan çürük teşhis yöntemleri, başlangıç evresindeki lezyonların tespit edilerek koruyucu tedavilerin yapılabilmesi ve zaman içinde çürük lezyonunda meydana gelen değişikliklerin izlenebilmesi⁴⁴ gibi özellikleri ile çürük lezyonunun varlığı ve derecesi hakkında objektif bilgi sağlayarak kanıta dayalı bir klinik çürük teşhisi sağlamaktadır.

Başlangıç çürüklerinin teşhisinde kullanılan çürük teşhis yöntemleri:⁴⁵

- Görsel-dokunsal muayene yöntemi
- Radyografik muayene yöntemi
- Transillüminasyon yöntemi
- Lazer floresans yöntemi
- Elektriksel iletkenlik yöntemi
- Alternatif akım impedans spektroskopisi yöntemi
- Optik koherens tomografisi yöntemi
- Mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro-CT) yöntemi

- Ultrasonik görüntüleme yöntemi (Ultrasonografi)

2.3.1. Görsel-dokunsal muayene yöntemi

Görsel-dokunsal muayene, dişlerin herhangi bir yüzeyinde bulunan çürük lezyonlarının teşhisinde ilk olarak başvurulmuş ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Başlangıç çürüklerinin teşhisinde kullanılan görsel muayene; dişin havas-su spreyi ile kurutulmuş, dental ünit ışığı iyi aydınlatılmış olduğu bir ortamda ve dental ayna kullanılarak yapılmaktadır. Görsel muayenede temel olarak bütünlük, doku, şeffaflık/opaklık, konum ve renk gibi yüzey özellikleri değerlendirilmektedir.⁴⁶ Dokunsal muayene, dental sond kullanılarak yapılmaktadır. Dokunsal muayenede sond kullanılarak çürük lezyonlarının yüzey özelliklerinin kontrol edilmesi, plak ve eklentilerin uzaklaştırılması sağlanmaktadır.⁴⁷ Ancak diş çürüklerinin dokunsal muayenesinde, remineralize olabilecek minde defekt oluşturulması, karyojenik mikroorganizmaları enfekte olmayan bölgeye transfer edilme olasılığı ve bunun sonucunda çürüğün aynı ağız boşluğunda daha geniş alana yayılma riski nedenlerinden dolayı kullanılan sondun küt uçlu olmasına ve uygulanan basıncın hafif olmasına dikkat edilmesi gereklidir.^{46,48}

Çürük teşhisindeki bu sorunlardan dolayı çürüğün teşhisi ve derecelendirilmesi konusunda standardizasyonu sağlamak için farklı çürük sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir.⁴⁹ Bu doğrultuda; diş çürüklerinin teşhis ve değerlendirilmesini sağlayan Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi (International Caries Detection and Assessment System, ICDAS) kullanıma sunulmuştur.⁵⁰ Daha sonra mevcut ICDAS sisteminin sorunları ve yeni sistemin sahip olması gereken özellikler belirlenerek kullanımı daha kolay olan “ICDAS II” kriterleri olarak adlandırılan sistem oluşturulmuştur.⁵¹ ICDAS II kriterleri doğrultusunda çürük lezyonlarının değerlendirmesi şu şekildedir:⁵⁰

0: Sağlam diş yüzeyi, çürük oluşumu yok, **1:** Minede kurutulduktan sonra gözle görülebilir ince, renklenmiş pit ve fissürler, **2:** Minede gözle görülebilir geniş, renklenmiş pit ve fissürler, **3:** Dentini içermeyen mine yüzeyinde lokalize geniş, devamlılığı bozulmuş pit ve fissürler, **4:** Minede lokalize olan ya da olmayan,

dentinden yansıyan karanlık gölge oluşumu, **5:** Gözle görülebilir dentini de içine alan kavitasyon, **6:** Dişin yarısından fazlasında derin çürük.

2.3.2. Radyografik muayene yöntemi

Radyografi, X ışınlarının diş sert dokularında mineral kaybı oluşan alanlardan sağlıklı diş dokularına göre daha fazla geçmesinden dolayı diş çürüklerinin teşhisinde yaygın kullanılan bir yöntemdir.⁵² Görsel-dokunsal muayeneye ek olarak çürük lezyonlarının daha hassas bir şekilde tespit edilmesi ve lezyon derinliğinin değerlendirilmesi için ısıрма radyografileri kullanılmaktadır. Isırma radyografileri ile dişlerin en az süperpozisyon ve en az distorsiyon ile incelenebilmesi, çürük teşhisi için kullanımda en uygun radyografik tekniklerden biri olduğunu göstermektedir.⁵³ Ancak radyografik olarak çürük lezyonun tespit edilebilmesi için diş dokusunda %30-40 oranında demineralizasyon olması gerekmektedir. Ayrıca radyografilerde görülen çürük lezyon derinliği boyutu gerçek lezyon boyutundan daha küçüktür.⁵⁴ Bu nedenle radyografik muayene, arayüz çürükleri ve kavitasyonlu çürüklerin tanısında başarılı sonuç verirken, başlangıç mine çürükleri ve erken dönem okluzal çürüklerin tanısında yeterli olmamaktadır.^{52,55,56} Radyografik yöntemler tek başına kullanıldığında okluzal çürük teşhisinde düşük duyarlılığa sahipken görsel-dokunsal muayene gibi diğer tespit yöntemleri ile birlikte uygulandığında teşhisin doğruluğu artmaktadır.⁵⁷

Günümüzde geleneksel radyografilerin bazı dezavantajlarından dolayı dijital radyografiler geliştirilmiştir.⁵⁸ Dijital radyografilerin daha düşük radyasyon dozu gerektirmesi, kullanımının kolay olması, banyo işleminin olmaması, kontaminasyona bağlı çapraz enfeksiyon riskinin en az olması, elde edilen görüntülerinin bilgisayar ortamında iyileştirilerek dinamik görüntü elde edilebilmesi, arşivlenebilmesi ve dijital formatta transferinin yapılabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır.⁵⁶

2.3.3. Transillüminasyon yöntemi

Çürük ve sağlıklı diş sert dokuları farklı ışık geçirme indeksine sahiptirler. Fiber optik transillüminasyon (FOTI) yöntemi, çürük diş sert dokularındaki mineral kaybının, sağlıklı diş yapısına göre ışık geçirme indeksinin daha düşük olması

nedeniyle çürük dokularının ışığı daha fazla yansıtması prensibi ile çalışmaktadır.⁵⁹ Bu yöntemde, fiberin içinden geçen beyaz ışık, dişin bukkal veya lingual tarafına yerleştirilen bir intraoral fiber optik uç aracılığı ile dişe iletilir. Işık geçirgenliğinin çürük lezyonunun olduğu bölgelerde azalmasından dolayı bu alanlar transillüminasyon sonucu koyu bir alan olarak görünmektedir.⁶⁰ Fiber optik transillüminasyon (FOTI) yöntemi çoğunlukla başlangıç çürük lezyonlarının tespitinde kullanılmaktadır.⁴⁴ Bu sistemin kişisel yoruma dayalı olması ve görüntülerin saklanamamasından dolayı FOTI ve CCD kameranin birlikte kullanıldığı dijital fiber optik transillüminasyon (DIFOTI) yöntemi geliştirilmiştir.⁶¹ Bu sistemde ışık fiber optik uçlar aracılığı ile diş yüzeyine aktarılmakta ve görüntüler dijital bir CCD kamera ile elde edilmektedir. DIFOTI sistemi; aproksimal, düz yüzeyler ve okluzaldeki başlangıç ve sekonder çürük lezyonlarının teşhisinde kullanılmaktadır.⁴⁴

2.3.4. Lazer floresans yöntemi

Sağlıklı diş dokusundaki temel floresansın inorganik matrisin absorbe edici organik moleküller ile birleşmesi sonucu oluştuğu bilinmektedir. Çürük diş dokusunda ise çeşitli oral bakteri türleri tarafından üretilen porfirinlerin floresansın kaynağı olabileceği ifade edilmektedir.⁶² Diş dokusundaki floresans kırmızı ışıkla (638-655 nm) uyarıldığında sağlıklı ve çürük bölgeler arasında iyi bir kontrast elde edilmektedir. Çürük diş dokusundaki floresans sağlıklı diş dokusuna kıyasla çok daha yoğundur.⁶³ Kırmızı ışığın diş dokusunda daha derinlere nüfuz etmesiyle mine altındaki çürük dentinden bile floresansı tespit etmek mümkün olmaktadır. Bu durumdan yola çıkarak, uyarma ışık kaynağı olarak kırmızı ışık yayan lazer diyotu (655 nm, modüle edilmiş, 1 mW tepe gücü) ve dedektör olarak foto diyot ile birleştirilmiş uzun geçiş filtresi (aktarım>680 nm) içeren DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Almanya) cihazı geliştirilmiştir.⁶⁴ Kırmızı lazer ışığı, bir optik fiber tarafından dişe iletilmekte ve uzun geçiş filtresi, geri saçılan ışığı ve diğer kısa dalga boylu ışığı emerek daha uzun dalga boylu floresansı iletmektedir. Filtreden geçen uzun dalga boylu ortam ışığını ortadan kaldırmak için lazer diyotu modüle edilmekte ve sadece aynı modülasyon karakteristiğini gösteren ışık kaydedilmektedir. Bu

nedenle, dijital ekranda, tespit edilen floresans yoğunluğu 0-99 arasında değişen sayısal değerlerle gösterilmektedir.⁶⁵

Lazer floresans sistemle bir diş değerlendirilirken öncelikle plak ve renklenmelerin uzaklaştırılması gerekmektedir. Sonrasında DIAGNOdent cihazının uç kutusunun içinde yer alan porselen referans diski kullanarak, disk üzerinde bulunan cihaza ait kalibrasyon değerine göre kalibrasyonu yapılır. Kalibrasyon işleminden sonra dişin düz yüzeyindeki sağlam bir noktadan ölçüm yapılarak dişin temel floresans değeri belirlenir. DIAGNOdent; safir iki uca sahiptir. Bunlardan biri okluzal çürüklerin tanısında kullanılmak üzere geliştirilmiş Tip A ucu, diğeri de düz yüzeylerde kullanılabilmesi için geliştirilmiş Tip B ucudur.⁶³

DIAGNOdent cihazı ile yapılan ölçümlerin non-invaziv olması, hastaların radyasyona maruz kalmaması, tekrarlanabilir olması, kullanımının kolay olması, demineralizasyon derecesinin sayısal olarak belirlenebilmesi ve zaman içindeki farklılıkların kaydedilebiliyor olması gibi avantajları bulunmaktadır.⁶⁶ Özellikle plak, diş taşı ve renklenmelerin varlığında yanlış ölçümler yapması DIAGNOdent cihazının dezavantajlarından biridir. Bu nedenle mutlaka öncesinde diş yüzeyi temizliğinin yapılması gerekmektedir.⁶⁷

DIAGNOdent cihazının ara yüz çürüklerinin etkinliğini ölçmedeki eksiklikleri nedeniyle DIAGNOdent pen (Kavo, Biberach, Almanya) adı verilen, DIAGNOdent cihazı ile aynı çalışma prensibine sahip yeni bir cihaz geliştirilmiştir. Bu cihaz daha küçük çaplı, ara yüz çürüklerinin tespitinde kullanılan konik bir uca ve okluzal yüzey çürüklerinin tespitinde kullanılan yassı bir uca sahiptir. Cihazın ucunun kendi uzun eksenine etrafında rotasyon hareketi yapabilmesinin özellikle ara yüz çürüklerini tespit ederken aletin konumlanmasını kolaylaştırdığı ve diş yüzeylerinin daha etkili bir şekilde aydınlanmasını sağladığı bildirilmiştir.⁶⁸ Yapılan *in vitro* bir çalışmada okluzal çürüklerin tanısında kullanılan DIAGNOdent pen cihazının, DIAGNOdent cihazı kadar başarılı olduğu ve daha küçük çaptaki uca sahip olmasının fissürlerdeki ölçümün daha etkili olmasını sağladığı bildirilmiştir.⁶⁹

Çürük teşhisinde kullanılan diğer floresans yöntemi kantitatif ışık kaynaklı lazer floresans (Quantitative Light Fluorescence, QLF) sistemidir. Diş yüzeyi 488

nm dalga boyunda mavi-yeşil ışık oluşturan optik filtreleme yöntemi kullanılarak aydınlatılmaktadır.⁷⁰ Bu sistemde çürük yüzeyleri sağlıklı dokuya göre daha koyu alanlar olarak görülmektedir. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak kullanılan yazılım sayesinde çürük lezyonun derinliği, hacmi ve alanı gibi kantitatif görüntüler, sağlam ve çürük dokuların floresans farklılıkları izlenmektedir.⁷¹

2.3.5. Elektriksel iletkenlik yöntemi

Elektronik çürük monitörü (ECM) yöntemi, demineralizasyon dolayısıyla çürük dokularda meydana gelen iletkenlik değişiminin ölçülmesi prensibiyle çalışan bir yöntemdir. Sağlam diş dokusu çürük diş dokusuna göre oldukça yalıtkan bir özellik göstermektedir. Bununla birlikte, başlangıç çürük lezyonlarında meydana gelen demineralizasyon ile diş dokusunun elektriksel iletkenlik özelliği değişmektedir. ECM yöntemi, okluzal yüzeyin tamamının ya da bir bölümünün dişin uzun aksı doğrultusunda hava ile kurutulması sonrasında diş yüzeyinin direncinin ölçülmesi esasıyla çalışmaktadır.⁷² Yapılan çalışmalarda ECM yönteminin, okluzal yüzeylerde duyarlılığının yüksek olduğu gösterilmiştir.⁷³

2.3.6. Alternatif akım impedans spektroskopisi yöntemi

Non-invaziv çürük teşhis sistemlerinden biri olan alternatif akım impedans spektroskopisi diş yüzeyine düşük voltajda akım uygulayarak, mineral yoğunluğunun değişiminin değerlendirilmesidir.⁷⁴

2.3.7. Optik koherens tomografi yöntemi

Biyolojik yapıları kesitsel olarak analiz eden, non-invaziv görüntüleme yöntemi olan optik koherens tomografi yöntemi, 840-1310 nm dalga boyu kullanılarak diş dokularının remineralizasyon-demineralizasyon durumlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.^{75,76}

2.3.8. Mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro-CT) yöntemi

Çürük teşhisinde kullanılan mikro bilgisayarlı tomografi yönteminde X-ışınları kullanılarak dişe ait kesitsel görüntüler meydana getirilmekte ve bu görüntüler bilgisayar ortamında işlenerek, dişin üç boyutlu modeli oluşturulmaktadır.⁷⁷ Bu model ile çürük lezyonun genişliği ve konumu hakkında bilgi edinilmektedir.⁷⁸

2.3.9. Ultrasonik görüntüleme yöntemi (Ultrasonografi)

Çürük teşhisinde kullanılan ultrasonik görüntüleme yönteminde, 1,6 ile 10 MHz arasında değişen yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılmaktadır. Ultrasonik görüntüleme yöntemi ile her dokunun ses dalgalarına verdiği yanıtın farklı olmasından dolayı dokularda oluşan farklı etkileşimler incelenebilmektedir.⁷⁹

2.4. Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerin Sürmesi

Diş sürmesi, dişin çene kemiği içinde geliştiği bölgeden ağız boşluğunda fonksiyon göreceği pozisyona, özellikle dişin dikey yönde hareketi olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç temelde, diş okluzyona gelene kadar devam eder.⁸⁰ Ağızda ilk süren daimi diş olan birinci büyük azı dişleri, okluzyon ve çiğneme fonksiyonunun temelini oluşturduğundan, bu dişlerin sürmesi oldukça önemlidir.⁸¹

Yapılan çalışmalarda daimi dişlerin sürme zamanlarının; yaş, cinsiyet, genetik, hormonal faktörler, coğrafi farklılıklar, sosyoekonomik durum ve büyüme parametreleri ile ilgili olarak toplumlar arasında farklı olduğu belirtilmiştir.^{82,83} İlk daimi azı dişinin sürmesi genelde ailelerin dikkatinden kaçmakta, çoğunlukla bir sorun olana kadar fark edilmemektedir. Aktif çürüklü süt dişlenmeden sonra süren daimi birinci büyük azı dişlerinin sürdükten hemen sonra, okluzyona ulaşmadan hemen önce çürümesi karyojenik enfeksiyonun daimi dişlenmeye de taşınmasına ve daha sonra sürececek olan daimi dişlerin de çürük riski ile karşılaşmalarına neden olmaktadır.⁵

Daimi birinci büyük azı dişler, ilk süren daimi dişler olmaları, çürük ataklarına erken maruz kalmaları ve fissür morfolojilerinin çürük için önemli bir

etken olması gibi nedenlerle daimi dişlenmede çürüğün en sık görüldüğü dişler olarak bildirilmektedir.⁸¹

2.5. Diş Sürme Evreleri

Okluzal yüzeylerde mikrobiyal plağın birikiminde diş özü morfolojinin yanı sıra dişlerin sürme aşaması ve fonksiyonel kullanımı önemli faktörlerdir.⁴ Daimi azı dişlerin sürdüğü dönemde plak birikimine bağlı hızlı bir şekilde çürüğün ilerlediği gösterilmiştir. Sürme tamamlandığında çürüğün ilerleme hızının yavaşladığı hatta durduğu bile bildirilmiştir.⁸⁴ Bu nedenle daimi azı dişlerin sürme periyodu çürük gelişimi ile ilgili bir risk faktörü olarak görülmektedir.⁸⁵ Bu sürecin dişler fonksiyona gelene kadar koruyucu uygulamalarla kontrol altına alınması gerekmektedir.

Daimi azı dişlerin sürme dönemleri farklı araştırmacılar tarafından 5 farklı evrede değerlendirilmiştir.^{4,86,87} Bunlardan Carvalho ve ark.⁴ **Evre 1:** Dişin ağızda sürmediği durum, **Evre 2:** Dişin okluzal yüzey kısmının görüldüğü durum, **Evre 3:** Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş ama dişin labial yüzeyinin yarısından fazlasının dişeti ile örtülü olduğu durum, **Evre 4:** Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş fakat dişin labial yüzeyinin yarısından azının dişeti ile örtülü olduğu durum, **Evre 5:** Dişin tamamen sürdüğü ve okluzyonda olduğu durum şeklinde sınıflandırmışlardır. Dennison ve ark.⁸⁶ ise bu sınıflamayı 5 evreye ayırarak şu şekilde sınıflamışlardır: **Evre 1:** Dişin okluzal yüzeyinin bir kısmının görüldüğü durum, **Evre 2:** Dişin okluzal yüzeyi gözüktüyor fakat distal kenar sırtta operkulum varlığı, **Evre 3:** Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın hemen yanında ve yüksekliğindedir. Konturun bukkal ve lingual yükseklikleri subgingivaldır, **Evre 4:** Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın yüksekliği altındadır. Konturun bukkal ve lingual yükseklikleri subgingivaldır, **Evre 5:** Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın yüksekliği altındadır. Konturun bukkal ve lingual yükseklikleri supragingivaldır.

2.5.1. Sürmekte olan daimi azı dişlerin okluzal yüzeylerinin çürüğe yatkın olma nedenleri

Sürmekte olan dişlerin erupsiyon sürecinin yavaş olması sonucu çiğneme fonksiyonuna geç katılması dişlerin üzerindeki plak ve karjyenik mikroorganizma miktarını arttırmaktadır.^{33,88} Aynı zamanda sürmekte olan dişlerdeki operkulum nedeniyle dişlerin okluzal yüzeyleri el becerileri sınırlı olan çocuklar tarafından, yeterli düzeyde temizlenememektedir. Ayrıca sürmekte olan daimi dişlerde dişin pozisyonu ve sürme evresi çürük riskini arttırmaktadır. Abernathy ve ark. daimi büyük azı dişlerinin sürmesini, bir yıllık aralarla dört ayrı döneme ayırdıkları çalışmalarında, daimi birinci büyük azı dişlerinde, sürmenin başlamasından hemen sonrasındaki dönemin çürük açısından en riskli süreç olduğunu belirtmişlerdir.⁸⁹ Birinci büyük azı dişlerinin erupsiyon sırasında ve sonrasındaki dönemde çürük ataklarına erken maruz kalması ve girintili pit ve fissür morfolojisine sahip olması çürük riski için önemli faktörlerdir.³³ Okluzal yüzeyler, sürme sonrası olgunlaşmasını tamamlamamış olmalarının bir sonucu olarak mine içerisindeki mineral içeriğinin azalması^{90,91} ve çürük sürecini başlatan mikroorganizmaları barındıran okluzal yüzeylerde dar ve derin fissürlerin bulunması nedeniyle diş çürüğüne karşı daha duyarlı hale gelmektedir.^{92,93,94}

Olgunlaşmamış mine yapısı

Sürmekte olan dişlerde minenin en dış yüzeyinde mineralizasyon henüz tamamlanmamıştır. Minenin gelişimi dişin sürmesinden sonra da devam etmektedir. Dişlerin sürmesinden sonra, belirli bir süre tükürük, yiyecek, içecek vb. iyon geçişi ile mineral çökmesi devam etmekte ve minenin kalsifikasyonu artmaktadır.^{95,96}

Sürmekte olan dişler tükürük, bakteri ve gıda artıklarından oluşan bir ortam ile temas geçmekte ve bu ortam olgunlaşmasını tamamlamamış olan minede çürük gelişimi açısından risk oluşturmaktadır. Minenin olgunlaşması sırasında, daha geniş olan prizmaların içerisinde ve etrafında yer alan içi suyla dolu mikro boşluklara ağız sıvılarından mineral birikimi gerçekleşmektedir. Sürmekte olan dişler, dış mine tabakalarındaki sodyum, magnezyum, karbonat gibi mineral içeriklerinin fazla

olmasından dolayı gözenekli yapıdadırlar. Bu durum, mine prizmalarının ağız ortamında daha fazla çözünmesine ve asit saldırılarına daha yatkın hale gelmesine neden olur.⁹⁷ Bu nedenle sürme sırasında minenin mineral yapısı ağız ortamındaki değişikliklerden etkilenir. Klinik veriler, dişlerin sürmeye başladığı ilk 2-4 yılın çürüğe karşı en savunmasız dönem olduğunu göstermektedir.⁹⁸

Sürme sonrası mine olgunlaşmasının 10-30 µm derinliğe kadar olan bölgede gerçekleştiği bilinmektedir. Bu süreçte tükürük dışın mine yapısının ana mineral bileşenleri olan kalsiyum, fosfor ve flor iyonlarını taşımakta, böylece mine tabakasındaki kalsiyum ve fosfat oranı artarken, sodyum ve magnezyum oranı azalmaktadır.⁹⁹ Bu durum mineyi korumakta, olgunlaşmayı kolaylaştırmakta ve mineyi daha az çözünür hale getirmektedir.⁹⁷ Ancak, sürmekte olan daimi dişlerin olgunlaşma sürecinde ağız ortamında mineralizasyonu destekleyecek bir ortam yoksa dişler hızlı bir şekilde çürümektedir.¹⁰⁰

Bakteriyel kolonizasyon

S. mutans diş çürüğü gelişiminde birincil patojen olarak kabul edilmektedir.¹⁰¹ İlk süt dişinin çıkmasından kısa bir süre sonra *S. mutans* kolonizasyonu, 12-16 aylık çocukların %20'sinde oluşmaya başlamaktadır.¹⁰² *S. mutansların* ağız florasında kolonize oldukları uygun zaman dilimleri “enfeksiyon penceresi” olarak adlandırılarak ikiye ayrılmıştır.¹⁰³ Birinci enfeksiyon penceresi, birinci ve ikinci süt azı dişlerinin sürmeye başladığı 19-31. aylar arasında olup en önemli kaynağını anneden bebeğe geçiş oluşturmaktadır. *S. mutansların* erken kolonizasyonu, erken çocukluk çağı çürüğü ve ileride oluşacak çürükler için risk faktörüdür. İkinci enfeksiyon penceresi daimi birinci büyük azı dişlerinin sürmeye başladığı dönemdir. Bu süreçte sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerinin fissür yüzeyleri *S. mutansların* kolonizasyonunu kolaylaştırmaktadır.¹⁰³ Çürük açısından oldukça riskli olan birinci ve ikinci enfeksiyon penceresi dönemleri eğer ağızda *S. mutans* enfeksiyonu çok yüksek değerlere ulaşmadan atlatılabilirse, dişler üzerinde karyojenik olmayan mikroorganizmaların oluşturduğu plak meydana gelmektedir. *S. mutansların* bu flora içerisine girmesi zor olduğundan çürük riski

azalmaktadır.¹⁰⁴ Bu nedenle koruyucu önlemler planlanırken daimi birinci büyük azı dişlerinin sürdüğü dönem özellikle dikkate alınmalıdır.⁸⁵

2.6. Sürmekte Olan Dişleri Çürükten Korumak İçin Yapılan Uygulamalar

2.6.1. Mekanik plak kontrolü

Çürüğün önlenmesi için diş fırçalama temel bir alışkanlık haline dönüştürülmeli ve ağız hijyen eğitimi çok küçük yaşlardan itibaren başlanılmalıdır. Küçük çocuklar kendi başlarına etkili bir ağız hijyeni sağlayamadıklarından, ebeveynlerin en az 6 yaşına kadar çocuklarının dişlerini fırçalamaları gerekmektedir.^{39,105} Bu durum daimi birinci azıların sürmeye başladığı dönemde çok daha önemli olmaktadır. Carvalho ve ark.⁵ 6-8 yaş grubunda sürmekte olan dişlerde okluzal yüzey çürüklerini kontrol altına almak için aile eğitimi ve profesyonel diş temizliğini temel alan operatif olmayan tedavi programının etkinliğini 12 ay ve 3 yıl¹⁰⁶ süre ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda okluzal yüzeylerde aktif mine lezyonlarının ve plağın azaldığı, klinik başarının geleneksel fissür örtücü tedavisine benzer olduğunu bildirmişlerdir. Bu yaklaşımın geleneksel fissür örtücü tedavisine oranla daha az klinik süre gerektirmesinin yanı sıra maliyet açısından da avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Ancak tedavi programının başarılı olabilmesi için aile-çocuk iş birliğinin gerekliliğini vurgulamışlardır.

Sürmekte olan maksiller daimi azı dişlerde distal ve santral fossa, mandibular dişlerde ise distal-lingual fossa ve santral-distobukkal oluklar çok yoğun plak birikiminin görüldüğü yerlerdir. Uzun sürme periyodu olan azı dişlerde çürükler genellikle bu bölgelerden başlamaktadır.⁵ Okluzal düzlemin altında kalan daimi azı dişlerinin düz yüzeylerindeki mekanik temizliğin koruyucu etkisi belirginken, pit ve fissürlerde bu durum sınırlıdır.¹⁰⁷ Bu nedenle okluzal düzlemin altında kalan dişlerde plağın etkin bir şekilde kaldırılabilmesi için alternatif fırçalama tekniklerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir.⁷ Muller-Bolla ve Courson,¹⁰⁸ çocuklarda diş fırçalama teknikleri üzerine yaptıkları sistematik derlemede süt ve erken karışık dişlenme döneminde önerilen tekniğin horizontal yöntem olduğunu bildirmişlerdir.¹⁰⁹ Ancak sürmekte olan dişlerde bu yöntemle pit ve fissürlerdeki plak

uzaklaştırılmamaktadır. Bu nedenle kalan plağın etkili bir şekilde uzaklaştırılması için diş fırçasının meziodistal olarak horizontal yönde değil, konumunu dikey hale getirerek bukkolingual yönde fırçalanması ve bu yöntem konusunda ailelere ve çocuklara eğitim verilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Sürmekte olan dişlerde elektrikli diş fırçalarının kullanılmasının, dar molar alandaki rotasyon hareketi ve daha iyi bir motivasyon sağlamasından dolayı, plak kaldırmada daha etkili olabileceği bildirilmiştir.¹¹⁰ Sürmekte olan dişler üzerindeki plağın kaldırılmasında elle kullanılan klasik horizontal diş fırçalama tekniği ile elektrikli diş fırçalarının karşılaştırıldığı çalışmada, elektrikli diş fırçalarının daha etkin olduğu ancak aradaki farkın anlamlı olmadığı belirtilmiştir.⁷

Okluzal yüzeylerin çürükten korunması için, sadece mekanik temizliğin yeterli olmadığı ve aynı zamanda; sakız çiğneme, antimikrobiyal ajanlar, topikal flor uygulamaları ve fissür örtücüler gibi ilave yöntemlerin gerekli olduğu vurgulanmıştır.¹⁰⁷ Dental plağı kimyasal olarak kontrol etmek amacıyla en sık kullanılan antimikrobiyal ajan klorheksidin preparatlarıdır. Araujo ve ark.⁸ sürmekte olan daimi dişlerde klorheksidin diglukonat ile yapılan tedavinin dental plaktaki *S. mutansları* azalttığını ve çürük insidansında önemli bir azalmaya yol açtığını bildirmişlerdir.

Okluzal yüzeylerdeki plak ve gıda birikintilerinin uzaklaştırılmasında sakız çiğnemenin de etkili bir yöntem olduğu ve mekanik temizliğe yardımcı olduğu bildirilmiştir. Xylitol içeren sakızların rutin kullanımı sonucunda tükürük ve plak *S. mutans* düzeyinde azalma meydana geldiği ve tüm yaş gruplarında çürük oluşumunu azalttığı ifade edilmektedir.⁹ Alanen ve ark.¹¹¹ tarafından yapılan çalışmada günde 3-5 kez 5 dakika süreyle çiğnenen ksilitollü sakızların sürmekte olan dişlerdeki çürük önleyici etkilerinin, fissür örtücülerle benzer olduğunu bildirmişlerdir. Sakız çiğnemenin avantajları olmasına rağmen, sakızların yaşı küçük çocuklarda aspirasyon riski yaratması gibi dezavantajları bulunmaktadır.¹¹²

2.6.2. Topikal flor uygulamaları

Topikal flor uygulamaları, dişin sert doku yüzeyinde başlayan çürüğü, durdurma veya geri döndürme şeklinde tedavi etmektir. Florun çürük önleyici etkileri; demineralizasyonun inhibe edilmesi, diş minesinin yeniden remineralize olmasının sağlanması ve plak bakterileri tarafından oluşturulan asitin inhibe edilmesi ile gerçekleşmektedir.¹¹³

Çürüğe dirençli bir dişin yüzey tabakasındaki flor konsantrasyonu 1000 ppm iken, sürmekte olan bir dişin yüzey tabakasındaki flor konsantrasyonu 800 ppm civarındadır. Flor iyonları, apatit kristallerindeki hidroksil (OH⁻) grubuyla yer değiştirerek çürüğe daha dayanıklı ve çözünürlüğü daha düşük olan florapatit kristallerini oluşturmaktadırlar. Topikal flor uygulamalarında mine yüzeyinde gevşek bağlı bir flor bileşiği olan CaF₂ oluşmaktadır. Tükürük, plak gibi dokularda biriken CaF₂, minenin demineralize olduğu durumlarda ortama flor iyonu sağlayarak remineralizasyona yardımcı olmaktadır. Sürmekte olan dişlerin mine yapısındaki boşluklara, flor iyonları daha kolay katılmaktadır.¹¹⁴

Okluzal yüzey çürüklerinin önlenmesinde, hem fissür örtücülerin hem de topikal flor uygulamalarının koruyucu etkinlikleri bulunmaktadır. Topikal flor uygulamaları; uzun süre flor salımı yaparak minenin flordan etkilenme süresini uzatmaları, derin ve dar fissürlere kolaylıkla sızabilmeleri ve sürmekte olan dişlerin nem izolasyonunun zor olduğu okluzal yüzeylerine uygulanabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir.¹¹⁵ Topikal flor uygulamaları, dişler tamamen okluzyona ulaşmış, fissür örtücü uygulaması yapılmış kadar ve çocuklar yeterli ağız hijyeni alışkanlığı kazanana kadar geçen sürede okluzal yüzeylerin korunmasında büyük önem taşımaktadır. Topikal flor uygulamalarının, fissür örtücü uygulamalarına oranla daha az zaman aldığı ve daha ekonomik olduğu bildirilmiştir.¹⁰ Ancak Khouja ve Smith¹¹⁶ 9 yıllık çalışma süresi boyunca pit ve fissür örtücülerin yılda iki kez yapılan flor uygulamalarına kıyasla daha uygun maliyetli ve koruyuculuğunun daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bravo ve ark.¹¹⁷ pit ve fissür örtücü yapılan dişlerin flor uygulamalarına karşı daha az çürük insidansına sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Okluzal yüzey çürüklerinin önlenmesi amacı ile günümüze kadar yapılan çalışmalarda araştırmacılar, ağız sağlığı eğitiminin fissür örtücü ve topikal florla desteklendiği koşullarda koruyucu etkinliğinin artacağını bildirmektedirler.¹¹⁸

2.7. Pit ve Fissür Örtücüler

Pit ve fissür örtücüler, dişlerin pit ve fissürlerinde çürük oluşumuna sebep olan bakteriler ile besin kaynağı arasında bariyer oluşturarak bunlar arasındaki bağlantıyı kesen, gıda birikimini azaltan böylece çürüğe yatkın okluzal pit ve fissürlerin korunmasını sağlayan materyallerdir.¹³ Bu yöntemle dişlerde primer koruma sağlarken, kavitasyon oluşmamış çürük lezyonlarında uygulandığında ise sekonder koruma sağlamaktadır.¹¹

2.7.1. Pit ve fissür örtücülerin tarihsel gelişimi

İlk olarak 18. yüzyılın başlarında daimi azı dişlerin okluzal yüzeylerinin uygun bir materyal ile örtülenerek olası çürük lezyonlarının önüne geçilebileceği düşünülmüştür.¹¹⁹ Okluzal yüzey çürüklerinden korunmaya yönelik ilk tedavi yaklaşımı ise 1895 yılında çinko fosfat simanın kullanılmasıyla başlamıştır.¹²⁰ 1920'lerde ise iki yeni yaklaşım ortaya çıkmıştır. 1923'te Hyatt çürüme riski bulunan derin pit ve fissürlerin mekanik olarak aşındırıldığı ve açılan kavitelerin amalgam ile doldurulduğu 'profilaktik odontomi' tekniğini gündeme taşımıştır.¹²¹ Bodecker ise 1929'da fissürlerin sond ile temizlenip içerisine oksifosfat siman damlatılmasını önermiş ve daha sonra fissürlerde kendi kendine temizlenebilen alanlar yaratmak için fissürlerin frez ile aşındırılarak düzleştirildiği 'fissür eradikasyon tekniğini' bildirmiştir.¹²² 1942 yılında ise, Kline ve Knutson fissürlerin amonyak bileşimli gümüş nitrat ile kimyasal tedavisini önermişlerdir. Ancak diğer tedaviler gibi bu yöntemin de çürüğü durdurmakta yetersiz kaldığı anlaşılmıştır.¹²³

Buonocore tarafından 1955'te minenin %85'lik fosforik asitle 30 sn asitlenmesi ile oluşan mikro boşluklara, düşük viskoziteli rezin materyalinin yerleştirildiği bir çalışma ile pit ve fissür örtücüler ortaya çıkmıştır.¹²⁴ Bowen 1965'te, bisfenol-A ve glisidil metakrilatın kimyasal reaksiyonu sonrasında oluşan

BIS-GMA rezini geliştirmiştir. Bu materyalin asitlenmiş mineye bonding ajan ile başarıyla yapıştığı ve bozulmaya karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.¹²⁵

Diř dokularına kimyasal olarak bağlanabilen ve flor içeren cam iyonomer simanlar, Wilson ve Kent tarafından 1970’lerde geliştirilmiş ve diř hekimliğinde kullanılabilecek yeni bir materyal olarak piyasaya sunulmuştur.¹²⁶ Uzun süre kullanılan cam iyonomer simanların kırılma ve aşınma dirençlerinin dūřuk olması, kompozit rezinlerdeki kadar iyi renk uyumuna sahip olmamaları gibi olumsuz özelliklerini ortadan kaldırmak amacıyla rezin ilavesi yapılmış ve sonucunda rezin modifiye cam iyonomer siman (RMCİS) ve poliasit modifiye kompozit rezin (PMKR) materyalleri geliştirilmiştir. Son zamanlarda geleneksel cam iyonomer simanların ve rezinlerin klinik başarısını arttırmak için materyal içerisinde modifikasyonlar yapılarak giomer ve cam karbomer içerikli materyaller geliştirilmiştir.¹²⁷

2.7.2. Pit ve fissür örtücü endikasyonları

Pit ve fissür örtücü endikasyonları konusunda araştırmacıların farklı ltleri göz önüne almaları nedeniyle fikir birliğine varılamamış ancak ADA’nın rehberinde pit ve fissür örtücü uygulamasına karar verilirken hasta seçimine, diş seçimine ve dişlerin sürme aşaması ve zamanına bağlı olarak değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir.¹²⁸

Hasta seçimi ile ilgili faktörler

Pit ve fissür örtücü uygulanırken hastanın yaşı, çürük aktivitesi, çürük riski ve tıbbi veya sosyal hikayesi dikkate alınmalıdır. Fissür rtc endikasyonu konulurken bireyin sistemik ve topikal flor alımı, oral hijyen ve beslenme alışkanlığı gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır.^{128,129} Fissür rtc uygulamasına karar vermeden önce tedavinin maliyeti ve zamanı açısından kişinin çürük risk tayininin yapılması gerektiği belirtilmiştir.^{16,128}

Daimi azı dişlerinde sürmenin üzerinden 4 yıl veya daha fazla süre geçmesine rağmen çürük lezyonu oluşmamış dişlere fissür örtücü uygulamasının gerekmediği

belirtilmiştir.¹³⁰ Süt dişlenme döneminde çürüğü olmayan çocukların daimi birinci büyük azı dişlerine fissür örtücü uygulamasının gerek olmadığı, bu dişlerin düzenli aralıklarla kontrolünün yeterli olduğu ifade edilmiştir.¹²⁹ Çürük riski bulunmayan kişilerde ise sadece çürüme potansiyeli olan derin fissürlere koruyucu amaçlı fissür örtücü uygulaması önerilmiştir. Aksine süt ve daimi dişlerin pit ve fissürlerinde her yaşta çürük riskinin bulunduğunu savunan araştırmacılar; fissür örtücü uygulamasına karar verilirken değerlendirilmesi gereken temel faktörün dişin sürmesinden sonra geçen sürenin değil hastanın çürük riski olduğunu ileri sürmüşlerdir.^{39,131,132} Tıbbi ya da fiziksel yetersizlikleri, mental geriliği ve öğrenme güçlüğü olan çocuklarda hem süt hem de daimi dişlerin tüm çürüğe eğilimli fissürlerine fissür örtücü uygulanması gerektiği belirtilmiştir.¹²⁹

Bu doğrultuda; yüksek çürük risk grubundaki çocukların şüpheli görülen daimi birinci büyük azı dişlerinin bukkal fissürleri de dahil olmak üzere tüm pit ve fissürlerine fissür örtücü uygulanması gerektiği belirtilmiştir. Ortodontik tedavi gören yüksek çürük risk grubunda bulunan çocukların da büyük azı dişlerine fissür örtücü uygulanmasının yararlı olacağı bildirilmiştir.¹²⁹

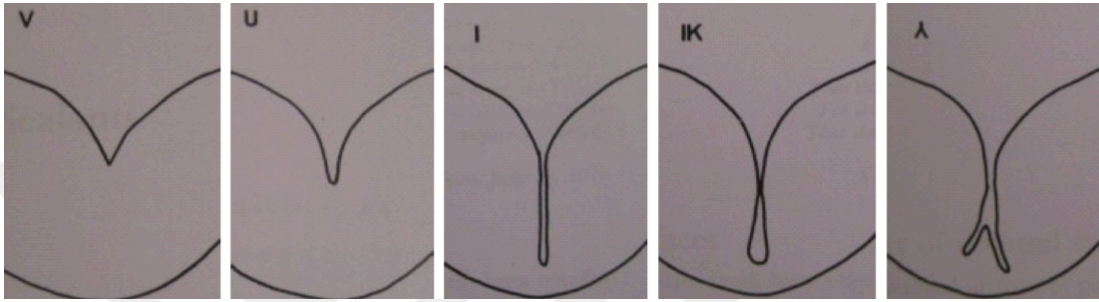
Diş Seçimi ile İlgili Faktörler

Çürük riskini etkileyen en önemli faktörlerden biri pit ve fissürlerin morfolojisidir. Derin pit ve fissürlere sahip dişlere fissür örtücü uygulaması gerekirken, geniş ve kolay temizlenebilen fissürlere sahip dişlere ise fissür örtücü uygulamasının gerek olmadığı ifade edilmiştir.¹³² Okluzal yüzeylerdeki derin ve dar fissürler; karmaşık morfolojisi, tükürük erişiminin olmaması, fissürlerde plağın daha fazla birikmesi, fırçalamanın etkinliğinin fissürlerde az olması ve fissür tabanının mine-dentin sınırına daha yakın olması gibi etkenlerle çürüğe yatkın hale gelmektedir. Sığ fissürlerde mine kalınlığı 1,5-2 mm iken, dar ve derin fissürlerde bu kalınlık 0,2 mm'ye kadar düşmektedir.^{133,134}

Fissür morfolojisi, çürüğe yatkınlık ve çürüğün ilerlemesi ile yakından ilişkilidir. Literatürde okluzal yüzeydeki fissürler, fissür morfolojisine göre;

1. V (tepesi geniş tabanı dar formda)

2. U (tepesi ve tabanı hemen hemen aynı genişlikte)
3. I (dar bir yarık şeklinde)
4. IK (kum saati formunda)
5. Ters Y (dar bir yarık şeklinde başlayıp dentine doğru dallanmalar) şeklinde sınıflandırılmaktadır.¹³⁵



Şekil 1. Fissür morfolojisinin şematik görünümü

Newbrun, E. Cariology. London: Quintessence Pub. Co. Inc. 1989: 315-330.

Pit ve fissür örtücülerin, karmaşık fissür sistemlerine özellikle derin ve dar fissürlere tam penetre olması, geniş ve sık fissürlere kıyasla daha zordur.¹³⁶ Yapılan çalışmalarda, fissür örtücülerin penetrasyonunun en iyi V ve U şekilli fissürlere; en kötü ise I ve IK şekilli fissürlere olduğu gözlenmiştir.^{136,137,138,139} Pit ve fissürler aproksimal restorasyonun sınırları içerisindeyse fissür örtücü uygulanmasına gerek olmadığı ancak aproksimal yüzeydeki çürük lezyonuna konservatif preparasyon uygulandığı koşullarda, okluzal yüzeye fissür örtücü uygulanmasının gerekli olduğu bildirilmiştir.¹³²

Fissür örtücülerin terapötik amaçlı olarak kavitasyon oluşmamış çürük lezyonlarında ve eski restorasyonların açık marjinlerini örtülemeye kullanılabileceği belirtilmiştir.¹⁴⁰ Fissür örtücülerin, kavitasyon olmayan çürük lezyonu bulunan pit ve fissürlere uygulanması ile fissürlerdeki çürüğün ilerlemesinin durduğu ve sağlam kalan mine altında çürüğün gerilediği görülmüştür.^{141,142,143} Bu nedenle, fissürlerde kavitasyon oluşmamış başlangıç çürük lezyonu bulunan dişlere fissür örtücü uygulanmasının gerekliliği bildirilmiştir.^{144,145,146} Başlangıç çürük lezyonlarının sınırlarının belirsiz olduğu dişlere uygulanan fissür örtücülerin retansiyonlarının tam

olup olmadıklarının düzenli aralıklarla kontrol edilmesi gerektiği ifade edilmiştir.^{39,132} Çürük lezyonu olan fissürlerde, genellikle demineralize mine ve dentinle çevrili olan çürük sınırları yüzeylerin adeziv özelliklerini azaltmakta ve adaptasyonu engellemektedir. Bunun sonucunda fissür örtücülerin mikrosızıntısının, sağlam fissürlere uygulanan fissür örtücülere oranla daha fazla olduğu belirtilmiştir.¹⁴⁷

Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA); fissür örtücülerin, kavitasyona uğramamış okluzal çürük lezyonları için kullanımını önerirken, dentin çürüklerini gösteren bir bulgu ve radyografik olarak okluzal veya aproksimal çürük bulgusu gösteren dişler için kullanılmasını ise önermemektedir.¹²⁸

Sürme aşaması ile ilgili faktörler

Sürmekte olan dişlerde tükürük izolasyonu sağlanamadığı için pit ve fissür örtücüler için ideal zamanın diş sürdükten sonraki aşama olduğu ifade edilmektedir.¹³² Ancak daimi birinci büyük azı dişlerinin yüksek çürük riski ve bu riskin sürme dönemi boyunca devam etmesi nedeniyle en kısa sürede fissür örtücü uygulanması gerekmektedir.^{148,149} Sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücülerin klinik başarısının olumsuz etkilendiği ancak sürmenin erken aşamalarında uygulanmasının da koruyucu etkinliklerini arttırdığı ifade edilmiştir.¹⁵⁰ Bu nedenle sürmekte olan dişlere, okluziyona gelinceye kadar nem duyarlılığı daha az olan cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin uygulanması; diş nem kontrolü sağlanabilecek seviyeye geldiğinde ise rezin içerikli fissür örtücülerin uygulanması önerilmektedir.¹⁶

2.7.3. Fissür örtücü olarak kullanılan materyaller

Pit ve fissür örtücüler, dişlerin pit ve fissürlerinde bakteri ve besin maddelerinin girişini durduran veya engelleyen fiziksel bir bariyer görevi görmektedir. Araştırmacılar, ilk klinik denemeleri 1960'ların sonunda ve 1970'lerin başında çeşitli materyaller kullanarak gerçekleştirmişlerdir.

İdeal bir fissür örtücüde aşağıda verilen özellikler bulunmalıdır:

- Oral dokularla biyouyumlu olmalı,
- Kolay uygulanabilmeli,
- Ağız ortamında çözünürlüğü az olmalı,
- Ağızdaki fonksiyonel kuvvetlere karşı dirençli olmalı,
- Antikaryojenik olmalı,
- Sertleşme reaksiyonları sırasında boyutsal değişim göstermemeli,
- Düşük viskoziteli ve akışkanlığı fazla olmalı,
- Mine dokusuna benzer termal ve mekanik özelliklere sahip olmalı,
- Yeterli tutuculuğa sahip olarak ağızda uzun süre kalmalı,
- Ucuz olmalıdır.^{151,152}

Pit ve fissür örtücüler Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi (AAPD) kılavuzuna (2016) göre, rezin içerikli ve cam iyonomer içerikli fissür örtücüler olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Bu iki ana kategori ise rezin içerikli, cam iyonomer içerikli, rezin modifiye cam iyonomer içerikli ve poliasit modifiye kompozit rezin (kompomer) içerikli olarak dört alt sınıfa ayrılmaktadır.¹⁵³ Ayrıca son yıllarda ormoserler¹⁵⁴ ve cam iyonomer materyalinin klinik başarısını arttırmak için materyal içerisinde modifikasyonlar yapılarak giomer ve cam karbomer içerikli materyaller geliştirilmiştir.¹²⁷

Rezin içerikli fissür örtücüler

Günümüzde restoratif rezinlerin büyük bir kısmının yapısında temel materyal olarak yer alan Bis-GMA; bisfenol A ve glisidil metakrilatın kimyasal reaksiyon ürünü olarak ortaya çıkmaktadır.¹²⁵ ADA 1983 yılında Bis-GMA rezinlerin minenin asitlenmesi sonrasında mineye mikromekanik olarak bağlandığını ve fissürlere çok

iyi penetre olarak mine yüzeyi ile ağız ortamı arasında fiziksel bariyer oluşturduklarını bildirmiştir.^{39,155}

Günümüzde rezin içerikli fissür örtücüler yapısal özellikleri göz önünde bulundurulduğunda; polimerizasyon şekillerine, doldurucu içeriklerine, renklerine göre sınıflandırılmaktadır.^{13,148}

Renklerine göre rezin içerikli fissür örtücüler

Rezin içerikli fissür örtücüler şeffaf, opak ve renkli olarak sınıflandırılmaktadır.¹³ Renkli ve opak olanların, aileler tarafından fark edilebilmesi ve bunun sonucunda fissür örtücü kaybedildiğinde kontrollerinin kolay olması, koruyucu uygulamalar için motivasyonu artırması ve uygulama esnasında hava kabarcıklarının görülebilmesi gibi avantajları bulunmaktadır.² Şeffaf fissür örtücülerin ise, sekonder çürük gelişiminin kontrolünün kolay olması gibi avantajı bulunmaktadır. Fissürlerdeki çürük teşhisinde lazer floresans yöntemin kullanıldığı durumlarda, doldurucuların oto-floresans özellikleri nedeniyle renkli ve opak fissür örtücüler çürük tanısını engelleyebilmektedir.³⁹ Farklı klinik avantajlarına rağmen farklı renkteki fissür örtücülerin klinik başarılarının benzer olduğu rapor edilmiştir.^{13,156}

Doldurucu oranlarına göre rezin içerikli fissür örtücüler

Fissür örtücüler viskozitelerine göre dolduruculu, yarı dolduruculu ve doldurucusuz olarak sınıflandırılmaktadır.¹⁴⁸ Materyalin akışkanlığı, fissür örtücülerin mine yüzeyine adezyonunu ve mikrosızıntısını etkilemektedir. Doldurucu oranlarının farklı olması ile fissür örtücülerin akışkanlığı, adezyon güçleri ve mine yüzeyindeki pörözitelere penetre olması etkilenmektedir.¹³ Bu nedenle fissür örtücü olarak genellikle az miktarda inorganik partikül içeren ve viskozitesi düşük olan materyaller kullanılmaktadır.¹⁵⁷ İnorganik partikül içermeyen doldurucusuz fissür örtücülerin makaslama bağlanma dayanımlarını ve aşınma dirençleri düşük olduğundan, yapılarına değişik oranlarda doldurucu partiküller ilave edilmiştir.³⁹

Materyallerin fiziksel özellikleri ilave edilen doldurucu partiküllerin büyüklüğü, şekli ve miktarından etkilenmektedir. Doldurucu partikül miktarının artması ile organik matriks oranı, materyalin polimerizasyon büzülmesi ve ısısal genleşme katsayısı azalmakta ve dayanıklılığı artmaktadır.¹⁵⁸ Doldurucu partikül boyutlarının, mine yüzeyindeki pörözitelerden daha büyük olduğu durumlarda ise, fissür örtücünün fissürlere penetre olamadığı ve prosedürü gereksiz yere uzatan okluzal düzenlemeler gerektiği bildirilmiştir.^{13,159}

Doldurucu içeren ve içermeyen fissür örtücülerin karşılaştırıldığı çalışmalarda penetrasyon özelliklerinin ve retansiyonların benzer olduğu¹⁶⁰ ve mikrosızıntıları arasında fark olmadığı bildirilmiştir.¹⁶¹

Polimerizasyon şekillerine göre rezin içerikli fissür örtücüler

Fissür örtücüler polimerizasyon şekillerine göre birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü jenerasyon olarak sınıflandırılmaktadır.¹⁶² Birinci jenerasyon fissür örtücülerde polimerizasyon reaksiyonu 365 nanometre dalga boyundaki ultraviyole ışık ile gerçekleşmektedir. Ancak birinci jenerasyon fissür örtücülerde kullanılan ultraviyole ışığın; dalga boyunun stabilize edilememesi, dalga boyundaki düzensizliklerin materyalin retansiyonunu olumsuz etkilemesi ve uzun süreli maruziyetlerde retina hasarına neden olması nedeniyle artık kullanılmamaktadır.¹⁶³

İkinci jenerasyon fissür örtücüler (otopolimerizan tip) kimyasal olarak polimerize olan sistemlerdir ve iki likitin karıştırılmasıyla oluşur. Birinci bileşende Bis-GMA ve başlatıcı olarak benzoil peroksit, ikinci bileşende ise Bis-GMA ve %5'lik amin hızlandırıcı bulunmaktadır. Bileşenler karıştırıldıktan sonra ısı açığa çıkmakta ve materyal sertleşmeden hızlı bir şekilde dişe yerleştirilmesi gerekmektedir.^{39,164} Kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücülerin çürüğü %80-90 oranında önlediği bildirilmiştir.^{165,149}

Wendt ve ark.¹⁴⁹ sürmekte olan daimi ikinci büyük azı dişlerinde ikinci jenerasyon fissür örtücülerin etkinliklerini 15-20 yıl süreyle değerlendirdikleri çalışmada, fissür örtücülerin koruyuculuklarının uzun süre devam ettiğini bildirmişlerdir. Ultraviyole ışık ve kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücülerin

retansiyonları ve çürük önleyici özelliklerinin karşılaştırıldığı çalışmada, kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücülerin daha başarılı olduğu belirtilmiştir.¹⁴⁸

Üçüncü jenerasyon fissür örtücüler polimerizasyon reaksiyonunu 400-500 nanometre dalga boyu civarındaki görünür mavi ışıkla gerçekleştirmektedir. Resin monomerin içerisine reaksiyonu hızlandırıcı alifatik aminler ve görünür ışıkta polimerizasyonu başlatıcı kamforokinon ilave edilmiştir.³⁹ Görünür ışıkla polimerizasyon sağlanmasında; en çok halojen ve LED ışık (Light Emitting Diode - ışık yayan diyotlar) kaynakları ve bunların yanı sıra QTH (quartz, tungsten, halojen), plazma ark ve lazer ışık kaynakları da kullanılmaktadır.¹⁶⁶ Uzun takipli çalışmalarda, ikinci jenerasyon ve üçüncü jenerasyon fissür örtücülerin retansiyon ve çürük önleme açısından klinik etkinlikleri birbirlerine benzer bulunmuştur. Ancak, ışıkla sertleşen fissür örtücülerin kimyasal olarak sertleşen fissür örtücülere oranla mine yüzeyine homojen ve rahatça yayılabilmesi, iki ayrı resinin karıştırılması sırasında oluşan hava kabarcığı riski olmaması, çalışma zamanının uzun olması ve manipülasyonunun kolay olması gibi önemli klinik avantajları bulunmaktadır.³⁹

Cochrane incelemesinde ışıkla sertleşen resin içerikli fissür örtücülerin 48 ay sonunda fissür örtücü yapılmamış dişlere kıyasla çürük oluşumunu azalttığı bildirilmiştir.¹⁴ Bravo ve ark.¹¹⁷ yaptıkları çalışmada ışıkla sertleşen resin içerikli fissür örtücülerin retansiyon oranlarının 24. ayda %80, 54. ayda %70 ve 9. yılda %39 olduğunu ifade etmişlerdir.

Dördüncü jenerasyon fissür örtücüler resin içerikli fissür örtücülerin içerisine çürüğü önlemek amacıyla flor salan materyallerin eklenmesi ile oluşmuştur.¹³ Günümüzde fissür örtücülere flor ilavesi iki farklı yöntemle gerçekleşmektedir. Birinci yöntemde flor, polimerize olmamış rezine çözünebilir tuz şeklinde ilave edilmekte ve fissür örtücü uygulandıktan sonra tuzun çözünmesiyle ortama flor iyonu salmaktadır. Ancak tuzun çözünmesi sonucunda fissür örtücünün yapısı zayıfladığı için koruyucu etki zamanla azalmaktadır.¹⁴⁸ İkinci yöntemde ise flor, rezine kimyasal olarak bağlanmaktadır. Bu yöntemde resin içerisindeki flor oranı çok az olmasına karşın, kaybedilen flor zamanla yerine konduğu için fissür örtücünün koruyuculuğunda anlamlı bir azalma olmamaktadır.¹⁴⁸ Yapısında flor

bulunan diş macunu, jel ve gargara gibi diğerk flor kaynaklarından salınan florla reşarj olabilme özelliğı mevcut iken,^{118,167} bu özelliğinin rezin içerikli fissür örtücülerde oldukça düşük olduğı belirtilmiştir.^{118,168,169}

Fissür örtücülerden flor salımı bileşim,¹⁷⁰ çözünürlük ve pörözite gibi çeşitli i faktörlerden etkilenmektedir.¹⁷¹ Fissür örtücülerden flor salımının ölçüldüğü çalışmada, uygulandığı günden itibaren 30 güne kadar flor salımının belirgin miktarda ölçülebildiğı belirtilmiştir. En yüksek flor salımının ilk 24 saatte olduğunu, 2. günden itibaren ciddi şekilde düştüğünü ve diğerk günlerde de yavaşça salımın devam ettiğı bildirilmiştir.¹⁷¹

Flor içeren fissür örtücüler geleneksel fissür örtücülerle oranla hipoplazik mine yüzeyinin, düz yüzeylerin ve ortodontik braketlerin çevresinin korumasını sağılayarak avantaj oluşturmaktadır.¹⁷² Fissür örtücülerle flor eklenmesinin retansiyonu etkilemediğı, flor içeren ve içermeyen fissür örtücülerin retansiyonlarının benzer olduğı ifade edilmiştir.¹³

Günümüze kadar geliştirilmiş olan fissür örtücüler içerisinde ‘rezin içerikli’ olanlar retansiyon oranlarının ve koruyucu etkinliklerinin yüksek olması açısından en başarılı materyaller olarak görülmektedir.^{13,128,132} Bununla birlikte neme duyarlı olması ve çalışma alanının kontamine olması gibi önemli dezavantajları bulunmaktadır.^{132,173} Küçük yaştaki çocuklarda fissür örtücü uygulamalarında hem uyum güçlüğü olması hem de sürmekte olan dişlerin tükürükten izolasyonun zor olması rezin içerikli fissür örtücülerin kullanımı sınırlamaktadır.⁸⁶ Nemle kontaminasyon durumunda gerilme bağı dayanımını azalmakta ve retansiyon düşmektedir.^{174,175} Son zamanlarda nemle kontamine olma riski bulunan sürme dönemindeki dişlerde rezin içerikli fissür örtücülerden yararlanabilmek amacıyla hidrofilik rezinler piyasaya sürülmüştür. Bu durumun neme karşı toleransı ve monomerin su ile karıştırlabilirliğini arttırdığı ifade edilmektedir.¹⁷⁶

Hidrofilik yapıdaki rezin içerikli fissür örtücüler ile Bis-GMA içerikli hidrofobik rezin içerikli örtücülerin karşılaştırıldığı *in vitro* alışmalarda hidrofilik yapıdaki fissür örtücülerin nemle kontamine mine yüzeyinde mikrosızıntısının daha düşük olduğı, daha iyi penetrasyon ve marjinal adaptasyon sergilediğı ifade

edilmiştir.^{177,178} Ancak *in vitro* çalışmalarda başarılı bulunan bu materyaller klinik çalışmalarda değişken sonuçlar göstermektedir. Sürmekte olan daimi büyük azı dişlerine uygulanan dört farklı fissür örtücününün karşılaştırıldığı *in vivo* çalışmada 12 ay sonunda hidrofilik yapıdaki fissür örtücünün retansiyonunun diğer hidrofobik yapıdaki rezin içerikli fissür örtücülerle benzer, cam iyonomer içerikli fissür örtücüye göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.¹⁷⁹ Schlueter ve ark.¹⁸⁰ yaptığı klinik çalışmada ise hidrofilik yapıdaki örtücülerde retansiyonun ve yüzey kalitesinin düşük olduğunu, çürük önleyici etkilerinin ise hidrofobik yapıdaki örtücülerle benzer olduğunu ifade etmişlerdir.

Cam iyonomer içerikli fissür örtücüler

Cam iyonomer simanlar (CİS) Wilson ve Kent tarafından, hem silikat hem de polikarboksilat simanların özelliklerine sahip olacak bir restoratif materyal olarak geliştirilmiştir. Cam iyonomer simanların doğal bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, seçilmiş klinik durumlarda onları mükemmel bir diş restoratif materyali haline getirmektedir.¹⁸¹ Bu özellikler arasında florun ve karyostatik etki oluşturabilen diğer iyonların uzun süreli salınımı, mine ve dentine kimyasal bağlanma sayesinde kavite hazırlama ihtiyacının azalması; pulpal doku ile biyouyumluluk ve diş yapısından daha düşük termal genleşme katsayısı göstermeleri bulunmaktadır. Ayrıca bu tür özellikler CİS'lerin, pit ve fissür örtücü materyali olarak kullanılabilmesi için elverişli olmasını sağlamaktadır.¹⁸²

Geleneksel cam iyonomer simanlar toz-likit sisteminden oluşmaktadır. Cam iyonomer simanlar, kalsiyum veya stronsiyum içerikli alumina-silikat cam tozları ile polikarboksilik asit arasındaki sulu ortamda meydana gelen asit-baz reaksiyonu sonucu meydana gelmektedir.¹⁸³ Cam iyonomer simanlarda kullanılan cam partiküller birçok bileşen içerirler. Bunlardan en önemli üç temel bileşen alüminyum oksit (Al_2O_3), silisyum dioksit (SiO_2) ve kalsiyum oksittir (CaO).¹⁸⁴ Cam tozu, 1100°C-1500°C sıcaklıkta erimiş alümina, silika, metal oksitler, metal florür ve metal fosfatların bileşiminden oluşmaktadır. Cam yapının iskeletini alüminyum oksit ve silisyum dioksit meydana getirmektedir.¹⁸⁵ Flor (CaF_2) ise, rezervuar görevi görmek üzere yapıya dahil olmuştur.¹⁸⁴

CİS'ler, içeriğindeki asitler nedeniyle, polialkenoatlar olarak da adlandırılmaktadır.¹⁸⁶ Cam iyonomer siman yapısında akrilik asit, itakonik asit, maleik asit, bütan dikarboksilik asit ve vinil fosforik asit olmak üzere farklı poliasitler yer alabilmektedir. Polialkenoik asitlerden en sık kullanılanı ise, poliakrilik asittir. Polialkenoik asitlerin etkisi fosforik asitten daha az olmakla birlikte CİS'de yer alan asidin etkisi ile dış yüzeyi temizlenmekte ve smear tabakası uzaklaştırılmaktadır.¹⁸⁷

Cam iyonomer simanların bileşenlerinin karıştırılması sonucunda, katı cam tozlarının asit gruplarını nötralize etmesine dayanan bir sertleşme reaksiyonu meydana gelmektedir. Toz ve likidin teması ile cam partiküller polikarboksilik asit solüsyonu içinde dağılmakta ve cam partiküllerinden, Ca, Al ve Sr iyonları açığa çıkmaktadır. Serbestlenen metal iyonlarının poliakrilik asit zincirlerinin arasında tuz köprülerinin oluşumuna yardım etmesiyle, cam partiküllerin yüzeyinde Ca ve Al iyonlarından zenginleşen silika hidrojel tabakası oluşur. Siman bu evrede sertleşmeden erken dönemde suyla temas ederek, simanın yapısındaki Ca ve Al iyonlarının bir kısmının kaybolmasına neden olur. Simanın ideal sertliğine ulaşamaması sonucu yapı bozulur, aşınma kolaylaşır ve mikroçatlaklar oluşur. CİS'lerin sertleşme reaksiyonunun erken döneminde görülen neme karşı hassasiyetlerinden dolayı, uygulandıktan hemen sonra yüzey izolasyonuna gereksinim bulunmaktadır. Sertleşme reaksiyonunun son aşamasında, Ca ve Al tuzlarının hidratize olması sonucunda, metal iyonları çözünemez bir aşamaya geçmektedir. Kalsiyum poliakrilat oluşumu, alüminyum poliakrilat oluşumundan daha hızlı bir reaksiyon sergiler. Reaksiyon devam ederken, matris içindeki iyon konsantrasyonu artar ve poliakrilik asidin poliakrilatlara dönüşmesi ile ortamın pH'ı ve viskozitesi artar. Bu süreçte simanın sağlamlığı ve translüensi gelişmektedir.^{183,186,188}

Cam iyonomer simanların dış dokusuna adezyonu iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşamada alkenoik asidin dış yüzeyini aşındırması ile oluşan yüzeyel demineralizasyon diğer aşamada ise polialkenoik asidin karboksil grubu ile açığa çıkan kollajen etrafında kalan hidroksiapatitin kalsiyumu arasında iyonik bağın oluşması ile kimyasal bir bağlanma meydana gelmektedir.¹⁸⁷

CİS'ler yapısında bulunan flor miktarının yüksek olması sonucu diğer materyallere oranla daha fazla ve daha uzun süre flor salımı yapmaktadır.¹¹⁸ Flor salımı ilk 1. günde çok yüksek olup (patlama etkisi), 2. günden sonra hızla düşüş göstermekte ve daha sonra sabit ve düşük bir seviyede devam etmektedir.^{189,190} Flor salım ve reşarj özelliğinin değerlendirildiği bir çalışmada uygulamadan iki hafta sonra, cam iyonomer içerikli fissür örtücü tarafından salınan florun, flor salımı yapan rezin içerikli fissür örtücü tarafından salınandan dokuz kat daha yüksek olduğu ve cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin daha fazla flor reşarj özelliğinin olduğu bildirilmiştir.¹⁹¹

Yapılan klinik çalışmalarda, CİS içerikli fissür örtücülerin rezin içerikli fissür örtücülerle karşılaştırıldığında retansiyon kaybının yüksek olduğu gösterilmiştir.^{192,193,194,195,196,197} Ancak bu çalışmalar tamamen sürmüş daimi azı dişler üzerinde yapılmıştır. Sürmekte olan daimi azı dişler üzerinde cam iyonomer içerikli fissür örtücü ve rezin içerikli fissür örtücünün karşılaştırıldığı 24 aylık bir çalışmada her iki materyal için benzer retansiyon oranları bildirilmiş ve tükürük kontaminasyonunun beklendiği durumlarda cam iyonomer içerikli fissür örtücünün daha iyi bir seçenek olabileceği belirtilmiştir.³ Uzun takip süreli klinik çalışmalarda ise çürük önleyici etkilerinin benzer olduğu ifade edilmiştir.^{193,198,199} Bu durum, cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin kaybedilse dahi fissürlerin derinliklerinde kalan materyal kalıntılarının flor salımına devam etmesiyle açıklanmaktadır.¹⁹⁰

Cochrane incelemesinde okluzal çürüklerin önlenmesinde fissür örtücü yapılmamış daimi dişlere cam iyonomer içerikli fissür örtücü kullanılmasının etkinliğini belirleyen tutarlı bir çalışma olmadığı bildirilmiştir.¹⁴ Yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında çürüklerin önlenmesinde rezin içerikli veya cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin hangisinin daha etkili olduğuna dair bilimsel bir kanıt olmadığı ifade edilmiştir.²⁰⁰ Yengopal ve ark. yaptıkları meta-analiz çalışmasında da CİS içerikli ve rezin içerikli fissür örtücülerin her ikisinin de çürük önleyici etkiler göstermesine rağmen birbirlerine üstünlüklerini gösteren yeterli kanıtın bulunmadığını, bu nedenle her iki materyalin klinik kullanımı konusunda eşit derecede uygun olduğu kararına varmışlardır.²⁰¹

CİS'lerin mine ve dentine kimyasal yolla bağlanabilmesi, uygulama süresini kısaltmasından dolayı özellikle küçük yaştaki çocuklarda avantaj oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra CİS'lerin flor salımı ve flor rezervuarı olarak görev yapması, düşük ısısal genleşme katsayısı, uygulama kolaylığı, biyouyumluluğu, kenar sızıntısının az olması gibi avantajları bulunmaktadır.^{13,196} Ancak CİS'lerin dayanıklılık, renk stabilitesi, aşınma direnci, retansiyon gibi fiziksel özelliklerinin yetersiz olmasının yanı sıra ağız ortamındaki çözünürlüğünün de fazla olması klinik başarılarını sınırlamaktadır.¹⁸²

Tükürükle kontamine mine yüzeylerinde CİS içerikli fissür örtücülerin klinik başarıları, retansiyonları rezin içerikli materyaller gibi nemden fazla etkilenmediği için daha yüksektir.^{3,202} Bu nedenle CİS içerikli fissür örtücülerin sürmekte olan daimi büyük azı dişlerinde kullanılması önerilmektedir.^{16,129,182,203} Nem izolasyonunun sağlanabildiği durumlarda ise CİS içerikli fissür örtücülerin yerine retansiyonu daha yüksek rezin içerikli fissür örtücülerin yapılması gerektiği ifade edilmektedir.^{13,204,205}

Rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücüler

Rezin modifiye cam iyonomerler (RMCİS), geleneksel cam iyonomer simanların fiziksel özelliklerini güçlendirebilmek için sertleşme mekanizmalarının değiştirilmesiyle %80 cam iyonomer siman ve %20 rezin karışımından oluşmuş, biyouyumlu olduğu belirtilen hibrit iyonomerlerdir.²⁰⁶ Geleneksel cam iyonomer simanların nem hassasiyeti ve düşük fiziksel özellikleri gibi mevcut sorunlarının giderilmesi için geliştirilen rezin modifiye cam iyonomerlerde flor salımı, reşarj özelliği ve kimyasal adezyon gibi cam iyonomer siman özelliklerinin korunması da amaçlanmıştır.³⁹

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar toz/likit veya kapsül formlarında üretilmiştir. Toz kısmını floroaluminosilikat cam tozları, likit kısmını ise HEMA (2-Hidroksietil metakrilat), metakrilat grupları, tartarik asit, poliakrilik asit ve %8 oranında su oluşturmaktadır. Rezin modifiye cam iyonomer simanlarda asit-baz reaksiyonu, ışık aktivasyonu ve kimyasal aktivasyon olmak üzere üç çeşit sertleşme

reaksiyonu bulunmaktadır. Toz ve likit karıştırıldığında geleneksel cam-iyonomer simanlardaki asit-baz reaksiyonu başlar ve eğer kimyasal başlatıcı varsa HEMA polimerizasyonu oluşur. Işıklı polimerize olan materyallerde ise mavi ışık aktivasyonu ile sadece HEMA polimerizasyonu oluşur. Her iki durumda da başlangıç polimerizasyonu HEMA ile olur ve daha yavaş ilerleyen asit-baz reaksiyonu ile güçlü bir matriks meydana gelir. Böylece rezin modifiye cam iyonomer simanlarda sertleşme zamanı kısalmıştır.²⁰⁷ RMCİS'lerde uygun polimerizasyon gerçekleştirilse bile artık monomer salımı gerçekleşebilmektedir. Buna bağlı olarak rezin modifiye cam iyonomer simanların biyoyumlulukları geleneksel cam iyonomerlerden daha düşüktür.²⁰⁸

Rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerde başlangıç flor salımı CİS'lere göre daha az olmasına karşın rezin, giomer ve kompomer içerikli fissür örtücülere göre daha fazla olduğu ifade edilmiştir.^{191,209}

Mine ve dentine hem mikromekanik hem kimyasal olarak bağlanan rezin modifiye cam iyonomer simanların yapısında bulunan rezin nedeniyle oluşan polimerizasyon büzülmesinin geleneksel cam iyonomer simanlara oranla daha fazla olmasının beklenilmesine karşın, yapılan çalışmalarda mikrosızıntısının daha az ve makaslama bağlanma dayanımının daha fazla olduğu bildirilmiştir.²¹⁰ Rezin içerikli fissür örtücülerle karşılaştırıldığında ise rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin bağlanma dayanımlarının daha düşük olduğu ifade edilmiştir.²¹¹

Rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin retansiyon ve aşınmasının değerlendirildiği bir çalışmada, 12. ayda örtücülerin %20'sinin tam retansiyon gösterdiği belirtilmiştir. Fissür örtücülerin 12 ay sonunda önemli derecede aşınma gösterdiği bulunmuştur. Yapılan SEM değerlendirmesinde ise materyalin pit ve fissürlerin derinliklerinde kaldığı ve bundan dolayı dişlerde çürük görülmediği ifade edilmiştir.²¹²

Rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücüler ile geleneksel cam iyonomer içerikli örtücülerin retansiyonlarının karşılaştırıldığı çalışmalarda RMCİS'lerin retansiyonlarının daha iyi olduğu belirtilmiştir.^{19,20} Bu durumu, asitleme tekniğiyle uygulanan rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür

örtücülerin yapısındaki ‘primer’in, tagların oluşumuna neden olarak retansiyonu arttırmasına ve RMCİS’in CİS’e oranla mekanik özelliklerinin daha iyi olmasına bağlamışlardır.¹⁹ Oliveira ve ark.²¹³, rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü ile rezin içerikli fissür örtücünün retansiyonlarını, yüzey özelliklerini ve çürük önleyici özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmada; 12 ay sonra rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücünün aşınma direncinin, adezyonunun, retansiyonun ve çürük önleyici özelliklerinin iyi olması nedeniyle rezin içerikli fissür örtücülere alternatif olabileceğini rapor etmişlerdir.

Rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücüler, cam iyonomer içeriğinden dolayı neme karşı tolerans göstermeleri ve rezin içeriğinde dolayı fiziksel ve mekanik özelliklerinin daha iyi olması nedeniyle sürmekte olan dişlerde fissür örtücü olarak kullanılmaktadır.

Kompomer (Poliasit Modifiye Kompozit Resin) içerikli fissür örtücüler

Poliasitle modifiye kompozit rezinler kompomerler olarak isimlendirilmektedir. İki karboksil gruplu dimetakrilat monomerler ve geleneksel cam iyonomer simanlarda bulunan iyon salabilen cam benzeri dolduruculardan oluşan hibrit iyonomerlerdir.¹⁸⁶ Bunlara ilaveten yapılarında reaksiyon başlatıcılar, stabilizatörler ve pigmentler bulunan kompomerler; %20-30 oranında cam iyonomer siman ve %70-80 oranında kompozit rezin içermektedir.^{187,206} Kompomerin ışıkla polimerizasyonunu takiben cam doldurucu matriks zamanla ağız ortamında su emerek asit baz reaksiyonunu başlatır. Asit baz reaksiyonu hem materyalin yapısını güçlendirmekte hem de flor salımına neden olmaktadır.¹⁸⁶

Kompomerler %13 oranında flor içermektedir ve flor salımları da oldukça düşüktür.²¹⁴ Kompomerlerin flor salımının, cam iyonomerler ve rezin modifiye cam iyonomerlerden daha düşük, rezinler ve ormoserden ise daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.^{215,216}

Kompomer, rezin modifiye cam iyonomer ve rezin içerikli fissür örtücülerin klinik değerlendirmesinin yapıldığı bir çalışmada rezin içerikli fissür örtücülerin daha iyi retansiyon gösterdiği, kompomer ve rezin modifiye cam iyonomer içerikli

fissür örtücülerin benzer retansiyon oranına sahip olduğu ifade edilmiştir.²¹⁷ Yapılan farklı klinik çalışmalarda da kompomerlerin, rezin içerikli fissür örtücülere göre retansiyonunun daha düşük olduğu ancak yeni oluşan çürük lezyonu varlığı açısından ise rezin içerikli fissür örtücülerle aralarında fark olmadığı bildirilmiştir.^{215,216} Sürmekte olan dişler üzerinde kompomerler ile rezin içerikli fissür örtücülerin karşılaştırıldığı bir çalışmada post- eruptif mine olgunlaşmasının retansiyon üzerinde bir etkisinin olmadığı ve rezin içerikli fissür örtücülerin daha yüksek retansiyon gösterdiği ifade edilmiştir. Takip eden kontrollerde kompomerlerin yenilenmesi yapılmayacaksa kullanımı önerilmemiştir.²¹⁸

Ormocer içerikli fissür örtücüler

Ormocer, organik olarak modifiye edilmiş seramiklerin kısaltmasıdır. 1998 yılında temeli silikon dioksit dayanan yeni bir restoratif materyal olarak piyasaya sürülmüştür.²¹⁹ Resin kompozitlerin aksine, polimerizasyon büzülmesinin, aşınmasının ve monomer (östrojenik kimyasal bisfenol-A) geçişinin etkilerini azaltabilecek daha büyük monomer moleküllerinden oluşmaktadır.²²⁰ Yapılan testlerde ormocerlerin kompozitlere göre aşınma dirençlerinin düşük olduğu, silan bağlı akrilatların ve metakrilatların kullanımı ve inorganik polimer yapısına bağlanması nedeniyle biyouyumlu olduğu bildirilmiştir.²²¹

Cam iyonomer içerikli fissür örtücüler yüksek seviyede flor salımı yaparken bu durum ormocerlerde düşük seviyededir.²²² Yılmaz ve ark.²¹⁶ yaptıkları çalışmada ormocer içerikli fissür örtücünün klinik başarısını kompomere göre daha yüksek, rezin içerikli ve RMCİS içerikli fissür örtücülerle benzer bulmuşlardır. Ormocer içerikli fissür örtücünün retansiyon oranını 24 ay sonunda %95 olarak bildirmişlerdir. Dukiç ve ark.²²³ ise ormocer içerikli fissür örtücünün retansiyon oranını 12 ay sonunda %81,5 olarak belirtmişlerdir. Güler ve Yılmaz²²⁴ cam iyonomer içerikli fissür örtücü ve ormocer içerikli fissür örtücüyü karşılaştırdıkları çalışmalarında ormocer içerikli fissür örtücünün 24 ay sonundaki retansiyon oranının %86 olduğunu ve kenar bütünlüğünün cam iyonomer içerikli fissür örtücülerle benzer olduğunu bildirmişlerdir. Okluzal çürüklerin önlenmesinde ise cam iyonomer

ve yüzey reaksiyon tipi (S-PRG) olmak üzere iki tip PRG oluşmaktadır.²²⁸ F-PRG ile, tüm cam doldurucular poliasitler ile reaksiyona girerken, S-PRG ile sadece cam doldurucuların yüzeyi reaksiyona girer ve cam çekirdek kalır. S-PRG doldurucuları anti-karyojenik özelliklere, radyoopasiteye ve düzgün bir bond kalınlığı sağlamak için ideal bir viskoziteye sahipken aynı zamanda diş ve materyaller arasındaki bağlanma ara yüzünün güçlendirilmesine de yardımcı olmaktadır.²²⁹

PRG doldurucuları kullanımının önceden reaksiyona girmiş hidrojel içinde ligand değişimi yoluyla hızlı flor salımını teşvik ettiği öne sürülmüştür. Giomer için cam doldurucuların hidrojel tabakası oldukça geniştir. Bu nedenle rezin ile karıştırılmadan önce daha kapsamlı bir asit-baz reaksiyonu gerçekleştirilmiştir.²³⁰

Itota ve ark.²³¹ kompomer, rezin ve giomer içerikli fissür örtücülerin flor salım ve reşarj edilebilme özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, giomerin hem başlangıç flor seviyesi hem de şarj edildikten sonraki flor seviyesi olarak diğer materyallerden daha fazla flor salımı yaptığını bildirmişlerdir. Flor salımının, ya cam doldurucu partiküllerinin çözünmesinin bir sonucu olarak ya da daha sonra cam partiküllerinin yüzeyi üzerinde iyonik reaksiyon üretimi yoluyla su alımını takiben meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Uzun süreli yapılan çalışmalarda giomerlerin flor salımının, flor salımı yapan rezin kompozitlerden ve kompomerlerden daha yüksek, cam iyonomer simanlar ve rezin modifiye cam iyonomer simanlardan ise daha düşük olduğu ifade edilmiştir. Giomerlerde geleneksel cam iyonomerlerdeki gibi ilk 24 saatte yükselen başlangıç flor salımı özelliklerinin olmadığı, ancak yeniden flor salım oranının fazla olduğu belirtilmiştir.^{168,209} Dionysopoulos ve ark.¹⁶⁸ *in vitro* çalışmalarında, rezin, geleneksel cam iyonomer ve giomer içerikli materyallerin flor salımı ve reşarj edilebilme özelliklerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda hem 28 günde materyallerin toplam flor salımına göre hem de 5 dakika %0,05'lik NaF solüsyonu uygulandıktan sonra yeniden flor salımına göre en yüksek flor salımının geleneksel cam iyonomer simanda olduğunu bulmuşlardır. Değerlendirmeler sonucu, NaF uygulamasından 1 gün sonraki en yüksek flor salımının ise giomer grubunda görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Rezin içerikli fissür örtücü ve giomer içerikli fissür örtücünün flor salım özelliklerinin karşılaştırıldığı klinik bir çalışmada, giomer içerikli fissür örtücünün flor salımının 1. gün oldukça iyi olmasına rağmen 14-15. günde flor salımının sonlandığı görülmüştür. 16-25. günlerde yapılan flor yüklemesinden sonra ise giomer içerikli fissür örtücünün anlamlı olarak daha fazla flor salımı gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu çalışma sonucunda S-PRG doldurucu içeren örtücülerin flor uygulamaları ile birlikte kullanılmasının flor salımını artıracığından çürüklere karşı koruyuculukta oldukça etkili olacağı ifade edilmiştir.²³²

S-PRG partikülleri içeren materyallerin flora ek olarak birçok iyon salımı yaptığı (Al, F, B, Si, Sr, Na) ifade edilmektedir.²³³ S-PRG dolduruculardan iyon salım mekanizması tam olarak anlaşılmamış olsa da, doldurucunun cam çekirdeği etrafında bir cam iyonomer fazının varlığının iyon salımı ile ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Bu iyonlar serbest bırakılarak, materyalin asit tampon etkisi, remineralizasyon etkisi ve bakterilerin diş yüzeyinde bakteri adhezyonunu ve çoğalmasını baskılayarak antibakteriyel etki yapması beklenmektedir.²³⁴ Stronsiyumun diş mineralizasyonunda önemli bir rol oynadığı, flor ile birlikte kullanıldığında mine remineralizasyonunu arttırdığı bildirilmiştir.²³⁵ Ayrıca, S-PRG doldurucularından salınan bor, flor ve stronsiyum iyonlarının antibakteriyel aktivitesi bulunmaktadır ancak bu özelliklerin daha fazla incelenmesi gerekmektedir.²³³ Cattani-Lorente ve ark.²³⁶ Na'nın S-PRG doldurucu bileşiminde mevcut olduğunu ve Al ile salındığını bildirmiştir.²³⁷ Al salımı, alüminoflora komplekslerinin oluşumunda artışlara yol açan gelişmiş flor salımı ile ilişkilendirilmektedir. Alüminyum materyale karşı oluşabilecek hipersensitivite reaksiyonlarını baskılamaktadır.²³³ Giomerlerin antibakteriyel özellikleri ile ilgili materyalin *S. mutans* üzerine bakterisidal etkisi bulunmadığı ancak bakterinin giomerlere adezyonunun daha az olduğu, S-PRG partiküllerinin mikroorganizmaların oluşturduğu biyofilm formasyonunu baskıladığı bildirilmiştir.²³⁸

Giomerlerin yüksek esnekliğe sahip olduğu, yüksek fonksiyonel strese karşı dayanıklı olduğu, kompozit rezinlere kıyasla çalışmasının daha kolay olduğu ifade edilmiştir.²³⁹ Buna ek olarak estetik özellikleri, kolay cilalanabilmeleri ve kompozit rezinler kadar dirençli olmaları gibi avantajları da bulunmaktadır. Giomerlerin

fiziksel özellikleri, cam iyonomerlere benzer uzun süreli flor salımı ve önceden reaksiyona girmiş cam iyonomer partikülleri içeriğinden dolayı asitleme ve yıkama gerektirmemesi uygulama basamaklarını kısaltmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı çocuk diş hekimliği için uygun bir materyal olduğu ileri sürülmüştür.^{228,230} Üreticiler giomerlerin yüksek çürük riskine sahip hastalarda tüm restorasyon tiplerinde, pit ve fissür örtücülerde, hipersensitif alanlarda vernik olarak, restorasyonların simantasyonunda ve hatta ortodontik braketlerin yerleştirilmesinde bile kullanılmasını önermektedirler.²⁴⁰

Giomerler süt ve daimi dişlerde restoratif dolgu materyali olarak başarılı sonuçlar sergilemektedirler.^{241,242,243} Ancak fissür örtücü olarak kullanımlarını değerlendiren klinik çalışma sayısı çok azdır. Topal ve Kirzioğlu¹⁵⁰ giomer, hidrofilik ve hidrofobik rezin içerikli fissür örtücüleri dişlerin sürme aşamasına göre değerlendirdikleri klinik çalışmada diş sürmesinin klinik başarıyı etkilediği ve sürmenin erken aşamalarında fissür örtücü uygulanmasının koruyucu etkileri arttırdığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte giomer esaslı fissür örtücü materyalinin sürmekte olan dişlerde rezin esaslı fissür örtücüler için alternatif olamayacağını ifade etmişlerdir.

Cam Karbomer İçerikli Fissür Örtücüler

Cam korbomer, esneme kuvveti, çözünürlük, basınç ve yüksek aşınma direncinin azaltılması amacıyla,²⁴⁴ ilave bir karbon zincirine sahip cam bazlı bir materyaldir ve ikincil doldurucu maddesi olarak nano boyutlu toz parçacıkları ve florapatit içermektedir. Cam karbomerin sıvısı poliakrilik asittir.²⁴⁵ Geleneksel cam iyonomer simanlara kıyasla çok daha ince bir partikül boyutuna sahiptir.²⁴⁶ Nano boyutlu parçacıklar, cam-karbomer sıvısı ile temas halindeki arttırılmış partikül yüzeyi sayesinde materyalin güçlendirilmesini kolaylaştırmakta, çözünmesine ve florapatite dönüşümüne yardımcı olmaktadır.²⁴⁴ Bu durum, materyalin basınç dayanımını ve aşınmasını artırmaktadır.²⁴⁵ Ayrıca hidroksiapatit ve florapatit ilavesinin materyalin mekanik özelliklerini arttırdığı bildirilmektedir.²⁴⁶ Mine veya dentine herhangi bir işlem uygulamadan bağlanabilmekte ve cam iyonomerlerde olduğu gibi kimyasal olarak sertleşmektedir.²⁴⁷

Cam karbomerlerin, RMCİS ve CİS'lerden daha hızlı sertleştiği, daha uzun çalışma süresine sahip olduğu, kırılma kuvvetinin ve aşınma direncinin daha fazla olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda cam karbomer simanların flor salımı ve reşarj özellikleri bulunmaktadır.²⁴⁸

Çocuk diş hekimliğinde bu materyalin en büyük avantajı, neme dayanıklı olması ve çocuklarda dişe yerleştirilmesinin kolaylığıdır. Cam karbomer materyali, restoratif materyal, pit ve fissür örtücü, kron ve ortodontik bantların simantasyonunda kullanılmaktadır.²⁴⁹

Chen ve ark.²⁵⁰ yüksek viskoziteli CİS, cam karbomer ve rezin içerikli fissür örtücülerin klinik etkinliklerini değerlendirdikleri 2 yıllık çalışmalarında, en yüksek retansiyon oranının rezin içerikli fissür örtücüye aitken, en düşük retansiyon oranının cam karbomer esaslı fissür örtücüye ait olduğunu bildirmişlerdir. Tüm gruplar için 2 yıl sonrası okluzal yüzeylerde sağ kalım oranının bukkal ve palatinal yüzeylerden daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Yüksek viskoziteli CİS, ışıkla sertleştirilmiş yüksek viskoziteli CİS, cam karbomer ve rezin içerikli fissür örtücülerin çürükten koruyucu etkilerinin incelendiği 2 yıllık takipli klinik çalışmada, materyaller arasında çürük oluşumu açısından fark görülmediği belirtilmiştir. Çürüksüz pit ve fissürlere uygulanan materyallerin sağ kalım oranı cam karbomerde %97, yüksek viskoziteli CİS'te %98, rezin içerikli fissür örtücüde %98 ve ışıkla sertleştirilmiş yüksek viskoziteli CİS'te %99 olarak bulunmuştur.²¹

Sürmekte olan dişlerde cam karbomer içerikli fissür örtücünün, konvansiyonel CİS ve rezin içerikli fissür örtücüye göre çözünürlüğünün ve mikrosızıntısının değerlendirildiği çalışmada, cam karbomer içerikli fissür örtücünün özellikle sürmekte olan dişlerde ve nem kontrolünün sağlanmasının zor olduğu küçük çocuklarda neme dayanıklı olduğundan alternatif fissür örtücü olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir. Bununla birlikte, cam iyonomerlere alternatif olarak önerilebilmesi için bu materyalin klinik performansı üzerine araştırmalar yapılması gerektiği ifade edilmiştir.²⁴⁹

2.7.4. Fissür örtücü başarısızlık nedenleri

Fissür örtücülerin başarısızlığına yol açan faktörler, aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir;

Hastaya bağlı faktörler

Küçük yaştaki çocuklarda kooperasyon zorluğu ve sürmekte olan dişlerde mevcut olan operkulum nedeniyle tükürük izolasyonunun zor olması başarıyı olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı zamanda oral hijyene dikkat edilmemesi ve ebeveynlerin bu konuda bilinçli olmaması da uygulanan fissür örtücülerin etkinliklerini azaltmaktadır.^{86,148}

Dişin morfolojisine bağlı özellikler

Fissür örtücülerin başarısında pit ve fissürlerin morfolojisi önemli derecede etkilidir. Fissür örtücülerin penetrasyonu en iyi V ve U şekilli fissürlere olurken; en kötü ise I ve IK şekilli fissürlere olduğu bildirilmiştir.^{137,138}

Dişin ağız içerisindeki konumuna bağlı faktörler

Sürmenin erken aşamalarında, üst çenedeki dişler üzerine gelen okluzal streslerin alt çeneye oranla daha fazla olması ve üst çenede tükürük izolasyonunun zor olması üst çeneye uygulanan fissür örtücülerin başarısını etkilemektedir.¹⁴⁸

Diş yüzeyi hazırlama işlemlerine bağlı faktörler

Diş yüzeyi plak ve debrislerden düzgün bir şekilde arındırılmadığında fissür örtücünün fissürlere penetre olması ve retansiyonu olumsuz yönde etkilenmektedir. Diş yüzeylerinin plak ve debrislerden arınması için birçok teknik kullanılmıştır. Bunlar florlu, florsuz profilaksi patları, pomza-fırça, su-fırça, diş macunu, %3'lük hidrojen peroksit, air polishing ve lazer uygulamalarıdır.^{32,132,138,251} Yapılan bir çalışmada diş yüzeyindeki debrislerin uzaklaştırılmasında kullanılan su-kıl fırça, frezle aşındırma ve air abrazyon uygulamalarının fissür örtücülerin yenilenme sıklığı

ve mikrosızıntısı üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir.²⁵² Garcia-Godoy ve Gwinnett²⁵³ fissürlerdeki debrisin tamamen uzaklaştırılması için kuru kıl fırça kullanılması gerektiğini ve bu durumun fissürlerde maksimum retansiyon sağladığını ifade etmişlerdir. Bu yöntemin ise avantajlı görünmesine rağmen çok zor olduğunu da bildirmişlerdir. Bu nedenle, debrisin yüzeyden uzaklaştırılması için en az ekipman ve en az zaman gerektiren uygulamayı yapmanın en doğru seçenek olacağı belirtilmiştir.³²

Asitlemeye bağlı faktörler

Sürmekte olan ve yeni sürmüş diş yüzeylerinde bulunan aprizmatik mine tabakası, asitleme işlemi sonrasında fissür örtücülerin bağlanacağı yüzey alanının azalmasına neden olarak fissür örtücünün mine içlerine penetrasyonunu engellemektedir.²⁵⁴ Diş yüzeyini hazırlama işlemlerinin yetersiz olması veya asitlenen diş yüzeyinin tükürük ve nem ile kontamine olması da fissür örtücülerin dişe bağlanmasını olumsuz yönde etkilemektedir.^{86,138}

Materyale bağlı faktörler

Fissür örtücülerin uzun dönem başarıları retansiyonlarıyla¹²⁸ ve koruyucu etkilerini ne kadar uzun süre devam ettirebildikleriyle doğru orantılıdır.²¹¹ Fissür örtücünün uygulandığı dişlerde çürük oluşmamasının fissür örtücüler için altın standart olduğu belirtilmiştir.¹⁸

Kullanılan örtücü materyalinin pit ve fissürlere kolay bir şekilde invaze olması ve retansiyonun iyi olması için düşük viskoziteli, çürük oluşumunu engellemek için flor salımı ve reşarj özelliği^{19,204} olan fissür örtücüler tercih edilmelidir.²⁵⁵ Fissür örtücü materyalinin polimerizasyon büzülmesi, yüzey gerilimi, termal genleşme katsayısı başarısını etkilemektedir.¹³⁷

Nem kontaminasyonuna bağlı faktörler

Küçük yaştaki hastaların uyum problemi ve sürmekte olan dişlerde operkulum varlığı tükürük izolasyonu zorlaştırmaktadır.^{86,129,148} Optimum nem kontrolünü sağlamak için rubber dam kullanımı önerilmektedir. Rubber dam

kullanımı uygun bir şekilde yerleştirildiğinde en iyi, en kontrol edilebilir ve tedavinin başlangıcından bitişine kadar izolasyonu ve hekimin tek başına çalışabilmesini sağlamaktadır.³² Ancak çocuklarda uygulanmasının zor olması, sürmekte olan dişlerde yerleştirilmesi sırasında yaşanan zorluklar, anestezi gerektirebilmesi kullanımını sınırlamaktadır.²⁵⁶ Nem kontrolünde pamuk rulolar ve tükürük emiciler de kullanılmaktadır.¹²⁹ Pamuk rulolar ile yapılan izolasyonda ise pamuk ruloların çocuk hastada kolaylıkla yer değiştirmesi ve ruloların değiştirilmeleri sırasında tükürük ve nem kontaminasyonunun engellenememesi, diş yüzeyinin kolaylıkla kontaminasyonuna neden olmaktadır. Bu nedenle pamuk rulo ile izolasyonda dört el tekniğine ihtiyaç duyulmaktadır.^{13,32,148} Dört el tekniğinin kullanılmasının fissür örtücünün yerleştirilmesini kolaylaştırdığı ve ayrıca daha iyi retansiyon ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir.²⁵⁷

Rezin içerikli fissür örtücüler en başarılı olan ve en sık tercih edilen materyaller olmasına rağmen özellikle sürmekte olan dişlerde nem kontrolünün sağlanamaması ve teknik hassasiyet gerektirmesi klinik başarılarını azaltmaktadır.^{5,8,128} Asitle pürüzlendirilen mine yüzeyinin tükürük ve nem ile kontamine olması fissür örtücülerin başarısızlığında önemli bir rol oynamaktadır.^{86,138} Yapılan çalışmada asitlenmiş mine yüzeyinin yarım saniye kadar kısa bir süre bile tükürükle maruz kalmasının dişi kontamine ettiği ifade edilmiştir. Tükürükle kontaminasyon sonucunda asitlenmiş mine yüzeyindeki mikropörozitelerin çoğunun tıkanıldığı, mekanik adezyondan sorumlu olan rezin uzantılarının sayısının azalıp, boylarının kısaldığı ve fissür örtücünün mikromekanik tutuculuğunun zayıfladığı ifade edilmiştir.²⁵⁸

Asitlenmiş mine yüzeyinin bir saniye veya daha fazla tükürük ile kontaminasyonu sonucu ise, tükürükteki proteinlerin porlar arasına geçtiği ve mikropörozitelerin organik bir tabaka ile kaplandığı görülmüştür. Asitleme sonucunda mine yüzeyinde açığa çıkan kalsiyum ve fosfat iyonlarının mine yüzeyine sıkıca yapıştığı ve yıkama ile uzaklaşmadığı bildirilmiştir. Kontamine olmuş yüzeylerin tekrar yıkanması, kurutulması, asitlenmesi önerilse de yeniden asitleme sonucu yüzey özelliklerinin değiştiği ve başarılarının hiç kontamine olmamış gruptan daha düşük olduğu belirtilmiştir.^{258,259}

Nem kontaminasyon riski bulunan olgularda, hidrofobik yapıdaki rezin içerikli fissür örtücülerin klinik başarısının artırılması için nem duyarlılığını azaltan dehidratasyon ajanları²⁶⁰ ve bonding ajanlarının¹³⁸ kullanılması önerilmektedir. Ayrıca nemle kontaminasyon riski bulunan sürmekte olan dişlerde rezin içerikli fissür örtücülerin yerine CİS içerikli fissür örtücülerin kullanılması önerilmiştir.¹³



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerinin fissür örtülmesinde kullanılan cam iyonomer, iki farklı yapıdaki rezin modifiye cam iyonomer ve giomer içerikli fissür örtücü materyallerini klinik retansiyon oranları, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük oluşumu açısından değerlendirmek amacıyla *in vivo* koşullarda gerçekleştirildi.

3.1. Etik Kurul Onayı

Araştırma için, gerekli olan etik kurul onayı İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Karar No:136; Karar Tarihi: 06.12.2018) ve Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan (Sayı: 68869993-511.06-E.67558; Karar Tarihi: 25.04.2019) alındı. Etik kurul onayları EK-1’de sunulmuştur.

3.2. Araştırma Dizayını

Randomize kontrollü, bölünmüş ağız (*split-mouth*) tasarımlı, tek kör olarak yapılması ve 4 kollu olarak yürütülmesi planlanan tez çalışmasında kullanılacak örneklem büyüklüğünün belirlenmesi amacıyla G*Power (G*Power Ver. 3.1.9.4, Germany) paket programı kullanıldı. Alsabek ve ark.’nın²⁶¹ verileri doğrultusunda bu testin etki büyüklüğü 0,697 olarak hesaplandı. Birinci tip hata oranı %5, testin gücü %80 olarak alındığında minimum örneklem büyüklüğü her bir çalışma grubu için 20 hasta olarak belirlendi. Bu tez çalışmasında 3 farklı deney materyalinin kontrol grubuyla karşılaştırılması ve çalışma dışı kalabilecek hasta sayısı düşünülerek örneklem sayısı, her bir grup için 3 katı olacak şekilde minimum 60 hasta olarak belirlendi.

Sürmekte olan çürüksüz daimi azı dişlere uygulanan fissür örtücü için; iki farklı yapıdaki rezin modifiye cam iyonomer ve giomer içerikli üç farklı deney materyali ve kontrol grubu olarak cam iyonomer içerikli materyal kullanılması amaçlandı. Her bir gruba alt çenesinde sağ tarafında bir ve sol tarafında bir adet sürmekte olan çürüksüz daimi birinci azı diş sahibi hastalar dâhil edilecek şekilde üç

ana çalışma grubu oluşturuldu. Birinci grupta rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü (deney 1) ve cam iyonomer içerikli fissür örtücü (kontrol); ikinci grupta farklı yapıdaki rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü (deney 2) ve cam iyonomer içerikli fissür örtücü (kontrol); üçüncü grupta ise giomer içerikli fissür örtücü (deney 3) ve cam iyonomer içerikli fissür örtücü (kontrol) materyallerinin karşılaştırılması amaçlandı. Bu bağlamda araştırma; İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı kliniğine başvuran ve herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan, yaşları 5-9 arasında değişen (ortalama $7,29 \pm 0,81$) ve klinik değerlendirmeye göre alt çenede iki adet sürmekte olan çürüksüz daimi birinci azı dişe sahip toplam 182 hasta ile gerçekleştirildi. Çalışmaya katılan bütün hastalara ve velilerine gerekli bilgiler verilip, bilgilendirilmiş gönüllü onam formları imzalatıldı. Veliler ve çocuklar için ayrı düzenlenmiş bilgilendirilmiş gönüllü onam formları sırasıyla EK-2 ve EK-3'te sunulmuştur.

3.3. Hasta Seçim Kriterleri

3.3.1. Hastaların dâhil edilme kriterleri

Klinik değerlendirmeler sonucunda;

- Ağızda yeni sürmekte olan, çürüksüz iki adet alt daimi birinci azı dişi bulunan ve bu dişlere fissür örtücü yapılması endike olan,
- Herhangi bir akut veya kronik sistemik rahatsızlığı bulunmayan,
- Uluslararası Çürük Belirleme ve Değerlendirme Sistemi II (ICDAS II) sistemine göre ilgili dişlerde 0 (Sağlam diş yüzeyi, çürük oluşumu yok)-1 (Minede kurutulduktan sonra gözle görülebilir ince, renklenmiş pit ve fissürler) skoruna sahip olan,²⁶²
- Lazer floresans yöntemiyle değerlendirilmesi sonucu ilgili dişlerde 0-13 (Çürüksüz diş yüzeyi) aralığındaki skora sahip olan,²⁶³
- Planlanan uygulamaları yaptıracak seviyede uyumlu olan hastalar çalışmaya dâhil edildi.

3.3.2. Hastaların dâhil edilmeme kriterleri

Klinik değerlendirmeler sonucunda;

- Uygulama yapılacak dişlerde arayüz ve başlangıç çürüğü bulunan,
- Uygulama yapılacak dişlerine daha önceden fissür örtücü yapılmış olan,
- Uygulama yapılacak dişlerinde dolgu veya hipomineralizasyon gibi gelişimsel defekt bulunan,
- Planlanan tedavileri yaptıracak seviyede uyumlu olmayan,
- Kontrol randevularına devam etme konusunda uyum göstermeyecek hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

3.4. Çalışmanın Uygulama Basamakları

Çalışmaya dâhil edilen tüm çocuklar ve ebeveynlerinden, yapılacak koruyucu tedavi öncesinde detaylı tıbbi ve dental anamnezler alındıktan sonra klinik işlemlere geçildi. Hastalara ait demografik veriler kayıt altına alındı. Uygulama yapılması planlanan dişlerde sürme safhalarının belirlenmesi ve çürük oluşumunun değerlendirilmesi amacıyla gerekli klinik ve radyografik muayeneler gerçekleştirildi. Arayüzlerde çürük varlığından şüphelenilen dişler bitewing radyografiyle değerlendirildi.

Bu çalışmada kullanılmış olan, klinik değerlendirmelere ait verilerin kaydedildiği olgu rapor formu EK-4'te sunulmuştur.

3.4.1. Dişlerin sürme safhalarının belirlenmesi

Daimi birinci büyük azı dişlerinin sürme safhalarının belirlenmesinde Dennison ve ark.'nın⁸⁶ kriterleri esas alındı. Diş sürmesinin farklı evrelerde (E) değerlendirildiği kriterler Tablo 1'de verilmiştir. Belirlenen kriterlere göre sürme evresi E2 ve E3 olan dişler çalışmaya dâhil edildi.

Tablo 1. Diş sürme safhaları

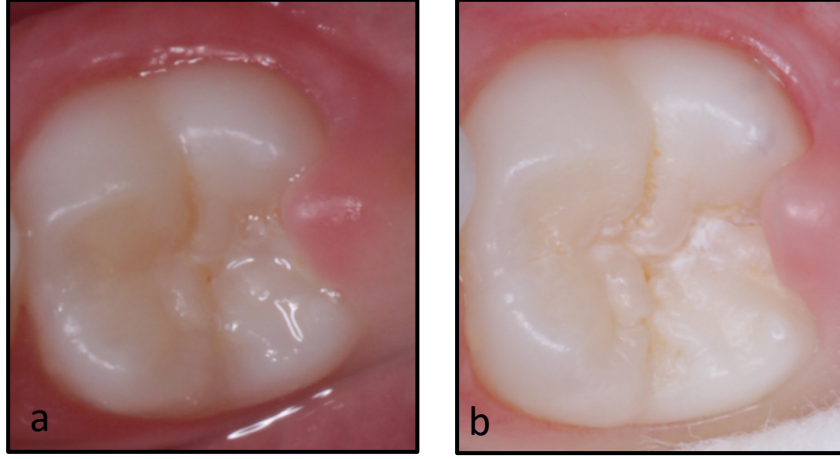
E1	Dişin okluzal yüzeyinin bir kısmının görüldüğü durum.
E2	Dişin okluzal yüzeyi gözüktüyor fakat distal kenar sırtta operkulum varlığı.
E3	Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın hemen yanında ve yüksekliğindedir. Konturun bukkal ve lingual yükseklikleri subgingivaldır.
E4	Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın yüksekliği altındadır. Konturun bukkal ve lingual yükseklikleri subgingivaldır.
E5	Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marginal sırtın yüksekliği altındadır. Konturun bukkal ve lingual yükseklikleri supragingivaldır.

3.4.2. Klinik muayene

Klinik muayeneye başlamadan önce diş yüzeyleri polisaj fırçası (Stoddard Manufac. Co. Ltd., Hertfordshire, İngiltere) ve pomza yardımı ile su soğutması altında düşük devirde temizlendi. Fissür örtücü yapılması planlanan dişler hava spreyi ile kurutulup klinik muayeneleri; görsel muayene ve lazer floresans cihazı (DIAGNOdent™ pen 2190, KaVo, Almanya) ile yapıldı.

Görsel muayene ile değerlendirme

Görsel muayene, çalışmaya dâhil edilen dişlerin okluzal yüzeyi reflektör ışığı altında ICDAS II değerlendirme sistemi kullanılarak yapıldı. Dişler öncelikle nemli bir şekilde ve sonrasında 5 sn hava ile kurutularak değerlendirildi (Resim 1). Görsel muayene sonucu ilgili dişler ICDAS II skorum sistemine göre skorlandı. Çalışmaya ICDAS II skorları 0, 1 olan dişler dâhil edildi (Tablo 2).



Resim 1. ICDAS II kriterlerinin değerlendirilmesinden önce a) dişin nemli görüntüsü b) 5 saniye hava ile kurutulması sonrası görüntüsü.

Tablo 2. Okluzal yüzeyin çürük açısından değerlendirilme kriterleri (ICDAS II değerlendirme sistemi)

Skor	Kriter
0	Sağlam diş yüzeyi, çürük oluşumu yok
1	Minede kurutulduktan sonra gözle görülebilir ince, renklenmiş pit ve fissürler
2	Minede gözle görülebilir geniş, renklenmiş pit ve fissürler
3	Dentini içermeyen mine yüzeyinde lokalize geniş, devamlılığı bozulmuş pit ve fissürler
4	Minede lokalize olan ya da olmayan, dentinden yansıyan karanlık gölge oluşumu
5	Dentini de içine alan gözle görülebilir kavitasyon
6	Dişin yarısından fazlasında derin çürük

Lazer floresans cihazı ile değerlendirme

Sürmekte olan dişlerin okluzal yüzeyinde çürük varlığını değerlendirmek için DIAGNOdent™ Pen 2190 (KaVo, Almanya) cihazı kullanıldı (Resim 2). Muayene sırasında diş yüzeyleri iyice kurutuldu, pamuk rulo ve tükürük emicilerle izolasyon sağlandı. Ölçümler ünit ışığı olmadan yapıldı. İlk olarak cihaz, okluzal yüzeyler için ölçüme karşılık gelen 2. bellek seçeneğinde yapılandırıldı. Daha sonra cihaz okluzal yüzey için kullanılan uç ile üreticinin talimatlarına uygun olarak porselen referans disk ile kalibre edildi ve ardından her 20 incelemede bir kalibrasyon tekrarlandı. Dişler, okluzal ölçümden önce bukkal yüzey üzerindeki sağlam bir alanda kalibre edildi. Her muayenenin başlangıcında, okluzal yüzeyler için kullanılan safir fiber uç, yerine kilitlenene kadar yuva içinde basınç uygulanarak yerleştirildi.



Resim 2. Çalışmada kullanılan DIAGNOdent™ Pen 2190 (KaVo, Almanya) cihazı

Cihazın ucu, her bir dişin yüzeyine dik olacak şekilde yerleştirildi ve en yüksek floresans değeri elde edilene kadar her bir dişin mezial, santral ve distal fissürlerinin etrafında ve derinlemesine (basınçsız) hareket ettirildi (Resim 3). İlgili farklı bölgelerde görülebilecek olası kayıplarda takibi sağlayabilmek için, dişlerin her üç bölgesinden üç kez ölçüm yapıldı ve çıkan en yüksek tepe değerleri üç ölçüm noktasında da ayrı ayrı kaydedildi.



Resim 3. Okluzal yüzeyden DIAGNOdent™ cihazı ile ölçüm yapılması.

Ölçüm sonucu “Lussi ve Helwig’in DIAGNOdent değerleri sınıflandırması” kullanılarak skorlandı²⁶³ ve çalışmaya sadece 0-13 aralığındaki skora sahip olan dişler dâhil edildi (Tablo 3).

Tablo 3. Lussi ve Helwig’in DIAGNOdent değerleri sınıflandırması

Değer	Teşhis
0-13	Çürüksüz diş yüzeyi
14-20	Mine dış yarısında saptanan lezyonlar
21-29	Mine iç yarısında saptanan lezyonlar
30 ve üstü	Dentinde saptanan lezyonlar

3.4.3. Çürük risk değerlendirmesi

Çürük risk değerlendirmesi yapılması amacıyla çalışmaya dâhil edilme kriterlerini sağlayan hastaların ilk olarak genel sağlık, beslenme, ağız hijyeni alışkanlıkları ve florür alım şekli ve sıklığı sorgulandı; DMFT/deft hesaplaması yapıldı. Ardından dental plak miktarı, tükürük pH’ı, viskozitesi, akış hızı ve tamponlama kapasitesi belirlendi. Elde edilen tüm bilgilerin kaydı sonrası,

Cariogram (Versiyon 3.0, İsveç) programı kullanılarak hastaların çürük risk değerlendirmesi yapıldı.²⁶⁴

Bu çalışmada kullanılmış olan; tükürük ve plak miktarı ile ilgili parametrelerin belirlenmesine ilişkin verilerin ve çürük riski değerlendirmesine ilişkin verilerin kaydedildiği olgu rapor formları sırasıyla EK-5 ve EK-6'da sunulmuştur.

Dental plak miktarının belirlenmesi

Çalışmaya dâhil edilen hastaların dental plak miktarının belirlenmesi için görsel muayene ve Tri Plaque ID Gel™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) kullanıldı (Resim 4).



Resim 4. Çalışmada kullanılan Tri Plaque ID Gel™ (GC Corporation, Tokyo, Japan)

Pamuk tamponlar ve tükürük emicilerle nem ve tükürük izolasyonunun sağlanmasının ardından Tri Plaque ID Gel™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) materyali üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda üst ve alt kesici dişlerin vestibül yüzeyine bir mikro fırça yardımı ile uygulandı. Diş yüzeyinin suyla yıkanıp hava ile kurutulmasının ardından diş yüzeyindeki renk değişimi görsel olarak incelenerek plak değerlendirmesi şu şekilde yapıldı.

- Pembe/kırmızı; yeni plak,
- Mavi/mor; eski plak (>48 saat),
- Açık mavi; yüksek riskli plak.

Tri Plak ID Gel™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) uygulaması yapılan hastanın ağız içi görüntüsü Resim 5’de verilmiştir.



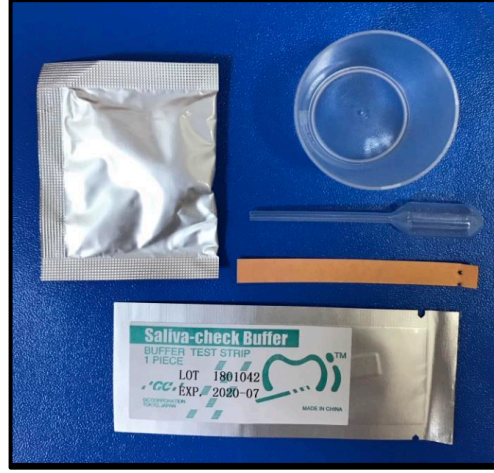
Resim 5. Plak miktarının Tri Plak ID Gel™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) ile değerlendirilmesi

Tükürük ile ilgili parametrelerin değerlendirilmesi

Çalışmaya dâhil edilen hastalardan istirahat ve uyarılmış tükürük örnekleri toplandı. Tükürük ile ilgili parametreleri belirlemek amacıyla Saliva-Check BUFFER™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) kiti kullanıldı (Resim 6, 7).



Resim 6. Çalışmada kullanılan Saliva-Check BUFFER™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) kiti



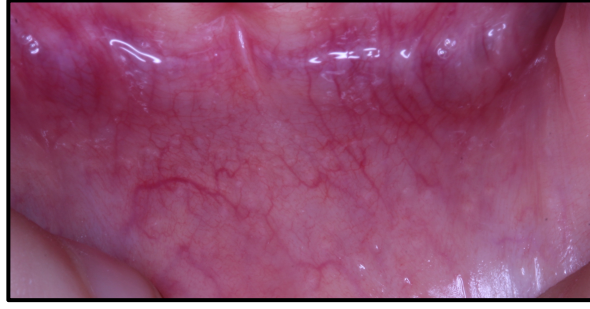
Resim 7. Saliva-Check Buffer™ (GC Corporation, Tokyo, Japan) kitinin içeriği

İstirahat tükürük örnekleri için, öncelikle ağız içerisindeki tüm tükürüğün yutulması istendi. Sonrasında ağız içerisinde 5 dakika süre ile biriken istirahat tükürüğü, oluşan tükürüğün üzerinde mililitre (ml) işaretli biriktirme kabına tükürülmesi ile toplandı. Toplanan tükürüklerin viskozitelerinin görüntülerine göre değerlendirilmesi şu şekilde yapıldı;

- Yapışkan köpüklü; artan viskozite,
- Köpüklü kabarcıklı; artan viskozite,
- Sulu berrak; normal viskozite.

Alt dudak labial bölgede tükürük sekresyonu için alt dudak labial mukoza gazlı bez ile kurulandıktan sonra, iyi bir ışık altında gözlenerek minör tükürük bezlerinin tükürük damlacıklarını oluşturması beklendi (Resim 8). Alt dudak labial bez sekresyonu değerlendirmesi şu şekilde yapıldı.

- 60 saniyeden daha uzun sürede; düşük,
- 30-60 saniye; normal,
- 30 saniyeden daha az sürede; yüksek.



Resim 8. Alt çene labial bölgede tükürük damlacıklarının gözlenmesi

Uyarılmış tükürük için, hastalardan kitin içerisinde çıkan 1 g'lık parafin tabletleri çiğnemesi istendi. Hastalardan ilk 30 saniye içinde oluşan tükürüğü kreşuara tükürmeleri istendi. Daha sonra 5 dakika boyunca çenenin her iki tarafını kullanarak çiğnemeye devam etmeleri ve oluşan tükürüğü her 30 saniyede bir, üzerinde mililitre (ml) işaretli biriktirme kabına tükürmeleri söylendi.

Bu işlemin sonunda toplanan tükürük miktarı kap üzerinde yer alan mililitre (ml) işaretlerine göre ölçüldü (Resim 9). Ardından 5 dakikadaki uyarılmış tükürük akış hızı değerlendirmesi, üretici firmanın tavsiyeleri göz önünde bulundurularak şu şekilde yapıldı:

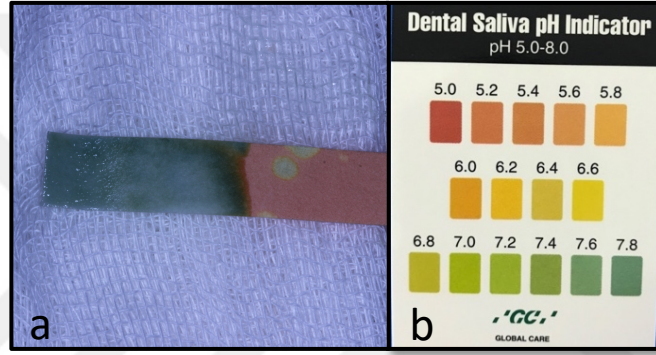
- <3,5 ml; çok düşük,
- 3,5-5,0 ml arası; düşük,
- >5,0 ml; normal.



Resim 9. Uyarılmış tükürük akış hızı ölçümü.

Tükürük pH'nı ölçmek için pH indikatör stripleri üretici firmanın önerileri doğrultusunda istirahat tükürüğüne 10 saniye boyunca batırıldı. Ardından pH değerinin belirlenebilmesi için, pH indikatör stribinin aldığı renk (Resim 10a), kit içerisindeki renk skalası (Resim 10b) ile karşılaştırıldı. Tükürük pH ölçümü şu şekilde yapıldı:

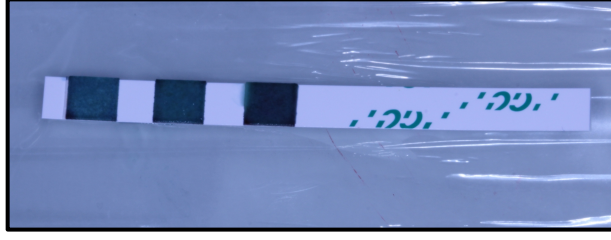
- Asidik; pH=5-5.8, kırmızı,
- Orta derecede asidik; pH=6-6.6, sarı,
- Sağlıklı tükürük; pH=6.8-7.8, yeşil.



Resim 10. a) pH indikatör stribinin renk değişimi görüntüsü
b) Tükürük pH değerlendirme skalası

Tükürük tamponlama kapasitesini belirlemek amacıyla üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda toplama kabından pipet yardımıyla alınan uyarılmış tükürük, tamponlama kapasitesi ölçüm stribi üzerindeki üç bölmeye 1'er damla damlatılarak 2 dakika beklenildi. Daha sonra her bölmedeki renk değişimi (Resim 11) kit içerisindeki renk skalası (Resim 12) ile karşılaştırıldı ve ayrı ayrı puanlanarak toplandı. Tükürük tamponlama kapasitesi değerlendirmesi şu şekilde yapıldı:

- 0-5 arası; çok düşük,
- 6-9 arası; düşük,
- 10-12 arası; normal/yüksek.



Resim 11. Tükürük tamponlama kapasitesi ölçümü sonucu üç bölgede sribin renk değişim görüntüsü.

Conversion table	
Test pad colour at 2 minutes	
Green	4 points
Green/Blue	3 points*
Blue	2 points
Red/Blue	1 point *
Red	0 points

Examples	
	*Where a colour combination provides an unclear result, use intermediate scores.
0 2 4 6 8 10 12	

Resim 12. Tamponlama kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan renk skalası.

Çürük riskinin belirlenmesi

Dental plak miktarı, florür alım şekli ve sıklığı, diyet içeriği ve sıklığı, tükürük pH'ı, akış hızı, tamponlama kapasitesi ve DMFT/deft verilerinin değerlendirilmesini takiben, Cariogram (Versiyon 3.0, İsveç) programı kullanılarak hastaların çürük risk düzeyleri belirlendi. Elde edilen verilerin programa girilmesinin ardından her hasta için çürük oluşumundan korunma şansı, yüzdelik dilim olarak kaydedildi. Çürük riskine ilişkin değerlendirme, “Petersson ve Tvetman sınıflandırması” kullanılarak şu şekilde yapıldı:²⁶⁴

- >60 ; düşük risk,
- $40-60$ arası; orta risk,
- ≤ 40 ; yüksek risk.

3.5. Çalışma Protokolü

Çalışmaya dâhil edilme kriterlerine uygun sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerine sahip olan hastalar çürük risklerine, sürme evrelerine ve ICDAS II sınıflamasına göre 3 gruba ayrıldı. Bütün gruplarda kontrol materyali olarak cam iyonomer esaslı fissür örtüleme materyali (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) sabit uygulanarak split-mouth tasarımı oluşturuldu. Hastanın hangi dişine hangi materyalin uygulanacağı ve bir hastada sürmekte olan dişlerden hangisinin ‘deney’ hangisinin ‘kontrol’ grubuna dâhil edileceği, Research Randomizer® (Versiyon 4.0) yazılımı aracılığıyla bilgisayar tarafından oluşturulan bir rastgele ayırma dizisi ve sıralı olarak numaralandırılmış opak mühürlü zarflar aracılığıyla rastlantısal olarak seçildi.

3.5.1. Çalışma grupları

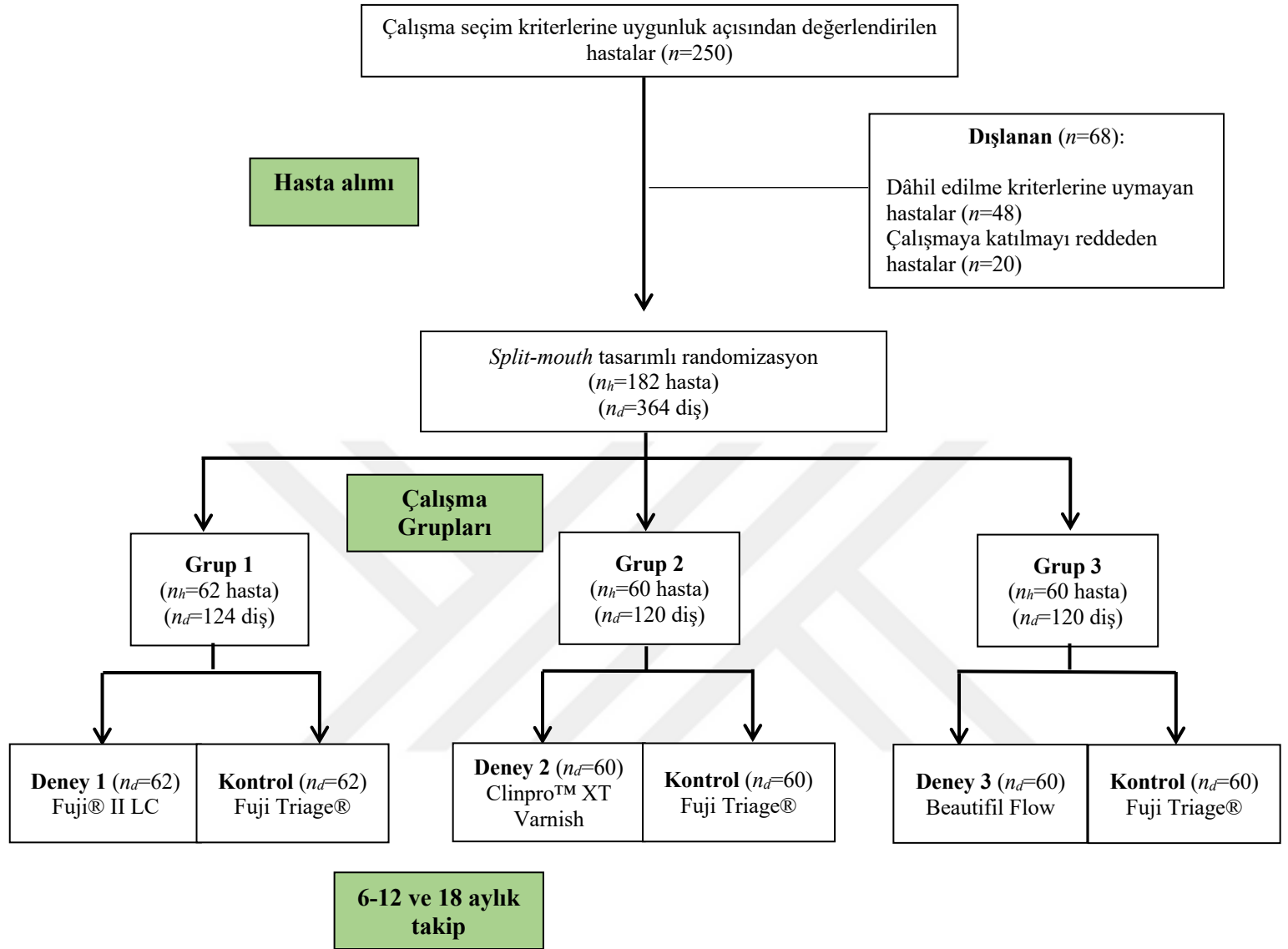
Çalışma grupları aşağıdaki şekilde oluşturuldu:

Grup 1: Sürmekte olan bir dişe rezinle güçlendirilmiş cam iyonomer esaslı fissür örtüleme materyali (Fuji® II LC, GC, Tokyo, Japan); diğer dişe cam iyonomer esaslı fissür örtüleme materyali (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) uygulandı. Bu gruba 62 hastaya ait 124 adet alt daimi azı dişi dâhil edildi.

Grup 2: Sürmekte olan bir dişe rezinle güçlendirilmiş cam iyonomer içeren vernik esaslı, ışıkla sertleşen fissür örtüleme materyali (Clinpro™ XT Varnish, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA); diğer dişe cam iyonomer esaslı fissür örtüleme materyali (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) uygulandı. Bu gruba 60 hastaya ait 120 adet alt daimi birinci azı dişi dâhil edildi.

Grup 3: Sürmekte olan bir dişe giomer esaslı, flor salan, ışıkla sertleşen fissür örtüleme materyali (Beautifil Flow, Shofu, Kyoto, Japan); diğer dişe cam iyonomer esaslı fissür örtüleme materyali (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) uygulandı. Bu gruba 60 hastaya ait 120 adet alt daimi birinci azı dişi dâhil edildi.

Çalışma gruplarına ait hasta/diş dağılımlarını gösteren akış şeması Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Çalışma gruplarına ait hasta/diş dağılımlarını gösteren akış şeması (n_h hasta sayısı; n_d diş sayısı)

3.5.2. Çalışmada kullanılan materyaller

Çalışmada kullanılan fissür örtücü materyallerin içerikleri ve mine yüzey hazırlama ile kaplama ajanlarının içerikleri ve üretici bilgileri sırasıyla Tablo 4 ve 5’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Çalışmada kullanılan fissür örtücü materyalleri ve içerikleri

İçerik	Materyal	Üretici Firma	Kimyasal İçerik
Cam iyonomer	Fuji Triage®	GC Corporation, Tokyo, Japan	Aluminofluorosilikat cam partikülleri, poliakrilik asit, distile su, pigment, polibaz karboksilik asit
RMCİS	Fuji® II LC	GC Corporation, Tokyo, Japan	Poliakrilik asit, 2-HEMA, UDMA, kamforokinon, Aluminofluorosilikat cam partikülleri
RMCİS	Clinpro™ XT Varnish	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	Silanize cam tozu, silikon ile işlenmiş silika, methakrilat, 2-hidroksietil, su, BIS-GMA, akrilik asit ve itokanik asit kopolimerleri
Giomer	Beautifil Flow	Shofu, Kyoto, Japan	Bis-GMA, TEGDMA, multifonksiyonel cam doldurucuları, floro-boroaluminasilikat cam esaslı geliştirilmiş S-PRG doldurucuları

Tablo 5. Çalışmada kullanılan mine yüzeyi hazırlama ve kaplama ajanları

İçerik	Materyal	Üretici Firma	Kimyasal İçerik
Poliakrilik asit	GC Cavity Conditioner	GC Corporation, Tokyo, Japan	%20 poliakrilik asit
Fosforik asit	Scotchbond™ Universal	3M ESPE, St. Pauls, Minneapolis, MN, USA	%35 fosforik asit
Self-etch adeziv	FL-Bond II	Shofu, Kyoto, Japan	%7 fosforik asit, SPRG doldurucuları
Fosforik asit	FL-Bond II Etchant	Shofu, Kyoto, Japan	%7 fosforik asit
Self adeziv	EQUIA® Forte Coat	GC Corporation, Tokyo, Japan	Multifonksiyonel üretan metakrilat

3.5.3. Klinik uygulamalar

Çalışmada kullanılan tüm el aletleri, frezler, lastikler ve pamuk tamponlar otoklav cihazında (Nüve OT 430D, Ankara, Türkiye), su soğutmalı yüksek devirli el aleti (Aeratör-Sirona Dental System, Bensheim, Almanya) ve düşük devirli el aleti (Anguldruva- Sirona Dental System, Bensheim, Almanya) ise DAC cihazında (Fona DAC Universal, Bratislava, Slovak Republic) steril edildi. İşlemlere başlamadan önce diş yüzeyleri polisaj fırçası ve pomza yardımı ile su soğutması altında düşük devirde temizlendi. Pamuk rulo ve tükürük emiciler ile izolasyon sağlandı. Çalışmada kullanılan fissür örtücülerin yapısal olarak birbirinden farklı olması nedeniyle uygulama basamakları üretici firmalarının önerileri doğrultusunda gerçekleştirildi.

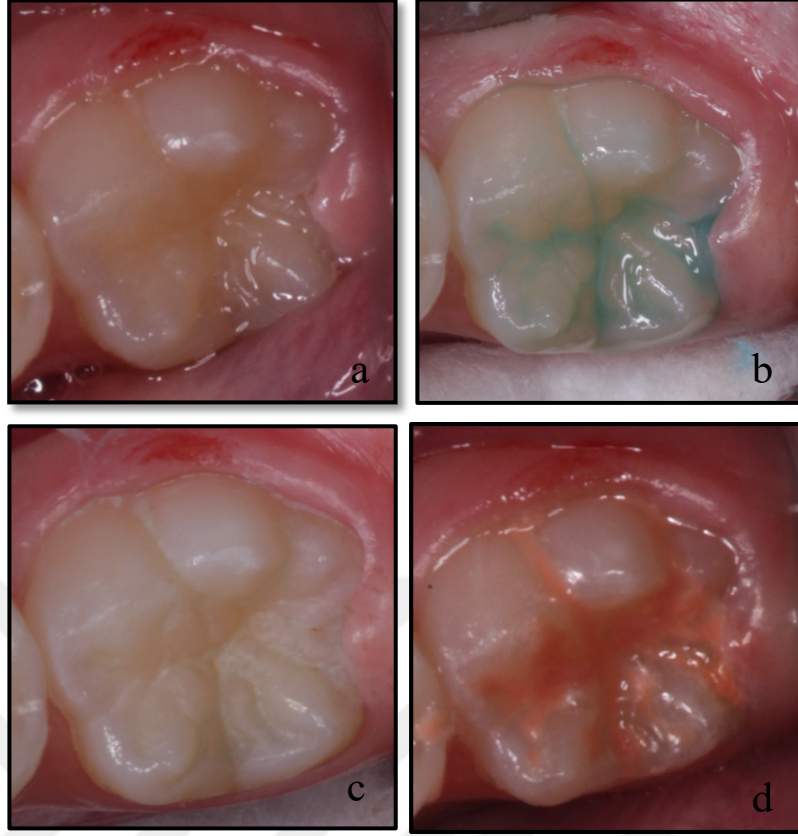
Grup 1 uygulama aşamaları

Sürmekte olan bir dişe resinle güçlendirilmiş cam iyonomer esaslı fissür örtücü (Fuji® II LC, GC, Tokyo, Japan); diğer dişe cam iyonomer esaslı fissür örtücü (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) uygulandı.

Fuji Triage® (Kontrol) uygulama aşamaları

Fuji Triage® (GC Corporation, Tokyo, Japan) uygulamaları kapsamında, alt daimi birinci büyük azı dişinin fissür örtüleme yapılacak tüm yüzeylerine (Resim 13a) 10 saniye kavite conditioner (Cavity Conditioner; GC, Tokyo, Japan) uygulaması yapıldı (Resim 13b). Conditioner uygulamasını takiben diş yüzeyi iyice yıkandı ve firma talimatları gereğince pamuk pelet veya hava spreyi ile nazikçe kurutuldu (Resim 13c). Ardından Fuji Triage® materyali, 2-3 kez el ile hafifçe ileri-geri hareketlerle sallandıktan sonra, 10 s boyunca kapsül karıştırıcısında (Softly 8, de Götzen s.r.l. Legnano, Italy) karıştırıldı. Kapsül içerisindeki fissür örtücü, taşıyıcı (GC Fuji Capsule Applier, GC Corporation, Tokyo, Japan) yardımıyla pit ve fissürlere yerleştirildi ve takiben tüm pit ve fissürlere fırça ile yayılarak uygulandı. Fissür örtüleme işleminin ardından 20 saniye süresince bir ışık kaynağı (Valo, Ultradent Products, South Jordan, US) ile polimerize edildi. Sertleşme sonrası firma talimatları gereği diş yüzeyine ışıkla sertleşen bir örtücü ajan (EQUIA® Forte Coat, GC, Tokyo, Japan) mikro fırça yardımıyla sürülüp 5 saniye beklenildi ve tekrar 20 saniye süresince bir ışık kaynağı (Valo, Ultradent Products, South Jordan, US) ile polimerize edildi (Resim 13d). Son olarak materyalin uygulamasını takiben artikülasyon kağıdı (Coltene Whaledent, Cuyahoga Falls, OH, USA) ile yükseklik kontrolü yapıldı ve gerekirse materyal yüzeyine aşındırma işlemi uygulandı.

Fuji Triage® materyali ile fissür örtülmesi yapılan alt sağ daimi birinci azı dişine ait klinik görüntüler Resim 13'de verilmiştir.



Resim 13. Fuji Triage® (Kontrol) materyalinin uygulanması a) Sürmekte olan alt sağ daimi birinci azı dişinin klinik görüntüsü b) 10 saniye boyunca kavite conditioner uygulanması c) Diş yüzeyinin yıkanıp kurutulması d) Alt sağ daimi azı dişine cam iyonomer içerikli fissür örtücü (Fuji Triage®, GC Corporation, Tokyo, Japan) materyalinin uygulanması.

Fuji Triage® fissür örtücüsünün uygulaması sırasında kullanılan materyaller Resim 14-16’da verilmiştir.



Resim 14. Çalışmada kullanılan %20’lik poliakrilik asit (Cavity Conditioner; GC, Tokyo, Japan)



Resim 15. Çalışmada kullanılan GC Fuji Triage® (GC Corporation, Tokyo, Japan) materyali



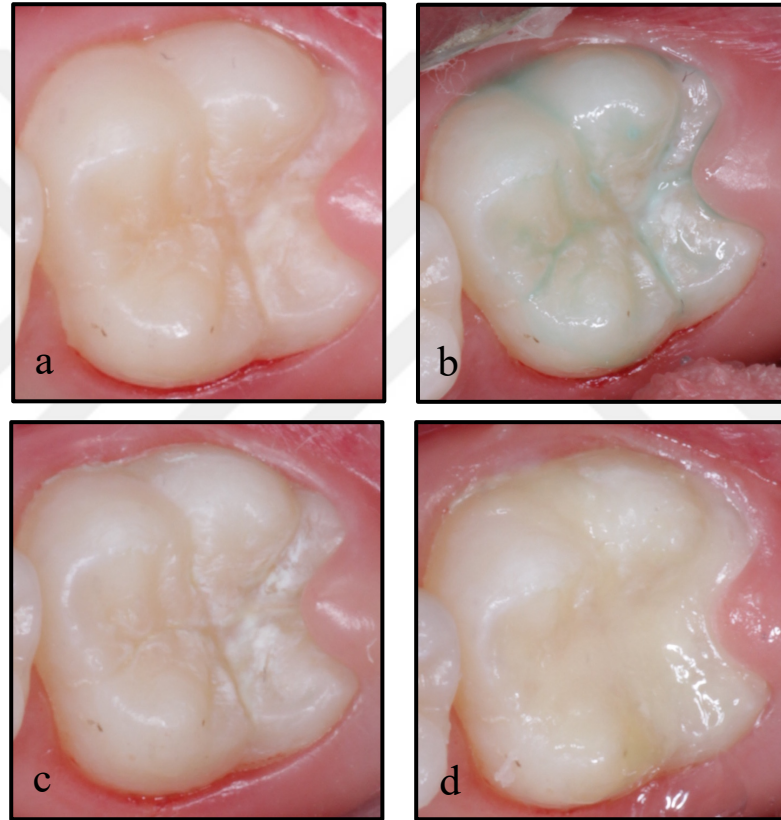
Resim 16. Çalışmada kullanılan örtücü ajan (EQUIA® Forte Coat, GC, Tokyo, Japan)

Fuji® II LC (Deney 1) uygulama aşamaları

Fuji® II LC (GC Corporation, Tokyo, Japan) uygulamaları kapsamında, alt daimi birinci büyük azı dişinin fissür örtüleme yapılacak tüm yüzeylerine (Resim 17a) 10 saniye kavite conditioner (Cavity Conditioner; GC, Tokyo, Japan) uygulaması yapıldı (Resim 17b). Firma talimatları gereğince conditioner dişlerden yıkanarak çıkartıldı ve kalan suyu gidermek için diş 5 saniye hava spreyi ile kurutuldu (Resim 17c). Ardından Fuji® II LC materyali, 2-3 kez el ile hafifçe ileri-geri hareketlerle sallandıktan sonra, 10 s boyunca kapsül karıştırıcısında (Softly 8, de Götzen s.r.l. Legnano, Italy) karıştırıldı. Kapsül içerisindeki fissür örtücü, taşıyıcı (GC Fuji Capsule Applier, GC Corporation, Tokyo, Japan) yardımıyla pit ve fissürlere yerleştirildi ve takiben tüm pit ve fissürlere fırça ile yayılarak uygulandı. Fissür örtüleme işleminin ardından 20 saniye süresince bir ışık kaynağı (Valo, Ultradent Products, South Jordan, US) ile polimerize edildi. Sertleşme sonrası firma

talimatları gereği diş yüzeyine ışıkla sertleşen bir örtücü ajan (EQUİA® Forte Coat, GC, Tokyo, Japan) mikro fırça yardımıyla sürölüp 5 saniye beklenildi ve tekrar 20 saniye süresince bir ışık kaynağı (Valo, Ultradent Products, South Jordan, US) ile polimerize edildi (Resim 17d). Son olarak materyalin uygulamasını takiben artikülasyon kağıdı (Coltene Whaledent, Cuyahoga Falls, OH, USA) ile yükseklik kontrolü yapıldı ve gerekirse materyal yüzeyine aşındırma işlemi uygulandı.

Fuji® II LC materyali ile fissür örtülemesi yapılan alt sağı daimi birinci azı dişine ait klinik görüntüler Resim 17’de verilmiştir.



Resim 17. Fuji® II LC (Deney 1) materyalinin uygulanması a) Sürmekte olan alt sağı daimi birinci azı dişinin klinik görüntüsü b) 10 saniye boyunca kavite conditioner uygulanması c) Diş yüzeyinin yıkanıp kurutulması d) Alt sağı daimi azı dişine rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü (Fuji® II LC, GC Corporation, Tokyo, Japan) materyalinin uygulanması.

Fuji® II LC fissür örtücüsünün uygulaması sırasında kullanılan materyaller Resim 18-20’de verilmiştir.



Resim 18. Çalışmada kullanılan %20’lik poliakrilik asit (Cavity Conditioner; GC, Tokyo, Japan)



Resim 19. Çalışmada kullanılan GC Fuji® II LC (GC Corporation, Tokyo, Japan) materyali



Resim 20. Çalışmada kullanılan örtücü ajan (EQUIA® Forte Coat, GC, Tokyo, Japan)

Grup 2 uygulama aşamaları

Sürmekte olan bir dişe resinle güçlendirilmiş cam iyonomer içeren vernik esaslı, ışıkla sertleşen fissür örtücü (Clinpro XT® Varnish, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA); diğer dişe cam iyonomer içerikli fissür örtücü (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) uygulandı.

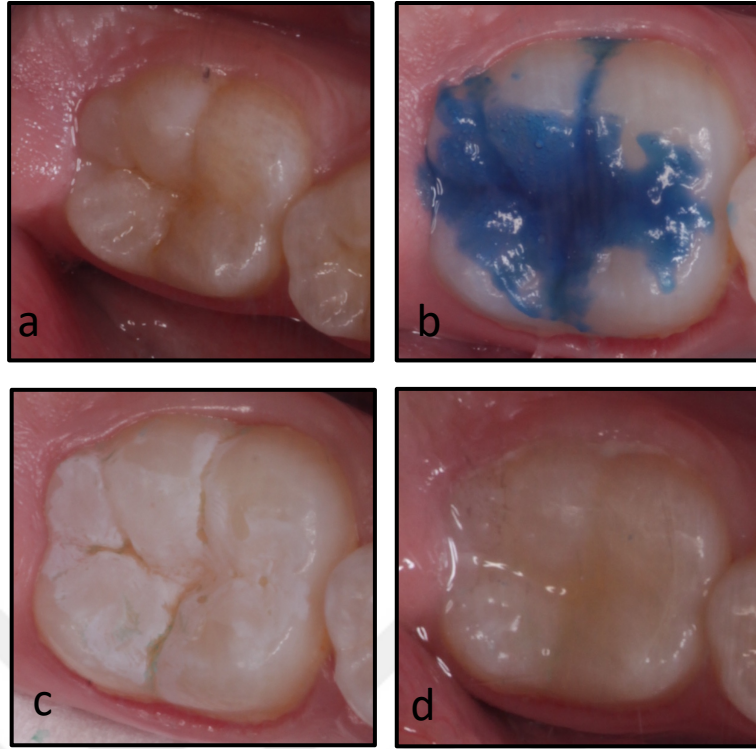
Fuji Triage® (Kontrol) uygulama aşamaları

Alt daimi birinci büyük azı dişine yapılan Fuji Triage® uygulaması, Grup 1 uygulama aşamalarında belirtildiği şekilde gerçekleştirildi.

Clinpro™ XT Varnish (Deney 2) uygulama aşamaları

Clinpro™ XT Varnish (3M ESPE, St. Pauls, Minneapolis, MN, USA) uygulamaları kapsamında, alt daimi birinci büyük azı dişinin fissür örtüleme yapılacak tüm yüzeylerine (Resim 21a) 15 saniye %35'lik ortofosforik asit (Scotchbond™ Universal, 3M ESPE, St. Pauls, Minneapolis, MN, USA) uygulaması yapıldı (Resim 21b). Firma talimatları gereğince asit dişlerden yıkanarak çıkartıldı ve kalan suyu gidermek için diş 5 saniye hava spreyi ile kurutuldu (Resim 21c). Ardından Clinpro™ XT Varnish materyali tüm pit ve fissürlere uygulandı. Fissür örtüleme işleminin ardından 20 saniye süresince bir ışık kaynağı (Valo, Ultradent Products, South Jordan, US) ile polimerize edildi ve sonrasında yüzey nemli pamuk pelet ile silindi (Resim 21d). Son olarak materyalin uygulamasını takiben artikülasyon kağıdı (Coltene Whaledent, Cuyahoga Falls, OH, USA) ile yükseklik kontrolü yapıldı ve gerekirse materyal yüzeyine aşındırma işlemi uygulandı.

Clinpro™ XT Varnish materyali ile fissür örtülmesi yapılan alt sol daimi birinci azı dişine ait klinik görüntüler Resim 21'de verilmiştir.



Resim 21. Clinpro™ XT Varnish (Deney 2) materyalinin uygulanması a) Sürmekte olan alt sol daimi birinci azı dişinin klinik görüntüsü b) 15 saniye boyunca %35'lik fosforik asit uygulanması c) Diş yüzeyinin yıkayıp kurutulması d) Alt sol daimi azı dişine rezin modifiye cam iyonomer içeren vernik esaslı fissür örtücü (Clinpro XT® Varnish, 3M ESPE, St. Pauls, Miniapolis, MN, USA) materyalinin uygulanması.

Clinpro™ XT Varnish fissür örtücüsünün uygulaması sırasında kullanılan materyaller Resim 22-23'de verilmiştir.



Resim 22. Çalışmada kullanılan %35'lik fosforik asit (Scotchbond™ Universal, 3M ESPE, St. Pauls, Miniapolis, MN, USA)



Resim 23. Çalışmada kullanılan Clinpro™ XT Varnish (3M ESPE, St. Pauls, Miniapolis, MN, USA) materyali

Grup 3 uygulama aşamaları

Sürmekte olan bir dişe giomer esaslı, flor salan, ışıkla sertleşen fissür örtücü (Beautifil Flow, Shofu, Kyoto, Japan); diğer dişe cam iyonomer esaslı fissür örtücü (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) uygulandı.

Fuji Triage® (Kontrol) uygulama aşamaları

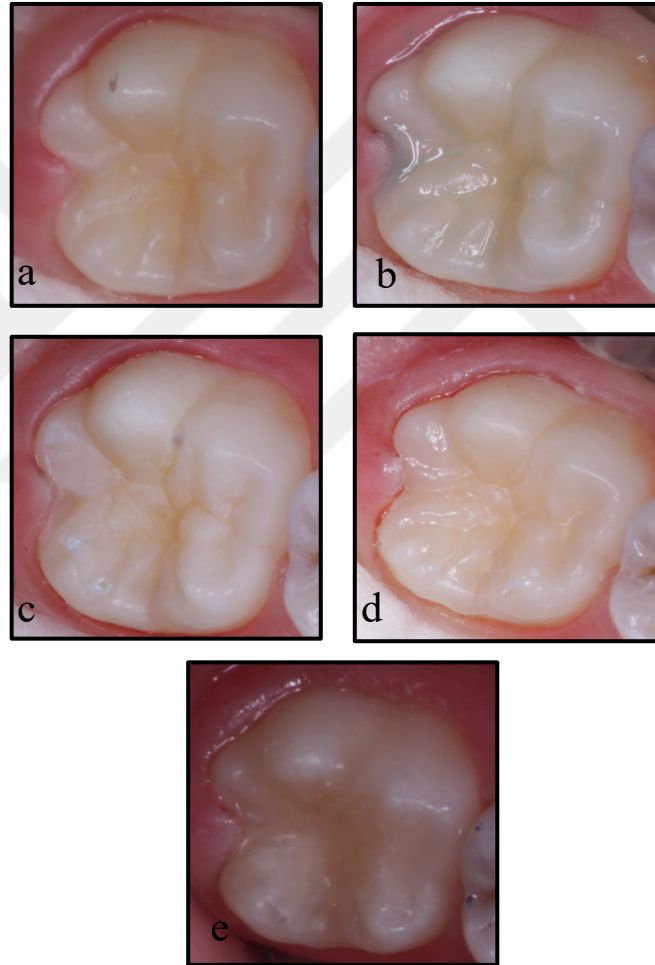
Alt daimi birinci büyük azı dişine yapılan Fuji Triage® uygulaması, Grup 1 uygulama aşamalarında belirtildiği şekilde gerçekleştirildi.

Beautifil Flow (Deney 3) uygulama aşamaları

Beautifil Flow (Shofu, Kyoto, Japan) uygulamaları kapsamında, alt daimi birinci büyük azı dişinin fissür örtüleme yapılacak tüm yüzeylerine (Resim 24a) 10 saniye %7'lik fosforik asit (FL-Bond II Etchant, Shofu, Kyoto, Japan) uygulaması yapıldı (Resim 24b). Firma talimatları gereğince asit dişlerden yıkanarak çıkartıldı ve kalan suyu gidermek için diş 5 saniye hava spreyi ile kurutuldu (Resim 24c). Sonrasında 2 aşamalı self etch adeziv sistem (FL-Bond II, Shofu, Kyoto, Japan) uygulaması yapıldı. 5 saniye primer uygulaması yapıp 5 saniye hafif hava ile kurutuldu. 5 saniye bonding ajan uygulaması yapıp 10 saniye süresince bir ışık kaynağı (Valo, Ultradent Products, South Jordan, US) ile polimerize edildi (Resim 24d). Ardından Beautifil Flow materyali tüm pit ve fissürlere uygulandı. Fissür

örtüleme işleminin ardından 10 saniye süresince bir ışık kaynağı (Valo, Ultradent Products, South Jordan, US) ile polimerize edildi (Resim 24e). Son olarak materyalin uygulamasını takiben artikülasyon kağıdı (Coltene Whaledent, Cuyahoga Falls, OH, USA) ile yükseklik kontrolü yapıldı ve gerekirse materyal yüzeyine aşındırma işlemi uygulandı.

Beautiful Flow materyali ile fissür örtülemesi yapılan alt sol daimi birinci azı dişine ait klinik görüntüler Resim 24’de verilmiştir.

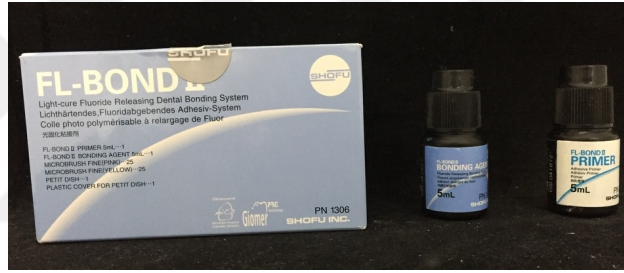


Resim 24. Beautiful Flow (Deney 3) materyalinin uygulanması a) Sürmekte olan alt sol daimi birinci azı dişinin klinik görüntüsü b) 10 saniye boyunca %7’lik fosforik asit uygulanması c) Diş yüzeyinin yıkanıp kurutulması d) Self etch adeziv sistemin uygulanması e) Alt sol daimi azı dişine giomer içerikli fissür örtücü (Beautiful Flow, Shofu, Kyoto, Japan) materyalinin uygulanması.

Beautiful Flow fissür örtücüsünün uygulaması sırasında kullanılan materyaller
Resim 25-27’de verilmiştir.



Resim 25. Çalışmada kullanılan %7'lik fosforik asit (FL-Bond II Etchant, Shofu, Kyoto, Japan)



Resim 26. Çalışmada kullanılan self etch adeziv (FL-Bond II, Shofu, Kyoto, Japan)



Resim 27. Çalışmada kullanılan Beautiful Flow (Shofu, Kyoto, Japan) materyali

3.5.4. Klinik değerlendirmeler

Çalışmaya dâhil edilen dişlerin pit ve fissür örtüleme işlemi tamamlandıktan sonra, hastalar pedodonti kliniğimize 6. ay, 12. ay ve 18. ayda kontrollere çağrıldı. Kliniğimize rutin olarak kontrollere çağırılan hastaların pit ve fissür örtücü uygulanmış diş yüzeyleri, modifiye USPHS kriterleri kullanılarak deęerlendirildi²⁶⁵ ve her randevuda indirekt görüşü sağlayan ağız içi ayna kullanılarak EOS 600D fotoğraf makinesi, ring flaş ve 100 mm makro lens (Canon, Tokyo, Japan) ile standart ağız içi fotoğraflar çekildi.

Modifiye USPHS kriterlerine göre; pit ve fissür örtücü uygulanmış diş yüzeyleri retansiyon, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük oluşumuna göre değerlendirildi. Fissür örtücülerin kenar bütünlüğü görsel ve sondla muayene ile; kenar renklenmesi, retansiyon ve çürük oluşumu; görsel muayeneyle değerlendirildi. Materyal kontrolleri diş hava-su spreyi ile yeterince kurutularak, ünit ışığı altında, ayna ve dik açılı sondlar yardımıyla incelendi.

Değerlendirme sonucunda, modifiye USPHS kriterlerine göre “Oscar”, “Alpha” ve “Bravo” skorları görüldüğünde tedavi “başarılı”, “Charlie” ve/veya “Delta” skorları görüldüğünde tedavi “başarısız” olarak kaydedildi.

Çalışmada kullanılan modifiye USPHS kriterleri Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Fissür örtücülerin klinik değerlendirilmesinde kullanılan modifiye USPHS kriterleri

<i>Kriter</i>	<i>Özellik</i>	<i>Yöntem</i>
<i>Kenar Adaptasyonu</i>		
<i>Alpha</i>	Sondla muayenede restorasyon kenarlarında takılma yok	G/S
<i>Bravo</i>	Kenarların 1/3'ünden fazla olmamakla beraber sondla muayenede hafif takılma var	G/S
<i>Charlie</i>	Sondla muayenede restorasyon kenarlarının 1/3'ünden fazla penetrasyon ve/veya takılma var	G/S
<i>Kenar Renklenmesi</i>		
<i>Alpha</i>	Kenarda gözle görünür renklenme yok	G
<i>Bravo</i>	Kenar boyunca bir veya birkaç bölgede polisaj ile uzaklaştırılabilen hafif renklenme var	G
<i>Charlie</i>	Kenarda pulpal yönde ilerlemiş renklenme var	G
<i>Retansiyon</i>		
<i>Oscar</i>	Restorasyon var olan okluzal form ve yapıyla uyumlu ve devamlı	G
<i>Alpha</i>	Anatomik formda değişiklik var fakat tüm pit ve fissürler örtülü durumda	G
<i>Bravo</i>	Bir veya iki pitte veya yan oluklarda örtücü kaybı var (parsiyel kayıp), fakat örtücünün yenilenmesine veya tamir edilmesine gerek yok	G
<i>Charlie</i>	Bir veya iki pitte veya yan oluklarda örtücü kaybı var (parsiyel kayıp), fakat örtücünün yenilenmesi veya tamiri gerekli	G
<i>Delta</i>	Tüm pit ve fissür örtücüler kayıp (total kayıp)	G
<i>Sekonder Çürük</i>		
<i>Alpha</i>	Çürük yok	G
<i>Bravo</i>	Restorasyonla ilişkili çürük	G
<i>Charlie</i>	Çürük nedeniyle restorasyonun değişimi gerekli	G

G=Gözle Muayene, S=Sondla Muayene

Tüm tedaviler tek bir hekim tarafından yapıldı. Fissür örtücülerin klinik değerlendirmesi, önceden kalibre edilmiş iki gözlemci tarafından, kullanılan deney materyalleri bilinmeden, ayrı ayrı gerçekleştirildi ve her değerlendirmenin sonucu ayrı olgu rapor formlarına kaydedildi. Hem gözlemci içi hem de gözlemciler arası uyum değerlendirildi. İki gözlemci tarafından çalışmaya dâhil edilen her hastanın kontrol periyotlarında değerlendirmesi yapıldı ve standart renkli fotoğraflar çekildi. 1 hafta sonra çekilen fotoğraflar gözlemciler tarafından tekrar değerlendirilerek gözlemci içi uyum belirlendi. Gözlemciler arası uyum ise, iki farklı gözlemcinin kontrol periyotlarında yaptıkları klinik değerlendirmeleri birbirinden bağımsız ve habersiz olarak gerçekleştirmesi ile sağlandı. Şüpheli durumlarda, yapılan tedavinin başarısı veya başarısızlığına yönelik skorlamalar, iki gözlemcinin ortak kararı ile alındı. Değerlendirmelere başlamadan bir hafta önce inceleme yöntemleri için standardizasyon sağlamak amacıyla 20 hasta üzerinde kalibrasyon ve eğitim çalışmaları yapıldı.

Lazer floresans yöntemi ile yapılan değerlendirmeler

Çalışmaya dâhil edilen tüm dişlerden fissür örtücü uygulaması öncesi lazer floresans cihazıyla (DIAGNOdent pen, Kavo, Almanya) çürük teşhisi yapıldı ve skorlar kaydedildi. 6. ay, 12. ay ve 18. ay kontrollerde modifiye USPHS kriterlerine göre retansiyon alt kategorisinde “Bravo”, “Charlie” ve “Delta” skorlarına sahip dişlerde kayıp alandan lazer floresans cihazla ölçüm yapıldı. Lazer floresans yöntemle 6. ay, 12. ay ve 18. ayın sonunda materyalin kayıp alanlarında çürük varlığı ve remineralizasyon etkisi değerlendirildi.

3.5.5. İstatistiksel değerlendirmeler

Bu çalışmada, veri analizi İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı’nda IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler, sürekli yapıya sahip değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma ($\bar{x} \pm ss$) olarak, medyan (Q_1-Q_3) değerleri, kategorik yapıya sahip değişkenler için birim sayısı (n) ve yüzde (%) olarak verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro

Wilk normallik testi ve $Q-Q$ grafikleri ile değerlendirildi. Çalışmaya dâhil edilen hastaların cinsiyete göre dağılımları, başlangıç DIAGNOdent ölçümlerinin materyal gruplarına göre dağılımları incelenirken Mann Whitney U testi kullanıldı. Çalışmaya dâhil edilen hastaların çürük riskine göre dağılımında Pearson Ki-Kare testi kullanıldı. Başlangıç ICDAS II ve sürme evreleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde Continuity Correction Yates Ki-Kare testi kullanıldı. DIAGNOdent ölçümlerinin başlangıç, 6.ay, 12. ay ve 18. ay zamanındaki ölçümlerinin materyal gruplarına göre ortalama değerleri tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile değerlendirildi. Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm materyallerin modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirilmesinde, okluzal ve bukkal yüzeylerde ayrı ayrı olacak şekilde skor sayısı ve toplam yüzde; başarı oranlarının değerlendirilmesinde ise başarılı diş sayısı ve toplam yüzde değerleri verildi. Grup bazında kenar adaptasyonu ve retansiyon yönünden başarı oranları karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. Grup bazında renklenme ve sekonder çürük yönünden yapılan değerlendirmelerde tüm gruplar başarılı olduğu için istatistiksel değerlendirme yapılmadı.

Tüm materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde, fissür örtücülerin 18. ayın sonundaki retansiyon yönünden kümülatif yaşam (sağkalım) oranlarının incelenmesinde okluzal ve bukkal yüzeyler için ayrı ayrı olacak şekilde Kaplan Meier yaşam analizi gerçekleştirildi ve grupların yaşam eğrileri arasındaki farklılıkların incelenmesinde Log-Rank testi kullanıldı. Kümülatif yaşam oranları, ortalama, standart hata ve %95 güven aralığı değerleri verildi. Dört farklı materyal için kümülatif yaşam oranlarının grafiksel gösterimi elde edildi. Dört farklı materyal arasında ikili karşılaştırmalarda Bonferroni testi kullanıldı. Dört farklı materyal için okluzal ve bukkal yüzeylerin retansiyon başarısı açısından kümülatif olarak karşılaştırılmasında ise iki oran Z testi kullanıldı.

Değerlendirmeyi yapan araştırmacılar arasındaki ve araştırmacıların kendi içlerindeki uyumun değerlendirilmesinde Cohen'in Kappa istatistiği kullanıldı. İstatistiksel analizlerin tümünde $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Bulgular

Çalışmaya, belirlenen kriterlere uygun İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı'na başvuran, herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan, yaşları 5-9 (ortalama $7,29 \pm 0,81$) arasında değişen toplam 182 hasta dâhil edildi.

Çalışmaya dâhil edilen tüm hastaların yaşına, cinsiyetine, çürük riskine ve dâhil edildiği çalışma grubuna ait demografik veriler Tablo 7'de verilmiştir. Hastaların %43,4'ünün (n=79) erkek ve %56,6'sının (n=103) kız olduğu tespit edildi. Hastalar çürük risk düzeylerine göre gruplandırıldığında, düşük düzey çürük riskine sahip olan hastaların (n=167, %91,8) büyük çoğunluğu oluşturduğu belirlendi.

Tablo 7. Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalara ait demografik veriler (n=182)

Değişkenler	Ortalama ($\bar{x}$)	Standart Sapma (SS)
Yaş (yıl)	7,29	0,81
Cinsiyet	Sayı (n)	Yüzde (%)
Kız	103	56,6
Erkek	79	43,4
Hastanın çürük riski		
Düşük	167	91,8
Orta	15	8,2
Yüksek	0	0
Hastanın dâhil edildiği çalışma grubu		
Grup 1 (Fuji II LC-Fuji Triage)	62	34,1
Grup 2 (Clinpro XT Varnish-Fuji Triage)	60	33
Grup 3 (Beautifil Flow- Fuji Triage)	60	33

Hastaların yaş dağılımları cinsiyetlerine göre incelendiğinde erkek ve kızların yaş dağılımları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Çalışmaya dâhil edilen hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımı

	<i>n</i>	$\bar{x} \pm SS$	<i>Min-Max</i>	Medyan (Q_1-Q_3)	<i>p</i> değeri
Cinsiyet	Kız	103	7,30 $\pm$ 0,78	5-8	0,962
	Erkek	79	7,28 $\pm$ 0,86	5-9	

*Mann Whitney U testi ($p>0,05$)

* $\bar{x}$: Ortalama, SS: Standart sapma

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda, hastaların çürük riski parametrelerine göre gruplar arasında normal dağılım gösterdiği tespit edildi ($p>0,05$). Çalışmaya dâhil edilen hastaların çürük risklerinin çalışma grupları bazında dağılımları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Çalışmaya dâhil edilen hastaların çalışma gruplarına göre çürük riski dağılımı

			Çalışma Grubu			p değeri*
			Grup 1 [#]	Grup 2 [#]	Grup 3 [#]	
Çürük Riski	Düşük	n (%)	56 (%90,3)	55 (%91,7)	56 (%93,3)	0,944
	Orta	n (%)	6 (%9,7)	5 (%8,3)	4 (%6,7)	

*Pearson Ki Kare Testi ($p>0,05$)

[#]Grup 1: Fuji® II LC- Fuji Triage®, Grup 2: Clinpro™ XT Varnish- Fuji Triage®, Grup 3: Beautifil Flow- Fuji Triage®

Fissür örtücü yapılması planlanan dişlerin başlangıç ICDAS II skoru, sürme evre skoru ve DIAGNOdent değeri değişkenlerinin çalışma grupları bazında dağılımları Tablo 10 ve 11’de verilmiştir. Dişler seçim kriterleri açısından incelendiğinde; başlangıç ICDAS II skoru, sürme evre skoru ve başlangıç

DIAGNOdent değeri dağılımları arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$).



Tablo 10. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin başlangıç ICDAS II ve sürme evre skorlarının çalışma grubu bazında dağılımı

			Grup 1 (n=124)			Grup 2 (n=120)			Grup 3 (n=120)		
			Fuji II LC	Fuji Triage (Kontrol)	p değeri	Clinpro XT Varnish	Fuji Triage (Kontrol)	p değeri	Beautifil Flow	Fuji Triage (Kontrol)	p değeri
Başlangıç ICDAS II skoru	0	n (%)	42 (%67,7)	40 (%64,5)	0,850	42 (%70,0)	43 (%71,7)	1,000	42 (%70,0)	42 (%70,0)	1,000
	1	n (%)	20 (%32,3)	22 (%35,5)		18 (%30,0)	17 (%28,3)		18 (%30,0)	18 (%30,0)	
Sürme evre skoru	E2 [#]	n (%)	45 (%72,5)	44 (%70,9)	0,840	46 (%76,6)	47 (%78,3)	1,000	45 (%75)	45 (%75)	1,000
	E3 [#]	n (%)	17 (%27,5)	18 (%29,1)		14 (%23,4)	13 (%21,7)		15 (%25)	15 (%25)	

*Continuity Correction Yates Ki-Kare Test ($p>0,05$)

[#] E2: Dişin okluzal yüzeyi gözüktüyor fakat distal kenar sırtta operkulum varlığı, E3: Dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın hemen yanında ve yüksekliğindedir.

Tablo 11. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin başlangıç DIAGNOdent değerlerinin çalışma grubu bazında dağılımı

		Grup 1 (n=124)			Grup 2 (n=120)			Grup 3 (n=120)		
		Fuji II LC	Fuji Triage (Kontrol)	<i>p</i> değeri	Clinpro XT Varnish	Fuji Triage (Kontrol)	<i>p</i> değeri	Beautifil Flow	Fuji Triage (Kontrol)	<i>p</i> değeri
Başlangıç DIAGNOdent değeri	$\bar{x} \pm SS$	7,40±2,37	7,39±2,30	0,986	7,38±2,48	7,37±2,36	0,909	7,42±3,19	7,48±2,73	0,624
	<i>Min-Max (Medyan)</i>	4-13 (7,50)	4-12 (8,00)		4-13 (7,00)	4-12 (7,50)		3-13 (6,50)	4-13 (6,50)	

*MannWhitney *U* Testi ($p>0,05$)

* $\bar{x}$:Ortalama, SS: Standart sapma

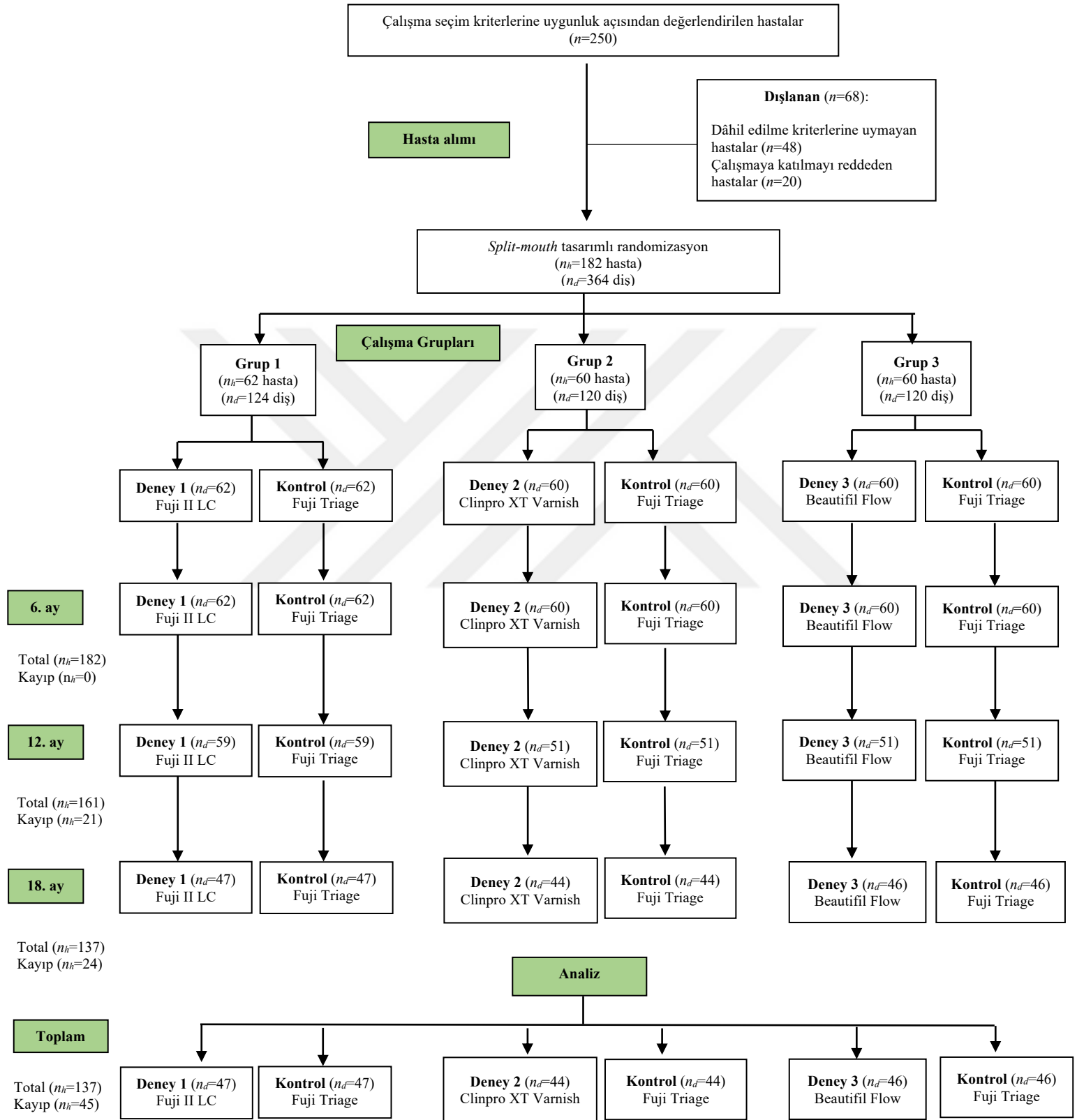
4.2. Klinik Değerlendirmeler ile İlgili Bulgular

Klinik muayene sonucunda, çalışmaya fissür örtücü yapılması için uygun olan 182 hasta dâhil edildi. Fuji Triage® (Kontrol) ve Fuji® II LC (Deney 1) materyallerinin kullanıldığı birinci çalışma grubuna (Grup 1) 62 hasta; Fuji Triage® (Kontrol) ve Clinpro™ XT Varnish (Deney 2) materyallerinin kullanıldığı ikinci çalışma grubuna (Grup 2) 60 hasta; Fuji Triage® (Kontrol) ve Beautifil Flow (Deney 3) materyallerinin kullanıldığı üçüncü çalışma grubuna (Grup 3) ise 60 hasta dâhil edildi. Bu bağlamda, her bir çalışma grubu iki alt grup içeren ve toplam dört materyalin değerlendirildiği araştırmaya; birinci grupta 124, ikinci grupta 120 ve üçüncü grupta 120 diş dâhil edildi. Hastalar uygulamaların tamamlanmasının ardından 6. ayda, 12. ayda ve 18. ayda kontrollere çağırıldı. Her hastada 6, 12 ve 18 aylık takip randevularında, gözle ve sondla muayene yapıldı, standart fotoğraflar çekildi ve lazer floresans cihazı ile ölçüm yapıldı. Uygulamalar sırasında, sonrasında ya da kontrol randevularında hastalar tarafından herhangi bir istenmeyen yan etki belirtilmedi. Altı aylık takip sonucunda hastaların tümü kontrol randevularına geldi. On sekiz aylık takip periyodu boyunca birinci çalışma grubundaki 12 hasta, ikinci çalışma grubundaki 13 hasta ve üçüncü çalışma grubundaki 13 hasta Koronavirüs Enfeksiyonu Hastalığı-2019 (COVID-19) kaynaklı pandemi süreci nedeniyle kontrol randevusuna gelmeyi reddetti; birinci çalışma grubundaki 1 hasta, ikinci çalışma grubundaki 2 hasta şehir değiştirdiği için takibi yapılamadı. Ayrıca birinci çalışma grubundaki 2 hastaya, ikinci çalışma grubundaki 1 hastaya ve üçüncü çalışma grubundaki 1 hastaya ise ulaşamadı. Bu bağlamda 18 aylık takip sonucunda yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; birinci çalışma grubunda 47 hasta, ikinci çalışma grubunda 44 hasta ve üçüncü çalışma grubunda 46 hasta olacak şekilde toplam 137 hastaya ait 274 diş analiz edildi.

Sürmekte olan dişlere uygulanan materyalleri, çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak değerlendirebilmek için yapılan değerlendirmelerde ise Fuji® II LC materyali için 47 diş (Grup 1; 47 diş), Clinpro™ XT Varnish materyali için 44 diş (Grup 2; 44 diş), Beautifil Flow materyali için 46 diş (Grup 3; 46 diş) ve Fuji Triage® (Kontrol) materyali için 137 diş (Grup 1; 47 diş + Grup 2; 44 diş + Grup 3; 46 diş) olacak şekilde toplam 274 diş analiz edildi.

Çalışma gruplarına ait hasta/diş dağılımları ile 18 aylık takip periyodu boyunca kontrol randevularına gelmeyen hasta/diş sayıları ve bu doğrultuda analiz edilen hasta/diş sayılarını bir arada gösteren çalışmanın akış şeması Şekil 4’te verilmiştir.





Şekil 4. Çalışma akış şeması (n_h hasta sayısı; n_d diş sayısı)

Yapılan fissür örtücülerin klinik başarısı, çalışmanın 6. ay, 12. ay ve 18. aylarında okluzal ve bukkal yüzeylerde ayrı ayrı değerlendirildi. Klinik başarı okluzal yüzeyler için modifiye USPHS kriterlerinden retansiyon, kenar adaptasyonu, renklenme ve sekonder çürük parametreleri kullanılarak yapıldı. Bukkal yüzeylerdeki klinik başarının değerlendirilmesi ise sadece retansiyon parametresi göz önüne alınarak yapıldı. Sürmekte olan dişlere uygulanan materyaller modifiye USPHS kriterleri yönünden değerlendirildiğinde “Oscar, Alpha ve/veya Bravo” skoru alan dişler başarılı, “Charlie ve/veya Delta” skoru olan dişler başarısız kabul edildi.

4.2.1. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu bazında okluzal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular

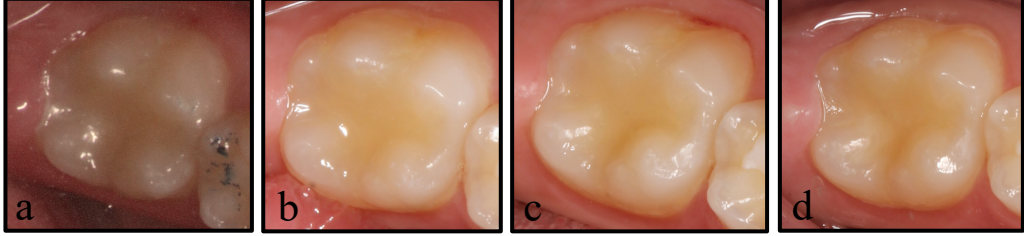
Çalışmaya dâhil edilen hastalara ait modifiye USPHS kriterleri değerlendirildiğinde, sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücülerin okluzal yüzeyler bazında incelenmesine ilişkin bulgular Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin modifiye USPHS kriterlerine göre okluzal yüzeylerde değerlendirilmesi (skor sayısı/%)

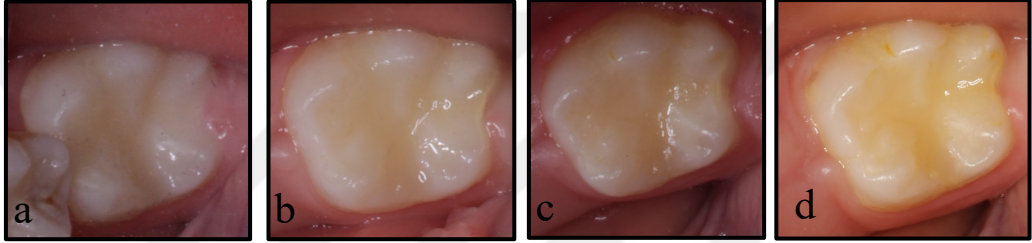
6. ay							12. ay						18. ay					
Grup 1		Grup 2		Grup 3			Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3	
Fuji II LC (n=62)	Fuji Triage (n=62)	Clinpro XT Varnish (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Beautifil Flow (n=60)	Fuji Triage (n=60)		Fuji II LC (n=59)	Fuji Triage (n=59)	Clinpro XT Varnish (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Beautifil Flow (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Fuji II LC (n=47)	Fuji Triage (n=47)	Clinpro XT Varnish (n=44)	Fuji Triage (n=44)	Beautifil Flow (n=46)	Fuji Triage (n=46)
Kenar Adaptasyonu																		
Alpha	60/96,8	57/91,9	54/90,0	58/96,7	60/100	44/73,3	48/81,4	43/72,9	31/60,8	41/80,4	43//84,3	25/49,0	29/61,7	26/55,3	18/40,9	32/72,7	35/76,1	17/37,0
Bravo	2/3,2	5/8,1	6/10,0	2/3,3	0/0	16/26,7	11/18,6	13/22,0	19/37,2	10/19,6	8/15,7	20/39,2	16/34,0	16/34,0	18/40,9	8/18,2	11/23,9	22/47,8
Charlie	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/5,1	1/2,0	0/0	0/0	6/11,8	2/4,3	5/10,6	8/18,2	4/9,1	0/0	7/15,2
Retansiyon																		
Oscar	47/75,8	27/43,5	28/46,7	40/66,7	46/76,7	26/43,3	29/49,2	14/23,7	5/9,8	18/35,3	26/51,0	9/17,6	10/21,3	5/10,6	2/4,5	6/13,6	14/30,4	1/2,2
Alpha	13/21,0	19/30,6	17/28,3	9/15,0	14/23,3	15/25,0	19/32,2	14/23,7	20/39,2	15/29,4	15/29,4	12/23,5	14/29,8	7/14,9	5/11,4	17/38,6	20/43,5	14/30,4
Bravo	2/3,2	11/17,7	14/23,3	10/16,7	0/0	12/20,0	11/18,6	18/30,5	17/33,3	10/19,6	10/19,6	16/31,4	21/44,7	17/36,2	19/43,2	11/25,0	10/21,7	15/32,6
Charlie	0/0	5/8,1	1/1,7	1/1,7	0/0	7/11,7	0/0	13/22,0	9/17,6	8/15,7	0/0	14/27,5	2/4,3	18/38,3	18/40,9	9/20,5	2/4,3	16/34,8
Delta	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/2,3	0/0	0/0
Kenar Renklenmesi																		
Alpha	62/100	62/100	60/100	60/100	60/100	60/100	57/96,6	59/100	49/96,1	51/100	48/94,1	51/100	44/93,6	47/100	38/86,4	44/100	42/91,4	46/100
Bravo	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3,9	0/0	3/5,9	0/0	3/6,4	0/0	6/13,6	0/0	4/8,6	0/0
Charlie	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Sekonder Çürük																		
Alpha	62/100	62/100	60/100	60/100	60/100	60/100	59/100	59/100	51/100	51/100	51/100	51/100	47/100	47/100	44/100	44/100	46/100	46/100
Bravo	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Charlie	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0

* “Oscar, Alpha ve/veya Bravo” skorları başarılı, “Charlie ve/veya Delta” skorları başarısız olarak değerlendirilmiştir.

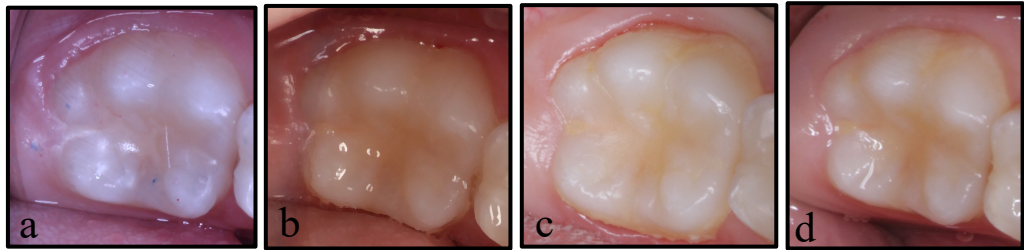
Modifiye USPHS kriterleri yönünden 18 aylık takip periyodu sonunda başarılı olarak değerlendirilen fissür örtücü uygulamalarına ait örnekler Resim 28-31’de gösterilmiştir.



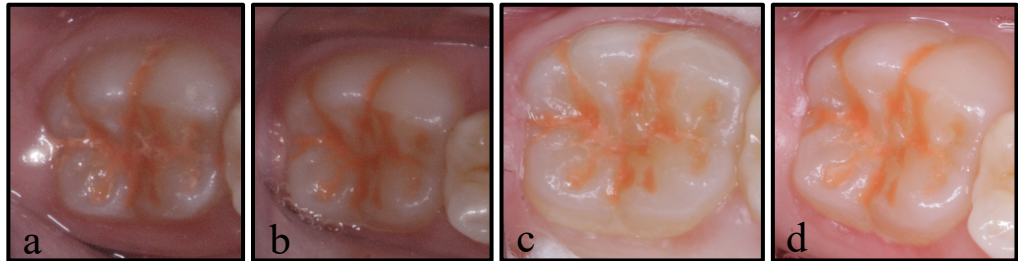
Resim 28. Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c) 12. ay, d) 18. ay



Resim 29. Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c) 12. ay, d) 18. Ay



Resim 30. Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c) 12. ay, d) 18. Ay



Resim 31. Fuji Triage® materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin tüm seanslarda “başarılı” olarak değerlendirilen ağız içi görüntüleri a) başlangıç, b) 6. ay, c) 12. ay, d) 18. ay

Kenar adaptasyonuna ait bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücülerin grup bazında kenar adaptasyonu parametresi açısından okluzal yüzeylerinin değerlendirilmesinde, 18 ay sonunda birinci grupta Fuji® II LC materyalinin uygulandığı dişlerden 2'sinde, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 5'inde "Charlie" skoru görüldü. İkinci grupta Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı dişlerden 8'inde, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 4'ünde "Charlie" skoru görüldü. Üçüncü grupta ise Beautifil Flow materyalinin uygulandığı dişlerde "Charlie" skoru görülmezken, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 7'sinde "Charlie" skoru görüldü (Tablo 12).

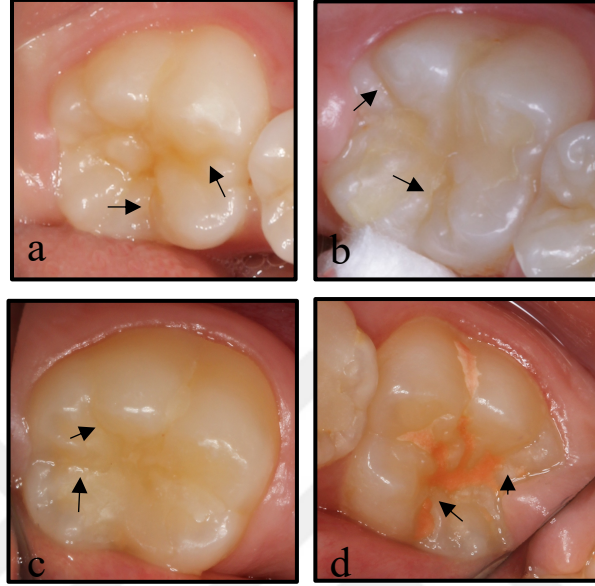
İstatistiksel değerlendirme için "Alpha ve/veya Bravo" skorları başarılı, "Charlie" skoru başarısız olarak skorlandı. Sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücülerin grup bazında kenar adaptasyonu yönünden okluzal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması Tablo 13'de verilmiştir. Yapılan Ki Kare testine göre, birinci grupta Fuji® II LC ve Fuji Triage® ile ikinci grupta Clinpro™ XT Varnish ve Fuji Triage® materyalleri arasında kenar adaptasyonu açısından tüm zaman periyotlarında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0,05$). Üçüncü grupta ise Beautifil Flow ve Fuji Triage® materyallerinin 6. ayda aralarındaki fark anlamlı bulunmazken, 12. ayda ($p=0,035$) ve 18. ayda ($p=0,017$) aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.

Tablo 13. Kenar adaptasyonu parametresine göre fissür örtücülerin grup bazında 6.ay, 12.ay ve 18.ay sonundaki okluzal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması (başarılı diş sayısı/%)

	6. ay						12. ay						18. ay					
	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3	
	Fuji II LC (n=62)	Fuji Triage (n=62)	Clinpro XT Varnish (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Beautifil Flow (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Fuji II LC (n=59)	Fuji Triage (n=59)	Clinpro XT Varnish (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Beautifil Flow (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Fuji II LC (n=47)	Fuji Triage (n=47)	Clinpro XT Varnish (n=44)	Fuji Triage (n=44)	Beautifil Flow (n=46)	Fuji Triage (n=46)
Kenar adaptasyonu																		
Başarılı	62/100	62/100	60/100	60/100	60/100	60/100	59/100	56/94,9	50/98	50/98	51/100	45/88,2	45/95,7	42/89,4	36/81,8	41/93,2	46/100	39/84,8
Başarısız	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/5,1	1/2	1/2	0/0	6/11,8	2/4,3	5/10,6	8/18,2	3/6,8	0/0	7/15,2
p değeri	1,000		1,000		1,000		0,242		1,000		0,035*		0,432		0,197		0,017*	

*Ki-Kare testi ($p<0,05$)

Kenar adaptasyonu parametresi açısından 18 aylık takip periyodunda başarılı ve başarısız olarak değerlendirilen fissür örtücü uygulamalarına ait örnekler Resim 32’de gösterilmiştir.



Resim 32. a) Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 12. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü, b) Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, c) Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 12.ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, d) Fuji Triage® materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü. (“Bravo ve Charlie” skoruna sahip alanlar okla gösterilmiştir.)

Retansiyona ait bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm fissür örtücülerin grup bazında retansiyon parametresi açısından okluzal yüzeylerinin değerlendirilmesinde, 18 ay sonunda birinci grupta Fuji® II LC materyalinin uygulandığı dişlerden 2’sinde, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 18’inde “Charlie” skoru görüldü. İkinci grupta Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı dişlerden 18’inde, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 9’unda “Charlie” skoru ve 1’inde

“Delta” skoru görüldü. Üçüncü grupta ise Beautifil Flow materyalinin uygulandığı dişlerden 2’sinde, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 16’sında “Charlie” skoru görüldü (Tablo 12).

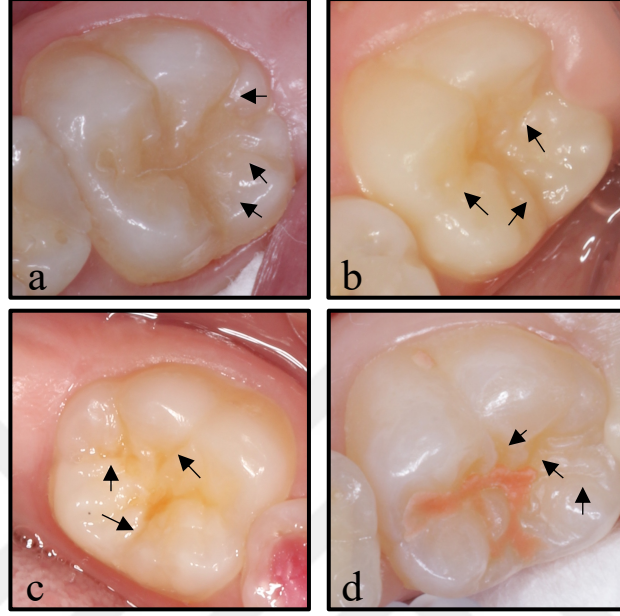
İstatistiksel değerlendirme için “Oscar, Alpha ve/veya Bravo” skorları başarılı, “Charlie ve/veya Delta” skorları başarısız olarak skorlandı. Sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücülerin grup bazında retansiyon yönünden okluzal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması Tablo 14’de verilmiştir. Yapılan Ki Kare testine göre, birinci grupta Fuji® II LC ve Fuji Triage® materyallerinin 6. ayda aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, 12. ayda ($p<0,001$) ve 18. ayda ($p=0,001$) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. İkinci grupta Clinpro™ XT Varnish ve Fuji Triage® materyallerinin tüm zaman periyotlarında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). Üçüncü grupta ise Beautifil Flow ve Fuji Triage® materyallerinin 6. ayda ($p=0,019$), 12. ayda ($p<0,001$) ve 18. ayda ($p=0,001$) aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.

Tablo 14. Retansiyon parametresine göre fissür örtücülerin grup bazında 6.ay, 12.ay ve 18.ay sonundaki okluzal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması (başarılı diş sayısı/%)

	6. ay						12. ay						18. ay					
	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3	
	Fuji II LC (n=62)	Fuji Triage (n=62)	Clinpro XT Varnish (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Beautifil Flow (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Fuji II LC (n=59)	Fuji Triage (n=59)	Clinpro XT Varnish (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Beautifil Flow (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Fuji II LC (n=47)	Fuji Triage (n=47)	Clinpro XT Varnish (n=44)	Fuji Triage (n=44)	Beautifil Flow (n=46)	Fuji Triage (n=46)
Retansiyon																		
Başarılı	62/100	57/91,9	59/98,3	59/98,3	60/100	53/88,3	58/98,3	46/78	41/80,4	43/84,3	51/100	38/74,5	44/93,6	31/66	25/56,8	34/77,3	44/95,7	31/67,4
Başarısız	0/0	5/8,1	1/1,7	1/1,7	0/0	7/11,7	1/1,7	13/22	10/19,6	8/15,7	0/0	13/25,5	3/6,4	16/34	19/43,2	10/22,7	2/4,3	15/32,6
p değeri	0,068		1.000		0,019*		<0,001*		0,795		<0,001*		0,001*		0,070		0,001*	

*Ki-Kare testi ($p<0,05$)

Retansiyon parametresi açısından 18 aylık takip periyodunda başarılı ve başarısız olarak değerlendirilen fissür örtücü uygulamalarına ait örnekler Resim 33’de gösterilmiştir.



Resim 33. a) Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, b) Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü, c) Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı dişin 12. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü, d) Fuji Triage® materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Charlie” skoru alan ve başarısız olarak değerlendirilen görüntüsü. (“Bravo ve Charlie” skoruna sahip alanlar okla gösterilmiştir.)

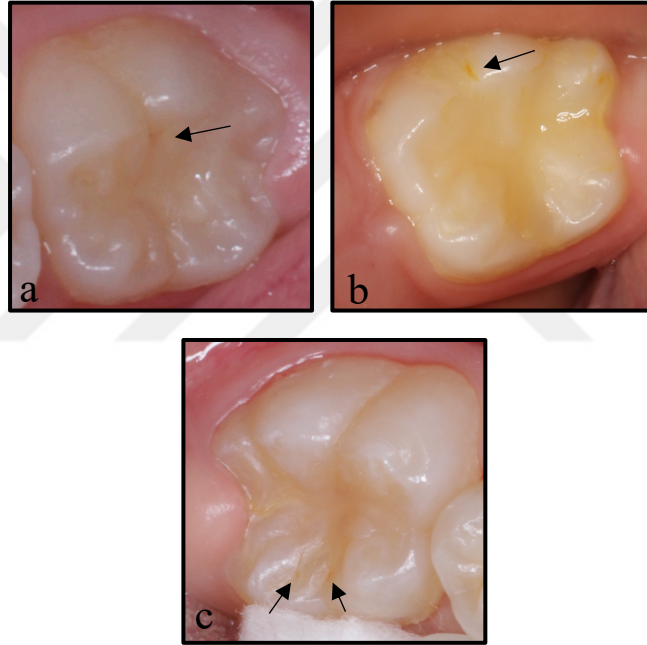
Renklenmeye ait bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm fissür örtücülerin grup bazında renklenme parametresi açısından okluzal yüzeylerinin değerlendirilmesinde, 18 ayın sonunda birinci grupta Fuji® II LC materyalinin uygulandığı dişlerden 3’ünde “Bravo” skoru görüldü. İkinci grupta Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı dişlerden 6’sında “Bravo” skoru görüldü. Üçüncü grupta ise Beautifil Flow materyalinin uygulandığı dişlerden 4’ünde “Bravo” skoru görüldü. Fuji

Triage® materyali içinse her üç gruba ait dişlerde tüm takip periyotlarında sadece “Alpha” skoru görüldü (Tablo 12).

İstatistiksel değerlendirme için “Alpha ve/veya Bravo” skorları başarılı, “Charlie” skoru başarısız olarak skorlandı. Hiçbir materyal “Charlie” skoru almadığı için, çalışma kapsamındaki tüm fissür örtücüler renklenme parametresi açısından başarılı olarak değerlendirildi.

Renklenme parametresi açısından 18 aylık takip periyodunda “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen fissür örtücü uygulamalarına ait örnekler Resim 34’de gösterilmiştir.



Resim 34. a) Fuji® II LC materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, b) Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı sağ alt daimi azı dişin 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü, c) Beautifil Flow materyalinin uygulandığı sol alt daimi azı 18. ay “Bravo” skoru alan ve başarılı olarak değerlendirilen görüntüsü. (“Bravo” skoruna sahip alanlar okla gösterilmiştir.)

Sekonder çürüğe ait bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücülerin grup bazında sekonder çürük parametresi açısından okluzal yüzeylerinin değerlendirilmesinde, üç çalışma grubuna ait tüm dişlerde hiçbir takip periyodunda çürük oluşumu gözlenmedi (Tablo 12). Herbir materyal “Alpha” skoru aldığı için, çalışma kapsamındaki tüm fissür örtücüler sekonder çürük parametresi açısından başarılı olarak değerlendirildi.

4.2.2. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu bazında bukkal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Retansiyona ait bulgular

Çalışmaya dâhil edilen hastalara ait modifiye USPHS kriterleri değerlendirildiğinde, sürmekte olan dişlere uygulanan tüm fissür örtücülerin grup bazında retansiyon yönünden dağılımının bukkal yüzeylerde incelenmesine ilişkin bulgular Tablo 15’de gösterilmiştir. Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm fissür örtücülerin retansiyon parametresine göre değerlendirilmesinde, 18 ay sonunda birinci grupta Fuji® II LC materyalinin uygulandığı dişlerden 6’sında, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 17’sinde “Delta” skoru görüldü. İkinci grupta Clinpro™ XT Varnish materyalinin uygulandığı dişlerden 23’ünde, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 8’inde “Delta” skoru görüldü. Üçüncü grupta ise Beautifil Flow materyalinin uygulandığı dişlerden 14’ünde, Fuji Triage® materyalinin uygulandığı dişlerden 10’unda “Delta” skoru görüldü.

Tablo 15. Çalışmaya dâhil edilen dişlerin modifiye USPHS kriterlerine göre bukkal yüzeylerde değerlendirilmesi (skor sayısı/%)

	6. ay						12. ay						18. ay					
	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3	
	Fuji II LC (n=62)	Fuji Triage (n=62)	Clinpro XT Varnish (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Beautifil Flow (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Fuji II LC (n=59)	Fuji Triage (n=59)	Clinpro XT Varnish (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Beautifil Flow (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Fuji II LC (n=47)	Fuji Triage (n=47)	Clinpro XT Varnish (n=44)	Fuji Triage (n=44)	Beautifil Flow (n=46)	Fuji Triage (n=46)
Retansiyon																		
Oscar	58/93,5	35/56,5	37/61,7	46/76,7	53/88,3	39/65	45/76,3	23/39,0	19/37,3	27/52,9	35/68,6	16/31,4	24/51,1	10/21,3	12/27,3	22/50	24/52,2	9/19,6
Alpha	3/4,8	5/8,1	7/11,7	7/711,7	6/10,0	13/21,7	10/16,9	8/13,6	7/13,7	9/17,6	8/15,7	21/41,2	12/25,5	5/10,6	3/6,8	5/11,4	6/13	12/26,1
Bravo	0/0	11/17,7	1/1,7	1/1,7	0/0	4/6,7	1/1,7	9/15,3	4/7,8	8/15,7	2/3,9	4/7,8	4/8,5	7/14,9	4/9,1	6/13,6	1/2,2	9/19,6
Charlie	1/1,6	2/3,2	0/0	2/3,3	0/0	3/5	0/0	10/16,9	2/3,9	2/3,9	0/0	6/11,8	1/2,1	8/17,0	2/4,5	3/6,8	1/2,2	6/13
Delta	0/0	9/14,5	15/25	4/6,7	1/1,7	1/1,7	3/5,1	9/15,3	19/37,3	5/9,8	6/11,8	4/7,8	6/12,8	17/36,2	23/52,3	8/18,2	14/30,4	10/21,7

* “Oscar, Alpha ve/veya Bravo” skorları başarılı, “Charlie ve/veya Delta” skorları başarısız olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel değerlendirme için “Oscar, Alpha ve/veya Bravo” skorları başarılı, “Charlie ve/veya Delta” skorları başarısız olarak skorlandı. Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm fissür örtücülerin grup bazında retansiyon yönünden bukkal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırılması Tablo 16’da verilmiştir. Yapılan Ki Kare testine göre, birinci grupta Fuji® II LC ve Fuji Triage® materyallerinin 6. ayda ($p=0,006$), 12. ayda ($p<0,001$) ve 18. ayda ($p<0,001$) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. İkinci grupta, Clinpro™ XT Varnish ve Fuji Triage® materyallerinin 6. ayda ($p=0,034$), 12. ayda ($p=0,004$) ve 18. ayda ($p=0,005$) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Üçüncü grupta ise Beautifil Flow ve Fuji Triage® materyallerinin tüm zaman periyotlarında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 16. Retansiyon parametresine göre fissür örtücülerin grup bazında 6.ay, 12.ay ve 18.ayın sonundaki bukkal yüzeylerdeki başarı oranları karşılaştırması (başarılı diş sayısı/%)

	6. ay						12. ay						18. ay					
	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 1		Grup 2		Grup 3	
	Fuji II LC (n=62)	Fuji Triage (n=62)	Clinpro XT Varnish (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Beautifil Flow (n=60)	Fuji Triage (n=60)	Fuji II LC (n=59)	Fuji Triage (n=59)	Clinpro XT Varnish (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Beautifil Flow (n=51)	Fuji Triage (n=51)	Fuji II LC (n=47)	Fuji Triage (n=47)	Clinpro XT Varnish (n=44)	Fuji Triage (n=44)	Beautifil Flow (n=46)	Fuji Triage (n=46)
Retansiyon																		
Başarılı	61/98,4	51/82,3	44/73,3	54/90,0	58/96,7	56/93,3	56/94,9	40/67,8	30/58,8	44/86,3	45/88,2	41/80,4	40/85,1	22/46,8	19/43,2	33/75	31/67,4	30/65,2
Başarısız	1/1,6	11/17,7	16/26,7	6/10,0	2/3,3	4/6,7	3/5,1	19/32,2	21/41,2	7/13,7	6/11,8	10/19,6	7/14,9	25/53,2	25/56,8	11/25	15/32,6	16/34,8
p değeri	0,006*		0,034*		0,675		<0,001*		0,004*		0,414		<0,001*		0,005*		1,000	

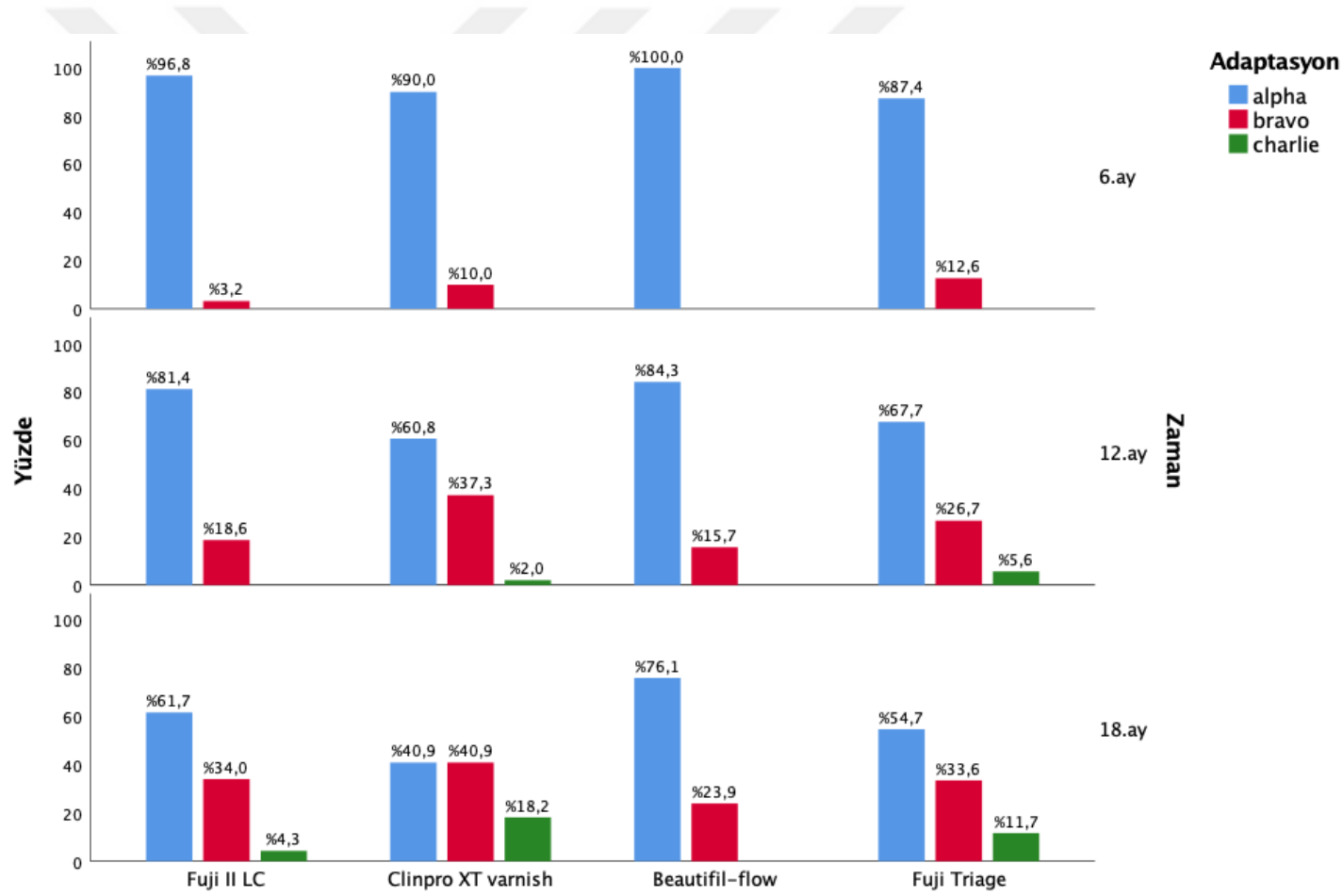
*Ki-Kare testi ($p<0,05$)

4.2.3. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak okluzal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Kenar adaptasyonuna ait bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan materyallerin, grup ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak kenar adaptasyonu parametresine göre dağılımının okluzal yüzeylerde incelenmesine ilişkin bulgular şekil 5’de verilmiştir.



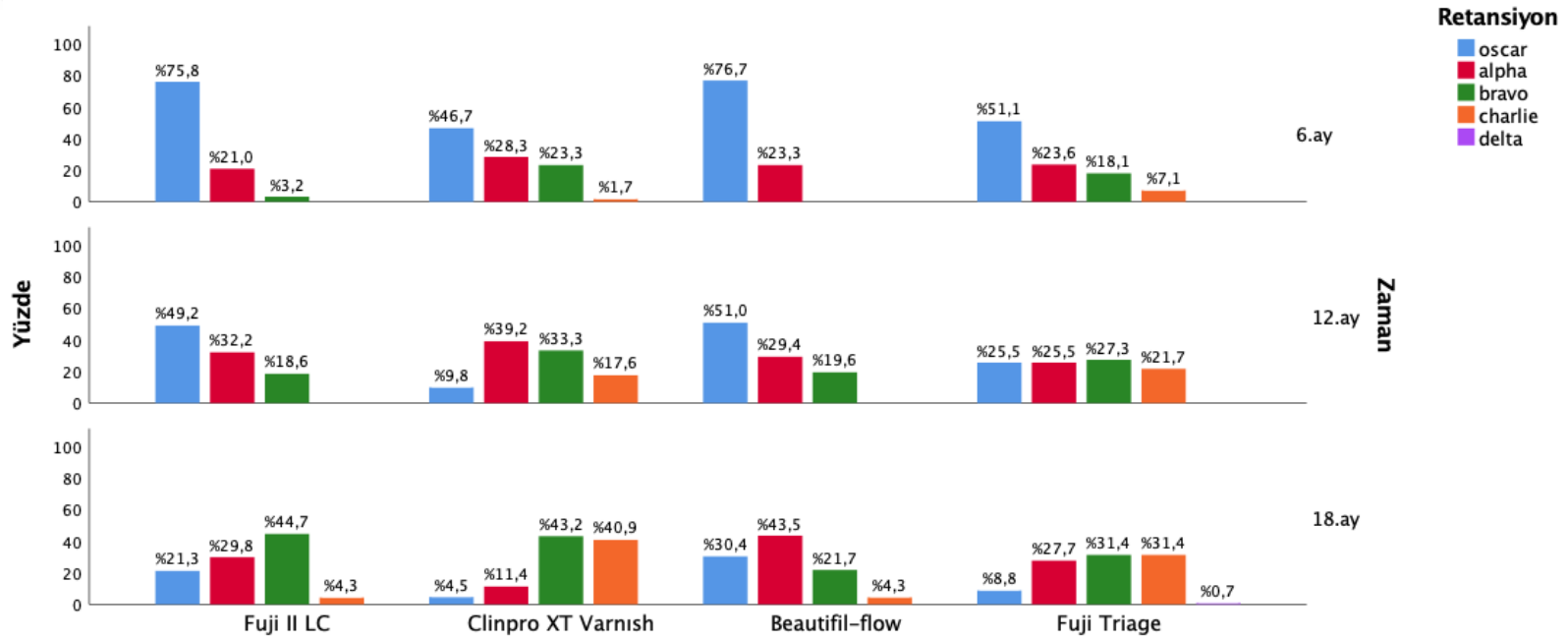


Şekil 5. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin kenar adaptasyonu parametresine göre dağılımının okluzal yüzeyler bazında incelenmesi

Retansiyona ait bulgular

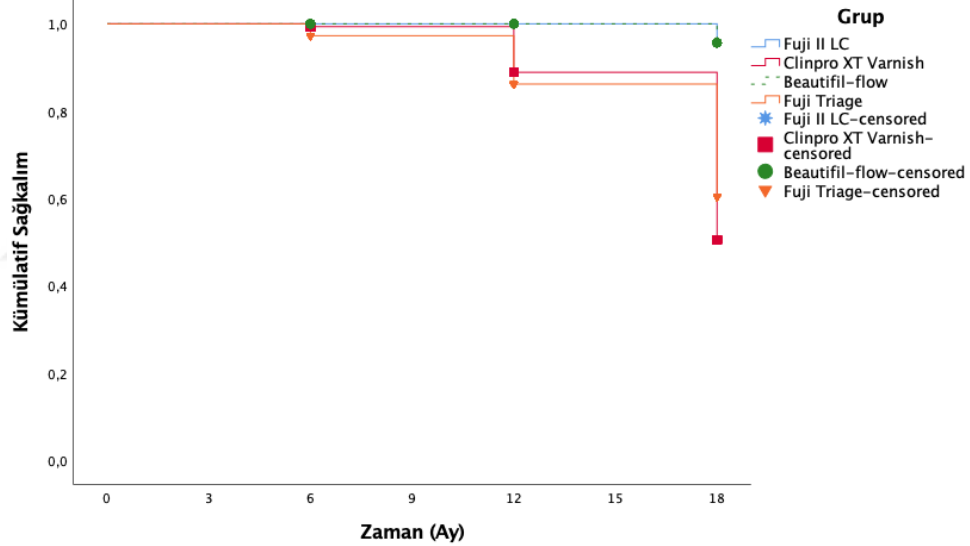
Sürmekte olan dişlere uygulanan materyallerin, grup ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak retansiyon parametresine göre dağılımının okluzal yüzeylerde incelenmesine ilişkin bulgular Şekil 6’da verilmiştir.





Şekil 6. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin retansiyon parametresine göre dağılımının okluzal yüzeyler bazında incelenmesi

Sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücü materyallerin okluzal yüzeylerde retansiyon oranı yönünden 18. ay sonundaki kümülatif yaşam (sağkalım) eğrileri Şekil 7’de verilmiştir. Materyallerin kümülatif yaşam eğrileri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Log-Rank: 60,340; $p<0,001$). Yapılan Kaplan Meier analizine göre, materyallerin okluzal yüzeyler bazında kümülatif yaşam oranlarının zamana göre değişimi ve standart hatası Tablo 17’de verilmiştir. Buna göre fissür örtücülerin okluzal yüzeylerde 18. ay sonundaki kümülatif yaşam yüzdesi Fuji® II LC materyali için %95,7; Clinpro™ XT Varnish materyali için %50,5; Beautifil Flow materyali için %95,7; Fuji Triage® materyali içinse %60,4’dür.



Şekil 7. Materyallerin 18. ay sonundaki kümülatif yaşam eğrilerinin okluzal yüzeyler bazında karşılaştırılması (Log-Rank: 60,340; $p<0,001$)

Tablo 17. Materyallerin 6. ay, 12. ay ve 18. aydaki kümülatif yaşam oranlarının okluzal yüzeyler bazında değişimi

	Kümülatif Yaşam (Sağkalım) Oranı		
	6.ay	12. ay	18.ay
Materyal grubu			
Fuji II LC	1	1	0,957±0,29 [#]
Clinpro XT Varnish	0,994±0,06 [#]	0,889±0,32 [#]	0,505±0,69 [#]
Beautifil Flow	1	1	0,957±0,30 [#]
Fuji Triage (Kontrol)	0,973±0,07 [#]	0,862±0,19 [#]	0,604±0,36 [#]

*Kaplan Meier Analizi

[#] Standart hata

Materyallerin okluzal yüzeyler bazında %95 güven aralığı, ortalama yaşam süresi ve standart hatası Tablo 18’de verilmiştir. %95 güven aralığında ortalama yaşam süresi Fuji® II LC ve Beautifil Flow materyali için 18 ay; Clinpro™ XT Varnish materyali için 17,29 ay; Fuji Triage® materyali içinse 17,01 aydır.

Tablo 18. Materyallerin %95 güven aralığında ortalama yaşam sürelerinin okluzal yüzeyler bazında değerlendirilmesi

	Ortalama	Standart Hata	%95 Güven Aralığı	
			Alt Limit	Üst Limit
Fuji II LC	18,00	0,00	18,00	18,00
Clinpro XT Varnish	17,29	0,20	16,89	17,69
Beautifil Flow	18,00	0,00	18,00	18,00
Fuji Triage (Kontrol)	17,01	0,14	16,74	17,28

Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde, 6. ayın sonunda retansiyon oranlarının materyaller arasında okluzal yüzeylerde ikili karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Bu durum Tablo 19’da belirtilmiştir.

Tablo 19. Materyallerin 6. ayın sonundaki retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautiful Flow		Fuji Triage	
	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri
Fuji II LC			1,042	1,000	0,303	0,187	4,678	0,183
Clinpro XT Varnish	1,042	1,000			1,008	1,000	2,483	0,691
Beautiful Flow	0,303	0,187	1,008	1,000			4,529	0,200
Fuji Triage	4,678	0,183	2,483	0,691	4,529	0,200		

*Bonferroni Testi ($p>0,05$)

12. ayın sonundaki retansiyon oranlarının materyaller arasında okluzal yüzeylerde ikili karşılaştırılmasında Fuji® II LC ve Fuji Triage® ($p=0,003$), Clinpro™ XT Varnish ve Fuji® II LC ($p=0,011$), Beautiful Flow ve Clinpro™ XT Varnish ($p=0,005$) ile Beautiful Flow ve Fuji Triage® materyalleri ($p=0,002$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu durum Tablo 20’de belirtilmiştir.

Tablo 20. Materyallerin 12. ayın sonundaki retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautifil Flow		Fuji Triage	
	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri
Fuji II LC			9,753	0,011*	0,872	1,000	12,176	0,003*
Clinpro XT Varnish	9,753	0,011*			11,087	0,005*	0,054	1,000
Beautifil Flow	0,872	1,000	11,087	0,005*			12,827	0,002*
Fuji Triage	12,176	0,003*	0,054	1,000	12,827	0,002*		

*Bonferroni Testi ($p<0,05$)

18. ayın sonundaki retansiyon oranlarının materyaller arasında okluzal yüzeylerde ikili karşılaştırılmasında ise Bonferroni test sonucuna göre Fuji® II LC ve Clinpro™ XT Varnish ($p<0,001$), Clinpro™ XT Varnish ve Beautifil Flow ($p<0,001$), Fuji® II LC ve Fuji Triage® ($p=0,003$) ile Fuji Triage® ve Beautifil Flow materyalleri ($p=0,002$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu durum Tablo 21’de belirtilmiştir.

Tablo 21. Materyallerin 18. ayın sonundaki retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautifil Flow		Fuji Triage	
	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri
Fuji II LC			16,788	<0,001*	0,189	1,000	12,176	0,003*
Clinpro XT Varnish	16,788	<0,001*			18,959	<0,001*	2,640	0,625
Beautifil Flow	0,189	1,000	18,959	<0,001*			12,534	0,002*
Fuji Triage	12,176	0,003*	2,640	0,625	12,534	0,002*		

*Bonferroni Testi ($p<0,05$)

Tüm takip periyotlarındaki kümülatif retansiyon oranlarının okluzal yüzeylerde ikili karşılaştırılmasında Fuji® II LC ve Clinpro™ XT Varnish ($p<0,001$), Fuji® II LC ve Fuji Triage® ($p<0,001$), Clinpro™ XT Varnish ve Beautifil Flow ($p<0,001$) ile Beautifil Flow ve Fuji Triage® ($p<0,001$) materyalleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu durum Tablo 22’de belirtilmiştir.

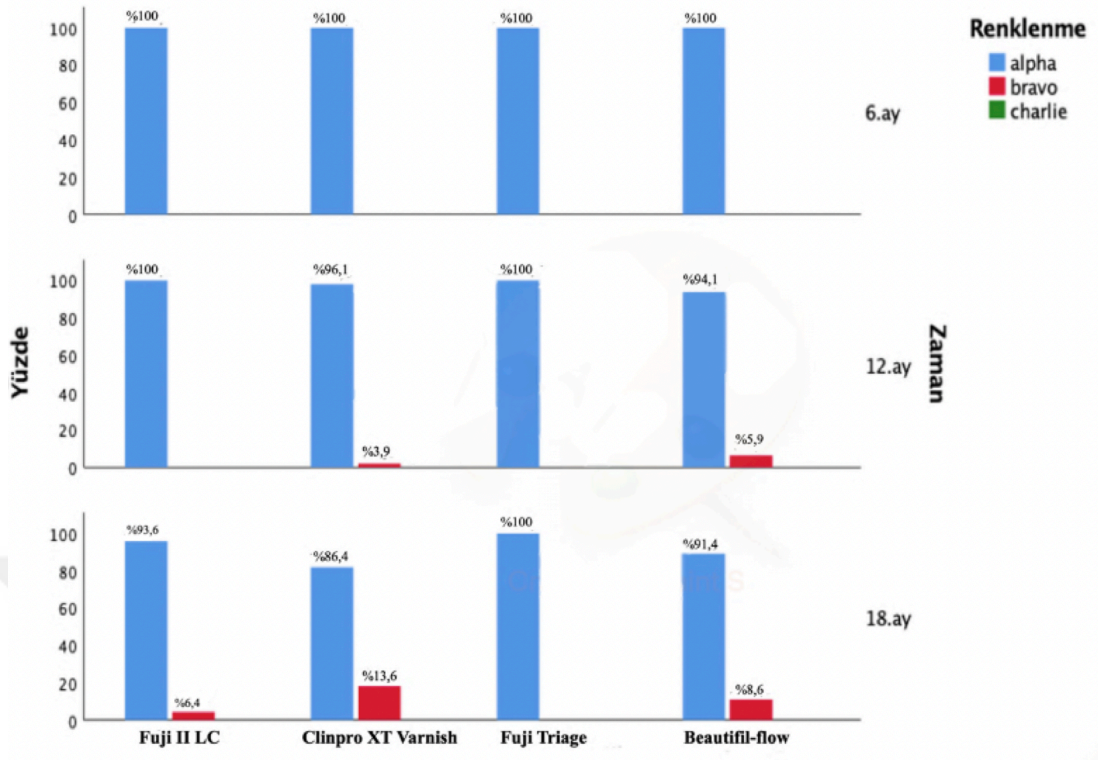
Tablo 22. Materyallerin tüm takip periyotlarındaki kümülatif retansiyon oranlarının okluzal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautifil Flow		Fuji Triage	
	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri
Fuji II LC			24,662	<0,001*	0,549	0,459	25,996	<0,001*
Clinpro XT Varnish	24,662	<0,001*			27,703	<0,001*	0,081	0,776
Beautifil Flow	0,549	0,459	27,703	<0,001*			28,378	<0,001*
Fuji Triage	25,996	<0,001*	0,081	0,776	28,378	<0,001*		

*Bonferroni Testi ($p<0,05$)

Renklenmeye ait bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan materyallerin grup ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak renklenme parametresine göre dağılımının okluzal yüzeylerde incelenmesine ilişkin bulgular Şekil 8’de verilmiştir.

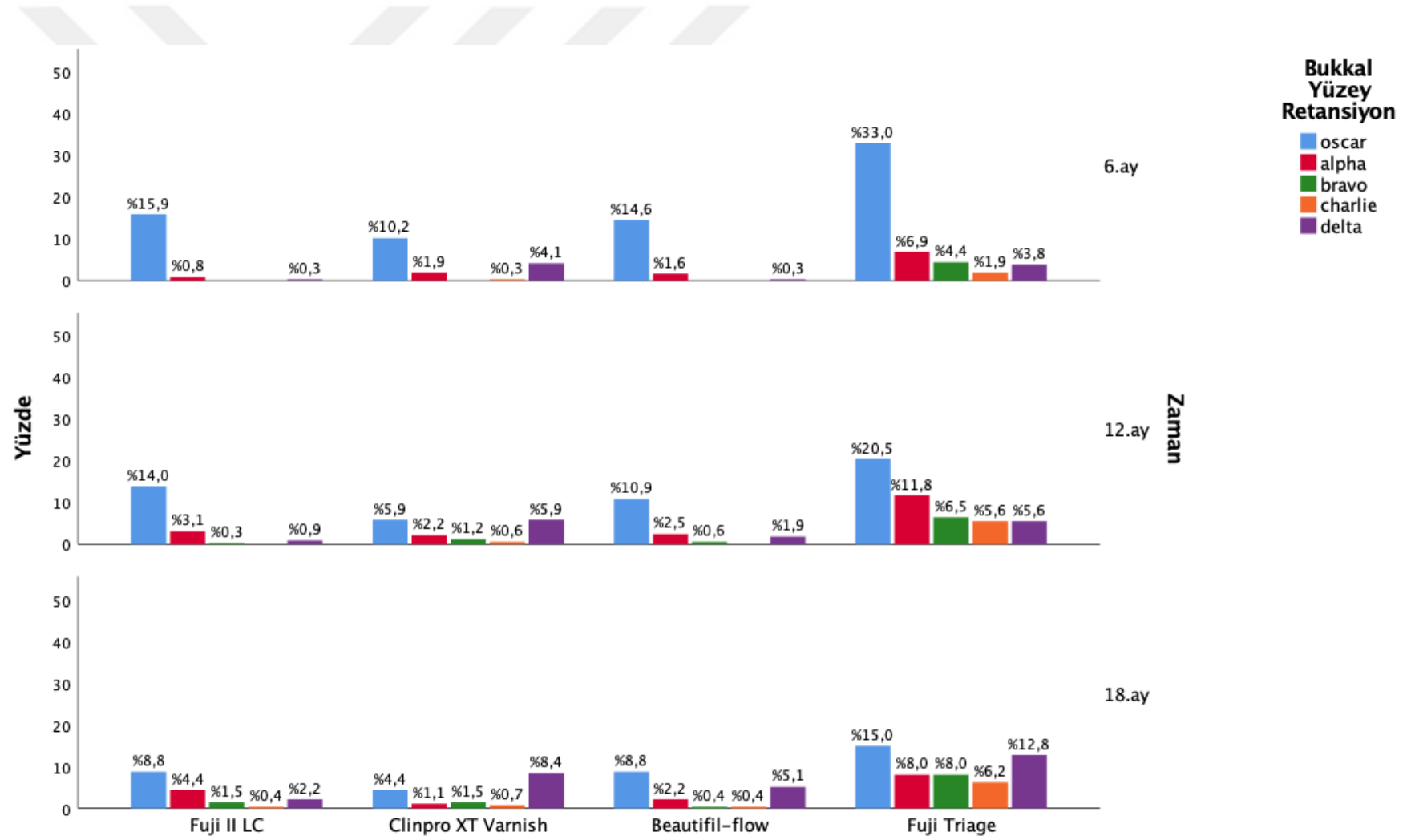


Şekil 8. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin renklenme parametresine göre dağılımının okluzal yüzeyler bazında incelenmesi

4.2.4. Modifiye USPHS kriterlerine ait değişkenlerin çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak bukkal yüzeylerde değerlendirilmesine ilişkin bulgular

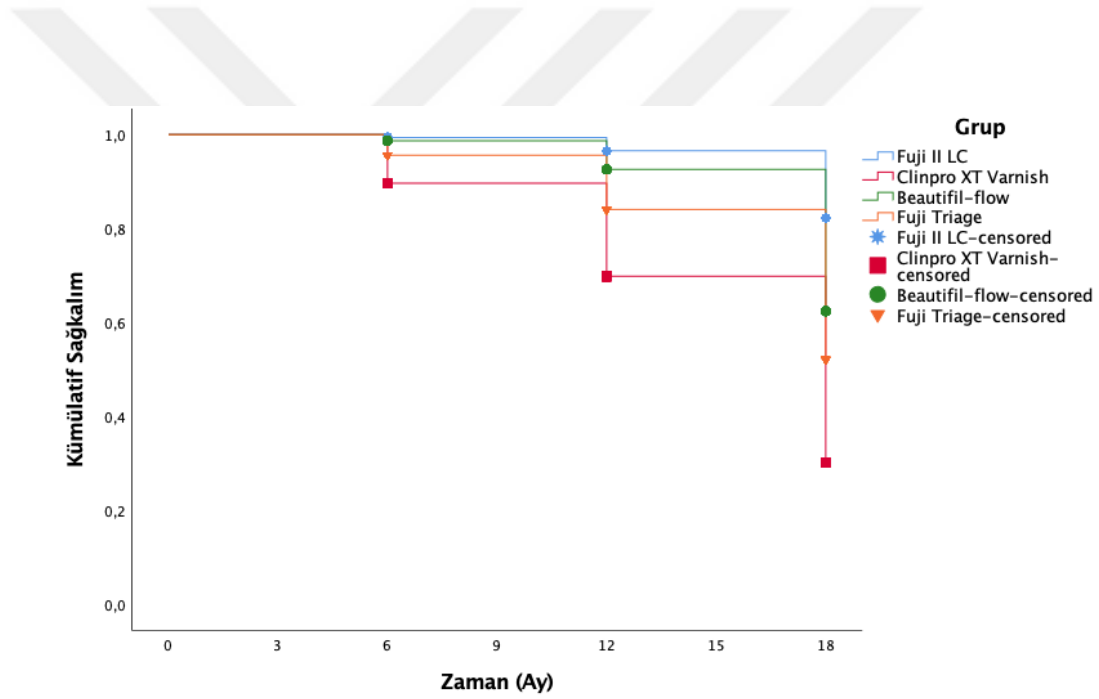
Retansiyona ait bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan materyallerin grup ayrımı gözetmeksizin kümülatif olarak retansiyon parametresine göre dağılımının bukkal yüzeylerde incelenmesine ilişkin bulgular Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6, 12 ve 18 aylık takip periyodu sonunda fissür örtücülerin retansiyon parametresine göre dağılımının bukkal yüzeyler bazında incelenmesi.

Sürmekte olan dişlere uygulanan fissür örtücü materyallerinin bukkal yüzeylerde retansiyon oranı yönünden 18. ay sonundaki kümülatif yaşam (sağkalım) eğrileri Şekil 10'da verilmiştir. Materyallerin kümülatif yaşam eğrileri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Log-Rank: 59,724; $p<0,001$). Yapılan Kaplan Meier analizine göre, materyallerin bukkal yüzeyler bazında kümülatif yaşam oranlarının zamana göre değişimi ve standart hatası Tablo 23'de verilmiştir. Buna göre yapılan fissür örtücülerin bukkal yüzeylerde 18. ay sonundaki kümülatif yaşam yüzdesi Fuji® II LC materyali için %82,2; Clinpro™ XT Varnish materyali için %30,2; Beautifil Flow materyali için %62,4; Fuji Triage® materyali içinse %52,2'dir.



Şekil 10. Materyallerin 18. ay sonundaki kümülatif yaşam eğrilerinin bukkal yüzeyler bazında karşılaştırılması (Log-Rank: 59,724; $p<0,001$)

Tablo 23. Materyallerin 6. ay, 12. ay ve 18. aydaki kümülatif yaşam oranlarının bukkal yüzeyler bazında değişimi

	Kümülatif Yaşam (Sağkalım) Oranı		
	6.ay	12. ay	18.ay
Materyal grubu			
Fuji II LC	0,994±0,06 [#]	0,966±0,17 [#]	0,822±0,52 [#]
Clinpro XT Varnish	0,897±0,24 [#]	0,699±0,43 [#]	0,302±0,55 [#]
Beautifil Flow	0,987±0,09 [#]	0,926±0,26 [#]	0,624±0,66 [#]
Fuji Triage (Kontrol)	0,956±0,09 [#]	0,841±0,20 [#]	0,522±0,37 [#]

*Kaplan Meier Analizi

Standart Hata

Materyallerin bukkal yüzeyler bazında %95 güven aralığı, ortalama yaşam süresi ve standart hatası Tablo 24’de verilmiştir. %95 güven aralığında ortalama yaşam süresi Fuji® II LC materyali için 17,76 ay; Clinpro™ XT Varnish materyali için 15,57 ay; Beautifil Flow materyali için 17,48 ay; Fuji Triage® materyali içinse 16,78 aydır.

Tablo 24. Materyallerin %95 güven aralığında ortalama yaşam sürelerinin bukkal yüzeyler bazında değerlendirilmesi

	Ortalama	Standart Hata	%95 Güven Aralığı	
			Alt Limit	Üst Limit
Fuji II LC	17,76	0,12	17,51	18,00
Clinpro XT Varnish	15,57	0,35	14,88	16,26
Beautifil Flow	17,48	0,18	17,12	17,83
Fuji Triage (Kontrol)	16,78	0,15	16,48	17,08

*Kaplan Meier Analizi

Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde 6. ayın sonunda retansiyon oranlarının materyaller arasında bukkal yüzeylerde ikili karşılaştırılmasında, Fuji® II LC ve Clinpro™ XT Varnish

($p<0,001$), Clinpro™ XT Varnish ve Beautifil Flow ($p=0,002$) ile Clinpro™ XT Varnish ve Fuji Triage® materyalleri ($p=0,028$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu durum Tablo 25’de belirtilmiştir.

Tablo 25. Materyallerin 6. ayın sonundaki retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautifil Flow		Fuji Triage	
	Z	P değeri	Z	P değeri	Z	P değeri	Z	P değeri
Fuji II LC			15,959	<0,001*	0,376	1,000	5,554	0,111
Clinpro XT Varnish	15,959	<0,001*			12,810	0,002*	7,974	0,028*
Beautifil Flow	0,376	1,000	12,810	0,002*			3,532	0,361
Fuji Triage	5,554	0,111	7,974	0,028*	3,532	0,361		

*Bonferroni Testi ($p<0,05$)

12. ayın sonundaki retansiyon oranlarının materyaller arasında bukkal yüzeylerde ikili karşılaştırılmasında Fuji® II LC ve Clinpro™ XT Varnish ($p<0,001$), Fuji® II LC ve Fuji Triage® ($p=0,018$) ile Clinpro™ XT Varnish ve Beautifil Flow materyalleri ($p=0,005$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu durum Tablo 26’da belirtilmiştir.

Tablo 26. Materyallerin 12. ayın sonundaki retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautifil Flow		Fuji Triage	
	Z	P değeri	Z	P değeri	Z	P değeri	Z	P değeri
Fuji II LC			20,889	<0,001*	1,625	1,000	8,835	0,018*
Clinpro XT Varnish	20,889	<0,001*			11,333	0,005*	6,976	0,050
Beautifil Flow	1,625	1,000	11,333	0,005*			2,737	0,588
Fuji Triage	8,835	0,018*	6,976	0,050	2,737	0,588		

*Bonferroni Testi ($p<0,05$)

18. ayın sonundaki retansiyon oranlarının materyaller arasında bukkal yüzeylerde ikili karşılaştırılmasında ise Bonferroni test sonucuna göre Fuji® II LC ve Fuji Triage® materyalleri ($p<0,001$) ile Fuji® II LC ve Beautifil Flow materyalleri ($p=0,021$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu durum Tablo 27’de belirtilmiştir.

Tablo 27. Materyallerin 18. ayın sonundaki retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautifil Flow		Fuji Triage	
	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri
Fuji II LC			4,040	0,267	8,545	0,021	17,520	<0,001*
Clinpro XT Varnish	4,040	0,267			5,338	0,125	4,847	0,166
Beautifil Flow	8,545	0,021*	5,338	0,125			0,424	1,000
Fuji Triage	17,520	<0,001*	4,847	0,166	0,424	1,000		

*Bonferroni Testi ($p<0,05$)

Tüm takip periyotlarındaki kümülatif retansiyon oranlarının bukkal yüzeylerde ikili karşılaştırılmasında Fuji® II LC ve Clinpro™ XT Varnish ($p<0,001$), Fuji® II LC ve Fuji Triage® ($p<0,001$), Clinpro™ XT Varnish ve Beautifil Flow ($p<0,001$) ile Clinpro™ XT Varnish ve Fuji Triage® materyalleri ($p<0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Bu durum Tablo 28’de belirtilmiştir.

Tablo 28. Materyallerin tüm takip periyotlarındaki kümülatif retansiyon oranlarının bukkal yüzeyler bazında ikili karşılaştırması

	Fuji II LC		Clinpro XT Varnish		Beautifil Flow		Fuji Triage	
	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri	Z	p değeri
Fuji II LC			51,574	<0,001*	5,687	0,103	21,539	<0,001*
Clinpro XT Varnish	51,574	<0,001*			25,288	<0,001*	17,804	<0,001*
Beautifil Flow	5,687	0,103	25,288	<0,001*			4,677	0,183
Fuji Triage	21,539	<0,001*	17,804	<0,001*	4,677	0,183		

*Bonferroni Testi ($p<0,05$)

Materyallerin kümülatif olarak 18. ayın sonundaki okluzal ve bukkal yüzeylerdeki retansiyon başarı oranlarının karşılaştırılması Tablo 29’da verilmiştir. Yapılan iki oran Z testine göre Fuji II LC, Clinpro XT Varnish ve Fuji Triage materyallerinin okluzal ve bukkal yüzeylerindeki retansiyon başarı oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken ($p>0,05$), Beautifil Flow materyalinde aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$).

Tablo 29. Materyallerin kümülatif olarak 18. ayın sonundaki retansiyon başarı oranlarının yüzeylere (okluzal/bukkal) göre karşılaştırılması

		Fuji II LC (n=47)	Clinpro XT Varnish (n=44)	Beautifil Flow (n=46)	Fuji Triage (n=137)
Diş Yüzeyi					
Okluzal	n (%)	44 (%93,6)	25 (%56,8)	44 (%95,7)	93 (%67,8)
Bukkal	n (%)	40 (%85,1)	19 (%43,2)	31 (%67,4)	85 (%62,0)
p değeri		0,316	0,286	0,001*	0,375

*İki oran Z testi ($p<0,05$)

4.3. Lazer Floresans Ölçümlerinin Çalışma Grubu Gözetmeksizin Kümülatif Olarak Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Sürmekte olan dişlere uygulanan tüm materyaller değerlendirildiğinde, DIAGNOdent ölçümlerine ait ortalama değerlerin her bir takip periyodundaki karşılaştırması Tablo 30'da verilmiştir. Yapılan varyans analizinde DIAGNOdent ölçümlerinin başlangıç, 6. ay, 12. ay ve 18. aylarda materyallerin kendi içindeki ve materyaller arasındaki ortalama değerleri değerlendirildi. DIAGNOdent ölçümlerine ait ortalama değerlerin materyal gruplarından etkilenmediği ($F=0,197$; $p=0,899$) ancak ölçüm zamanlarından anlamlı bir şekilde etkilendiği saptandı ($F=24,704$; $p<0,001$). Ayrıca materyal grupları ve ölçüm zamanı arasında anlamlı bir etkileşim bulundu ($F=9,865$; $p<0,001$). Fuji® II LC, Clinpro™ XT Varnish ve Beautifil Flow materyalleri için başlangıç, 6. ay, 12. ay ve 18. ay ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmazken ($p>0,05$), Fuji Triage® (kontrol) grubu DIAGNOdent ölçüm ortalamaları zamana göre istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdi ($p<0,001$). Fuji Triage® (kontrol) grubu için DIAGNOdent ölçüm ortalamalarının ikili karşılaştırmalarında da tüm zaman periyotlarında istatistiksel olarak önemli farklılık saptandı ($p<0,05$).

Tablo 30. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde DIAGNOdent ölçümlerine ait ortalama değerlerin her bir takip periyodunda karşılaştırması

Ölçüm Zamanı	Materyal grupları								Gruplararası Test İstatistikleri		Model İstatistikleri			
	Fuji II LC (n=62)		Clinpro XT Varnish (n=60)		Beautifil Flow (n=60)		Fuji Triage (n=182)							
	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$	ss	F	p*	Etki Kaynağı	F	p*	
DIAGNOdent														
Başlangıç	7,40	2,37	7,38	2,48	7,42	3,19	7,41 ^a	2,46	0,002	1,000	Grup	0,197	0,899	
6.ay	7,34	2,33	7,35	2,42	7,38	3,15	7,24 ^b	2,47	0,065	0,978	Ölçüm	24,704	<0,001*	
12.ay	7,27	2,38	7,33	2,43	7,38	3,15	7,04 ^c	2,51	0,400	0,753	Grup x Ölçüm	9,865	<0,001*	
18.ay	7,24	2,39	7,25	2,38	7,35	3,14	6,87 ^d	2,48	0,802	0,494				
Grup içi Test İstatikleri	F=1,475; p=0,221		F=1,273; p=0,283		F=0,375; p=0,771		F=46,504; p<0,001*							

*Varyans analizi bulgularına göre a, b, c ve d üst simgeleri aynı gruptaki ölçümler arası farklılığı göstermektedir. Aynı sütunda farklı harfi taşıyan dağılımlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

4.4. Gözlemci İçi ve Gözlemciler Arası Güvenilirliğin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumun değerlendirilmesinde Cohen'in Kappa istatistiği kullanıldı. Elde edilen kappa değerleri doğrultusunda uyumun gücü, Landis ve Koch²⁶⁶ tarafından bildirilen kriterler dikkate alınarak belirlendi (Tablo 31).

Tablo 31. Kappa istatistiğinin yorumlanmasına ilişkin değer aralıkları

Kappa değeri	Uyumun gücü
<0,00	Zayıf
0,00–0,20	Önemsiz
0,21–0,40	Düşük
0,41–0,60	Orta
0,61–0,80	Önemli
0,81–1,00	Çok Yüksek

Cohen'in Kappa testine göre, sürmekte olan dişlerin 18 aylık takip randevularında modifiye USPHS yöntemi ile değerlendirilmesine ait birinci klinik değerlendirme ve ikinci standart renkli fotoğraflarla değerlendirme sonuçları dikkate alındığında kappa değerleri sırasıyla, birinci gözlemci için 0,90; ikinci gözlemci için 0,93 olarak bulundu.

Klinik değerlendirmelere ait birinci gözlemci ve ikinci gözlemci sonuçları dikkate alındığında gözlemciler arasındaki uyum 0,85 olarak hesaplandı. Elde edilen verilere göre, hem gözlemci içi hem de gözlemciler arası uyumun 'çok yüksek' düzeyde olduğu sonucuna varıldı.

5.TARTIŞMA

Çürük lezyonları okluzal yüzeydeki pit ve fissürlerde, dişlerin düz yüzeylerine oranla daha hızlı başlamaktadır. Özellikle ağız ortamına ilk süren, okluzyon ve çiğneme fonksiyonunun temelini oluşturan daimi birinci büyük azı dişler, farklı fissür morfolojisine sahip olmaları ve erupsiyonlarının uzun sürmesi nedeniyle risk altındadır. Pit ve fissürlerin tükürüğün temizleyici etkisinden yararlanamaması, olgunlaşmamış mine yapısı, operkulum nedeniyle mekanik temizliğin yetersiz kalması, çocukların ve ebeveynlerinin süren dişten habersiz olması gibi sebepler pit ve fissür çürüklerinin yüksek insidansının arkasındaki ana faktörlerdir.⁴ Bu nedenle özellikle sürmekte olan daimi azı dişlerin okluzal yüzeylerinin çürükten korunmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmekte ve yapılan çalışmalar güncelliğini korumaktadır.

Sürmekte olan daimi azı dişlerin çürükten korunması için bugüne kadar yapılan çalışmalarda; ağız sağlığı eğitimi ile mekanik plak kontrolünün sağlanması, topikal flor uygulanması, antimikrobiyal vernik uygulanması ve fissür örtücülerin uygulanması önerilmiş ve koruyucu etkinlikleri gösterilmiştir.^{5,7,8,9,10,11} Bu yöntemler arasında fissür örtücü uygulaması çürükleri önlemede daha başarılı ve güvenli bir koruyucu tedavi yöntemi olarak kabul görmektedir.^{12,13,14}

Pit ve fissürleri örtülemek için en sık kullanılan materyaller rezin içerikli fissür örtücülerdir.¹⁶ Resin içerikli fissür örtücüler, sürmüş dişlerde okluzal yüzey çürüklerinin önlenmesinde oldukça başarılı olup ilk seçenek olarak tercih edilmektedirler.^{13,14,128} Ancak sürmekte olan dişlerde nem izolasyonunda karşılaşılan zorluklar, rezin içerikli fissür örtücülerin dişe bağlanmasını engellemekte, klinik başarısını düşürmekte^{86,148} ve dolayısıyla kullanımını sınırlamaktadır.¹⁷³ Nem ve tükürük kontaminasyon riskinin azaltılabilmesi için rezin içerikli fissür örtücü uygulamalarının dişler tamamen sürene kadar ertelenmesi önerilmiştir.⁴ Ancak bu erteleme erupsiyon süreci yavaş olan okluzal yüzeylerin çürüme riskini özellikle yüksek çürük riski olan hastalarda oldukça arttırmaktadır.^{5,86} Tükürük ve nem izolasyonunun zor olduğu dişlerde rezin içerikli fissür örtücülerin klinik başarısını arttırmak için fissür örtücülerin altına hidrofilik bonding materyallerin

uygulanması,^{202,267} fissürlerde kalan nemin dehidratasyon ajanları ile kurutulması^{138,260} gibi farklı yöntemlerin kullanılması önerilmiştir. Ancak bu yöntemlerin hem maliyetli olduğu hem de uygulama basamaklarını arttırdığı ifade edilmiş ve pratik bulunmamıştır.^{128,129}

Nem ve tükürük izolasyonunun sağlanamadığı sürmekte olan dişlerde cam iyonomer içerikli fissür örtücü materyallerin yüksek florür salımı ve neme karşı toleransları nedeniyle rezin içerikli fissür örtücü materyalleri yerine kullanılması önerilmektedir.^{16,128,181,203,213,268} Cam iyonomer içerikli fissür örtücüler mekanik özelliklerini geliştirmek için nemli bir ortama ihtiyaç duymaktadırlar. Resin içerikli fissür örtücülerden farklı olarak primer ve bonding ajanlarının uygulanması gibi ara aşamaları gerektirmezler. Daha da önemlisi cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin flor salma özellikleri sayesinde oluşan florapatit kristalleri, aside dirençli bir yüzey oluşturarak karyostatik etki sağlamakta ve bu durum minenin remineralizasyonunu desteklemektedir.²⁰³ Cam iyonomer içerikli fissür örtücüler bu özelliklerinden dolayı sürmekte olan dişlerde, çürükten koruma için sık tercih edilmektedir.^{3,269,270} Cam iyonomer ve rezin içerikli fissür örtücülerin çürük lezyon gelişimini önlemede eşit derecede etkili olduğunu kanıtlayan çalışmalarda, cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin klinik olarak fissür örtücü materyali içermeyen pit ve fissürlerin derin kısımlarında kaldığı ve bu nedenle, çürük önleyici etkilerini uzun süre gösterdikleri ifade edilmiştir.^{195,204,271,272} Bu durumun cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin koheziv şekilde kırılmasından kaynaklı oluşan materyal kalıntılara bağlı olabileceği ileri sürülmüştür.²¹¹

Son yıllarda geliştirilen ve yeni jenerasyon geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücü olan Fuji Triage; viskozitesi düşük, doldurucu oranı yüksek, yapısında yüksek oranda flor bulunan ve ışıkla sertleşen bir materyaldir.^{118,172,203} Işıkla sertleşen cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin, geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücülere göre neme daha az duyarlı olduğu bildirilmiştir.²⁷³ Fuji Triage materyali nemli ortamda daha iyi penetrasyon ve adaptasyon kapasitesine sahiptir. Tükürük kontaminasyonu beklenen durumlarda cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin iyi bir seçenek olduğu ifade edilmiştir.²⁷⁴ Böylece sürmekte olan dişlerde retansiyon ve kenar uyumunun nem kontaminasyonundan etkilenmediğini,²⁰³ klinik

gözlemlerde retansiyon oranı düşük olmasına rağmen sürmekte olan dişlerin %65'inde çürüğü önlediği ifade edilmiştir.²⁶⁹ Çürüğü önleme etkisinin; iyon transferine izin verme yetenekleri sayesinde, yüzey tabakasında kalsiyum ve fosfat iyonlarının artışı sağlayan, asit ataklarını ve bakteri seviyelerini azaltmaya yardımcı olan diş yapısı ile bir ara yüzey oluşturmamasından,²⁷⁵ aynı zamanda pit ve fissürlerde kalan materyal kalıntılarının fiziksel bir bariyer sağlamasından,²¹¹ flor salmasından ve flor rezervuarı görevi görmesinden¹⁹¹ kaynaklı olabileceği ifade edilmektedir.¹⁷² Fuji Triage materyali tüm bu özellikler göz önüne alındığında, sürmekte olan dişlerde flor salımı, kolay bir teknikle uygulanabilmesi ve nem kontaminasyonundan etkilenmemesi gibi avantajlarından dolayı bu tez çalışmasında kontrol grubu olarak kullanıldı.

Geleneksel cam iyonomer simanların mekanik ve fiziksel özelliklerinin yetersiz olması, kısa çalışma süresi, erken nem kontaminasyonuna bağlı sertleşmeden sonra kurumaya duyarlılık ve kırılabilirlik gibi dezavantajları bulunmaktadır.^{182,204} Bu dezavantajların üstesinden gelmek ve cam iyonomer simanların faydalarını korumak için rezin modifiye cam iyonomer simanlar geliştirilmiş ve örtücü olarak da kullanımı tercih edilmiştir. Resin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin ışıqla aktivasyonu, çalışma sürelerinin daha uzun olmasına izin vermektedir. Bu uzatılmış çalışma süresi, uygulama sırasında materyalin viskozitesini düşük tutmaya yardımcı olmakta ve böylece fissürlere penetrasyon daha iyi olmaktadır.²⁷⁶ Resin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin yapısındaki rezin sayesinde; viskozitesi, basınç kuvveti, aşınma ve kırılma direnci gibi fiziksel ve mekanik özellikleri iyileşmiştir.^{276,277} Cam iyonomer içeriği sayesinde ise flor salımı, neme karşı toleranslı olması ve kolay uygulanabilmesi gibi özellikleri bulunmaktadır. Resin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin flor salımı yaptığı ve düşmeleri halinde pit ve fissürlerde kalan materyal kalıntıları sayesinde çürüğü önleyerek koruyucu etki sağladığı bildirilmiştir.^{107,181,278} Resin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin bu özelliklerine rağmen; sürmekte olan dişlerde kullanıldığı az sayıda çalışmadan dolayı^{276,279,280} bu tez çalışmasında farklı yapıda iki resin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü kullanıldı. Literatür tarandığında sürmekte olan dişlerde Fuji II LC materyalinin²⁸¹ ve Clinpro XT Varnish materyalinin²⁸² etkinliğinin

değerlendirildiği birer adet klinik çalışma bulunmuştur. Bahsedilen bu çalışmalar, Fuji II LC ve Clinpro XT Varnish materyallerinin sürmekte olan dişlerde kullanılabileceğini ancak etkinliklerinin değerlendirilmesi ve fissür örtücü ajanları ile karşılaştırılabilmeleri amacıyla daha fazla araştırma yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle mevcut tez çalışmasında deney grubu olarak rezin modifiye cam iyonomer içerikli Fuji II LC materyali ve farklı yapıdaki diğer bir rezin modifiye cam iyonomer içerikli Clinpro XT Varnish materyali kullanıldı.

Koruyucu diş hekimliğinde kullanılmak üzere, nemi tolere edebilen yeni materyaller piyasaya sunulmaya devam etmektedir. Bunlardan biri olan giomerler, rezin ve cam iyonomer simanın avantajlarını birleştiren, önceden tepkimeye girmiş cam iyonomer partikülleri (PRG) içeren materyallerdir.²²⁸ İçerisinde önceden tepkimeye girmiş cam iyonomer partikülleri bulunan giomerlerin, asitleme ve yıkama gerektirmediği için uygulama basamaklarını kısalttığı,²²⁸ yüksek oranda flor reşarj özelliği gösterdiği,¹⁶⁸ mine demineralizasyonu^{22,232} ve mikrosızıntıyı önlediği için sürmekte olan dişlerde fissür örtücü olarak kullanım kolaylığı sağlayacağı ileri sürülmüştür.²² Ancak giomer içerikli fissür örtücülerin etkinliğinin değerlendirildiği sınırlı sayıdaki klinik çalışmada, retansiyon^{150,283} ve çürük görülme açısından¹⁵⁰ diğer ajanlara göre başarısız olduğu belirtilmiştir. Farklı viskozitelere sahip giomer içerikli akışkan dolgu materyallerinin de fissür örtücü materyali olarak kullanım endikasyonu olduğu görülmektedir. Bu materyallerin neme karşı toleranslı olduğu, akışkan rezin kompozitlerle karşılaştırıldığında yüksek miktarda flor saldırdığı,²²⁷ nano dolduruculu kompozitlerle karşılaştırıldığında mikrosızıntısının daha az olduğu²⁸⁴ ve reşarj kapasitesi olduğu gösterilmesine rağmen sürmekte olan dişlerde kullanımı ile ilgili klinik çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle bu tez çalışmasında deney grubu olarak düşük viskoziteli, giomer içerikli, ışıkla serleşen Beautifil Flow kullanımı tercih edildi.

Bu bilgiler doğrultusunda bahsi geçen materyallerin nem izolasyonunun sağlanamadığı sürmekte olan dişlerde çürükten koruma açısından ümit verici olduğu söylenebilir. Daha öncede belirtildiği gibi sürmekte olan dişlerde fissür örtücü materyallerin klinik etkinliklerinin değerlendirildiği çalışmalar oldukça kısıtlıdır.^{3,269,282} Ayrıca farklı içeriklere sahip olan cam iyonomer, rezin modifiye

cam iyonomer ve giomer içerikli fissür örtücü materyallerin sürmekte olan dişlerde klinik etkinliklerinin birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya ise literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle bu tez çalışmasında farklı yapıdaki rezin modifiye cam iyonomer içerikli iki farklı fissür örtücü materyalinin (Fuji® II LC, GC, Tokyo, Japan; Clinpro™ XT Varnish, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) ve giomer içerikli fissür örtücü materyalinin (Beautifil Flow, Shofu, Kyoto, Japan), cam iyonomer içerikli fissür örtücü materyaliyle (Fuji Triage®, GC, Tokyo, Japan) ve birbirleriyle klinik retansiyon oranları, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük oluşumu açısından karşılaştırılması amaçlandı.

Fissür örtücü olarak kullanılan materyallerin etkinliği *in vivo*^{3,250,261,282} ve *in vitro*^{168,169,285,286} koşullarda değerlendirilebilmektedir. *In vitro* koşullarda yürütülen çalışmaların birey katılımını gerektirmemesi ve bu bağlamda çalışmanın birey kaynaklı oluşabilecek herhangi bir faktörden etkilenmemesi, tek bir değişkenin etkisinin değerlendirilebilmesine olanak sağlaması, kullanılan testlerin kolay ve hızlı uygulanabilmesi ve ucuz olması gibi avantajları olmasına rağmen ağız ortamının fiziksel, termal ve mekanik özelliklerinin laboratuvar koşullarına tam olarak yansıtılamıyor olması materyallerin klinik etkinliğinin belirlenmesini güçleştirmektedir.²⁸⁷ *In vivo* koşullarda yapılan çalışmaların pahalı olması, uzun çalışma periyodları gerektirmesi, çok sayıda katılımcı ve bu katılımcıların uyumuna ihtiyaç duyulması gibi dezavantajları olmasına rağmen uygulanan materyallerin ağız içerisinde değerlendirilmesine ve materyallerin klinik performanslarına dair gerçekçi sonuçlar²⁸⁸ elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bahsedilen nedenlerle bu tez çalışmasının *in-vivo* şartlarda gerçekleştirilmesi ve hastaların 18 ay boyunca takip edilmesi planlandı.

Diş hekimliği alanındaki güncel gelişmeleri takip etmek ve klinik uygulamalarda hastalara bunları uygulamak diş hekimleri için zorluk yaratmaktadır. Her gün yeni teknikler, testler, materyaller ya da ürünler diş hekimliği pratiğinde yerini alırken bu tedavi ve ürünlerin üstünlüğü konusunda şüpheye düşülebilmektedir.²⁸⁹ Bu şüpheleri gidermek adına geliştirilen kanıta dayalı diş hekimliği “hastaların ağız sağlığı, genel sağlık durumu ve öyküsüyle klinik olarak ilgili bilimsel kanıtların, sistematik değerlendirmelerin, diş hekiminin klinik

uzmanlığı, hastanın tedavi ihtiyaçları ve tercihleri ile mantıklı bir şekilde bütünleştirilmesini gerektiren yaklaşım” olarak tanımlanmaktadır.²⁹⁰ Araştırmaların bilimsel kanıt düzeyleri, metodolojik zorlukları ve güven düzeyleri dikkate alınarak belirlenmiştir.²⁸⁹ Kanıt piramidi incelendiğinde en yüksek kanıt düzeyinin sistematik inceleme ve meta-analiz olduğu bunları randomize kontrollü çalışmaların izlediği görülmektedir.²⁹¹ Randomize kontrollü çalışma tasarımı, sağlık hizmetinde yeni müdahalelerin etkililiğine karşı en yüksek ve en güvenilir kanıtları sunmaktadır.^{292,293} Bu nedenle bu tez çalışmasının randomize kontrollü olarak gerçekleştirilmesi planlandı.

Materyallerin etkinliğinin değerlendirilmesinde bireyler arası değişkenliği ortadan kaldırabilmek, aynı ağız ortamında değerlendirme yapabilmek ve randomize kontrollü çalışmalardan daha etkili sonuç alabilmek için bölünmüş ağız (split-mouth) tasarımı dizayn edilmiştir.²⁹⁴ Split-mouth tasarımı, materyallerin aynı ağız ortamında test edilmesi; beslenme, ağız hijyeni alışkanlığı, koruyucu uygulamalar gibi ağız ortamını etkileyebilen bireye ait fizyolojik özelliklerin kontrol altına alınabilmesine olanak sağlamaktadır.²⁹⁵ Split-mouth tasarımı ile örneklem sayısı azalarak takip kolaylaşmakta, hasta kendi kontrolü olarak hizmet ettiğinden istatistiksel etkinlik artmaktadır; ancak, takip sırasında bir hastanın kaybı, tüm gruplarda veri kaybına neden olacağı için yeterli örneklem büyüklüğünün alınmasını gerektirmektedir.²⁹² Fissür örtücülerin klinik etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmalarda genellikle split-mouth tasarımının kullanıldığı görülmektedir.^{192,199,261,282} Bu bilgiler doğrultusunda bu tez çalışmasında split-mouth tasarımı kullanıldı.

Sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlere yapılması planlanan fissür örtücüler, alt ve üst çenedeki daimi birinci büyük azı dişlerinin hepsinin aynı anda E2-E3 sürme seviyesinde yakalanmasının zor olması, alt ve üst çenedeki daimi birinci büyük azı dişlerinin farklı anatomik yapıda olması, gözlem ve değerlendirmelerin alt çenede daha kolay yapılabilmesi²⁹⁶ nedeniyle sadece alt çenede sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerine uygulandı. Bu nedenle tez çalışmasında kullanılan üç farklı deney ve kontrol materyali aynı ağızda kullanılamadığı için deney materyallerinin kontrol grubuyla karşılaştırıldığı üç farklı çalışma grubu oluşturuldu. Ayrıca split-mouth tasarım kapsamında tedavi etkisinin

ağzın bir bölgesinden diğer bölgesine olası geçişi (çapraz etki) nedeniyle; karşılaştırılacak dişlerin, ağız boşluğunu santral kesici dişler arasından geçen orta sagittal düzlem aracılığıyla anatomik olarak sağ ve sol yarıya bölecek şekilde seçilmesi önerilmektedir.²⁹⁷ Bu bilgiye dayanarak, tez çalışmasında kullanılan fissür örtücüler, flor salımına bağlı olarak materyaller arası olası etkileşimi de engellemek amacıyla alt sağ çene ve alt sol çenede sürmekte olan daimi azı dişlerine uygulandı. Bu doğrultuda split-mouth tasarımlı olarak yapılması planlanan bu tez çalışmasının, aynı zamanda 4 kollu olarak yürütülmesi kararlaştırıldı.

Randomize kontrollü çalışmaların güvenilirliğini ve sunacağı kanıt düzeyini daha fazla artırabilmek, yanlılığı azaltmak amacıyla araştırmanın planlanması aşamasında çeşitli yöntemlerin kullanımı tercih edilebilmektedir. Bu amaçla bu tez çalışmasında; materyaller farklı protokollerde uygulandığı için uygulayıcı hekimin kör olmadığı, katılımcıların uygulanan tedaviden habersiz oldukları, klinik değerlendirmeyi yapan hekimlerin ve istatistiksel değerlendirmeyi yapan araştırmacının uygulanan materyaller ve çalışma grupları açısından körleştirildiği yöntem kullanıldı. Klinik değerlendirmeyi yapan hekimlerin körlenmesi, kullanılan fissür örtücü materyalleri hakkında bilgilendirilme yapılmayarak gerçekleştirildi. Çalışmada kontrol grubu olarak kullanılan cam iyonomer içerikli fissür örtücünün klinik görünümü, kullanılan diğer materyallerden renk açısından ayırt edilebildiğinden, klinik değerlendirmelerde sadece deney materyalleri için körleme yapılabilirdi. İstatistiksel değerlendirmeyi yapan araştırmacının körlenmesi, analizde kodlanmış rakamlar kullanılarak ve analizin sonunda kodu çözülerek gerçekleştirildi.

Araştırmaların bilimsel kanıt düzeyini belirlemek için kullanılan unsurlardan biri güvenilirlik seviyesidir.²⁸⁹ Güvenilirlik; aynı testin farklı gözlemciler tarafından aynı şekilde yorumlanabilmesi (testin tekrarlanabilirliği) ya da gözlemcinin farklı zamanlarda elde ettiği ölçümlerin tutarlı olması şeklinde tanımlanmaktadır.²⁹⁸ Güvenilirliği analiz etmek için kategorik değişkenlerin olduğu iki sonuçlu ve iki gözlemcili çalışmalarda en sık tercih edilen yöntem Cohen'in Kappa istatistiğidir.²⁶⁶ Bu nedenle bu tez çalışmasında; gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum Cohen'in Kappa istatistiği kullanılarak değerlendirildi. Bunun için yapılan değerlendirmeler, iki farklı gözlemci tarafından birbirinden bağımsız ve habersiz olarak

gerçekleştirildi. Değerlendirmelere başlamadan bir hafta önce inceleme yöntemleri için standardizasyon sağlamak amacıyla 20 hasta üzerinde kalibrasyon ve eğitim çalışmaları yapıldı. Fissür örtücülerin klinik değerlendirmesi, kalibre edilen iki gözlemci tarafından çalışmaya dâhil edilen tüm hastaların kontrol periyotlarında ayrı ayrı gerçekleştirildi ve her değerlendirmenin sonucu ayrı olgu rapor formlarına kaydedildi. Gözlemciler arasında farklı görüşlerin olması durumunda, tam bir fikir birliği sağlanıp elde edilen ortak değer kabul edildi. Gözlemci içi uyum, çalışmaya dâhil edilen her hastanın değerlendirmesinden bir hafta sonra, her kontrol periyodunda çekilen standart fotoğraflar tekrar değerlendirilerek sağlandı. Gözlemciler arası uyum ise, kontrol periyodunda klinik değerlendirmelerde iki ayrı gözlemci tarafından elde edilen skorların değerlendirilmesi ile elde edildi.

Diş çürüğünün biyofilm, diyet, zaman ve konak etkileşimi sonucu oluşan dört ana faktörden etkilendiği öne sürülmüştür²⁹⁹ ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda çürüğü etkileyen daha fazla faktörün olduğu bildirilmiştir.³⁰⁰ Çürüğün etiyolojisinin çok faktörlü olması, çürük oluşumunda rol oynayacak değişik faktörleri içeren bir çürük riski belirleme modeline ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda çürük risk değerlendirme programı olan ‘Cariogram’ çürük oluşumunda değerlendirilmesi gereken risk faktörlerinin her birinin bireye özel olarak değerlendirilmesi prensibine dayanan çürük risk profilini grafiksel olarak çıkaran bir bilgisayar programıdır.³⁰¹ Literatür incelendiğinde, yeni başlayan çürük lezyonlarının başarılı bir şekilde yönetilmesinde çürük risk değerlendirmesinin önemli olduğunu dolayısıyla Cariogram programının oldukça başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir.^{302,303} Bu bilgiler doğrultusunda bu tez çalışmasında Cariogram (Versiyon 3.0) programı kullanılarak her hasta için çürük risk değerlendirmesi yapıldı ve hastaların çürük risk düzeylerine göre gruplara dağıtılması hedeflendi.

Sürmekte olan dişlerde okluzal yüzeyler, sürme sonrası olgunlaşmalarını tamamlamamış olmalarına bağlı mine içerisindeki mineral içeriğinin az olması^{90,91} nedeniyle çürüğe duyarlı hale gelir ve fissür örtücü uygulamalarında öncelikli öneme sahiptir.^{34,84} Ancak sürmenin hangi evresinde fissür örtücü uygulanması gerektiği konusunda net bir bilgi bulunmamaktadır. Farklı sürme evrelerindeki daimi birinci büyük azı dişlere uygulanan rezin içerikli fissür örtücülerin 36 ay sonunda tamir

gereksinimlerinin değerlendirildiği bir çalışmada, okluzal yüzeyin görüldüğü fakat distal kenar sırtta operkulum olan (E2 seviyesi) dişlere uygulandıklarında fissür örtücülerin %39,3 oranında, tamir edildiğini, okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın hemen yanında ve yüksekliğinde olan (E3 seviyesi) dişlere uygulandıklarında ise bu oranın %22,6'ya düştüğü ifade edilmiştir.⁸⁶ Kullanılan materyalden bağımsız olarak farklı [dişin okluzal yüzeyinin görüldüğü fakat distal kenar sırtta operkulum varlığı (E2 seviyesi), dişin okluzal yüzeyi tamamen sürmüş, distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın hemen yanında ve yüksekliğinde (E3 seviyesi) ve dişin tamamen sürdüğü (E5 seviyesi)] sürme safhalarının fissür örtücü başarısına etkisinin değerlendirildiği benzer bir çalışmada da, iki yıllık takip süresi sonucunda en fazla sağkalımın tam sürmüş dişlere uygulanan fissür örtücülerde, en az sağkalımın ise distal diş eti varlığında (E2 seviyesi) olduğu belirlenmiştir.³⁰⁴ Çalışmalar dişlerin sürme safhasının klinik başarı üstünde oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Fakat sürmekte olan dişlerde pit ve fissürlerin biyofilm birikim alanları olduğu ve dişleri çürüğe duyarlı hale getirdiği, bu nedenle fissür örtücülerin sürmenin erken safhalarında uygulanmasının önemi vurgulanmaktadır.^{84,304} Koruyucu diş hekimliğinin temel taşlarından olan fissür örtücülerin, sürmenin erken evresindeki dişlerde klinik etkinliklerinin farklı materyaller kullanılarak değerlendirilmesi araştırmaya değer bir konudur. Bu yüzden bu tez çalışmasında kullanılan fissür örtücü materyalleri, E2 seviyesindeki (dişin okluzal yüzeyinin görüldüğü fakat distal kenar sırtta operkulum varlığı) ve E3 seviyesindeki (distal dişeti dokusu distal marjinal sırtın hemen yanında ve yüksekliğinde, konturun bukkal ve lingual yükseklikleri subgingivalde) dişlere uygulandı.

Koruyucu diş hekimliği uygulamalarının en önemli basamaklarından biri çürük lezyonlarının erken dönemde teşhis edilmesidir.³⁰⁵ Çürüğün değerlendirilmesi için çeşitli çürük teşhis yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanları görsel/dokunsal ve radyografik muayene yöntemleridir.³⁰⁶ Görsel/dokunsal muayene; görsel muayene ile diş yüzeyinin bütünlüğü, rengi ve şeffaflığı gibi yüzey özelliklerinin subjektif incelendiği,^{49,307} dokunsal muayene ile de künt uçlu bir sond yardımı ile sertlik, bütünlük ve kaviteasyonun değerlendirildiği geleneksel bir çürük teşhis yöntemidir.⁴⁷ Bu yöntemin yoruma dayalı olması, diş

yüzeyindeki renklemelerin her zaman çürük lezyonu olmaması³⁰⁸ ve dokusal muayene esnasında karyojenik mikroorganizmaların enfekte olmayan bölgelere taşınması³⁰⁹ gibi dezavantajlarının olması ve yöntemin tutarsızlığı nedeniyle standardize edilmesi gerektiği bildirilmiştir.³¹⁰ Bu doğrultuda farklı sınıflandırmalar kullanılmaktadır. Bunlardan biri olan Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi (International Caries Detection and Assessment System, ICDAS II)³¹¹ çürük evrelerinin evrensel olarak tanımlanmasını, değerlendirilmesini ve çürüğün erken ve ileri evrelerde teşhis edilmesini kanıta dayalı olarak sağlamaktadır.^{312,313} Literatür incelendiğinde pit ve fissür çürüklerinin teşhisinde ICDAS II sisteminin kullanıldığı görülmektedir.^{261,282,314} Bahsi geçen çalışmalar doğrultusunda ICDAS II sisteminin günümüzde yaygın olarak kullanılması ve en son geliştirilen çürük tespit yöntemlerinden biri olması nedeni ile bu tez çalışmasında sürmekte olan dişler çalışmaya seçilirken okluzal yüzeylerinin değerlendirilmesinde ICDAS II sistemi kullanıldı. Fissür örtücüler ICDAS II değerlendirme sistemine göre 0 (Sağlam diş yüzeyi, çürük oluşumu yok) 1 (Minde kurutulduktan sonra gözle görülebilir ince, renklenmiş pit ve fissürler) 2 (Minde gözle görülebilir geniş, renklenmiş pit ve fissürler) ve 3 (Dentini içermeyen mine yüzeyinde lokalize geniş, devamlılığı bozulmuş pit ve fissürler) skoruna sahip dişlerde uygulanmaktadır.³¹⁵ Ancak ICDAS II değerlendirme sistemine göre 3 skoruna sahip ve çürük sınırlarının belirsiz olduğu dişlere uygulanan örtücülerin tam retansiyon gösterip göstermediklerinin düzenli aralıklarla kontrol edilmesi gerektiği ifade edilmiştir.^{39,132} Bu durumda çürük sınırlarının genellikle demineralize mine ile çevrili olmasının yüzeyin adeziv özelliklerini azalttığı ve fissür örtücülerin mikrosızıntısının, sağlam fissürlere oranla daha fazla olduğu bildirilmiştir.¹⁴⁷ Bu nedenle bu tez çalışmasına ICDAS II değerlendirme sistemine göre 0 ve 1 skoruna sahip dişler dâhil edildi.

Yanlılığı azaltmak amacıyla araştırmanın planlaması aşamasında yapılan yöntemlerden biri de randomizasyondur. Literatüre bakıldığında, sürmekte olan dişlerde kullanılan fissür örtücü materyallerin etkinliğini değerlendiren split-mouth tasarımlı klinik çalışmaların çoğunda, dişlerin deney veya kontrol grubuna seçilmesi aşamasında randomizasyon yöntemi kullanıldığı görülmektedir.^{21,250,272,282,304} Bu çalışmalar göz önüne alınarak bu tez çalışmasında, dâhil edilme kriterlerine uygun olan hastalar, yukarıda da anlatıldığı şekilde çürük risklerine, başlangıç ICDAS II

skorlarına ve sürme evrelerine göre kategorize edildi. Böylece çürük riskine, başlangıç ICDAS II skoru ve sürme evresine bağlı, kullanılan materyallerin etkinliğinde oluşabilecek seçim yanlılığının önüne geçilmesi amaçlandı. Ardından her hasta, Research Randomizer® (Versiyon 4.0) yazılımı aracılığıyla bilgisayar tarafından oluşturulan bir rastgele ayırma dizisi ve sıralı olarak numaralandırılmış opak mühürlü zarflar kullanılarak, üç ana çalışma grubundan birine ayrıldı. Daha sonra hastaların sürmekte olan dişlerine uygulanan materyallerin hangisinin kontrol hangisinin deney materyali olacağı yine randomize olacak şekilde aynı yöntem ile belirlendi.

Daimi dişlerin ağız boşluğuna tüm fonksiyonlarını yerine getirecek şekilde tamamen sürmesi geniş bir kronolojik zamanda meydana gelmektedir.³¹⁶ Dişlerin sürmesi cinsiyet, etnik köken, coğrafya, kalıtsal ve hormonal faktörler, sosyoekonomik durum, beslenme ve çürük gibi faktörlerden etkilenmekte^{316,317,318} ve dişlerin sürme zamanları farklı populasyon ve farklı etnik gruplarda değişmektedir.^{318,319} Bundan dolayı sürme zamanlarının toplumlara göre değerlendirilmesi gerekmektedir.³²⁰ Türk popülasyonunda daimi birinci büyük azı dişlerinin sürme zamanlarının çoğunlukla 5,7-7,5 yaş aralığında olduğu,³²¹ fakat 9 yaşındaki hastaların %2,34'ünün hala sürmekte olan dişleri olduğu saptadığından,³⁷ bu tez çalışması 5-9 yaş aralığında daha önce belirlenen sürme seviyelerine uygun hastalar seçilerek gerçekleştirildi.

Çürük teşhisinde kullanılan yöntemlerden biri lazer floresansdır. Yöntemin çalışma prensibi, çürük diş dokusunun floresans değerinin sağlıklı diş dokusunun floresans değerinden daha yüksek olmasıdır.³²² Son zamanlarda yeni versiyonu DIAGNOdent 2190 (DIAGNOdent pen) cihazı piyasaya sürülmüştür.³²³ Bu cihaz, uyarı ışık kaynağı olarak bir lazer diyotu ve dedektör olarak uzun geçişli filtre ile birleştirilmiş bir foto-diyot içermektedir. Foto-detektör, floresan ışığının miktarını ölçmekte ve çürük derinliğini 0 ile 99 arasında sayısal bir değere dönüştürerek vermektedir.³²⁴ Lazer floresans yöntemin non-invaziv olması, ölçüm yaparken hastaların radyasyona maruz kalmaması, ölçümlerin tekrarlanabilir olması ve kullanımının kolay olması gibi avantajları bulunmaktadır.⁶⁶ Yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarda DIAGNOdent cihazının daimi dişlerde okluzal yüzey çürüklerinin

teşhisinde başarılı olduğu bildirilmiştir.^{63,325,326} Bahsi geçen çalışmalar doğrultusunda, ilk aşamada çalışmaya alınması planlanan dişlerin okluzal yüzeylerde çürük varlığı açısından değerlendirilmesinde, ICDAS II sistemine ek olarak DIAGNOdent Pen (Kavo, Biberach, Almanya) cihazı kullanıldı. 0-13 (Çürüksüz diş yüzeyi) değerleri arasındaki çürüksüz dişler çalışmaya dahil edildi. Patil ve ark.³²⁷ DIAGNOdent cihazının yapay demineralize insan dişlerinde, hem demineralizasyon hem de remineralizasyonu ölçmede etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bağlamda DIAGNOdent Pen (Kavo, Biberach, Almanya) cihazı ile çalışmaya dahil edilen dişlerden kontrol seanslarında da ölçüm yapılarak çalışmada kullanılan materyallerin kayıp olduğu alanlardan ölçümler yapıldı ve remineralizasyon etkisi değerlendirildi. Literatür incelendiğinde fissür örtücülerin remineralizasyon etkisini değerlendirmek için lazer floresans cihazı ile ölçüm yapılan çalışmalarda, opak fissür örtücülerin floresans değerini başlangıca göre çok fazla düşürmesine bağlı olarak doğru sonuçlar vermediği bildirilmiştir.^{328,329,330,331} Haznedaroğlu ve ark.¹⁹² opak fissür örtücüler kullanarak 48 aylık takip periyodu boyunca fissür örtücülerin çürük koruyucu etkinliklerini değerlendirdikleri randomize kontrollü klinik çalışmada, kontrol periyotlarında tam kayıp gözlenen dişlerde lazer floresans cihazı ile ölçümler yapmışlardır. Mevcut tez çalışmasında da kullanılan fissür örtücü materyallerinin opak olmasından dolayı kontrol seanslarında yapılan lazer floresans ölçümleri fissür örtücülerin kayıp olduğu alanlardan yapıldı. Fissür örtücünün kayıp olmadığı dişlerde ise bir önceki lazer floresans ölçümleri kullanıldı.

Fissür örtücü uygulamasından önce, diş yüzeyi ve fissürlerin, örtücünün penetrasyonunu ve tutuculuğunu engelleyebilecek plak ve debrislerden arındırılması gerekmektedir. Günümüze kadar diş yüzeyinin temizlenmesi amacıyla; florlu ve florsuz profilaksi patları, diş macunu, pomza-fırça, %3'lük hidrojen peroksit, air polishing, air abrazyon ve lazer uygulamaları kullanılmıştır.^{32,132,138,251} Ancak kullanılan bu tekniklerin klinik retansiyonu arttırdığına dair kanıt bulunamamıştır.³² Maksimum retansiyon için fissürlerdeki debrisin kuru kıl fırça ile tamamen uzaklaştırılması gerektiği bildirilmiştir.²⁵³ Ama bu yöntemin zorluğundan dolayı en az ekipman ve en az zaman gerektiren uygulamayı yapmanın en doğru seçenek olacağı belirtilmiştir.³² Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda fissür örtüleme öncesi plak ve debrislerin pomza-fırça ile arındırıldığı görülmüştür.^{180,199,279,332} Bu

bilgiler doğrultusunda bu tez çalışmasında fissür örtücü uygulamalarından önce, pomza-su karışımı ve kıl fırça ile ilgili alanlar temizlendi.

Fissür örtücü uygulamalarının klinik başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri dişin tükürük ve nem kontaminasyonunun engellenmesidir.^{86,132} Tükürük ve nem izolasyonunu sağlayabilmek için rubber-dam kullanımı önerilmektedir ancak çocuklarda uygulanmasının zor olması, sürmekte olan dişlerde yerleştirilmesi sırasında yaşanan zorluklar, anestezi gerektirebilmesi ve maliyeti yükseltmesi kullanımını sınırlamaktadır.²⁵⁶ Fissür örtücü uygulanırken nem izolasyonu için pamuk rulolar ve tükürük emicilerin de kullanılabileceği bildirilmektedir.¹²⁹ Bu tez çalışmasında aynı randevuda iki farklı fissür örtüleme materyalinin yerleştirilmesi gerektiği için, her iki kadranda da klemp kullanılması küçük çocuklar için rahatsızlığa, uyumunun bozulmasına ve özellikle seçilen sürme evrelerinden dolayı (E2-E3 seviyesi) klemp takılırken ağrı ve kanamaya yol açabileceğinden izolasyon için rubber-dam kullanılmadı. Straffon ve ark.³³³ fissür örtücülerin retansiyon oranlarının 36 ayın sonunda pamuk rulo ile izolasyonda %95, rubber-dam ile izolasyonda %94,3 ile benzer olduğunu rapor etmişlerdir. Yapılan diğer klinik çalışmalarda bu durumu desteklenmesi nedeniyle,^{251,334} bu çalışmada pamuk rulo ve tükürük emicilerle izolasyon sağlandı. Pamuk rulolarla yapılan izolasyonda pamuk ruloların özellikle çocuk hastada yutkunma ve dil hareketleri ile kolaylıkla yer değiştirmesi ve ruloların değiştirilmeleri sırasında nem ve tükürük kontaminasyonunun engellenememesi diş yüzeyinin kontamine olmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle pamuk rulo ile izolasyonda dört el tekniğine ihtiyaç duyulabilmektedir.^{13,32,148} Dört el tekniğinin, fissür örtücü retansiyonunu %9 oranında arttırdığı³³⁵ ve fissür örtücünün yerleştirilmesini kolaylaştırdığı ifade edilmiştir.²⁵⁷ Bu tez çalışmasında da diş hekimi yardımcısıyla birlikte dört el tekniği kullanılarak uygulamalar gerçekleştirildi.

Geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücüler diş dokusuna kimyasal olarak bağlanma özelliği gösterirken, rezin modifiye cam iyonomerler diş dokusuna mikromekanik ve kimyasal bağlanma özelliğine sahiptir. Bu nedenle rezin esaslı fissür örtücülerin uygulamasından önce gerçekleştirilen fosforik asit uygulamasının geleneksel cam iyonomerlerde gerekli olmadığı bildirilmiştir.¹⁸³ Ancak yapılan

çalışmalarda geleneksel cam iyonomerlerden önce yapılan asit ile ön işlem uygulamasının materyalin mineye bağlanma kuvvetini arttırdığı bildirilmiştir.^{336,337} Benzer şekilde rezin modifiye cam iyonomer sistemlerinin ise yapısında bulunan rezin monomerleri dolayısıyla asitle ön işlem uygulamasının materyalin mineye bağlanma kuvvetini arttırdığı ifade edilmiştir.³³⁸ Yapılan çalışmalarda mineye asit uygulamasına bağlı elde edilen yüksek bağlanma kuvvetinin retansiyon ve penetrasyon³³⁹ değerleri üzerine olumlu etkisi gösterilmiştir.^{336,337,338,340,341} Giomer içerikli fissür örtücüler ise kendinden asitli sistemler olmalarına rağmen asitleme kapasitelerinin yetersiz olmasına bağlı retansiyonlarının düşük olduğu ifade edilmiştir. Fissür örtücü uygulamasından önce fosforik asit uygulamasının kendinden asitli sisteme göre adeziv materyallerin penetrasyonunu daha fazla arttırdığı bilinmektedir.³⁴² Durham ve ark.¹⁵⁴ kendinden asitli primer sistemi olan giomer içerikli fissür örtücü öncesinde kullanılan fosforik asit uygulamasının mikrosızıntıyı azaltıp, makaslama bağlanma dayanımını anlamlı derecede iyileştirdiğini ifade etmişlerdir. Bu bilgiler ve firma önerileri doğrultusunda, bu tez çalışmasında mine yüzey hazırlığı için geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücü materyali Fuji Triage ve rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü materyali Fuji II LC uygulamaları öncesinde %20'lik poliakrilik asit, rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü materyali Clinpro™ XT Varnish uygulaması öncesinde %35'lik fosforik asit ve giomer içerikli fissür örtücü materyali Beautifil Flow uygulaması öncesinde %7'lik fosforik asit kullanıldı.

Günümüze kadar yapılan klinik çalışmalarda fissür örtücülerin başarısının değerlendirilmesinde farklı sınıflandırmalar kullanılmıştır. Bu sınıflandırmalarda çoğunlukla fissür örtücülerin retansiyonu ve çürük önleyici etkileri değerlendirilmiştir.^{2,16,193,195,197,343} Son yıllarda sadece retansiyon ve çürükle ilgili verileri içeren klinik değerlendirmenin yetersiz olmasından dolayı kenar adaptasyonu ve renklenme parametrelerinin de değerlendirme kapsamına alındığı görölmektedir.^{86,333} Bu doğrultuda, fissür örtücülerin klinik etkinliklerinin incelendiği çalışmalarda modifiye United States Public Health Service (USPHS) kriterlerinin kullanıldığı görölmektedir.^{224,276,332} Bu tez çalışmasında da retansiyon, kenar adaptasyonu, sekonder çürük ve renklenme parametrelerinin değerlendirildiği modifiye USPHS kriterleri kullanıldı.

Fissür örtücülerin klinik başarısını değerlendirmek için en yaygın kullanılan yöntem görsel klinik muayene olmakla birlikte^{3,344} standart renkli fotoğraf çekimi ve replika yöntemleri de kullanılabilir. ^{345,346} Hu ve ark.³⁴⁷ fissür örtücülerin retansiyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında, SEM yöntemi referans alınarak, görsel klinik muayene, replika ve standart renkli fotoğraf çekimi yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırmışlar ve renkli fotoğraf çekim yönteminin, görsel klinik muayene yöntemine göre fissür örtücü retansiyonunun belirlenmesinde daha yüksek geçerliliğe sahip olduğunu göstermişlerdir. Bu bilgi doğrultusunda bu tez çalışmasında fissür örtücü retansiyonunun daha etkili değerlendirilmesi için hem görsel klinik muayene hem de standart renkli fotoğraf çekimi kullanılmıştır. Bunun için çalışmaya dahil edilen her hastanın tedavi başlangıcında ve kontrol seanslarında, fissür örtücü uygulanan dişlerinden standart renkli fotoğraflar çekildi ve fotoğraflar bilgisayar ortamında incelenerek klinik muayenede ölçülen değerler doğrulandı.

Bahsi geçen kriterler ve koşullar doğrultusunda gerçekleştirilen bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak yapılan grup içi analizlerde; birinci grupta uygulanan Fuji II LC materyalinin retansiyon oranı %93,6 iken Fuji Triage materyalinin retansiyon oranı %66 ve üçüncü grupta uygulanan Beautifil Flow materyalinin retansiyon oranı %95,7 iken Fuji Triage materyalinin retansiyon oranı %67,4 olarak bulundu ve her iki grup için sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı. Ayrıca 18 aylık takip periyodu sonunda çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin uygulanan materyallerin kümülatif olarak değerlendirildiği analizlere göre de kullanılan materyaller arasında retansiyon oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı. Lazer floresans ölçümlerle remineralizasyon etkisinin değerlendirildiği analizlerde ise Fuji II LC, Clinpro XT Varnish ve Beautifil Flow materyallerinde başlangıca göre 18. ay ölçüm ortalamaları arasında fark bulunmazken, Fuji Triage materyalinde aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu bulgulara dayanarak; sürmekte olan çürüksüz daimi birinci büyük azı dişlere uygulanan Fuji II LC, Clinpro XT Varnish, Beautifil Flow ve Fuji Triage materyallerinin klinik retansiyon oranları, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi, sekonder çürük oluşumu ve remineralizasyon etkisi açısından aralarında farklılık yoktur, şeklinde oluşturulan sıfır hipotezi reddedildi.

Bu tez çalışmasında, sürmekte olan çürüksüz daimi birinci azı dişlerinde kullanılan farklı içerikli fissür örtüleme materyallerinin klinik etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlandı. Bu amaçla materyaller modifiye USPHS değerlendirme yöntemi kapsamında retansiyon parametresi açısından okluzal ve bukkal yüzeylerde ayrı ayrı ‘başarılı’ ve ‘başarısız’ olarak değerlendirildi. Bu doğrultuda 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak retansiyon başarıları bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, birinci grupta okluzal yüzeylerde Fuji II LC materyali %93,6 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %66 oranında başarı gösterdi. Fuji II LC materyalinin, Fuji Triage materyaline kıyasla sürmekte olan dişlerde daha başarılı olduğu ve iki materyal arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi. Literatür incelendiğinde sürmekte olan dişlerde Fuji II LC materyalinin, Fuji Triage materyali ile karşılaştırıldığı klinik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fuji II LC materyalinin kullanıldığı sınırlı klinik çalışmalarda ise rezin içerikli fissür örtücülerle karşılaştırıldığı görülmüştür.^{276,281} Bu çalışmalardan ilkinde, sürmüş dişlere uygulanan Fuji II LC materyalinin 1 yılın sonunda belirgin şekilde aşındığı ve retansiyon oranının %51 olduğu,²⁷⁶ sürmekte olan dişlere uygulandığı ve 2 yıllık sonuçların paylaşıldığı çalışmada ise %56 oranında retansiyona²⁸¹ sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar bu durumu, Fuji II LC materyalinin derin ve dar fissürlere uygulama esnasında, rezin içerikli fissür örtücüye göre dişin yüzeyinde nispeten daha kalın bir tabaka şeklinde olmasından, fissür örtücü ile diş arasında hava boşluğu kalmasından ve bundan dolayı da adezyon kuvvetinin azalmasından kaynaklı olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmalarda elde edilen retansiyon oranları bizim tez çalışmamızda elde ettiğimiz yüksek retansiyon oranları ile uyumluluk göstermemektedir. Bunun nedeninin, bahsedilen çalışmalarda Fuji II LC materyalinin uygulaması esnasında, sertleşmeyi takiben yüzeye örtücü ajan uygulaması yapılmaması ve seçilen diş morfolojilerinin daha derin ve dar fissür yapısına sahip olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ek olarak bahsi geçen çalışmalarda Fuji II LC materyalinin farklı içerikteki fissür örtücü ajanları ile karşılaştırılması ve örneklem sayısının az olması gibi farklılıkların olması bu tez çalışması ile kıyaslama yapılmasını sınırlandırmaktadır.

Fuji Triage materyalinin kullanıldığı klinik çalışmalar incelendiğinde, materyalin çoğunlukla rezin içerikli fissür örtücülerle karşılaştırıldığı görülmüştür.^{3,192,199,261,269} Bu çalışmalardan sürmekte olan dişler üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, Fuji Triage materyalinin retansiyon oranlarının 24 ay sonunda %44,4³ ile %48²⁶⁹ arasında değiştiği görülmektedir. Bu tez çalışmasında Fuji Triage materyalinin daha yüksek retansiyon oranına sahip olması, kullanılan değerlendirme kriterinde “pit ve fissürlerde kayıp olmasına rağmen yenileme gerektirmeyen” parsiyel retansiyon gösteren ve “Bravo” skoru alan dişlerin de başarılı kabul edilmesi, takip süresinin daha kısa olması ve tedavilerin tek bir hekim tarafından yapılmasından kaynaklı olabilir.

Materyal içerikleri ve diş seçim kriterlerimizle uyumlu olan tek klinik çalışmada, rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü olarak Vitremer ve geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücü olarak Ketac-Bond materyallerinin retansiyonlarının değerlendirildiği görülmektedir.¹⁹ Yaşları 6-8 arasında değişen, 100 hastanın sürmekte olan alt ve üst daimi birinci büyük azı dişlerine fissür örtücülerin uygulandığı klinik çalışmada, 2 yıl sonunda Vitremer materyali için total retansiyon %14,2 iken, Ketac-Bond materyali için %3,5; 5 yılın sonunda total retansiyonun her iki materyal için %1,6 olduğu ve materyallerin retansiyon oranları karşılaştırıldığında ise rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücünün istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha başarılı olduğu ifade edilmiştir. Total retansiyonun her iki materyal için de oldukça düşük olmasının uzun takip süresi ve materyallerin düşük aşınma direncinden kaynaklı olabileceği bildirilmiştir.^{276,348} Materyaller arasındaki farkın ise, rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin aşınma direnci açısından daha iyi özelliklere sahip olmasına ve rezin modifiye cam iyonomerlerde fosforik asitle aşındırma sonucu oluşan tag’lar yoluyla retansiyonun artmasına bağlamışlardır.³³⁸ İstatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilen bu sonuç mevcut tez çalışmasının sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak bu tez çalışmasında Fuji II LC ve Fuji Triage materyalinin retansiyon oranları 18 ayın sonunda sırasıyla %93,6 ve %66 bulundu. Bu bağlamda bu tez çalışmasında Fuji II LC ve Fuji Triage materyalinin daha yüksek retansiyon oranı göstermesi; bahsedilen çalışmada farklı uygulama tekniklerine sahip farklı markalarda materyaller kullanılmasından, Vitremer ve Ketac Bond materyallerinin toz likit olarak karıştırılmasına karşın bu tez

çalışmasında kullanılan materyallerin teknik duyarlılığı azaltan önceden dozlanmış kapsül formlarının kullanılmasından, takip süresinin kısa olmasından ve kullanılan değerlendirme kriterinde “pit ve fissürlerde kayıp olmasına rağmen yenileme gerektirmeyen” parsiyel retansiyon gösteren ve “Bravo” skoru alan dişlerin de başarılı kabul edilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Mevcut tez çalışmasında Fuji Triage materyalinin, Fuji II LC materyalinden daha düşük retansiyon oranı göstermesi; cam iyonomerlerin zayıf mekanik özellikler ve okluzal kuvvetler karşısında düşük aşınma direnci göstermesinden,²⁰⁴ rezin modifiye cam iyonomerlerin HEMA molekülü eklenmesiyle fiziksel özelliklerinin iyileşmesinden ve rezin içeriği sayesinde diş yüzeyine hem mikromekanik hem kimyasal bağlanma göstermesinden²⁰⁷ kaynaklanmış olabilir.

Bukkal yüzeyler, daimi birinci büyük azı dişlerinde görülen çürüğün %40’ını oluşturmaktadır.³⁴⁹ Sürmekte olan dişlerde okluzal yüzeylerin örtülenmesi kadar bukkal yüzeylerin de örtülenmesi önem teşkil etmektedir. Bu tez çalışmasında hem okluzal hem bukkal yüzeylerin örtülmesi gerçekleştirilmiş ve ayrı bir şekilde değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu doğrultuda 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak retansiyon başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, birinci grupta bukkal yüzeylerde Fuji II LC materyali %85,1 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %46,8 oranında başarı gösterdi ve iki materyal arasındaki fark okluzal yüzeylerde olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Literatür incelendiğinde okluzal ve bukkal yüzeyleri ayrı değerlendiren çalışmaların olduğu ve bukkal yüzeylerdeki retansiyon oranlarının okluzal yüzeylere göre daha düşük olduğu görülmektedir.^{149,250,350,351,352} Ancak sürmekte olan dişlerde okluzal ve bukkal yüzeylerin ayrı değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez çalışmasında elde ettiğimiz sonuçlar sürmekte olan dişlerde bukkal yüzeylerin de ayrı şekilde değerlendirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bukkal yüzeylerde Fuji II LC materyali lehine elde edilen bu sonucun okluzal yüzeylerde de belirtildiği gibi materyallerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak retansiyon başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin

sonuçlarına göre, ikinci grupta Clinpro XT Varnish materyali okluzal yüzeylerde %56,8 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %77,3 oranında başarı gösterdi ve iki materyal arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Literatür incelendiğinde sürmekte olan dişlerde Clinpro XT Varnish materyalinin, Fuji Triage materyali ile karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Nispeten yeni geliştirilen Clinpro XT Varnish materyalinin sürmekte olan dişlerde etkinliğinin değerlendirildiği tek bir klinik çalışma bulunmaktadır. Cabral ve ark.²⁸² sürmekte olan dişlerde rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü olan Clinpro XT Varnish ve yüksek viskoziteli cam iyonomer içerikli fissür örtücü olan Fuji IX materyalini karşılaştırdığı split-mouth, randomize kontrollü klinik çalışmada Clinpro XT Varnish materyalinin 12 ay sonundaki retansiyon oranını %91, Fuji IX materyalinin retansiyon oranını %91,5 bulurken, 24 ayın sonunda Clinpro XT Varnish materyalinin retansiyon oranını %44,4, Fuji IX materyalinin ise %69,1 olduğunu bildirmişler ve 24 ayın sonundaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Bahsedilen çalışmanın sonuçları tez çalışmamızda elde edilen retansiyon oranları ile uyum göstermektedir. Bu tez çalışmasında da 12. ay retansiyon oranları Clinpro XT Varnish materyali için %80,4 Fuji Triage materyali için %84,3 iken 18. ayda bu oran her iki materyal için de düşmüştür. Bunun nedeninin, 24 ay sonunda daimi birinci büyük azı dişlerin tamamen sürmesi, çiğneme kuvvetlerinin ve diş fırçalamanın materyalin aşınmasına katkıda bulunması kaynaklı²⁸² olabilir. Ayrıca Clinpro XT Varnish materyali için üretici firmanın da materyalin 6 aya kadar koruma sağladığını bildirmesi düşük retansiyon oranlarının beklenen bir durum olduğunu ortaya koymaktadır.

Bukkal yüzeylerin karşılaştırılmasında ise Clinpro XT Varnish materyali %43,2 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %75 oranında başarı gösterdi ve iki materyal arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Okluzal yüzeylerde istatistiksel olarak anlamlı olmayan farkın bukkal yüzeylerde anlamlı hale gelmesinin nedeni Clinpro XT Varnish materyalinin retansiyon oranının düşüş göstermeye devam etmesidir. Clinpro XT Varnish materyalinin düşük retansiyon oranının okluzal yüzeylerde bahsedilen nedenlere ek olarak; dişlerin sürme düzeyine bağlı bukkal yüzeyde izolasyonun daha zor olması sonucunda materyalin nemden daha fazla etkilenmesi kaynaklı olabilir. Fuji Triage materyalinin okluzal

yüzeylerdekine benzer retansiyon oranları göstermesi ise neme toleransının daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak retansiyon başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, üçüncü grupta Beautifil Flow materyali okluzal yüzeylerde %95,7 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %67,4 oranında başarı gösterdi ve iki materyal arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Literatür incelendiğinde sürmekte olan dişlerde Beautifil Flow materyalinin, Fuji Triage materyali ile karşılaştırıldığı çalışma olmamakla birlikte Beautifil Flow materyalinin hem sürmüş hem de sürmekte olan dişlerde fissür örtücü olarak kullanıldığı klinik çalışma da bulunmamaktadır. Giomer içerikli self-etch primer sistemi olan BeautiSealant materyalinin sürmekte olan dişlerde klinik etkisinin değerlendirildiği *in vivo* bir çalışmada, 15 ayın sonunda retansiyon oranının %22,2 olduğu, hidrofilik ve hidrofobik içerikli fissür örtücülere göre istatistiksel olarak daha düşük retansiyon oranı gösterdiği bildirilmiştir.¹⁵⁰ Ntaoutidou ve ark.²⁸³ sürmüş dişlerde giomer içerikli self-etch primer sistemi olan BeautiSealant materyali ve total-etch rezin içerikli fissür örtücü materyalini karşılaştırdıkları çalışmada, 18 ayın sonunda BeautiSealant materyalinin retansiyon oranının %6,9 olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar giomer içerikli fissür örtücülerin düşük retansiyon oranı göstermesini, tükürük ve nem kontaminasyonu varlığında bağlanma dayanımının olumsuz yönde etkilenmesinden³⁵³ ve self-etch primer sisteminin asitleme etkisinin yetersiz olmasından dolayı olduğunu belirtmişlerdir. Self-etch sistemlerle uygulanan fissür örtücü materyallerin, fosforik asit uygulamasına kıyasla retansiyon oranlarının anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmektedir.³⁵⁴ Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda kullanılan giomer içerikli fissür örtücü self-etch primer sistemi olan BeautiSealant materyalinin olumsuz özelliklerinden dolayı bu tez çalışmasında Beautifil Flow materyali kullanımı tercih edilmiştir. Giomer esaslı fissür örtücünün kullanıldığı klinik çalışmaların aksine tez çalışmamızda Beautifil Flow materyalinde yüksek retansiyon oranları elde edildi. Beautifil Flow materyalinin yüksek retansiyon oranının, materyalin içerik olarak farklı olmasının yanı sıra, self-etch adeziv sisteme ek olarak firmanın talimatları gereği mine yüzeyinin %7'lik fosforik asitle ön işlem uygulanmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Beautifil Flow materyalinin

fissür örtücü olarak kullanıldığı bir çalışma olmamasından dolayı mevcut tez çalışmasının bu konuyu araştıran ilk klinik çalışma olması, literatür ile karşılaştırma yapılmasını engellemektedir. Çalışmamızda bu kapsamda elde edilen sonuçların, gelecek klinik araştırmalar için yön verici nitelikte olabileceği kanaatindeyiz.

Bukkal yüzeylerin retansiyon başarısı bazında karşılaştırılmasında ise Beautifil Flow materyali %67,4 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %65,2 oranında başarı gösterdi ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Beautifil Flow materyalinin okluzal yüzeylerdeki yüksek retansiyon oranlarını bukkal yüzeylerde koruyamadığı bu nedenle Fuji Triage materyaline yaklaşan oranların okluzal yüzeylerde görülen istatistiksel farkı ortadan kaldırdığı görüldü. Beautifil Flow materyalinin okluzal yüzeylere göre düşük retansiyon oranı, uygulama aşamalarının fazla olması ve dişlerin sürme düzeyine bağlı bukkal yüzeyde izolasyonun daha zor olması sonucunda materyalin nemden daha fazla etkilenmesi kaynaklı olabilir. Fuji Triage materyalinin okluzal yüzeylerdekine benzer retansiyon oranları göstermesi ise neme toleransının daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Marjinal kenarda uyumun bozulması bu alanlarda plak birikimi ve gıda artıklarının birikmesine neden olur ve bunun sonucunda sekonder çürükler meydana gelir. Bu nedenle fissür örtücülerin kenar adaptasyonu yönünden değerlendirilmesi önemlidir. Bu bilgiler ışığında bu tez çalışmasında kullanılan materyaller kenar adaptasyonu parametresi açısından da değerlendirildi. Bu doğrultuda, bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak kenar adaptasyonu başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, birinci grupta Fuji II LC materyali %95,7 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %89,4 oranında başarı gösterdi ve iki materyal arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Literatürde her iki materyalin de sürmekte olan dişlerde kenar adaptasyonu parametresi açısından karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fuji II LC materyalinin sürmüş dişler üzerinde rezin içerikli fissür örtücü ile karşılaştırıldığı klinik bir çalışmada, Fuji II LC materyalinin kenar adaptasyonu parametresi açısından istatistiksel olarak daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Resin içerikli fissür örtücüde kayıpların geniş parçalar şeklinde olduğu, bu durumda fissür örtücüde eşit olmayan kenarlar meydana geldiği ve dişle materyal

arasındaki uyumun bozulması sonucu rezin içerikli fissür örtücülerde kenar adaptasyonunun daha düşük olduğu belirtilmiştir.²⁷⁶ Resin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin yüksek kırılma dayanımı göstermelerinin³⁵⁵ kenar adaptasyonu parametresi yönünden avantaj sağladığı belirtilmektedir. Fuji II LC materyali için tez çalışmamızda elde ettiğimiz benzer yüksek kenar adaptasyon oranları belirtilen sebeplerden kaynaklı olabilir. Ancak Fuji II LC materyalinin sürmüş dişlerde uygulanması ve farklı fissür örtücü ajanları ile karşılaştırılması gibi farklılıkların olması bu tez çalışması ile kıyaslama yapılmasını sınırlandırmaktadır. Mevcut tez çalışmasında Fuji II LC materyalinin kenar adaptasyonu başarısının, yüksek kırılma dayanımı ve yüksek retansiyon oranı göstermesine bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Fuji Triage materyalinin sürmüş dişlerde kenar adaptasyonu parametresi açısından rezin içerikli fissür örtücü ile karşılaştırıldığı klinik çalışmalarda 12 ay sonunda, %40 oranında başarı gösterdiği bildirilmiştir.^{270,356} Bahsi geçen çalışmalardan farklı olarak bu tez çalışmasında elde edilen yüksek kenar adaptasyonu başarısı, aynı değerlendirme yöntemi kullanılmasına rağmen kenarların 1/3'ünden fazla olmamakla beraber sondla muayenede hafif takılma olan ve “Bravo” skoru alan dişlerin de başarılı olarak kabul edilmesi kaynaklı olabilir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak kenar adaptasyonu başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, ikinci grupta Clinpro XT Varnish materyali %81,8 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %93,2 oranında başarı gösterdi ve iki materyal arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Mevcut tez çalışmasında kullanılan Clinpro XT Varnish materyalinin sürmekte olan dişlerde kenar adaptasyonu parametresiyle değerlendirildiği çalışma bulunmaması literatür ile karşılaştırma yapılamamasına neden olmaktadır. Clinpro XT Varnish ve Fuji Triage materyallerinin düşük retansiyon oranlarına rağmen kenar adaptasyonu parametresi açısından başarı göstermesi, fissürlerde oluşan kayıpların kopma şeklinde değil tam kayıp şeklinde olmasından kaynaklı olabilir. Aynı zamanda Clinpro XT Varnish materyalinin rezin modifiye cam iyonomer içeriğine bağlı yüksek kırılma dayanımı göstermesinin de bu durumda etkili olabileceği düşünülmektedir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak kenar adaptasyonu başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, üçüncü grupta Beautifil Flow materyali %100 oranında başarı gösterirken, Fuji Triage materyali %84,8 oranında başarı gösterdi ve iki materyal arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Mevcut tez çalışmasında kullanılan Beautifil Flow materyalinin sürmekte olan dişlerde kenar adaptasyonu parametresiyle değerlendirildiği çalışma bulunmaması literatür ile karşılaştırma yapılamamasına neden olmaktadır. Beautifil Flow materyalinin kenar adaptasyonu başarısının, yüksek oranda retansiyon göstermesine bağlı materyalde kayıp olmamasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Fissür örtücülerde görülen renklenmenin varlığı, bitişik diş yapısıyla olan marjinal bütünlük kaybının erken bir göstergesi olarak belirtilmiştir. Yapılan bir restorasyonda marjinal bir bozulma varlığında pürüzlü ve düzensiz bir yüzey oluşmakta ve renk değişimi başlamaktadır. Ayrıca bu bölgeler plak ve yiyecek artıklarının birikmesine ve sekonder çürük oluşumuna yol açan mikrosızıntıya neden olmaktadır.³⁵⁷ Bu bilgiler ışığında bu tez çalışmasında kullanılan materyaller kenar renklenme parametresi açısından da değerlendirildi. Bu doğrultuda, bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak kenar renklenmesi başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, birinci grupta uygulanan materyallerin hepsi başarılı bulunmuştur. Ancak Fuji II LC materyalinde, %6,4 oranında polisajla geçen ve başarısız olarak sınıflandırılmayan renklenme varlığı tespit edilmiştir. Literatürde Fuji II LC materyalinin sürmekte olan dişlerde kenar renklenmesi yönünden değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Rezin modifiye cam iyonomerlerin renklenme açısından değerlendirildiği *in vitro* çalışmalarda, materyalin yüksek su emilimine bağlı, renklendirici ajanların materyale nüfuz etmesinin kolaylaşmasından kaynaklı renklenmeye karşı direncin zayıf olduğu bildirilmiştir.^{358,359,360,361} Bu bağlamda Fuji II LC materyalinde polisajla geçen renklenmenin, materyalin yapısından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Fuji Triage materyalinin sürmekte olan dişlerde kullanıldığı ve rezin içerikli fissür örtücü ile karşılaştırıldığı klinik bir çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla uyumlu olarak 24 ayın sonunda Fuji Triage materyalinde kenar renklenmesi görülmediği bildirilmiştir.³ Ancak bahsedilen çalışmada Fuji Triage

materyalinin değerlendirme kriterlerinin ve karşılaştırılan ajanın farklı olması bu tez çalışması ile kıyaslama yapılmasını sınırlandırmaktadır.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak kenar renklenmesi başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, ikinci grupta uygulanan materyallerin hepsi başarılı bulunmuştur. Ancak Clinpro XT Varnish materyalinde, %13,6 oranında polisajla geçen ve başarısız olarak sınıflandırılmayan renklenme varlığı tespit edilmiştir. Literatürde mevcut tez çalışmasında kullanılan iki materyalin sürmekte olan dişlerde kenar renklenmesi parametresine göre karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Clinpro XT Varnish materyalinin renklenme yönünden dolduruculu ve doldurucusuz rezin içerikli fissür örtücü ve silikon esaslı fissür örtücü ile karşılaştırıldığı *in vitro* çalışmada, renklenmeye karşı en az direncin Clinpro XT Varnish materyalinde olduğu bildirilmiştir.³⁶² Bu durumun, rezin modifiye cam iyonomerlerin zayıf renk stabilitesine sahip olmasından³⁵⁸ ve yüksek su emilimi nedeniyle³⁵⁹ renklendirici ajanların materyale nüfuz etmesinin kolaylaşmasından kaynaklı olabileceği bildirilmiştir.³⁶⁰ Çalışmamızda rezin modifiye cam iyonomer esaslı Clinpro XT Varnish materyalinde görülen renklenme olguları yukarıda bahsedilen materyal yapısına bağlı faktörlere bağlı gözlenmiş olabilir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak kenar renklenmesi başarısı bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, üçüncü grupta uygulanan materyallerin hepsi başarılı bulunmuştur. Ancak Beautifil Flow materyalinde %8,6 oranında polisajla geçen ve başarısız olarak sınıflandırılmayan renklenme varlığı tespit edilmiştir. Literatürde mevcut tez çalışmasında kullanılan iki materyalin sürmekte olan dişlerde kenar renklenmesi parametresine göre karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Beautifil Flow materyalinin uygulandığı dişlerde görülen polisajla geçen renklenme, sürmekte olan dişlerdeki prizmasız mine yapısının kullanılan asitin aşındırma etkinliğini tam olarak gerçekleştirmesine engel olmasından³ kaynaklanabilir.

Fissür örtücü uygulaması yoluyla çürüklerin önlenmesinde altın standardın fiziksel sonuçlara değil, biyolojik sonuçlara dayanması gerektiği öne sürülmüştür. Bu tür biyolojik sonuçlar, fissür örtücü uygulandıktan sonra pit ve fissürlerde çürük

olmaması ile ilişkili olarak ölçülmektedir.²⁰¹ Bu doğrultuda, bu tez çalışmasında 18 aylık takip periyodu sonunda split-mouth tasarım göz önünde bulundurularak sekonder çürük oluşumu bazında yapılan grup içi analizlerin sonuçlarına göre, hiçbir materyalde çürük oluşumu görülmedi. Literatürde mevcut tez çalışmasında kullanılan her üç gruba ait materyallerin sürmekte olan dişlerde sekonder çürük oluşumu açısından karşılaştırıldığı çalışma bulunamamaktadır. Fakat sekonder çürük oluşumu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde rezin modifiye cam iyonomer,^{276,281,282,363} cam iyonomer^{3,192,199} ve giomer^{22,168,364} içerikli fissür örtücülerin çürük önleme etkisinin olduğu bildirilmiştir.

Sürmekte olan dişlerde Fuji Triage ve rezin içerikli fissür örtücünün çürük önleme açısından karşılaştırıldığı klinik çalışmada, Fuji Triage materyalinin uygulandığı grupta çalışmamızla benzer olarak çürük oluşumu gözlenmemiştir. Bu durumun, materyalin yüksek flor salmasından ve fissür örtücülerde kayıp olsa bile materyalin fissürlerin derinliklerinde kalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.³ Ayrıca cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin rezin içerikli fissür örtücülere göre, çürük önleme etkisinin (3-4 yıl) daha uzun sürdüğü ve bitişik mineyi demineralizasyondan korumada daha etkili olduğu da rapor edilmiştir.^{3,285} Cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin yapılan replika çalışmalarında, materyalin dişlerin %93'ünde pit ve fissürlerin derinliklerinde kaldığı ve böylece fiziksel bariyer oluşturarak çürük önleme etkisini sağladığı gösterilmiştir.^{271,365,366} Bu veriler retansiyon problemi olması ve çürüğe hassas alanların açığa çıkmasına rağmen Fuji Triage materyali uygulanan dişlerde çürük görülme durumuna açıklık getirmektedir.

Clinpro XT Varnish materyalinin sürmekte olan dişlerde sekonder çürük oluşumu açısından değerlendirildiği çalışmada dentin lezyonlarının önlenmesinde etkili olduğu bulunmuştur.²⁸² Çalışmamızda da retansiyon problemi olması ve çürüğe hassas alanların açığa çıkmasına rağmen çürük önleme etkisinin görülmesi, materyalin likit/toz cam iyonomer teknolojisine dayanan kontrollü bir flor salımı yapmasından, kalsiyum ve fosfat iyonlarını içererek remineralizasyon sürecini teşvik etmesinden kaynaklanmış olabilir.²⁸⁶

Literatürde giomer ve cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin karşılaştırıldığı *in vitro*^{168,364} çalışmalarda flor salımı açısından en başarılı cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin olduğu, florun yeniden şarj olma özelliği açısından ise giomer içerikli fissür örtücülerin daha iyi olduğu bildirilmiştir. Ayrıca giomer içerikli fissür örtücünün, mine yüzey bütünlüğünü koruduğu ve mine demineralizasyonunu engellediği²² de ifade edilmiştir.

Bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, çalışmamızda sürmekte olan dişlerde uygulanan cam iyonomer, rezin modifiye cam iyonomer ve giomer içerikli fissür örtücülerin hiçbirinde sekonder çürük görülmemesinin tüm materyallerin kayıp alanlarda bile fissürün derinliklerinde kalıp fiziksel bariyer görevi görmelerinden,^{271,276,365,366} flor salımı yapmalarından^{168,286,364} ve yeniden şarj özellikleri^{22,191} olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda retansiyon başarısı bazında yapılan ve çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin uygulanan materyallerin kümülatif olarak sağkalım oranlarının değerlendirildiği analizlerde; grup içi analizleriyle uyumlu olarak tedavi aşamalarının gerçekleştirilmesi sonrası okluzal yüzeylerde en düşük sağkalım oranının, Clinpro XT Varnish materyaline ait olduğu saptandı; en yüksek sağkalım oranının ise Beautifil Flow ve Fuji II LC materyaline ait olduğu tespit edildi. Bukkal yüzeylerde de grup içi analizleriyle uyumlu olarak tedavi aşamalarının gerçekleştirilmesi sonrası en düşük sağkalım oranının, Clinpro XT Varnish materyaline ait olduğu saptandı; en yüksek sağkalım oranının ise Fuji II LC materyaline ait olduğu tespit edildi. Grup içi analizlerde belirtildiği gibi okluzal yüzeylerde Beautifil Flow materyaline ait yüksek başarı oranları self-etch adeziv sisteme ek olarak firmanın talimatları gereği mine yüzeyinin %7'lik fosforik asitle ön işlem uygulanmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Hem okluzal hem bukkal yüzeylerdeki Fuji II LC materyaline ait yüksek başarı oranları rezin modifiye cam iyonomerlere HEMA molekülü eklenmesiyle fiziksel özelliklerinin iyileşmesine ve rezin içeriği sayesinde diş yüzeyine hem mikromekanik hem kimyasal bağlanma göstermesine bağlı olabilir.²⁰⁷ Clinpro XT Varnish materyaline ait başarısızlık oranları ise materyalin neme toleransının daha düşük olmasından ve çiğneme

kuvvetleri ile diş fırçalamanın materyalin aşınmasına katkıda bulunmasından²⁸² kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda retansiyon başarısı bazında yapılan ve çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin uygulanan materyallerin kümülatif olarak ikili karşılaştırmasının değerlendirildiği analizlerde, tedavi aşamalarının gerçekleştirilmesi sonrası okluzal yüzeylerde Fuji II LC ve Clinpro XT Varnish, Fuji II LC ve Fuji Triage, Clinpro XT Varnish ve Beautifil Flow ile Beautifil Flow ve Fuji Triage materyalleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Daha önce de belirtildiği gibi literatür incelendiğinde sürmekte olan dişlerde bu materyallerin birlikte karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Fuji II LC ve Clinpro XT Varnish materyallerinin ikisi de rezin modifiye cam iyonmer içerikli olmasına rağmen yapıları birbirinden farklıdır. Clinpro XT Varnish materyalinin daha düşük retansiyon başarısı göstermesinin çiğneme kuvvetlerinin ve diş fırçalamanın materyalin aşınmasına katkıda bulunması²⁸² kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz. Fuji II LC ve Fuji Triage materyalleri arasındaki farkın Fuji II LC lehine çıkması grup içi analizlerde belirtildiği gibi materyallerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklı olabilir. Beautifil Flow materyalinin hem Clinpro XT Varnish hem de Fuji Triage materyaline göre daha yüksek başarı oranı göstermesi ise mine yüzeyinin self-etch adezive ek olarak %7'lik fosforik asitle ön işlem uygulanması kaynaklı olabilir. Ek olarak Fuji Triage materyalinin grup içi analizlerde belirtildiği gibi daha zayıf mekanik özelliklere sahip olması ve düşük aşınma direnci göstermesi materyaller arasındaki istatistiksel farkın oluşmasında etkilidir.

Yukarıda bahsedilen ikili karşılaştırmalara ait analizler bukkal yüzeylerde değerlendirildiğinde ise, Clinpro XT Varnish materyalinin retansiyon oranının düşüş göstermeye devam etmesi nedeniyle, okluzal yüzeylerde fark olmamasına rağmen, Clinpro XT Varnish ve Fuji Triage materyalleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlemlendi. Clinpro XT Varnish materyalinin bukkal yüzeylerde sergilediği düşük retansiyon oranları materyalin fiziksel özelliklerine ek olarak dişlerin sürme düzeyine bağlı ilgili alanlarda neme toleransının daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca okluzal yüzeylerde Beautifil Flow ile Fuji

Triage arasında görülen fark bukkal yüzeylerde anlamlılığını koruyamamıştır. Bu durum grup içi analizlerde belirtildiği gibi Beautifil Flow materyalinin Fuji Triage materyaline yaklaşan retansiyon oranları sergilemesi kaynaklıdır. Beautifil Flow materyalinin okluzal yüzeylere göre bukkal yüzeylerde daha düşük retansiyon oranı göstermesi, uygulama aşamalarının fazla olmasına ve dişlerin sürme düzeyine bağlı bukkal yüzeyde izolasyonun daha zorlaşmasına bağlı materyalin nemden daha fazla etkilenmesi kaynaklı olabilir.

Bu tez çalışmasında, 18 aylık takip periyodu sonunda retansiyon başarısı bazında yapılan ve çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin uygulanan materyallerin kümülatif olarak okluzal ve bukkal yüzeylerindeki başarı oranlarının karşılaştırıldığı analizlerde, tüm materyallerde okluzal yüzeyde elde edilen oranların bukkal yüzeylerde düştüğü görüldü. Fakat istatistiksel değerlendirmelerde iki yüzey arasındaki fark sadece Beautifil Flow materyali için anlamlı bulundu. Okluzal yüzeylere göre bukkal yüzeylerdeki bu genel düşüş, dişlerin okluzal stresler altında maruz kalınan oblik çiğneme kuvvetlerinin zamanla diş ve fissür örtücü arasındaki bağlantının kaybına neden olması ile ilişkili olabilir.³⁵⁰ Ayrıca ilgili materyaller sürmekte olan dişlerde kullanıldığından nem kontrolünün sağlanmasının özellikle bukkal yüzeylerde daha zor olması ve izolasyonun sadece pamuk rulolarla yapılması bu sonuçlar üzerinde etkili olabilir. Beautifil Flow materyalinde iki yüzey arasındaki çıkan anlamlı fark ise uygulama basamaklarının diğer materyallere göre fazla olması ve dişlerin sürme düzeyine bağlı bukkal yüzeyde izolasyonun daha zor olması sonucunda materyalin nemden daha fazla etkilenmesi kaynaklı olabilir.

Çalışma kapsamında ayrıca materyallerin remineralizasyon etkisinin değerlendirilmesi için fissür örtücü uygulaması öncesi dişlerin üç farklı yerinden DIAGNOdent cihazı ile ölçümler gerçekleştirildi ve kontrol seanslarında düşen alanlardan ölçümler yapıldı. Bu doğrultuda çalışma grubu ayrımı gözetmeksizin uygulanan materyaller kümülatif olarak başlangıç, 6. ay, 12. ay ve 18. ayda elde edilen DIAGNOdent ortalama değerler bazında kendi içlerinde ve birbirleriyle karşılaştırıldı. Tüm ölçüm zamanları için materyaller arasındaki karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlendi. Materyallerin kendi içindeki karşılaştırmalarında ise Fuji II LC, Clinpro XT Varnish ve Beautifil Flow

materyalleri için istatistiksel olarak anlamlı fark yokken, Fuji Triage materyalinde ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Alsabek ve ark.²⁶¹ sürmüş dişlerde geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücü olan Fuji Triage ile hidrofilik yapıdaki bir fissür örtücünün remineralizasyon etkisini değerlendirdikleri randomize kontrollü klinik çalışmalarında, çalışmamızla uyumlu olarak Fuji Triage materyalinin DIAGNOdent skorlarının başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düştüğünü bulmuşlardır. Fakat ilgili çalışmada değerlendirmenin 6 ay olması, sürmüş dişlere uygulanması, kontrol periyodunda DIAGNOdent ölçümleri için fissür örtücülerin tamamen kaldırılması gibi farklılıklar kıyaslama yapılmasını kısıtlamaktadır. Fuji Triage materyalinin, yüzeyinde yüksek flor içeriği varlığı ve yeniden şarj özelliği gösterdiği bilinmektedir. Ayrıca cam iyonomer içerikli materyallerin dış etkenlere karşı çok dirençli olmadığı ve düşük pH ortamlarında gözle görülür bir şekilde yıkıma uğradıkları, yıkım sonucunda da materyal yüzeyinin parçalanmasını, çürük ataklarına direnmek için gerekli olan yoğun florür salımının takip ettiği belirtilmektedir.³⁶⁷ Cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin rezin içerikli fissür örtücülere kıyasla daha fazla flor salımı yaparak¹⁹¹ mine çürük lezyon derinliğini önemli ölçüde azalttığı¹⁷² ve mine-fissür örtücü yüzeyinde flor iyonlarının varlığını sürdürerek minedeki flor içeriğini arttırdığı ve demineralizasyonu azalttığı ifade edilmiştir.³⁶⁶ Cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin yapısındaki flor oranının yüksek olması sonucu giomer^{168,209} ve rezin modifiye cam iyonomer içerikli^{191,209} fissür örtücülerle karşılaştırıldığında daha fazla ve daha uzun süre flor salımı yaptığı bildirilmektedir. Markovic ve ark.²⁶⁹ sürmekte olan dişlerde yaptıkları klinik çalışmada, 13 yıl sonunda kullandıkları cam iyonomer içerikli Fuji Triage materyalinin retansiyon oranının düşük olmasına rağmen, sürmekte olan daimi azı dişlerinin %65'inde diş çürüklerini önlediğini ve hastanın çürük riski seviyesinin, cam iyonomer içerikli fissür örtücünün retansiyonunu ve çürüğü önleyici etkisini etkilemediğini ifade etmişlerdir. Fissür örtücülerin klinik başarısında önemli olan asıl faktörün, koruyucu etkilerini ne kadar uzun süre devam ettirebildikleri olduğu ifade edilmiştir.²¹¹ Fissür örtücünün uygulandığı dişlerde çürük oluşmamasının fissür örtücüler için altın standart olduğu belirtilmektedir.¹⁸ Cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin başarılarının, rezin içerikli fissür örtücüler gibi fissürler ile ağız ortamı arasında mekanik bir bariyer oluşturarak değil; flor deposu olarak görev

yapabilmeleri ve çürük önleyici etkileri ile değerlendirilmesinin gerektiği ifade edilmektedir.^{19,204,366,368} Bu nedenle Fuji Triage materyalinin retansiyon oranlarının düşük olmasına rağmen, diğer materyallere göre remineralizasyon kapasitesinin yüksek olması, sürmekte olan dişlerde tercih edilebileceğini göstermektedir.

Bu tez çalışmasının bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bireyler arası değişkenlik gösteren faktörleri ortadan kaldırarak, hasta kaynaklı oluşabilecek yanlılığın önüne geçebilmek için bu çalışmada split-mouth tasarım kullanılmıştır. Ancak uygulanan dört farklı materyal; farklı çenelerdeki daimi birinci büyük azı dişlerinin birbirine yakın sürme safhalarında yakalanmasının zor olması, alt ve üst çenedeki daimi birinci büyük azı dişlerinin farklı anatomik yapıda olması ve fissür örtücü materyallerinin etkinliklerinin değerlendirildiği çalışmalarda gözlem ve değerlendirmelerin alt çenede daha kolay yapılabilmesi nedeniyle sadece alt çenede sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanmıştır.²⁹⁶ Bu durumda mevcut tez çalışmasında kullanılan tüm materyaller aynı ağız ortamında değerlendirilememiştir. Bu durum çalışmanın sınırlılığı olarak dikkate alınması gereken bir faktördür. Bir başka sınırlılık ise kontrol periyotlarında lazer floresans cihazı ile ölçüm sadece materyal kaybı olan diş yüzeylerinden (%58) yapılırken, kayıp olmayan dişlere ait ölçüm değerleri için çalışma başlangıcında elde edilen veriler kullanılmıştır. Alsabek ve ark.²⁶¹ geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücü olan Fuji Triage ile hidrofilik bir fissür örtücünün remineralizasyon etkisini değerlendirdikleri klinik çalışmada 6. ayda lazer floresans cihazıyla ölçümleri gerçekleştirebilmek için fissür örtücüleri kaldırmışlardır. Çalışmamızda ise uygulanan fissür örtücülerin tamamen kaldırılması etik bulunmadığı için başlangıçta ölçülen verilerin kullanılması tercih edilmiştir.

Çalışmamıza bir bütün olarak bakıldığında, rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü Fuji II LC materyalinin sürmekte olan dişlerin hem okluzal hem bukkal yüzeylerinde retansiyonunun, yeni nesil geleneksel cam iyonomer içerikli fissür örtücü Fuji Triage, farklı yapıdaki rezin modifiye cam iyonomer içerikli fissür örtücü Clinpro XT Varnish ve giomer içerikli fissür örtücü Beautifil Flow materyallerine göre daha etkili olduğu görülmektedir. Okluzal yüzeylerde Beautifil Flow materyalinin retansiyonunun Fuji II LC materyali ile benzer olmasına rağmen

bukkal yüzeylerde düşük retansiyon oranına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Beautifil Flow materyalinin uygulama aşamalarının fazlalığı nedeniyle, uyum problemi olan küçük yaştaki çocukların sürmekte olan dişlerinde kullanılmasının zor olabileceği düşünülmektedir.

Tez çalışmasında kullanılan tüm materyallerin kullanılan fissür örtücü içeriğinden bağımsız olarak retansiyon oranları düşük olsa dahi sekonder çürük oluşumunu engelledikleri görülmektedir. Bu durum sürmekte olan ve çürüğe karşı oldukça hassas olan bu alanların mutlaka örtülenmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca Fuji Triage materyalinin lazer floresans yöntem ile başlangıca göre 18. ayın sonunda yapılan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük değerler vererek minenin remineralizasyonuna katkı sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda Fuji Triage materyalinin düşük retansiyon sergilemesine rağmen yüksek flor salımı sonucu remineralizasyonu sağlaması ve çürük önleyici etkisi nedeniyle, özellikle çürük aktivitesi yüksek küçük yaştaki çocukların sürmekte olan daimi büyük ağız dişlerinde başarı ile kullanılabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR

Sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerde fissür örtücü olarak uygulanan Fuji II LC, Clinpro XT Varnish, Beautifil Flow ile Fuji Triage materyalinin retansiyon, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük oluşumu parametreleriyle klinik başarısının değerlendirildiği çalışmamızda;

- Fuji II LC ve Fuji Triage materyalinin karşılaştırıldığı birinci grupta, 18 ayın sonunda hem okluzal hem bukkal yüzeylerde retansiyon açısından Fuji II LC materyalinin istatistiksel olarak daha başarılı olduğu görüldü.
- Clinpro XT Varnish ve Fuji Triage materyalinin karşılaştırıldığı ikinci grupta, 18 ayın sonunda okluzal yüzeylerde retansiyon açısından aradaki farkın anlamlı olmadığı, bukkal yüzeylerde ise Fuji Triage materyalinin daha başarılı olduğu belirlendi.
- Beautifil Flow ve Fuji Triage materyalinin karşılaştırıldığı üçüncü grupta, 18 ayın sonunda okluzal yüzeylerde retansiyon açısından Beautifil Flow materyalinin daha başarılı olduğu, bukkal yüzeylerde ise aralarında fark olmadığı belirlendi.
- Grup ayrımı gözetmeksizin uygulanan tüm materyallerin kümülatif olarak retansiyon parametresi açısından değerlendirildiğinde, 18 ayın sonunda en yüksek sağkalımın okluzal yüzeylerde Fuji II LC ve Beautifil Flow materyallerine, bukkal yüzeylerde ise Fuji II LC materyaline ait olduğu belirlendi.
- Uygulanan tüm materyallerin okluzal yüzeylerdeki retansiyon oranının bukkal yüzeylere göre daha yüksek olduğu ama aradaki farkın sadece Beautifil Flow materyalinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.
- Kenar adaptasyonuna ait bulgular değerlendirildiğinde, 18 ayın sonunda Beautifil Flow materyalinin Fuji Triage materyaline kıyasla daha başarılı olduğu, Clinpro XT Varnish ve Fuji Triage ile Fuji II LC ve Fuji Triage materyallerinin benzer adaptasyon başarısı gösterdiği belirlendi.
- Kenar renklenmesine ait bulgular değerlendirildiğinde, 18 ayın sonunda uygulanan materyallerin hiçbirinde başarısız olarak sınıflandırılacak ileri seviyede renklenme olmadığı görüldü.

- Sekonder çürük varlığına ait bulgular değerlendirildiğinde, 18 ayın sonunda uygulanan materyallerin hiçbirinde çürük oluşumu görülmedi.
- Lazer floresans yöntem ile materyallerin remineralizasyon etkisine ait bulgular değerlendirildiğinde; Fuji II LC, Clinpro XT Varnish ve Beautifil Flow materyallerinin başlangıç değerleri ile 18 ay sonundaki değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.
- Lazer floresans yöntem ile materyallerin remineralizasyon etkisine ait bulgular değerlendirildiğinde, Fuji Triage materyalinin başlangıç değerlerini 18 ayın sonunda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşürdüğü belirlendi. Bu durumun Fuji Triage materyalinin düşük retansiyon oranlarına rağmen kayıp alanlarda materyal kalıntılarının kalmasından ve yapısında bulunan yüksek flor oranından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.
- Sonuç olarak; kullanılan fissür örtücü içeriğinden bağımsız olarak tüm materyallerin retansiyon oranları düşük dahi olsa sekonder çürük oluşumunu engellemeleri, sürmekte olan dişlerin mutlaka örtülenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.
- Tüm parametreler birlikte değerlendirildiğinde, Fuji II LC materyalinin yüksek retansiyon oranına sahip olması ve sekonder çürüğe neden olmaması açısından sürmekte olan dişlerde tercih edilebileceğini göstermektedir.
- Beautifil Flow materyali, yüksek retansiyon oranlarına sahip olmasına ve sekonder çürüğe neden olmamasına rağmen tedavi basamaklarının fazlalığı uyumu düşük küçük yaştaki çocukların sürmekte olan dişlerine uygulanması sırasında nem kontrolünün sağlanmasını zorlaştırabilir. Ayrıca materyalin okluzal yüzeylere göre bukkal yüzeylerde istatistiksel olarak anlamlı seviyede daha düşük başarı oranları sergilemesi, uygulamalarındaki sınırlayıcı diğer bir faktör olarak göz önünde bulundurulmalıdır.
- Clinpro XT Varnish materyali en düşük retansiyon oranlarını sergilemesine rağmen materyalde sekonder çürük oluşumu görülmemiştir.

Ancak materyalin sürmekte olan dişlerde kullanılabilmesi için uzun takip periyoduna sahip klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

- Fuji Triage materyalinin düşük retansiyon oranları sergilemesine rağmen sekonder çürük oluşumuna neden olmaması ve diğer örtücülerden farklı olarak remineralizasyon kapasitesinin olması açısından özellikle çürük aktivitesi yüksek küçük yaştaki çocukların sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlerinde başarı ile kullanılabileceği düşünülmektedir.
- Bununla birlikte çalışma kapsamında elde edilen tüm bu sonuçların kesinlik gösterebilmesi ve çocuk diş hekimliği açısından klinik pratiğine adapte edilebilmesi için daha uzun takip süreli ve daha kapsamlı klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

ÖZET

YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DİŞLERDE FARKLI İÇERİKLİ FISSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sürmekte olan çürüksüz daimi birinci büyük azı dişlerinin fissür örtülemede kullanılan iki farklı yapıdaki rezin modifiye cam iyonomer (Fuji II LC; Clinpro XT Varnish) ve giomer içerikli fissür örtücü materyallerinin (Beautifil Flow), cam iyonomer içerikli fissür örtücü materyaliyle (Fuji Triage) ve birbirleriyle klinik retansiyon oranları, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük oluşumu açısından karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Bu randomize kontrollü, tek kör, bölünmüş ağız tasarımlı çalışmaya, yaşları 5-9 arasında değişen ve alt çenesinde iki adet, çürüksüz sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişi bulunan 182 hastaya ait 384 adet diş dahil edildi. ICDAS II sınıflandırmasına göre 0 ve 1 kodlarına sahip dişler ve lazer floresans değerlendirmesine göre 0-13 arasında değer veren dişler araştırma kapsamına alındı. Çalışmaya dâhil edilen hastalar, Grup 1; Fuji II LC/Fuji Triage (Kontrol) (62 hasta), Grup 2; Clinpro XT Varnish/Fuji Triage (Kontrol) (60 hasta), Grup 3; Beautifil Flow/Fuji Triage (Kontrol) (60 hasta) olacak şekilde üç ana gruba ayrıldı. Klinik uygulamalar sonrası dişler 6. 12. ve 18. aylarda sürmekte olan dişlerde modifiye USPHS kriterleri kullanılarak retansiyon, kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük oluşumu açısından, ayrıca lazer floresans yöntem kullanılarak remineralizasyon etkisi açısından değerlendirildi. Okluzal ve bukkal yüzeylerde değerlendirmeler ayrı olarak gerçekleştirildi. Çalışma kapsamında yapılan tüm klinik değerlendirmeler, körleştirilmiş iki farklı araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız ve habersiz olarak gerçekleştirildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildi ($\alpha=0,05$).

Bulgular: Çalışmanın retansiyon sonuçları incelendiğinde: materyallerin okluzal yüzeylerdeki başarı oranları Grup 1’de Fuji II LC için %93,6, Fuji Triage için %66 ($p=0,001$); Grup 2’de Clinpro XT Varnish için %56,8, Fuji Triage için %77,3 ($p=0,070$); Grup 3’te Beautifil Flow için %95,7, Fuji Triage için %67,4 ($p=0,001$)

olarak belirlendi. Materyallerin bukkal yüzeylerdeki başarı oranları Grup 1’de Fuji II LC için %85,1, Fuji Triage için %46,8 ($p<0,001$); Grup 2’de Clinpro XT Varnish için %43,2, Fuji Triage için %77 ($p=0,005$); Grup 3’te Beautifil Flow için %67,4, Fuji Triage için %65,2 ($p>0,05$) olarak belirlendi. Kenar adaptasyonuna ait bulgular incelendiğinde okluzal yüzeylerde; Grup 1 ve Grup 2’de uygulanan materyaller arasında fark saptanmazken, Grup 3’te Beautifil Flow ve Fuji Triage arasındaki fark anlamlı bulundu ($p=0,017$). Sekonder çürük ve renklenme parametreleri incelendiğinde, tüm materyaller başarılı bulundu. Materyallerin okluzal yüzeylerde retansiyon oranı yönünden 18. ay sonundaki kümülatif yaşam yüzdesi Fuji II LC materyali için %95,7; Clinpro XT Varnish materyali için %50,5; Beautifil Flow materyali için %95,7; Fuji Triage materyali içinse %60,4 olarak bulundu. Materyaller kümülatif olarak değerlendirildiğinde, 18 ayın sonundaki okluzal/bukkal yüzeylerdeki retansiyon oranlarının karşılaştırılmasında sadece Beautifil Flow materyalinde iki yüzey arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$). Lazer floresans yöntemi kümülatif olarak değerlendirildiğinde, sadece Fuji Triage materyalinin DIAGNOdent ölçüm ortalamalarını zamana göre anlamlı derecede düşürdüğü belirlendi ($p<0,001$). Cohen’in Kappa testine göre, birinci ve ikinci gözlemcinin kendi içinde uyumu sırasıyla 0,90 ve 0,93; gözlemciler arası uyum ise 0,85 olarak hesaplandı.

Sonuç: Sürmekte olan daimi azı dişlerinde rezin modifiye cam iyonomer içerikli Fuji II LC materyalinin uygulanan diğer materyallere göre retansiyon yönünden daha başarılı olduğu görüldü. Ayrıca cam iyonomer içerikli Fuji Triage materyalinin düşük retansiyon oranları göstermesine rağmen remineralizasyon etkisinin diğer materyallere göre daha yüksek olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Fissür örtücü, geleneksel cam iyonomer, giomer, lazer floresans, rezin modifiye cam iyonomer, sürmekte olan dişler

SUMMARY

CLINICAL EFFICACY OF DIFFERENT FISSUR SEALANT MATERIALS IN THE NEWLY ERUPTED NON-CARIOUS FIRST PERMANENT MOLARS

Objective: The aim of this study is to compare the clinical retention rates, marginal adaptation, marginal discoloration and secondary caries formation of two different types of resin-modified glass ionomers (Fuji II LC; Clinpro XT Varnish) and giomer-containing fissure sealant materials (Beautifil Flow) with glass ionomer-containing fissure sealant material (Fuji Triage) used on newly erupted non-carious first permanent molars as a fissure sealant.

Materials and Methods: This randomized controlled, single-blinded, split-mouth designed clinical trial included, 384 teeth belonging to 182 patients aged between 5 to 9 years old, who had two newly erupted mandibular permanent first molars. Teeth with codes 0 and 1 according to ICDAS II classification and with values between 0-13 depending on laser fluorescence evaluation were included in the study. Patients included in the study were divided into 3 groups: Group 1; Fuji II LC/Fuji Triage (Control) (62 patients), Group 2; Clinpro XT Varnish/Fuji Triage (Control) (60 patients), Group 3; Beautifil Flow/Fuji Triage (Control) (60 patients). After clinical applications, all samples were evaluated in terms of retention, marginal adaptation, marginal discoloration and for secondary caries formation using modified USPHS criteria in 6th, 12th and 18th months. Also samples were evaluated in terms of remineralization effect using the laser fluorescence method. Evaluations on occlusal and buccal surfaces were performed separately. All clinical evaluations were performed by two blind observers. The data were analyzed statistically ($\alpha=0.05$).

Results: The retention results of the study were examined and the success rates of materials on occlusal surfaces were 93.6% for Fuji II LC and 66% for Fuji Triage in Group 1 ($p=0.001$); 56.8% for Clinpro XT Varnish and 77.3% for Fuji Triage in Group 2 ($p=0.070$); 95.7% for Beautifil Flow and 67.4% for Fuji Triage in Group 3 ($p=0.001$). Success rates of materials on buccal surfaces were 85.1% for Fuji II LC and 46.8% for Fuji Triage in Group 1 ($p<0.001$); 43.2% for Clinpro XT Varnish and 77% for Fuji Triage in Group 2 ($p=0.005$); 67.4% for Beautifil Flow and 65.2% for

Fuji Triage in Group 3 ($p>0.05$). When the findings of marginal adaptation were examined, there were no difference between the materials applied in Group 1 and Group 2. However, the difference between Beautifil Flow and Fuji Triage was found significant in Group 3 ($p=0.017$) on occlusal surface. Secondary caries and marginal discoloration parameters were examined and all materials were found successful. The cumulative survival rate was found to be 95.7% for Fuji II LC; 50.5% for Clinpro XT Varnish; 95.7% for Beautifil Flow; 60.4% for Fuji Triage in terms of retention rate on occlusal surfaces of the materials at the end of the 18th month. When the materials were evaluated cumulatively, the difference between the occlusal/buccal surface retention rates were found to be statistically significant only in the Beautifil Flow material at the end of 18 months ($p=0.001$). Laser fluorescence method was evaluated cumulatively and it was determined that only Fuji Triage material significantly reduced the DIAGNOdent measurement averages over time ($p<0.001$). The intra-observer agreement between the two examiners was 0.90 and 0.93. The inter-observer agreement was 0.85 for Cohen's Kappa.

Conclusion: It was observed that the resin modified glass ionomers containing Fuji II LC material was more successful in terms of retention in newly erupted permanent first molars when compared to other applied materials. Whereas the glass ionomer containing Fuji Triage material showed low retention rates, it was determined that the remineralization effect was higher than the other materials.

Key words: Conventional glass ionomer, fissure sealant, giomer, laser fluorescence, newly erupted teeth, resin modified glass ionomer

KAYNAKLAR

1. U.S. Department of Health and Human Services. Health, United States, 2009 with Special Feature on Medical Technology. in: Health (San Francisco). 2009.
2. Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc.* 1991;122(10):34–42.
3. Antonson SA, Antonson DE, Brener S, Crutchfield J, Larumbe J, Michaud C, vd. Twenty-four month clinical evaluation of fissure sealants on partially erupted permanent first molars: Glass ionomer versus resin-based sealant. *J Am Dent Assoc.* 2012;143(2):115–22.
4. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental Plaque and Caries on Occlusal Surfaces of First Permanent Molars in Relation to Stage of Eruption. *J Dent Res.* 1989;68:773–9.
5. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Results after 1 year of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol.* Şubat 1991;19(1):23–8.
6. Ingram GS, Agalamanyi EA, Higham SM. Caries and fluoride processes. *J Dent.* 2005;33:187–91.
7. Nourallah AW, Splieth CH. Efficacy of Occlusal Plaque Removal in Erupting Molars: A Comparison of an Electric Toothbrush and the Cross-Toothbrushing Technique. *Caries Res.* 2004;38:91–4.
8. Araujo AMPG, Naspitz GMCC, Chelotti A, Cai S. Effect of Cervitec® on mutans streptococci in plaque and on caries formation on occlusal fissures of erupting permanent molars. *Caries Res.* 2002;36(5):373–6.
9. Nakai Y, Shinga-Ishihara C, Kaji M, Moriya K, Murakami-Yamanaka K, Takimura M. Xylitol gum and maternal transmission of mutans streptococci. *J Dent Res.* 2010;89:56–60.
10. Raadal M, Laegreid O, Laegreid K V., Hveem H, Wangen K. Evaluation of a routine for prevention and treatment of fissure caries in permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1990;18:70–3.
11. Splieth C, Förster M, Meyer G. Additional caries protection by sealing permanent first molars compared to fluoride varnish applications in children with low caries prevalence: 2-year results. *Eur J Paediatr Dent.* 2001;2(3):133–7.
12. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Makela M, Worthington H V. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. [Review] [102 refs][Update of Cochrane Database Syst Rev. 2004;(3):CD001830; PMID: 15266455]. *Cochrane Database Syst Rev* 2008. 2008;
13. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: Review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002;24(5):393–414.

14. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington H V. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;7(7).
15. Gooch BF, Griffin SO, Gray SK, Kohn WG, Rozier RG, Siegal M, vd. Preventing Dental Caries Through School-Based Sealant Programs. *J Am Dent Assoc*. 2009;140(11):1356–65.
16. Feigal RJ, Donly KJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*. 2006;28(2):143–50.
17. Smith DC. Development of glass-ionomer cement systems. *Biomaterials*. 1998;19(6):467–78.
18. Beiruti N, Frencken JE, Van 'T Hof MA, Van Palenstein Helderman WH. Caries-preventive effect of resin-based and glass ionomer sealants over time: A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2006;34:403–9.
19. Pardi V, Pereira AC, Mialhe FL, De Castro Meneghim M, Ambrosano GMB. A 5-year evaluation of two glass-ionomer cements used as fissure sealants. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31:386–91.
20. Pereira AC, Pardi V, Basting RT, De Castro Meneghim M, Pinelli C, Ambrosano GMB, vd. Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: Twenty-four-month results. *J Dent Child*. 2001;68:168–73.
21. Chen X, Du MQ, Fan MW, Mulder J, Huysmans MCDNJM, Frencken JE. Caries-preventive effect of sealants produced with altered glass-ionomer materials, after 2 years. *Dent Mater*. 2012;28:554–60.
22. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Caries-preventive effect of fissure sealant containing surface reaction-type pre-reacted glass ionomer filler and bonded by self-etching primer. *J Clin Pediatr Dent*. 2012;36(4):343–8.
23. Young DA, Nový BB, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL, vd. The american dental association caries classification system for clinical practice: A report of the american dental association council on scientific affairs. *J Am Dent Assoc*. 2015;146(2):79–86.
24. Petersen P. Sociobehavioural risk factors in dental caries - international perspectives. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005;33(4):274–9.
25. Zero DT. Dental caries process. *Dent Clin North Am*. 1999;43(4):635–64.
26. Per Axelson. Diagnosis and caries risk prediction of dental caries. İçinde: *Diagnosis and caries risk prediction of dental caries*. Quintessence Publishing Co.; 2000. s. ol 2. Chicago.
27. Larsen MJ. Chemical Events during tooth dissolution. *J Dent Res*. 1990;69:575–80.
28. Neel EAA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young AM, vd. Demineralization–remineralization dynamics in teeth and bone. *Int J Nanomedicine*. 2016;11:4743–63.
29. Featherstone JDB. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(7):887–9.

30. Lussi A. Impact of including or excluding cavitated lesions when evaluating methods for the diagnosis of occlusal caries. *Caries Res.* 1996;30(6):389–93.
31. Ismail A, Tellez M, Pitts N. Caries management pathways preserve dental tissues and promote oral health. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(1):12–40.
32. Waggoner WF, Siegal M. Pit and fissure sealant application: Updating the technique. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(3):351–61.
33. Carvalho JC. Caries process on occlusal surfaces: Evolving evidence and understanding. *Caries Res.* 2014;48(4):339–46.
34. Chestnutt IG, Schäfer F, Jacobson APM, Stephen KW. Incremental susceptibility of individual tooth surfaces to dental caries in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1996;24(1):11–6.
35. Macek MD, Beltrán-Aguilar ED, Lockwood SA, Malvitz DM. Updated comparison of the caries susceptibility of various morphological types of permanent teeth. *J Public Health Dent.* 2003;63(3):174–82.
36. Eronat N, Ertuğrul F. Dental status in 6-7 and 11-12 year old Turkish school children in Izmir. *J Marmara Uni Dent Fac.* 2000;63(3):174–82.
37. Çekemoğlu B. Ankara ilinde daimi birinci büyük azı dişlerinin okluzal yüzeylerinin sağlık durumunu yansıtan bulguların sürme, plak miktarı ve fissür morfolojisi ile ilişkisinin değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2007.
38. Thylstrup A, Bruun C, Holmen L. In vivo caries models--mechanisms for caries initiation and arrestment. *Adv Dent Res.* 1994;8:144–57.
39. Hicks J FC. Pit and fissure sealants and conservative adhesive restorations. İçinde: Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ NA, editör. *Pediatric dentistry: infancy through adolescent.* 4th ed. Philadelphia: Elsevier Co.; 2005. s. 520–56.
40. Amaechi BT, Higham SM. In vitro remineralisation of eroded enamel lesions by saliva. *J Dent.* 2001;29(5):371–6.
41. A R. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry-e-Book: New York NY, United States: Elsevier Health Sciences; 2017.
42. Lu DP. A chemomechanical system for caries removal and glass ionomer cement to restore fixed partial denture abutments. *Spec Care Dent.* 1992;12(6):255–8.
43. Guerrieri A, Gaucher C, Bonte E, Lasfargues JJ. Minimal intervention dentistry: Part 4. Detection and diagnosis of initial caries lesions. *Br Dent J.* 2012;213(11):551.
44. Mital P, Mehta N, Saini A, Raisingani D, Sharma M. Recent Advances in Detection and Diagnosis of Dental Caries. *J Evol Med Dent Sci.* 2014;3(1):177–92.
45. Amaechi BT. Emerging technologies for diagnosis of dental caries: The road so far. *J Appl Phys.* 2009;105(10):102047.

46. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An in vitro examination. *Caries Res.* 1997;31(3):224–31.
47. Hamilton JC, Stookey G. Should a dental explorer be used to probe suspected carious lesions? *J Am Dent Assoc.* 2005;136(11):1526–32.
48. McComb D, Tam LE. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *J Can Dent Assoc.* 2001;67(8):454–7.
49. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An in vitro examination. *Caries Res.* 1997;31(2):224–31.
50. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, vd. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): An integrated system for measuring dental caries: Methods. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(3):170–8.
51. Shivakumar K, Prasad S, Chandu G. International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *J Conserv Dent.* 2009;12(1):10–6.
52. Wenzel A, Fejerskov O, Kidd E, Joyston-Bechal S, Groeneveld A. Depth of occlusal caries assessed clinically, by conventional film radiographs, and by digitized, processed radiographs. *Caries Res.* 1990;24(5):327–33.
53. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J Dent Res.* 2004;83(1):72–5.
54. Verdonschot EH, Bronkhorst EM, Burgersdijk RCW, König KG, Schaeken MJM, Truin GJ. Performance of some diagnostic systems in examinations for small occlusal carious lesions. *Caries Res.* 1992;26(1):59–64.
55. Dove SB. Radiographic Diagnosis of Dental Caries. *J Dent Educ.* 2001;65(10):985–90.
56. Kidd E NB. Dental caries: the disease and its clinical management. İçinde: Fejerskov O, Kidd E E, editör. *Clinical and radiographical diagnosis.* UK: Blackwell Munksgaard; 2003. s. 111-127.
57. Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. *Caries Res.* 1993;27(5):409–16.
58. Haak R, Wicht MJ, Noack MJ. Conventional, Digital and Contrast-Enhanced Bitewing Radiographs in the Decision to Restore Approximal Carious Lesions. *Caries Res.* 2001;35(3):193–9.
59. Pretty IA. Caries detection and diagnosis: Novel technologies. *J Dent.* 2006;34(10):727–39.
60. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of Visual Examination, Fibre-Optic Transillumination, and Bite-Wing Radiography, and Reproducibility of Direct Visual Examination Following Tooth Separation for the Identification of Cavitated Carious Lesions in Contacting Approximal Surfaces. *Caries Res.* 1998;32(3):204–9.

61. Schneidennan A, Elbaum M, Shultz T, Keem S, Greenebaum M, Driller J. Assessment of dental caries with digital imaging fiber-optic transillumination (difoti™): In vitro study. *Caries Res.* 1997;31(2):103–10.
62. Hibst R, Paulus R. Caries Detection by Red Excited Fluorescence: Investigations on Fluorophores. *Caries Res.* 1999;33:295.
63. Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: An optical method for caries detection. *J Dent Res.* 2004;83(1):80–3.
64. Hibst R, Gall R. Development of a Diode Laser-Based Fluorescence Caries Detector. *Caries Res.* 1998;32(4):294.
65. Neuhaus KW, Longbottom C, Ellwood R, Lussi A. Novel lesion detection aids. *Monogr Oral Sci.* 2009;21:52–62.
66. Lussi A, Imwinkelried S, Pitts NB, Longbottom C, Reich E. Performance and Reproducibility of a Laser Fluorescence System for Detection of Occlusal Caries in vitro. *Caries Res.* 1999;33(4):261–6.
67. Lussi A, Megert B, Longbottom C, Reich E, Francescut P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *Eur J Oral Sci.* 2001;109:14–9.
68. Huth KC, Neuhaus KW, Gygax M, Bücher K, Crispin A, Paschos E, vd. Clinical performance of a new laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions in permanent molars. *J Dent.* 2008;36(12):1033–40.
69. Lussi A, Hack A, Hug I, Heckenberger H, Megert B, Stich H. Detection of approximal caries with a new laser fluorescence device. *Caries Res.* 2006;40(2):97–103.
70. Emami Z, Al-Khateeb S, De Josselin De Jong E, Sundström F, Trollås K, Angmar-Månsson B. Mineral loss in incipient caries lesions quantified with laser fluorescence and longitudinal microradiography: A methodologic study. *Acta Odontol Scand.* 1996;54(1):8–13.
71. De Jong ED, Sundström F, Westerung H, Tranaeus S, Ten Bosch JJ, Angmar-Månsson B. A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence. *Caries Res.* 1995;29(1):2–7.
72. Ricketts DNJ, Kidd EAM, Liepins PJ, Wilson RF. Histological Validation of Electrical Resistance Measurements in the Diagnosis of Occlusal Caries. *Caries Res.* 1996;30(2):148–55.
73. Ashley PF, Blinkhorn AS, Davies RM. Occlusal caries diagnosis: An in vitro histological validation of the Electronic Caries Monitor (ECM) and other methods. *J Dent.* 1998;26(2):83–8.
74. Huysmans MCDN, Longbottom C, Pitts NB, Los P, Bruce PG. Impedance spectroscopy of teeth with and without approximal caries lesions - An in vitro study. *J Dent Res.* 1996;75(11):1871–8.
75. Mandurah MM, Sadr A, Shimada Y, Kitasako Y, Nakashima S, Bakhsh TA, vd. Monitoring remineralization of enamel subsurface lesions by optical coherence tomography. *J Biomed Opt.* 2013;18(4):046006.

76. Tezuka H, Shimada Y, Matin K, Ikeda M, Sadr A, Sumi Y, vd. Assessment of cervical demineralization induced by *Streptococcus mutans* using swept-source optical coherence tomography. *J Med Imaging*. 2016;3(1):014504.
77. Kamburoglu K, Kurt H, Kolsuz E, Öztas B, Tatar I, Çelik HH. Occlusal caries depth measurements obtained by five different imaging modalities. *J Digit Imaging*. 2011;24(5):804–13.
78. Swain M V., Xue J. State of the art of Micro-CT applications in dental research. *Int J Oral Sci*. 2009;1(4):177–88.
79. Tagtekin DA, Ozyoney G, Baseren M, Ando M, Hayran O, Alpar R, vd. Caries detection with DIAGNOdent and ultrasound. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2008;136(5):729–35.
80. Koch G KS AJ. Dişlerin Sürmesi ve Düşmesi. İçinde: Çocuk Diş Hekimliğine Klinik Yaklaşım. İstanbul Rotatif Yayınevi; 2010. s. 197–211.
81. Khan AA. The permanent first molar as an indicator for predicting caries activity. *Int Dent J*. 1994;44(6):623–7.
82. Liversidge HM. Variation in modern human dental development. İçinde: *Patterns of Growth and Development in the Genus Homo*. 2009. s. 73–113.
83. Liversidge HM, Chaillet N, Mörnstad H, Nyström M, Rowlings K, Taylor J, vd. Timing of Demirjian's tooth formation stages. *Ann Hum Biol*. 2006;33(4):454–70.
84. Ekstrand KR, Kuzmina IN, Kuzmina E, Christiansen MEC. Two and a Half-Year Outcome of Caries-Preventive Programs Offered to Groups of Children in the Solntsevsky District of Moscow. *Caries Res*. 2000;34:8–19.
85. Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: A longitudinal investigation. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31:344–50.
86. Dennison JB, Straffon LH, More FG. Evaluating tooth eruption on sealant efficacy. *J Am Dent Assoc*. 1990;121:610–4.
87. Pahkala R, Pahkala A, Laine T. Eruption pattern of permanent teeth in a rural community in northeastern Finland. *Acta Odontol Scand*. 1991;9:49–341.
88. Lynch RJM. The primary and mixed dentition, post-eruptive enamel maturation and dental caries: a review. *Int Dent J*. 2013;63(2):3–13.
89. Abernathy JR, Graves RC, Greenberg BG, Bohannon HM, Disney JA. Application of life table methodology in determining dental caries rates. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1986;14:261–4.
90. Schulte A, Gente M, Pieper K. Posteruptive changes of electrical resistance values in fissure enamel of premolars. *Caries Res*. 1999;33(3):242–7.
91. Kataoka S, Sakuma S, Wang J, Yoshihara A, Miyazaki H. Changes in electrical resistance of sound fissure enamel in first molars for 66 months from eruption. *Caries Res*. 2007;41(2):161–4.
92. Kühnisch J, Galler M, Seitz M, Stich H, Lussi A, Hickel R, vd. Irregularities

- below the enamel-dentin junction may predispose for fissure caries. *J Dent Res.* 2012/08/17. Kasım 2012;91(11):1066–70.
93. Liu BY, Lo ECM, Chu CH, Lin HC. Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. *J Dent Res.* 2012/06/26. Ağustos 2012;91(8):753–8.
 94. Wang J-D, Chen X, Frencken J, Du M-Q, Chen Z. Dental caries and first permanent molar pit and fissure morphology in 7- to 8-year-old children in Wuhan, China. *Int J Oral Sci.* 2012/06/15. Eylül 2012;4(3):157–60.
 95. Imanishi H, Nishino M. Post eruptive maturation of immature young permanent enamel. *J Int Assoc Dent Child.* 1983;14:49–54.
 96. Fejerskov O, Nyvad B KE. Pathology of dental caries. İçinde: Fejerskov and Kidd, editör. *Dental Caries; the Disease and its Clinical Management.* 2nd ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008. s. 20–48.
 97. Palti DG, Machado MA de AM, da Silva SMB, Abdo RCC, Lima JE de O. Evaluation of superficial microhardness in dental enamel with different eruptive ages. *Braz Oral Res.* 2008;22(4):311–5.
 98. Carlos JP, Gittelsohn AM. Longitudinal studies of the natural history of caries-II. A life-table study of caries incidence in the permanent teeth. *Arch Oral Biol.* 1965;10:739–51.
 99. Driessens FCM, Heijligers HJM, Borggreven JMPM, Wöltgens JHM. Posteruptive maturation of tooth enamel studied with the electron microprobe. *Caries Res.* 1985;19:390–5.
 100. Simmer JP, Hu JCC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *J Dent Educ.* 2001;65(9):896–905.
 101. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. Biological factors in dental caries: Role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). *J Clin Pediatr Dent.* 2003;28(1):47–52.
 102. García-Godoy F, Hicks MJ. Maintaining the integrity of the enamel surface. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(5):25–34.
 103. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial Acquisition of Mutans Streptococci by Infants: Evidence for a Discrete Window of Infectivity. *J Dent Res.* 1993;72:37–45.
 104. Krasse B, Edwardsson S, Svensson I, Trell L. Implantation of caries-inducing streptococci in the human oral cavity. *Arch Oral Biol.* 1967;12:231–6.
 105. Koch G PS. Çürüklerin Önlenmesi. İçinde: Koch G, Poulsen S TS, editör. *Çocuk Diş Hekimliğine Klinik Yaklaşım.* 2. Baskı. Rotatif Yayınevi; 2010. s. 91–109.
 106. Carvalho JC, Thylstrup A, Ekstrand KR. Results after 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1992;20:187–92.
 107. Arrow P. Oral hygiene in the control of occlusal caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26:324–30.

108. Muller-Bolla M, Courson F. Toothbrushing methods to use in children: A systematic review. *Oral Heal Prev Dent*. 2013;11:341–7.
109. Gonçalves AF, Rodrigues CRMD, Rocha R de O, Oliveira MDM. Clinical effectiveness of toothbrushes and toothbrushing methods of plaque removal on partially erupted occlusal surfaces. *Oral Heal Prev Dent*. 2007;5(1):33–7.
110. Warren PR, Ray TS, Cugini M, Chater B V. A practice-based study of a power toothbrush: Assessment of effectiveness and acceptance. *J Am Dent Assoc*. 2000;131:389–94.
111. Alanen P, Holsti ML, Pienihäkkinen K. Sealants and xylitol chewing gum are equal in caries prevention. *Acta Odontol Scand*. 2000;58(6):279–84.
112. Rogers HJ, Morgan AG, Batley H, Deery C. Why, what and how: Caries control for erupting molars. *Dent Update*. 2015;42(2):154–69.
113. Ten Cate JM. Review on fluoride, with special emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention. *Eur J Oral Sci*. 1997;105:461–5.
114. Kolmakow S, Honkala E, Borovsky E V., Kuzmina EM, Vasina SA. Effect of the mineralizing agent on the permanent teeth. *J Clin Pediatr Dent*. 1991;15(3):179–87.
115. de Bruyn H, Arends J. Fluoride varnishes--a review. *Journal de biologie buccale*. 1987. s. 71–82.
116. Khouja T, Smith KJ. Cost-effectiveness analysis of two caries prevention methods in the first permanent molar in children. *J Public Health Dent*. 2018;78(2):118–26.
117. Bravo M, Montero J, Bravo JJ, Baca P, Llodra JC. Sealant and fluoride varnish in caries: A randomized trial. *J Dent Res*. 2005;84(12):1138–43.
118. Matalon S, Peretz B, Sidon R, Weiss EI, Slutzky H. Antibacterial properties of pit and fissure sealants combined with daily fluoride mouth rinse. *Pediatr Dent*. 2010;32(1):9–13.
119. Hunter J. *A Practical Treatise on the Disease of the Teeth*. Johnson. 1778;
120. Wilson I. Preventive Dentistry. *Am J Dent Sci*. 1895;29(1):10.
121. Hyatt TP. A Statistical Study of the Location of Dental Caries Shows the Practical Value of Prophylactic Odontotomy. *Dent Dig*. 1928;34:23543.
122. Bodecker C. The eradication of enamel fissures. *Dent Items Interes*. 1929;51.
123. Klein H, Knutson JW. XIII. Effect of Ammoniacal Silver Nitrate on Caries in the First Permanent Molar. *J Am Dent Assoc*. 1942;29(1420).
124. Buonocore M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*. 1955;34(6):849–53.
125. Bowen RL. Method of Preparing a Monomer Having Phenoxy and Methacrylate Groups Linked by Hydroxy Glyceryl Groups. Google Patents. 1965;
126. Wilson AD, Kent BE. The glass-ionomer cement, a new translucent dental

- filling material. *J Appl Chem Biotechnol.* 1971;21(11):313–13.
127. Kanık Ö TL. Restoratif Cam İyonomer Simanlarda Güncel Yaklaşımlar. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Derg.* 2016;37(2):54–65.
 128. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, vd. 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.* 2008;139(3):257–68.
 129. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent.* 2004;5(1):179–84.
 130. Ripa LW. The current status of pit and fissure sealants. A review. *J Can Dent Assoc.* 1985;51(5):367.
 131. Mejåre I, Lingström P, Petersson LG, Holm AK, Twetman S, Källestål C, vd. Caries-preventive effect of fissure sealants: A systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2003;61(6):321–30.
 132. Locker D, Jokovic A, Kay EJ. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J.* 2003;195:375–8.
 133. J. Richard Mathewson ERP. *Fundamentals of Pediatric Dentistry.* Chicago, US: Quintessence Publishing Co.; 2008. 119 s.
 134. McDonald RE AD. *Dentistry for the Child and Adolescent.* 3th Ed. USA: W.B. Saunders Company; 1978. 115–8 s.
 135. Nagano T. The form of pit fissure and primary lesion of caries. *DentAbstr.* 1960;6:426.
 136. Muntean A, Simu M-R, Suhani R, Mesaros AS. Pit and fissure sealants penetration capacity and their correlation with fissure morphology. *Med Pharm Reports.* 2019;92(3):50–4.
 137. Selecman JB, Owens BM, Johnson WW. Effect of preparation technique, fissure morphology, and material characteristics on the in vitro margin permeability and penetrability of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent.* 2007;29(4):308–14.
 138. Duangthip D, Lussi A. Effects of application techniques and fissure types on the in vitro performance of two fissure sealants. *Am J Dent.* 2004;17(2):137–42.
 139. Muntean A, Simu MR, Suhani R, Mesaros AS. Pit and fissure sealants penetration capacity and their correlation with fissure morphology. *Med Pharm Reports.* 2019;92(3):50–4.
 140. Heller KE, Reed SG, Bruner FW, Eklund SA, Burt BA. Longitudinal Evaluation of Sealing Molars with and without Incipient Dental Caries in a Public Health Program. *J Public Health Dent.* 1995;55:148–53.
 141. Handelman SL, Leverett DH, Espeland M, Curzon J. Retention of sealants over carious and sound tooth surfaces. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987;15:1–5.

142. Mertz-Fairhurst EJ, Schuster GS, Fairhurst CW. Arresting caries by sealants: results of a clinical study. *J Am Dent Assoc.* 1986;112:194–7.
143. Handelman SL. Therapeutic use of sealants for incipient or early carious lesions in children and young adults. *Proc Finn Dent Soc.* 1991;87:463–75.
144. Garcia-Godoy F, Summitt JB, Donly KJ. Caries progression of white spot lesions sealed with an unfilled resin. *J Clin Pediatr Dent.* 1997;21:141–3.
145. Holmgren C, Gaucher C, Decerle N, Doméjean S. Minimal intervention dentistry II: Part 3. Management of non-cavitated (initial) occlusal caries lesions - Non-invasive approaches through remineralisation and therapeutic sealants. *Br Dent J.* 2014;216:237–43.
146. Griffin SO, Oong E, Kohn W, Vidakovic B, Gooch BF, Bader J, vd. The effectiveness of sealants in managing caries lesions. *J Dent Res.* 2008;87:169–74.
147. Hevinga MA, Opdam NJM, Frencken JE, Bronkhorst EM, Truin GJ. Microleakage and sealant penetration in contaminated carious fissures. *J Dent.* 2007;35(12):909–14.
148. Ripa LW. Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. *Caries Res.* 1993;27(1):77–82.
149. Wendt LK, Koch G, Birkhed D. On the retention and effectiveness of fissure sealant in permanent molars after 15-20 years: A cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001;29:302–7.
150. Topal B, Kirzioğlu Z. Evaluation of the fissure sealants applied to erupting permanent molars in accordance to eruption stages: A prospective study. *Niger J Clin Pract.* 2019;22(11):1495–502.
151. Pérez-Lajará L, Cortés-Lillo O, García-Ballesta C, Cózar-Hidalgo A. Marginal microleakage of two fissure sealants: A comparative study. *J Dent Child.* 2003;70(1):24–8.
152. Bromo F, Guida A, Santoro G, Peciarolo MR, Eramo S. Pit and fissure sealants: review of literature and application technique. *Minerva Stomatol.* 2011;60(10):529–41.
153. Dentistry. AA of P. Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants. *Pediatr Dent.* 2016;38:263–79.
154. Durham SN, Meyers EJ, Bailey CW, Vandewalle KS. Microleakage and shear bond strength of a new sealant containing prereacted glass ionomer particles. *Gen Dent.* 2017;65(2):12–6.
155. Matalon S, Peretz B, Sidon R, Weiss EI, Slutzky H. Antibacterial properties of pit and fissure sealants combined with daily fluoride mouth rinse. *Pediatr Dent.* 2010;32:9–13.
156. Heifetz SB, Yaari A, Proskin HM. Retention of a fluoride-releasing sealant compared with its non-fluoride analogue: Interim results of a clinical study after an average of eight months. *J Clin Dent.* 2004;15(1):1–5.
157. Irinoda Y, Matsumura Y, Kito H, Nakano T, Toyama T, Nakagaki H, vd.

- Effect of sealant viscosity on the penetration of resin into etched human enamel. *Oper Dent*. 2000;25:274–82.
158. Osorio E, Osorio R, Davidenko N, Sastre R, Aguilar JA, Toledano M. Polymerization kinetics and mechanical characterization of new formulations of light-cured dental sealants. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater*. 2007;80:18–24.
 159. Subramaniam P, Kl GB, Hk N. Effect of tooth preparation on sealant success-an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent*. 2009;33:325–31.
 160. Boksman L, McConnell RJ, Carson B, McCutcheon-Jones EF. A 2-year clinical evaluation of two pit and fissure sealants placed with and without the use of a bonding agent. *Quintessence Int*. 1993;24:131–3.
 161. Futatsuki M, Kubota K, Yeh YC, Park K, Moss SJ. Early loss of pit and fissure sealant: a clinical and SEM study. *J Clin Pediatr Dent*. 1995;19(2):99–104.
 162. Colombo S, Beretta M. Dental Sealants Part 3: Which material? Efficiency and effectiveness. *Eur J Paediatr Dent*. 2018;19(3):247–9.
 163. Dean J, Avery D, McDonald R. McDonald and Avery Dentistry for the Child and Adolescent. 10th ed. McDonald and Avery Dentistry for the Child and Adolescent. Amsterdam: Elsevier Health Sciences; 2016.
 164. Babu G, Mallikarjun S, Wilson B PC. Pit and Fissure Sealants in Pediatric Dentistry. *SRM J Res Dent Sci*. 2014;5(4):253.
 165. Romcke RG, Lewis DW, Maze BD, Vickerson RA. Retention and maintenance of fissure sealants over 10 years. *J Can Dent Assoc*. 1990;56:235–7.
 166. Ferreira SQ, Da Costa TRF, Loguercio AD, Reis A, Klein-Júnior CA, De Lourdes Rodrigues Accorinte M, vd. Improvement of exposure times: Effects on adhesive properties and resin-dentin bond strengths of etch-and-rinse adhesives. *J Adhes Dent*. 2011;13(3):235–41.
 167. Donly KJ, Nelson JJ. Fluoride release of restorative materials exposed to a fluoridated dentifrice. *J Dent Child*. 1997;64:249–50.
 168. Dionysopoulos D, Sfeikos T, Tolidis K. Fluoride release and recharging ability of new dental sealants. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016;17(1):45–51.
 169. Poggio C, Andenna G, Ceci M, Beltrami R, Colombo M, Cucca L. Fluoride release and uptake abilities of different fissure sealants. *J Clin Exp Dent*. 2016;8(3):284–9.
 170. Rajtboriraks D, Nakornchai S, Bunditsing P, Surarit R, Iemjarern P. Plaque and saliva fluoride levels after placement of fluoride releasing pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*. 2004;26:63–6.
 171. Garcia-Godoy F, Abarzua I, De Goes MF, Chan DCN. Fluoride release from fissure sealants. *J Clin Pediatr Dent*. 1997;22:45–9.
 172. Salar D V., García-Godoy F, Flaitz CM, Hicks MJ. Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. *J Am Dent Assoc*.

2007;138:502–6.

173. W. Aranda, F. Courson, M. Degrange. In vitro evaluation of embrace TM wetbond TM pit and fissure sealant,. *Eur Cell Mater.* 2005;9(1):73–4.
174. Barroso JM, Lessa FCR, Palma-Dibb RG, Torres CP, Pécora JD, Borsatto MC. Shear bond strength of pit-and-fissure sealants to saliva-contaminated and noncontaminated enamel. *J Dent Child.* 2005;72:95–9.
175. Rirattanapong P, Vongsavan K, Surarit R. Shear bond strength of some sealants under saliva contamination. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2011;42:463–7.
176. Hoffman I. A moisture tolerant, resin-based pit and fissure sealant. *Dent Trib.* 2009;17A-18A.
177. Prabhakar A, Murthy SA SS. Comparative evaluation of the length of resin tags, viscosity and microleakage of pit and fissure sealants-an in vitro scanning electron microscope study. *Contemp Clin Dent.* 2011;2(4):324.
178. Kane B, Karren J, Garcia-Godoy C G-GF. Sealant adaptation and penetration into occlusal fissures. *Am J Dent.* 2009;22(2):89–91.
179. Konde S, Raj S, Kumar N, Bhat P. Moisture-tolerant resin-based sealant: A boon. *Contemp Clin Dent.* 2013;4(3):343–8.
180. Schlueter N, Klimek J, Ganss C. Efficacy of a moisture-tolerant material for fissure sealing: A prospective randomised clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2013;17:711–6.
181. McLean JW, Wilson AD. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. *Br Dent J.* 1974;136:269–76.
182. Yip HK, Smales RJ. Glass ionomer cements used as fissure sealants with the atraumatic restorative treatment (ART) approach: Review of literature. *Int Dent J.* 2002;52(2):67–70.
183. Wilson AD MJ. Glass-ionomer cement. Quintessence Publishing Co. Chicago, USA; 1988.
184. Williams JA, Billington RW, Pearson GJ. Effect of moisture protective coatings on the strength of a modern metal-reinforced glass-ionomer cement. *J Oral Rehabil.* 1998;25:535–40.
185. Crisp S, Kent BE, Lewis BG, Ferner AJ, Wilson AD. Glass-ionomer Cement Formulations. II. The Synthesis of Novel Polycarboxylic Acids. *J Dent Res.* 1980;59:1055–63.
186. Saito, S., Tosaki, S., Hirota K. *Advances in Glass-Ionomer Cements.* İçinde: C. L. Davidson IAM, editör. *Characteristics of glass-ionomer cements.* Chicago, USA: Quintessence Publishing Co. Inc.; 1999.
187. Dayangaç B. Kompozit rezin restorasyonlar. *Güneş Ki.* 2000.
188. Hatton P V., Brook IM. Characterisation of the ultrastructure of glass-ionomer (poly-alkenoate) cement. *Br Dent J.* 1992;173:275–7.
189. Grobler SR, Rossouw RJ, Van Wyk Kotze TJ. A comparison of fluoride

- release from various dental materials. *J Dent.* 1998;26(3):259–65.
190. Kamala B, Hegde A. Fuji III vs. Fuji VII glass ionomer sealants - A clinical study. *J Clin Pediatr Dent.* 2008;33(1):29–33.
 191. Bayrak S, Tunc E Sen, Aksoy A, Ertas E, Guvenc D, Ozer S. Fluoride Release and Recharge from Different Materials Used as Fissure Sealants. *Eur J Dent.* 2010;4(3):245–50.
 192. Haznedaroğlu E, Güner Ş, Duman C, Menteş A. A 48-month randomized controlled trial of caries prevention effect of a one-time application of glass ionomer sealant versus resin sealant. *Dent Mater J.* 2016;35:532–8.
 193. Forss H, Saarni U -M, Seppä L. Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: a 2-year clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994;22:21–4.
 194. Forss H, Halme E. Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26:21–5.
 195. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001;29:298–301.
 196. Poulsen S, Laurberg L, Væth M, Jensen U, Haubek D. A field trial of resin-based and glass-ionomer fissure sealants: Clinical and radiographic assessment of caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006;34:36–40.
 197. Kervanto-Seppälä S, Lavonius E, Pietilä I, Pitkäniemi J, Meurman JH, Kerosuo E. Comparing the caries-preventive effect of two fissure sealing modalities in public health care: A single application of glass ionomer and a routine resin-based sealant programme. A randomized split-mouth clinical trial. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18:56–61.
 198. Beiruti N, Frencken JE, Van't Hof MA, Taifour D, Van Palenstein Helderman WH. Caries-preventive effect of a one-time application of composite resin and glass ionomer sealants after 5 years. *Caries Res.* 2005;40:52–9.
 199. Al-Jobair A, Al-Hammad N, Alsadhan S, Salama F. Retention and caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based sealants: An 18-month-randomized clinical trial. *Dent Mater J.* 2017;36(5):654–61.
 200. Alirezaei M, Bagherian A, Sarraf Shirazi A. Glass ionomer cements as fissure sealing materials: yes or no?: A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc.* 2018;149(7):640–9.
 201. Yengopal V, Mickenautsch S, Bezerra AC, Leal SC. Caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. *J Oral Sci.* 2009;51(3):373–82.
 202. Borsatto MC, Milori Corona SA, Alves AG, Chimello DT, Catirse ABE, Palma-Dibb RG. Influence of salivary contamination on marginal microleakage of pit and fissure sealants. *Am J Dent.* 2004;17(5):365–7.
 203. Antonson SA, Wanuck J, Antonson DE. Surface protection for newly erupting

- first molars. *Compend Contin Educ Dent*. 2006;27(1):46–52.
204. Taifour D, Frencken JE, Van't Hof MA, Beiruti N, Truin GJ. Effects of glass ionomer sealants in newly erupted first molars after 5 years: A pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31(4):314–9.
 205. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline of restorative dentistry. *Clin Pract Guidel*. 37:6.
 206. GJ M. An atlas of glass-ionomer cements, a clinicians guide, 3rd edn. Martin Dunitz, New York, pp. 2002;
 207. Craig RG WM. Preventive and Intermediary Materials. İçinde: Ronald L. Sakaguchi JMP, editör. *Restorative Dental Materials*. 13th ed. Philadelphia: Mosby Year Book Inc; 2012. s. 153–5.
 208. Nicholson JW, Czarnecka B. The biocompatibility of resin-modified glass-ionomer cements for dentistry. *Dent Mater*. 2008;24(12):1702–8.
 209. Bansal R, Bansal T. A comparative evaluation of the amount of fluoride release and re-release after recharging from aesthetic restorative materials: An in vitro study. *J Clin Diagnostic Res*. 2015;9(8):11.
 210. Hallett KB, Garcia-Godoy F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: An in vitro study. *Dent Mater*. 1993;9:306–11.
 211. Papacchini F, Goracci C, Sadek FT, Monticelli F, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants. *J Dent*. 2005;33(6):459–67.
 212. Aranda M, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. *J Clin Pediatr Dent*. 1995;
 213. De Oliveira FS, Da Silva SMB, Machado MADAM, Bijella MFTB, Lima JEDO, Abdo RCC. Resin-modified glass ionomer cement and a resin-based material as occlusal sealants: A longitudinal clinical performance. *J Dent Child*. 2008;75(2):134–43.
 214. Hes KMY, Leung SK, Wei SHY. Resin-ionomer restorative materials for children: A review. *Aust Dent J*. 1999;44(1):1–11.
 215. Puppini-Rontani RM, Baglioni-Gouvea ME, DeGoes MF, Garcia-Godoy F. Compomer as a pit and fissure sealant: Effectiveness and retention after 24 months. *J Dent Child*. 2006;73(1):31–6.
 216. Yilmaz Y, Beldüz N, Eyüboğlu O. A two-year evaluation of four different fissure sealants. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010;11(2):88–92.
 217. Pardi V, Pereira AC, Ambrosano GMB, De Castro Meneghim M. Clinical evaluation of three different materials used as pit and fissure sealant: 24-Months results. *J Clin Pediatr Dent*. 2005;29(2):133–8.
 218. Yakut N, Sönmez H. Resin composite sealant vs. polyacid-modified resin composite applied to post eruptive mature and immature molars: Two year clinical study. *J Clin Pediatr Dent*. 2006;30(2):215–8.

219. Hickel R, Dasch W, Janda R, Tyas M, Anusavice K. New direct restorative materials. *Int Dent J*. 1998;48(1):3–16.
220. Arenholt-Bindslev D, Breinholt V, Preiss A, Schmalz G. Time-related bisphenol-A content and estrogenic activity in saliva samples collected in relation to placement of fissure sealants. *Clin Oral Investig*. 1999;3(3):120–5.
221. Wolter H, Storch W OH. Dental filling materials (Posterior composites) based on inorganic/organic copolymers (Ormocers). İçinde: 35th IUPAC Internat Symp Macromol- ecules Akron. 1994.
222. Kugel G. Direct and indirect adhesive restorative materials: A review. *Am J Dent*. 2000;13:35–40.
223. Dukic W, Dukic OL, Milardovic S, Vindakijevic Z. Clinical comparison of flowable composite to other fissure sealing materials - A 12 months study. *Coll Antropol*. 2007;31(4):1019–24.
224. Guler C, Yilmaz Y. A two-year clinical evaluation of glass ionomer and ormocer based fissure sealants. *J Clin Pediatr Dent*. 2013;37(3):263–8.
225. Roberts TA, Miyai K, Ikemura K, Fuchigami K KT. Fluoride ion sustained release preformed glass ionomer filler and dental compositions containing the same. United States; 1999.
226. Kimyai S, Lotfipour F, Pourabbas R, Sadr A, Nikazar S, Milani M. Effect of two prophylaxis methods on adherence of *Streptococcus mutans* to microfilled composite resin and giomer surfaces. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011;16(4):561–7.
227. Nakamura N, Yamada A, Iwamoto T, Arakaki M, Tanaka K, Aizawa S, vd. Two-year clinical evaluation of flowable composite resin containing pre-reacted glass-ionomer. *Pediatr Dent J*. 2009;19(1):89–97.
228. Ikemura K, Tay FR, Endo T, Pashley DH. A review of chemical-approach and ultramorphological studies on the development of fluoride-releasing dental adhesives comprising new pre-reacted glass ionomer (PRG) fillers. *Dent Mater J*. 2008;27(3):315–39.
229. Ikemura K, Tay FR, Kouro Y, Endo T, Yoshiyama M, Miyai K, vd. Optimizing filler content in an adhesive system containing pre-reacted glass-ionomer fillers. *Dent Mater*. 2003;19(2):137–46.
230. Bani M, Atabek D, Berkkan A, Öztaş N. Dört Farklı Fluorid Salınımı Yapan Restoratif Materyalden Fluorid Emiliminin Sıgır Minesinde Değerlendirilmesi: in vitro Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg*. 2015;24(2):226–31.
231. Itota T, Carrick TE, Yoshiyama M, McCabe JF. Fluoride release and recharge in giomer, compomer and resin composite. *Dent Mater*. 2004;20(9):789–95.
232. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Evaluation of the ion-releasing and recharging abilities of a resin-based fissure sealant containing S-PRG filler. *Dent Mater J*. 2011;30(6):923–7.
233. Fujimoto Y, Iwasa M, Murayama R, Miyazaki M, Nagafuji A, Nakatsuka T.

- Detection of ions released from S-PRG fillers and their modulation effect. *Dent Mater J.* 2010;29(4):392–7.
234. Ito S, Iijima M, Hashimoto M, Tsukamoto N, Mizoguchi I, Saito T. Effects of surface pre-reacted glass-ionomer fillers on mineral induction by phosphoprotein. *J Dent.* 2011;39:72–9.
 235. Thuy TT, Nakagaki H, Kato K, Hung PA, Inukai J, Tsuboi S, vd. Effect of strontium in combination with fluoride on enamel remineralisation in vitro. *Arch Oral Biol.* 2008;53:1017–22.
 236. Czarnecka B, Nicholson JW. Ion release by resin-modified glass-ionomer cements into water and lactic acid solutions. *J Dent.* 2006;34:539–43.
 237. Cattani-Lorente MA, Dupuis V, Moya F, Payan J, Meyer JM. Comparative study of the physical properties of a polyacid-modified composite resin and a resin-modified glass ionomer cement. *Dent Mater.* 1999;15:21–32.
 238. Saku S, Kotake H, Scougall-Vilchis RJ, Ohashi S, Hotta M, Horiuchi S, vd. Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles. *Dent Mater J.* 2010;29(2):193–8.
 239. Condò R, Cerroni L, Pasquantonio G, Mancini M, Pecora A, Convertino A, vd. A Deep Morphological Characterization and Comparison of Different Dental Restorative Materials. *Biomed Res Int.* 2017;2017:7346317.
 240. Shofu Dental. Composites.
 241. Jyothi KN, Annapurna S, Anil Kumar S, Venugopal P, Jayashankara CM. Clinical evaluation of giomer- and resin-modified glass ionomer cement in class V noncarious cervical lesions: An in vivo study. *J Conserv Dent.* 2011;14:409–13.
 242. Gordan V V., Mondragon E, Watson RE, Garvan C, Mjör IA. A clinical evaluation of a self-etching primer and a giomer restorative material: Results at eight years. *J Am Dent Assoc.* 2007;138:621–7.
 243. Sengul F, Gurbuz T. Clinical evaluation of restorative materials in primary teeth class II lesions. *J Clin Pediatr Dent.* 2015;39(4):315–21.
 244. Koenraads H, Van der Kroon G, Frencken JE. Compressive strength of two newly developed glass-ionomer materials for use with the Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach in class II cavities. *Dent Mater.* 2009;25:551–6.
 245. Cehreli SB, Tirali RE, Yalcinkaya Z, Cehreli ZC. Microleakage of newly developed glasscarbomer cement in primary teeth. *Eur J Dent.* 2013;7(1):15–21.
 246. Lucas ME, Arita K, Nishino M. Toughness, bonding and fluoride-release properties of hydroxyapatite-added glass ionomer cement. *Biomaterials.* 2003;24:3787–94.
 247. Nicholson JW. Fluoride-Releasing Dental Restorative Materials: An Update. *Balk J Dent Med.* 2015;18:60–9.
 248. Capan BS AS. Çocuk Diş Hekimliğinde Fluorid Salınımı Yapan Güncel

Restoratif Materyaller. Clin Exp Heal Sci. 2016;6:129–34.

249. Subramaniam P, Girish Babu KL, Jayasurya S. Evaluation of solubility and microleakage of glass carbomer sealant. J Clin Pediatr Dent. 2015;39(5):429–34.
250. Chen X, Du M, Fan M, Mulder J, Huysmans MC, Frencken JE. Effectiveness of two new types of sealants: Retention after 2 years. Clin Oral Investig. 2012;16:1443–50.
251. Lygidakis NA, Oulis KI, Christodoulidis A. Evaluation of fissure sealants retention following four different isolation and surface preparation techniques: four years clinical trial. J Clin Pediatr Dent. 1994;19:23–5.
252. Khatri SG, Samuel SR, Acharya S, Patil S, Madan K. Retention of moisture-tolerant and conventional resin-based sealant in six- to nine-year-old children. Pediatr Dent. 2015;37(4):366–70.
253. Garcia-Godoy F, Gwinnett AJ. Penetration of acid solution and gel in occlusal fissures. J Am Dent Assoc. 1987;114:809–10.
254. Gwinnett A. Scientific rationale for sealant use and technical aspects of application. J Dent Educ. 1984;48(2):56–9.
255. Prabhakar A, Murthy S, Sugandhan S. Comparative evaluation of the length of resin tags, viscosity and microleakage of pit and fissure sealants - an in vitro scanning electron microscope study. Contemp Clin Dent. 2011;2(4):324.
256. Marya C, Bhatia HP, Gupta P, Dhingra S, Kataria S, LNU M. Pit and Fissure Sealants: An Unused Caries Prevention Tool. J Oral Heal Community Dent. 2010;4(1):1–6.
257. Dentistry AA of P. Guideline on restorative dentistry. Pediatr Dent. 2016;38:250–62.
258. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. J Am Dent Assoc. 1980;100(1):34–8.
259. Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: an SEM study. J Am Dent Assoc. 1985;110(3):329–32.
260. Rix AM, Sams DR, Dickinson GL, Adair SM, Russell CM, Hoyle SL. Pit and fissure sealant application using a drying agent. Am J Dent. 1994;7:131–3.
261. Alsabek L, Al-Nerabieah Z, Bshara N, Comisi JC. Retention and remineralization effect of moisture tolerant resin-based sealant and glass ionomer sealant on non-cavitated pit and fissure caries: Randomized controlled clinical trial. J Dent. 2019;86:69–74.
262. ICDAS Committee. Coordinating Committee Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Available at: <http://www.icdas.org> Accessed March 2010. 2005;
263. Lussi A, Hellwig E. Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in vitro. J Dent. 2006;34(7):467–71.

264. Petersson HH, Twetman S. Caries risk assessment in young adults: A 3 year validation of the Cariogram model. *BMC Oral Health*. 2015;15(1):17.
265. Ryge G S. Evaluating the clinical quality of restorations. *JADA*. 1973;87:369–77.
266. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977;33(1):159–74.
267. ME A, D F, Y S, PH R. Marginal microleakage of a sealant applied to permanent enamel: evaluation of 3 application protocols. *Pediatr Dent*. 2008;30(1):29–33.
268. Holmgren CJ, Lo ECM, Hu D, Wan H. ART restorations and sealants placed in Chinese school children results after three years. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2000;28:314–20.
269. Markovic D, Peric T, Petrovic B. Glass-ionomer fissure sealants: Clinical observations up to 13 years. *J Dent*. 2018;79:85–9.
270. Markovic D, Petrovic B, Peric T, Blagojevic D. Microleakage, adaptation ability and clinical efficacy of two fluoride releasing fissure sealants. *Vojnosanit Pregl Med Pharm J Serbia*. 2012;69(4):320–5.
271. Frencken JE, Wolke J. Clinical and SEM assessment of ART high-viscosity glass-ionomer sealants after 8-13 years in 4 teeth. *J Dent*. 2010;38(1):59–64.
272. Chen XX, Liu XG. Clinical comparison of Fuji VII and a resin sealant in children at high and low risk of caries. *Dent Mater J*. 2013;32:512–8.
273. Sidhu SK, Watson TF, Anstice HM, Billington RW, Pearson GJ. Moisture susceptibility of resin-modified glass-ionomer materials. *Quintessence Int*. 1995;26(5):351–8.
274. Al-Jobair A. Scanning electron microscope analysis of sealant penetration and adaptation in contaminated fissures. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2013;31:169–74.
275. Van Duinen RNB, Davidson CL, De Gee AJ, Feilzer AJ. In situ transformation of glass-ionomer into an enamel-like material. *Am J Dent*. 2004;17:223–7.
276. Winkler MM, Deschepper EJ, Dean JA, Moore BK, Cochran MA, Ewoldsen N. Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: A one-year clinical study. *J Am Dent Assoc*. 1996;127:1508–14.
277. Mallmann A, Oliveira Ataíde JC, Amoeda R, Rocha PV, Jacques LB. Compressive strength of glass ionomer cements using different specimen dimensions. *Braz Oral Res*. 2007;21(3):204–8.
278. Carey CM, Spencer M, Gove RJ, Eichmiller FC. Fluoride release from a resin-modified glass-ionomer cement in a continuous-flow system: Effect of pH. *J Dent Res*. 2003;82:829–32.
279. Baseggio W, Naufel FS, Davidoff DC de O, Nahsan FPS, Flury S, Rodrigues JA. Caries-preventive efficacy and retention of a resin-modified glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant: a 3-year split-mouth randomised

- clinical trial. *Oral Health Prev Dent*. 2010;8(3):261–8.
280. Raadal M, Utkilen AB, Nilsen OL. Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *Int J Paediatr Dent*. 1996;6:235–9.
 281. Amin HE. Clinical and antibacterial effectiveness of three different sealant materials. *J Dent Hyg*. 2008;82(5):1–10.
 282. Cabral RN, Faber J, Otero SAM, Hilgert LA, Leal SC. Retention rates and caries-preventive effects of two different sealant materials: a randomised clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2018;22(9):3171–7.
 283. S. Ntaoutidou, A. Arhakis, K. Tolidis NK. Clinical evaluation of a surface pre-reacted glass (S-PRG) filler-containing dental sealant placed with a self-etching primer/adhesive. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19(6):431–7.
 284. Nie J, Yap AU, Wang XY. Influence of shrinkage and viscosity of flowable composite liners on cervical microleakage of class II restorations: A micro-CT analysis. *Oper Dent*. 2018;43(6):656–64.
 285. Alsaffar A, Tantbirojn D, Versluis A, Beiraghi S. Protective effect of pit and fissure sealants on demineralization of adjacent enamel. *Pediatr Dent*. 2011;33(7):491–5.
 286. Zhou SL, Zhou J, Watanabe S, Watanabe K, Wen LY, Xuan K. In vitro study of the effects of fluoride-releasing dental materials on remineralization in an enamel erosion model. *J Dent*. 2012;40:255–63.
 287. van Meerbeek B, de Munck J, Yoshida, Y. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent*. 2003;28:215–325.
 288. Moll K, Fritzenschaft A, Haller B. In vitro comparison of dentin bonding systems: Effect of testing method and operator. *Quintessence Int (Berl)*. 2004;35(10):845–52.
 289. Sutherland SE. Evidence-based dentistry: Part I. Getting started. *J Can Dent Assoc (Tor)*. 2001;67(4):204–6.
 290. ADA. Policy on Evidence-Based Dentistry. [Internet]. [kaynak 14 Şubat 2021]. Available at: <https://www.ada.org/en/about-the-ada/ada-positions-policies-and-statements/policy-on-evidence-based-dentistry>.
 291. Hujoel P. Grading the Evidence: The Core of EBD. *J Evid Based Dent Pract*. 2008;8(3):116–8.
 292. Pozos-Guillén A, Chavarría-Bolaños D, Garrocho-Rangel A. Split-mouth design in Paediatric Dentistry clinical trials. *Eur J Paediatr Dent*. 2017;18(1):61–5.
 293. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, vd. CONSORT 2010 explanation and elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg*. 2012;340:869.
 294. Lesaffre E, Philstrom B, Needleman I, Worthington H. The design and analysis of split-mouth studies: What statisticians and clinicians should know.

- Stat Med. 2009;28(28):3470–82.
295. Riordan PJ, FitzGerald PEB. Outcome measures in split mouth caries trials and their statistical evaluation. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994;22:192–7.
 296. Brooks JD, Mertz-Fairhurst EJ, Della-Giustina VE, Williams JE, Fairhurst CW. A comparative study of two pit and fissure sealants: three-year results in Augusta, Ga. *J Am Dent Assoc.* 1979;99:42–6.
 297. Hujoel PP. Design and analysis issues in split mouth clinical trials. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26(2):85–6.
 298. Bannigan K, Watson R. Reliability and validity in a nutshell. *J Clin Nurs.* 2009;18(23):3237–3.
 299. Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries. Findings and implications. *Arch Oral Biol.* 1960;13:304–20.
 300. Werneck RI, Mira MT, Trevilatto PC. A critical review: An overview of genetic influence on dental caries. *Oral Dis.* 2010;16:613–23.
 301. Bratthall D, Petersson GH. Cariogram - A multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33:256–64.
 302. Gauba K, Goyal A, Mittal N. A CAMBRA model for high caries risk Indian children: A pragmatic comprehensive tailored intervention. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(1):36–*043.
 303. Cabral RN, Hilgert LA, Faber J, Leal SC. Caries risk assessment in schoolchildren - A form based on Cariogram® software. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(5):397–402.
 304. Moreira KMS, Kantovitz KR, Aguiar JPD, Borges AFS, Pascon FM, Puppim-Rontani RM. Impact of the intermediary layer on sealant retention: a randomized 24-month clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2017;21(5):1435–43.
 305. Bader JD, Shugars DA. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. *J Am Dent Assoc.* 2004;135(10):1413–26.
 306. Assaf AV, De Castro Meneghim M, Zanin L, Mialhe FL, Pereira AC, Ambrosano GMB. Assessment of different methods for diagnosing dental caries in epidemiological surveys. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2004;32(6):418–25.
 307. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a New Caries Diagnostic System Differentiating between Active and Inactive Caries Lesions. *Caries Res.* 1999;33(2):252–60.
 308. Ferreira Zandoná AG, Analoui M, Beiswanger BB, Isaacs RL, Kafrawy AH, Eckert GJ, vd. An in vitro Comparison between Laser Fluorescence and Visual Examination for Detection of Demineralization in Occlusal Pits and Fissures. *Caries Res.* 1998;32(3):210–8.
 309. Betrisey E, Rizcalla N, Krejci I, Ardu S. Caries diagnosis using light

- fluorescence devices: VistaProof and DIAGNOdent. *Odontology*. 2014;102(2):330–5.
310. McComb D, Tam LE. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *J Can Dent Assoc*. 2001;67(8):454–7.
 311. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJN, Qvist V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: A methodologic study. *Oper Dent*. 2007;32(3):225–35.
 312. Pitts NB, Stamm JW. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) - Final consensus statements: Agreeing where the evidence leads. *Çinde: Journal of Dental Research*. 2004. s. 125–8.
 313. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, De Cássia Loiola Cordeiro R, Lussi A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2009;37(5):399–404.
 314. Muñoz-Sandoval C, Gambetta-Tessini K, Giacaman RA. Microcavitated (ICDAS 3) carious lesion arrest with resin or glass ionomer sealants in first permanent molars: A randomized controlled trial. *J Dent*. 2019;88:103–63.
 315. Splieth CH, Ekstrand KR, Alkilzy M, Clarkson J, Meyer-Lueckel H, Martignon S, vd. Sealants in dentistry: Outcomes of the ORCA saturday afternoon symposium 2007. *Caries Res*. 2010;44(1):3–13.
 316. Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004;126:432–45.
 317. Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. The emergence of permanent teeth in Flemish children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31:30–9.
 318. Virtanen JI, Bloigu RS, Larmas MA. Timing of eruption of permanent teeth: Standard Finnish patient documents. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1994;22:286–8.
 319. Nizam A, Naing L, Mokhtar N. Age and sequence of eruption of permanent teeth in Kelantan, north-eastern Malaysia. *Clin Oral Investig*. 2003;7:222–5.
 320. Eskeli R, Laine-Alava MT, Hausen H, Pakkala R. Standards for permanent tooth emergence in Finnish children. *Angle Orthod*. 1999;69:529–33.
 321. Bayrak S, Sen Tunc E, Tuloglu N, Acikgoz A. Timing of permanent teeth eruption in Turkish children. *J Clin Pediatr Dent*. 2012;37(2):207–11.
 322. Jablonski-Momeni A, Heinzl-Gutenbrunner M, Klein SM ari. C. In vivo performance of the VistaProof fluorescence-based camera for detection of occlusal lesions. *Clin Oral Investig*. 2014;18(7):1757–62.
 323. Achilleos EE, Rahiotis C, Kakaboura A, Vougiouklakis G. Evaluation of a new fluorescence-based device in the detection of incipient occlusal caries lesions. *Lasers Med Sci*. 2013;28:193–201.
 324. Şaroğlu Sönmez I, Akbay Oba A, Erkmén M, Ekici S. Effects of different fissure sealant applications on laser fluorescence measurements. *Int J Paediatr Dent*. 2011;21:29–34.

325. Burin C, Burin C, Loguercio AD, Grande RHM, Reis A. Occlusal caries detection: A comparison of a laser fluorescence system and conventional methods. *Pediatr Dent*. 2005;27(4):3122–3127.
326. Reis A, Mendes FM, Angnes V, Angnes G, Grande RHM, Loguercio AD. Performance of methods of occlusal caries detection in permanent teeth under clinical and laboratory conditions. *J Dent*. 2006;34(2):89–965.
327. Patil N, Choudhari S, Kulkarni S, Joshi SR. Comparative evaluation of remineralizing potential of three agents on artificially demineralized human enamel: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2013;16(2):116–20.
328. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro RCL, Lussi A. The influence of pit and fissure sealants on infrared fluorescence measurements. *Caries Res*. 2008;42:328–33.
329. Askaroglou E, Kavvadia K, Lagouvardos P, Papagiannoulis L. Effect of sealants on laser fluorescence caries detection in primary teeth. *Lasers Med Sci*. 2011;26(1):29–34.
330. Krause F, Braun A, Frentzen M, Jepsen S. Effects of composite fissure sealants on IR laser fluorescence measurements. *Lasers Med Sci*. 2008;23:133–9.
331. Hosoya Y, Matsuzaka K, Inoue T. Influence of tooth-polishing pastes and sealants on DIAGNOdent values. *Int Congr Ser*. 2003;35:605–11.
332. Erbas Unverdi G, Atac SA, Cehreli ZC. Effectiveness of pit and fissure sealants bonded with different adhesive systems: a prospective randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2017;21(7):2235–43.
333. Straffon LH, Dennison JB MF. Three-year clinical evaluation of sealant: effect of isolation on efficiency. *JADA*. 1985;110:714–7.
334. Eidelman E, Fuks AB, Chosack A. The retention of fissure sealants: rubber dam or cotton rolls in a private practice. *ASDC J Dent Child*. 1983;50:259–61.
335. Griffin SO, Jones K, Gray SK, Malvitz DM, Gooch BF. Exploring four-handed delivery and retention of resin-based sealants. *J Am Dent Assoc*. 2008;139:281–9.
336. Glasspoole EA, Erickson RL, Davidson CL. Effect of surface treatments on the bond strength of glass ionomers to enamel. *Dent Mater*. 2002;18:454–62.
337. Powis DR, Follerås T, Merson SA, Wilson AD. Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. *J Dent Res*. 1982;61:1416–22.
338. Attin T, Buchalla W, Hellwig E. Influence of enamel conditioning on bond strength of resinmodified glass ionomer restorative materials and polyacid-modified composites. *J Prosthet Dent*. 1996;76:29–33.
339. Markovic D, Petrovic B, Peric T, Miletic I, Andjelkovic S. The impact of fissure depth and enamel conditioning protocols on glass-ionomer and resin-based fissure sealant penetration. *J Adhes Dent*. 2011;13(2):171–8.
340. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Baluga L, Scribante A, Klersy C. Use of a self-etching primer in combination with a resin-modified glass ionomer: Effect of

- water and saliva contamination on shear bond strength. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003;124(4):420–6.
341. Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, Poitevin A, Yoshida Y, Inoue S, vd. Development of a self-etch adhesive for resin-modified glass ionomers. *J Dent Res.* 2006;85(4):349–53.
 342. dos Santos KT, Sundfeld RH, Garbin CAS, de Alexandre RS, Sundfeld MLMM, Ceolim BN. Length of resin tags in pit-and-fissure sealants: all-in-one self-etching adhesive vs phosphoric acid etching. *Compend Contin Educ Dent.* 2008;29(3):186–92.
 343. Waggoner WF, Siegal M. Pit and fissure sealant application: Updating the technique. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(3):351–61.
 344. Hassall DC. The sealant restoration: Indications, success and clinical technique. *Br Dent J.* 2001;191(7):358–62.
 345. Hu X, Chen X, Ye L, Fan MW, Huysmans MC, Frencken JE. Comparison between visual clinical examination and the replica method for assessments of sealant retention over a 2-year period. *Int J Oral Sci.* 2014;6(2):111–5.
 346. Sundfeld RH, Mauro SJ, Briso ALF, Sundfeld MLMM. Clinical/photographic evaluation of a single application of two sealants after eleven years. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2004;45(2):67–75.
 347. Hu X, Fan M, Rong W, Lo ECM, Bronkhorst E, Frencken JE. Sealant retention is better assessed through colour photographs than through the replica and the visual examination methods. *Eur J Oral Sci.* 2014;122:279–85.
 348. Mej re I, Mj r IA. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Eur J Oral Sci.* 1990;
 349. K hnisch J, Mansmann U, Heinrich-Weltzien R, Hickel R. Longevity of materials for pit and fissure sealing - Results from a meta-analysis. *Dent Mater.* 2012;28:298–303.
 350. McCafferty J, O’Connell AC. A randomised clinical trial on the use of intermediate bonding on the retention of fissure sealants in children. *Int J Paediatr Dent.* 2016;26:110–5.
 351. Messer LB, Calache H, Morgan M V. The retention of pit and fissure sealants placed in primary school children by Dental Health Services, Victoria. *Aust Dent J.* 1997;42(4):233–9.
 352. Cooney P V., Hardwick F. A fissure sealant pilot project in a third party insurance program in Manitoba. *J Can Dent Assoc.* 1994;60:140–5.
 353. Jiang Q, Pan H, Liang B, Fu HB, Hannig M. Effect of saliva contamination and decontamination on bovine enamel bond strength of four self-etching adhesives. *Oper Dent.* 2010;35(2):194–202.
 354. Venker DJ, Kuthy RA, Qian F KM. Twelve-month sealant retention in a school-based program using a self-etching primer/ adhesive. *J Public Heal Dent.* 2004;64(4):191–7.
 355. EwoldsenN. A laboratory study of type II light-cured glass ionomer cements

- as pit/fissure sealants. Indianapolis: IndianaUniversitySchoolofDentistry; 1994.
356. Sly EG, Kaplan AE, Missana L. Clinical evaluation of glass ionomer for pit and fissure sealing of fully erupted molars. *Acta Odontol Latinoam*. 2010;23(1):3–7.
 357. Ullal N, Khandelwal V, Ninawe N. A 1-year clinical evaluation of fissure sealants on permanent first molars. *Contemp Clin Dent*. 2012;3(1):54–9.
 358. Sidhu SK. Clinical evaluations of resin-modified glass-ionomer restorations. *Dent Mater*. 2010;26:7–12.
 359. Zankuli MA, Devlin H, Silikas N. Water sorption and solubility of core build-up materials. *Dent Mater*. 2014;30:324–9.
 360. Rahim TNAT, Mohamad D, Md Akil H, Ab Rahman I. Water sorption characteristics of restorative dental composites immersed in acidic drinks. *Dent Mater*. 2012;28:63–70.
 361. Mohan M, Shey Z, Vaidyanathan J, Vaidyanathan TK, Munisamy S, Janal M. Color changes of restorative materials exposed in vitro to cola beverage. *Pediatr Dent*. 2008;30:309–16.
 362. Corcodel N, Hassel AJ, Sen S, Saure D, Rammelsberg P, Lux CJ, vd. Effects of staining and polishing on different types of enamel surface sealants. *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(6):580–6.
 363. De Oliveira FS, Da Silva SMB, Machado MADAM, Bijella MFTB, Lima JEDO, Abdo RCC. Resin-modified glass ionomer cement and a resin-based material as occlusal sealants: A longitudinal clinical performance. *J Dent Child*. 2008;
 364. Sneha S Patil , Ujwal R Kontham , Rakesh K Kontham, Smita S Patil SPK. Fluoride release and fluoride-recharging ability of three different sealants. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2020;38(3):247–52.
 365. Mejäre I, Mjör IA. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Eur J Oral Sci*. 1990;98:345–50.
 366. Seppä L, Forss H. Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro. *Pediatr Dent*. 1991;13:39–42.
 367. Markovic DL, Petrovic BB, Peric TO. Fluoride content and recharge ability of five glassionomer dental materials. *BMC Oral Health*. 2008;8(21):1–8.
 368. Williams B, Laxton L, Holt RD, Winter GB. Fissure sealants: A 4-year clinical trial comparing an experimental glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealants. *Br Dent J*. 1996;180(3):104–8.

EKLER

EK-1. Tıbbi Cihaz Onay Formu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 68869993-511.06-E.67558
Konu : 2018-104

25.04.2019

Sayın Doç. Dr. Merve AKÇAY
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Aydınlıkevler Mahallesi, Cemil Meriç Bulvarı,
6780 Sokak. No: 48, 35640
Çiğli/İzmir

İlgi : Kurum evrak kayıt 18.04.2019 tarihli ve E.145673 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz, aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup **Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda** belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmancının Adı	Yeni Sürmüş Çürüksüz Daimi Birinci Molar Dişlerde Farklı İçerikli Fissür Örtüleme Materyallerinin Klinik Etkinliklerinin Değerlendirilmesi
Koordinatör Merkez	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Merve AKÇAY
Protokol tarihi / versiyon no	30.03.2018/1
BGOF (Ebeveyn) tarihi / versiyon no	15.10.2018/1
BGOF (Çocuk) tarihi / versiyon no	15.10.2018/1
ORF tarihi / versiyon no	30.03.2018/1
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-
Proje Yürütücüsü	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3ak1URG83Q3NRyUyZmxXZW56

EK-1. Tıbbi Cihaz Onay Formu (devam)



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

- Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Asım HOCAOĞLU
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3ak1URG83Q3NRyYnUyZmxXZW56

EK-2. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Araştırmanın Adı: YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DİŞLERDE FARKLI
İÇERİKLİ FISSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ
Versiyon numarası: 2 Tarihi: 15.10.2018

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (FORM 15)

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Çocuğunuzun alt çenede olan daimi birinci büyük azı dişlerinde oluşabilecek olan çürüklerin önlenmesidir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya çocuğunuzun dahil edilebilmesi için, 6-8 yaşları arasında, her iki alt daimi birinci büyük azı dişinin de çürüksüz olması, sistemik bir hastalığının olmaması ve çocuğunuzun klinik prosedürlere izin verecek ölçüde uyumlu olması gerekmektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Sürmekte olan dişlerin çığneyici yüzeyleri üzerinde yer alan pit ve fissür olarak adlandırdığımız girinti ve çıkıntılar, diş çürüğü açısından riskli oluşumlardır. Yapılan birçok araştırmada diş çürüklerinin ilk olarak bu bölgelerden başladığı görülmüştür. Bu bölgelerden kaynaklanan çürüğün önlenmesinde en etkili yöntem, bu girinti ve çıkıntıların örtüleme materyalleriyle doldurulmasıdır. Koruyucu diş hekimliğinin temel yöntemlerinden biri olan örtüleme materyalleri, çığneyici yüzey çürüklerinin önlenmesi amacıyla kliniğimize başvuran hastaların çok büyük bir kısmına rutin olarak uygulanan bir işlemdir. Uygulama için ilk olarak çürüğe meyilli diş yüzeyleri bir fırça aracılığı ile temizlenecektir. Bu işlemin amacı uygulanacak olan örtüleme materyalinin dişe bağlanmasını zorlaştıran gıda artıkları, renklenme gibi etmenleri ortadan kaldırmaktır. Temizlik işleminin ardından çığneyici yüzeyde bulunan girintilere örtüleme materyalleri uygulanarak dişin çürüğe meyilli yüzeyleri kaplanacaktır. Hastalar 3 ay aralıklarla klinik kontrole çağrılarak, yapılan uygulamaların kontrolü sağlanacaktır ve çürük önleyici etkinliklerinin devam edip etmediği kontrol edilecektir. Gerekli görüldüğü takdirde uygulama tekrarlanacaktır.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırma ile ilgili olarak uygulama süresi boyunca araştırıcının oral hijyen sağlama konusunda önerilerine uyma ve rutin klinik kontrollere gelmek sizin sorumluluklarımızdır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırıcı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 160 'dır.

EK-2. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı: YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DIŞLERDE FARKLI İÇERİKLİ FISSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Versiyon numarası: 2 Tarihi: 15.10.2018

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 12 aydır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu araştırmada sizin için beklenen yararlar öncelikle çürük oluşumu açısından risk gurubu altındaki çocuğunuzun çürük oluşumunun engellenmesidir. Çalışmamızda bu yarar birkaç şekilde sağlanmaktadır. İlk olarak yukarıda uygulama bölümünde anlatıldığı gibi tarafımızdan yapılan koruyucu örtüleme uygulaması çürük oluşum riskini azaltmaktadır. Rutin kontrollere çağrılan ve her kontrolde ağız diş sağlığı eğitimi verilen çocuğunuz, ağız hijyeni kontrolü açısından bilinçlenmektedir. Ayrıca sürekli diş hekimi kontrolü altına giren çocuğunuzun ağız içi muayeneleri de yapıldığı için erken müdahale ile daha ileri boyutta yaşayabilecekleri ağız-diş sağlığı problemlerinden korunacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Çocuğunuzun çürüksüz daimi dişlerinin girinti ve çıkıntılı bölgelerine bu araştırmada örtüleme işlemi uygulanacaktır. Yukarıda açıklanan araştırma sırasında uygulanacak olan işlem ve tedavilerin sonucunda hastanın karşılaşılabileceği hiçbir risk ve rahatsızlık bulunmamaktadır.

GEBELİK

Araştırmamıza dahil edilecek hastaların yaş aralığı 6-8 olduğundan bu yaş çocuklarda hamilelik durumuyla karşılaşılabileceği düşünülmemektedir. Yine de bilinmelidir ki gebe ve emziren kadınlar bu araştırmaya katılamazlar.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu ilaçlar ve besinler yoktur.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, kontrollerinizi aksatmanız, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?

Yukarıda belirtilen tedaviden başka yapılacak herhangi bir tedavi protokolü bulunmamaktadır.

HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?

Fakat araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Doç. Dr. Merve AKÇAY, Dt. Derya Nazlı KUZGUN SHAKIR tarafından karşılanacaktır. Uygulanan işleme bağlı olarak gelişebilecek her tür hasar ya da masraflar sorumlu araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.

EK-2. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı: YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DIŞLERDE FARKLI İÇERİKLİ FISSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Versiyon numarası: 2 Tarihi: 15.10.2018

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0533 568 60 69 no.lu telefondan Doç. Dr Merve AKÇAY' a başvurabilirsiniz.

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?

Çalışmayı destekleyen kurum İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'dür.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDIR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyorum ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

EK-2. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı: YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAIMİ BİRİNCİ MOLAR DIŞLERDE FARKLI İÇERİKLİ FİSSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Versiyon numarası: 2 Tarihi: 15.10.2018

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI ve SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI ve SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

EK-3. Çocuklar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Araştırmanın Adı: YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DIŞLERDE FARKLI İÇERİKLİ FİSSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Versiyon numarası: 1 Tarihi: 15.10.2018

ÇOCUKLAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışma senin dişlerinde oluşabilecek olan çürüklerin önlenmesi için yapılmaktadır.

NEDEN BEN SEÇİLDİM?

Çünkü senin dişlerin yeni çıktığı için iyi bakmazsan hemen çürüyebilir. Onun için yeni çıkmış dişlerinin çürümesini engelleyecek ve takip eden kontrollerde dişlerine daha iyi nasıl bakacağını öğrenmeni sağlayacağız.

KATILMAK ZORUNDA MIYIM?

Çalışmaya katılmak zorunda değilsin, istemediğinde çalışmadan çıkabilirsin. Bunun için kimse sana kızmaz veya küsmez. Bu seninle ilgili yaklaşımlarımızı ve diğer yapılacak tedavilerini değiştirmez.

KATILIRSAM BANA NE OLACAK?

Bu çalışmada ilk aşamada bir fırça ile dişlerini fırçaladıktan sonra dişlerini güzelce yıkayıp kurutacağız. Daha sonra dişlerinin üzerine krem gibi bir madde sürüp ışıkla sertleştireceğiz. 3 ay sonra ise uyguladığımız kremin işe yarayıp yaramadığını değerlendirmek için seni tekrar çağıracağız. Bu işlemler sırasında canın hiç acımayacak.

NE YAPMAM GEREKECEK?

Çalışma boyunca dişlerini güzel fırçalamalısın ve verdiğim randevulara zamanında gelmelisin.

TEST EDİLEN İLAÇ NE İLACI?

Senin dişlerini çürükten korumak için dişlerinin üzerindeki girinti ve çıkıntıları örten koruyucu bir krem kullanacağız.

TANILAMA YA DA TEDAVİ ALTERNATİFLERİ NELER?

Dişlerin yeni çıktığı için bu anlattığımız tedaviden başka yapılabilecek bir tedavi alternatifi yoktur.

EK-3. Çocuklar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı: YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DİŞLERDE FARKLI İÇERİKLİ FİSSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Versiyon numarası: 1 Tarihi: 15.10.2018

KATILMANIN OLASI ZARAR YA DA RİSKLERİ NELER?

Yaptığımız tedavilerin sonucunda karşılaşılabileceğin hiçbir risk ve rahatsızlık yoktur.

UYGULANACAK TEDAVİLERİN KATILIMCILAR ÜZERİNDE NE GİBİ YAN ETKİLERİ OLUR?

Yaptığımız tedavilerin hiçbir yan etkisi yoktur.

KATILMANIN OLASI FAYDALARI NELER?

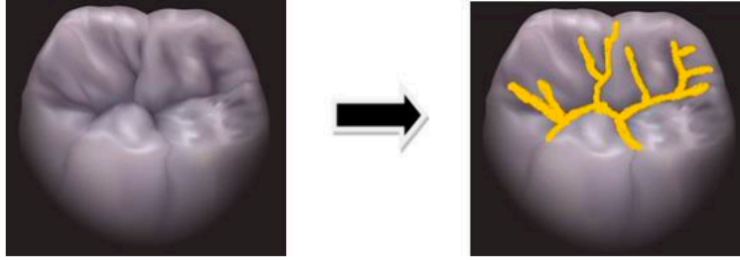
Bu tedavinin en büyük faydası sürmekte olan dişlerin çürümesini engellemektir. Çünkü bu dişlerin bu aşamada korunmazsa, tamamen sürdüğünde daha derin dolgu tedavileri yapmamız gerekebilir. Ayrıca her çağırdığımız kontrolde dişlerini nasıl fırçalamam gerektiğini tekrar anlatacağız ve eksik yaptığın yönleri düzeltereğiz. Böylece daha sağlıklı bir ağıza sahip olacaksın.

ARAŞTIRMA DURDURULURSA NE OLUR?

Araştırma durdurulsa bile senin yapılması gereken başka tedavilerin varsa devam edeceğiz.

ARAŞTIRMAYI SÜRDÜRMEK İSTEMEZSEM NE OLUR?

Bu çalışmaya katılman senin isteğine bağlıdır. Sürdürmek istemezsen çalışmadan istediğin aşamada ayrılabilirsin.



EK-3. Çocuklar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı: YENİ SÜRMÜŞ ÇÜRÜKSÜZ DAİMİ BİRİNCİ MOLAR DİŞLERDE FARKLI İÇERİKLİ FİSSÜR ÖRTÜLEME MATERYALLERİNİN KLİNİK ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Versiyon numarası: 1 Tarihi: 15.10.2018

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum, sözlü olarak dinledim ve işaretledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın kabul ediyorum

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI ve SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI ve SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

EK-4. Klinik Değerlendirmeye İlişkin Olgu Rapor Formu

OLGU RAPOR FORMU

Takip eden doktor:
Tarih:

Gönüllünün Adı-Soyadı:
Doğum tarihi:
Yaş:
Cinsiyeti:
İletişim telefonu:
Sistemik durumu:
Hasta kooperasyonu:

Değerlendirme Kriterleri	Diş No	Kullanılan Materyal	Başlangıç	6. Ay	12. Ay	18.ay
ICDAS Skoru	36					
	46					
DİAGNOdent skoru	36					
	46					
Retansiyon	36					
	46					
Kenar Adaptasyonu	36					
	46					
Renklenme	36					
	46					
Sekonder Çürük	36					
	46					

EK-5. Plak Miktarı ve Tükürük Parametrelerine İlişkin Olgu Rapor Formu

PLAK MİKTARI VE TÜKÜRÜK PARAMETRELERİNE İLİŞKİN OLGU RAPOR FORMU

HASTA BİLGİLERİ

Adı-Soyadı:
Doğum tarihi:
Yaşı:
Cinsiyeti:
İletişim telefonu:
Sistemik durumu:
Kooperasyonu:

SALIVA CHECK-BUFFER

DİNLENME HALİNDE TÜKÜRÜK TESTİ

1. Test Alt Dudak Labial Bez Sekresyonu Değerlendirmesi

60 sn'den daha uzun sürede (düşük) → 
30-60 sn (normal) → 
30 sn'den daha az (yüksek) → 

2. Test Tükürük Yoğunluğu

Yapışkan köpüklü tükürük kalıntıları (artan viskozite) → 
Köpüklü kabarcıklı tükürük (artan viskozite) → 
Sulu berrak tükürük (normal viskozite) → 

3. Test pH Ölçümü

Yüksek asidik (pH 5.0-5.8) → 
Orta asidik (pH 6.0-6.6) → 
Sağlıklı tükürük (pH 6.8-7.8) → 

Stimüle Tükürükte pH Ölçümü

→ 
→ 
→ 

UYARILMIŞ TÜKÜRÜK TESTİ

4. Test Tükürük Kalitesi

< 3,5 ml (çok düşük) → 
3,5 ml-5 ml arası (düşük) → 
> 5 ml (normal) → 

5. Test Tamponlama Kapasitesi

0-5 (çok düşük) → 
6-9 (düşük) → 
10-12 (normal) → 

Yeşil = 4 puan Yeşil/Mavi = 3 puan Mavi = 2 puan Mavi/Kırmızı = 1 puan Kırmızı = 0 puan

TRI PLAK ID GEL

Yeni plak (pembe-kırmızı) → 
48 saatlik eski plak (mavi-mor) → 
Olgun plak ve güçlü asit üretimi → 

EK-6. Çürük Risk Değerlendirmesine İlişkin Olgü Rapor Formu

ÇÜRÜK RİSK DEĞERLENDİRMESİNE İLİŞKİN OLGU RAPOR FORMU

HASTA BİLGİLERİ

Adı-Soyadı:
Doğum tarihi:
Yaşı:
Cinsiyeti:
İletişim telefonu:
Sistemik durumu:
Kooperasyonu:

1. Mevcut çürük durumu

- 0: defl/DMFT = 0
1: defl/DMFT = 1
2: defl/DMFT = 2
3: defl/DMFT ≥ 3

2. İlgili hastalıklar

- 0: Sağlıklı
1: Çürük üzerinde
etkisi az olan hastalık
2: Çürük üzerinde
etkisi fazla olan hastalık

3. Diyet içeriği (Laktobasiller)

- 0: ≤ 10³ CFU/ml
1: 10³-10⁴ CFU/ml
2: 10⁴-10⁵ CFU/ml
3: ≥ 10⁵ CFU/ml

4. Diyet alım sıklığı

- 0: Günde en fazla 3 öğün
1: Günde 4-5 öğün
2: Günde 6-7 öğün
3: Günde >7 öğün

5. Plak miktarı (Tri Plak ID Gel)

- 0: Ağız hijyeni çok iyi/Plak yok
1: Ağız hijyeni iyi/Yeni plak (Pembe-kırmızı)
2: Ağız hijyeni kötü/48 sa'lik eski plak (Mavi-mor)
3: Ağız hijyeni çok kötü/Matur plak ve güçlü asit üretimi

EK-6. Çürük Risk Değerlendirmesine İlişkin Olgu Rapor Formu (Devam)

6. Mutans streptokoklar

- 0: $\leq 10^3$ CFU/ml
- 1: 10^3 - 10^4 CFU/ml
- 2: 10^4 - 10^5 CFU/ml
- 3: $\geq 10^5$ CFU/ml

7. Florür programı

- 0: Topikal florür, > 2 /yıl
- 1: Topikal florür, 1-2/yıl
- 2: Sadece florürlü diş macunu
- 3: Hiç florür alımı yok

8. Tükürük akış hızı (Saliva-Check Buffer)

- 0: > 5.0 ml/5 dk
- 1: 3.5-5.0 ml/5 dk
- 2: < 3.5 ml/5 dk

9. Tükürük tamponlama kapasitesi (Saliva-Check Buffer)

- 0: 0-5 (çok düşük)
- 1: 6-9 (düşük)
- 2: 10-12 (normal/yüksek)

10. Klinik karar

Otomatik olarak 1 skoru

- Şeker tüketiliyor mu?
- Dişler günde kaç kere fırçalanıyor?
- Hangi diş macunu kullanılıyor (florür içeriği açısından)?

Çürükten korunma şansı:

- $\leq$ %40 $\longrightarrow$ Yüksek risk
- %40-60 $\longrightarrow$ Orta risk
- $>$ %60 $\longrightarrow$ Düşük risk

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Doğum yeri ve tarihi: MİLAS/08.02.1994

Medeni durumu: Evli

EĞİTİM DÜZEYİ

Uzmanlık: İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti
Anabilim Dalı (2017-2021)

Yüksek Lisans: Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2011-2016)

Lise: Çine Anadolu Öğretmen Lisesi (2007-2011)

YABANCI DİL

İngilizce

BİLİMSEL YAYINLAR

Shakir DN, Akçay M, Yaşa B. Komplike Kuron Kırıklarının Vital Pulpa Tedavisinden Sonra Uygulanan CAD/CAM Destekli Restorasyonları: İki Olgu Sunumu. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2020;26(3):528-537.

BİLİMSEL ETKİNLİKLER

Poster Bildiriler

Shakir DN, Akçay M, Yaşa B. Komplike Kuron Kırığının CAD/CAM Destekli Restorasyonları: 2 Olgu Sunumu. İzmir Dişhekimleri Odası 25. Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi, İzmir, Türkiye, 9-11 Kasım 2018.