



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

PEDODONTİ ANABİLİM DALI

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK PROGRAMI

**DAİMİ DİŞLERDE FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN KLİNİK
BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

ESRA ERGÜN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR

TOKAT- 2025



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

PEDODONTİ ANABİLİM DALI

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK PROGRAMI

**DAİMİ DİŞLERDE FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN KLİNİK
BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

ESRA ERGÜN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR

TOKAT- 2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR danışmanlığında hazırlamış olduğum “DAİMİ DİŞLERDE FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN KLİNİK BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı diş hekimliğinde uzmanlık tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

27/06/2025

ESRA ERGÜN

JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI

ESRA ERGÜN tarafından hazırlanan “**Daimi Dişlerde Farklı Fissür Örtücülerin Klinik Başarılarının Değerlendirilmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **27.06.2025** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı’nda Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)**İmza**

Üye (Başkan) : Doç. Dr. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Alem COŞGUN

.....

Prof. Dr. Hatice BALCI YÜCE

Dekan V.

27/06/2025

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecim boyunca desteğini daima yanımda hissettiğim, klinik ve akademik olarak her türlü bilgi birikimini büyük bir özveriyle benimle paylaşan çok kıymetli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR'e,

Bilgilerini ve klinik tecrübelerini esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Necibe Damla ŞAHİN'e ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Alem COŞGUN'a,

Görsel katkıları sayesinde tezimi güzelleştiren Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mert NAHİR'e,

Bu üç yıllık süreçte yaşanan tüm anılarımın ortağı, birlikte gülüp ağladığım, desteğiyle hep yanımda olan canım yol arkadaşım Burcu BÖLÜKBAŞI'na,

Sevgili eş kıdemlilerim Merve TATAR ve Beyza GÜNAYDIN başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Üzerimde büyük emeği olan, en büyük destekçilerim ve varlıklarına her zaman şükran duyduğum canım anneme ve canım babama,

Hayattaki en büyük şanslarım ve aynı zamanda en yakın arkadaşlarım da olan biricik ablama ve canım kız kardeşlerime

SONSUZ TEŞEKKÜRLERİMLE...

ÖZET

DAİMİ DİŞLERDE FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN KLİNİK BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Ergün, Esra

Uzmanlık Tezi, Pedodonti Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Canan Bayraktar Nahir

Haziran 2025, xvii + 133 sayfa

Bu tez çalışması, biyoaktif rezin içerikli bir pit ve fissür örtücü BioCoat™ ile flor salınımı yapan rezin içerikli bir pit ve fissür örtücü olan Fissurit FX'in 18 aylık klinik performansını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na rutin muayene ve tedavi amacıyla başvuran 7-9 yaş aralığında, alt daimi 1. büyük azı dişlerinde noninvaziv pit ve fissür örtücü uygulama endikasyonu bulunan 63 çocuk hasta dahil edilmiştir. Pit ve fissür örtücü materyaller, split-mouth yöntemine uygun olarak randomize bir şekilde Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissurit FX) olarak uygulanmıştır. Tedavilerin tamamlanmasının ardından hastalar 3., 6., 9., 12. ve 18. aylarda kontrole çağırılmıştır. Kontrol randevularında pit ve fissür örtücüler modifiye USPHS kriterleri kapsamında kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, retansiyon ve sekonder çürük oluşumu açısından değerlendirilmiştir. Verilerin analizi IBM SPSS Statistics v23 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, 2015) programı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir. Çalışmada 18 aylık takip süresi sonunda genel başarı oranı Grup 1 için %90,2, Grup 2 için ise %88,2 olarak belirlenmiş olup, bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Materyallerin sağ kalım analizinde de gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,744$). Ortanca sağ kalım süresi Grup 1 için 17,72 ay (17,28–18,15), Grup 2 için ise 17,49 ay (16,96–18,03) olarak hesaplanmıştır. Başarısızlık nedenlerine ilişkin analizde, Grup 1'de en yaygın etken retansiyon kaybı olurken, Grup 2'de sekonder çürük gelişimi başarısızlığın başlıca nedeni olarak belirlenmiştir. Cinsiyet, yaş, dfs skoru, gingival indeks, plak indeksi ve çürük risk grubunun materyallerin başarısızlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Pit ve fissür örtücü uygulamalarında

kullanılan BioCoat™ ve Fissürti FX materyalleri benzer başarı oranları göstermiştir. Çürük riski yüksek olan çocuklarda pit ve fissür örtücü olarak BioCoat™ materyali, mevcut avantajları ve biyoaktif yapısı ile rezin esaslı pit ve fissür örtücülere iyi bir alternatif olarak önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Pit ve Fissür Örtücü, Biyoaktif, BioCoat™, Split-Mouth, Modifiye USPHS



ABSTRACT

EVALUATION OF CLINICAL SUCCESS OF DIFFERENT FISSURE SEALANTS IN PERMANENT TEETH

Ergün, Esra

Specialization Thesis, Department of Pedodonti

Advisor: Asst. Prof. Canan Bayraktar Nahir

June 2025, xvii + 133 pages

This thesis aimed to evaluate the 18-month clinical performance of a bioactive resin-based pit and fissure sealant (BioCoat™) compared to a fluoride-releasing resin-based sealant (Fissurit FX). The study included 63 pediatric patients aged 7–9 years who presented to the Department of Pediatric Dentistry at Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Dentistry for routine examination and treatment and who had an indication for noninvasive pit and fissure sealant application on the mandibular permanent first molars. The sealant materials were applied using a split-mouth design, with randomization into Group 1 (BioCoat™) and Group 2 (Fissurit FX). Following the completion of the treatments, the patients were recalled for follow-up examinations at 3, 6, 9, 12, and 18 months. During these follow-ups, the sealants were evaluated based on modified USPHS criteria for marginal discoloration, marginal adaptation, retention, and the occurrence of secondary caries. Data analysis was performed using IBM SPSS Statistics v23 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, 2015), and the significance level was set at $p < 0.05$. At the end of the 18-month follow-up period, the overall success rate was 90.2% for Group 1 and 88.2% for Group 2, with no statistically significant difference between the groups ($p > 0.05$). Survival analysis also revealed no significant difference between the groups ($p = 0.744$). The median survival time was calculated as 17.72 months (range: 17.28–18.15) for Group 1 and 17.49 months (range: 16.96–18.03) for Group 2. Analysis of failure reasons indicated that the most common cause in Group 1 was loss of retention, whereas the primary cause in Group 2 was the development of secondary caries. Gender, age, dfs score, gingival index, plaque index, and caries risk status were not found to have a statistically significant effect on the failure of the materials ($p > 0.05$). In conclusion, both BioCoat™ and Fissurit FX demonstrated similar clinical success rates. However, due to its bioactive properties and potential advantages, BioCoat™ may be recommended as a

suitable alternative to conventional resin-based pit and fissure sealants, particularly in children with high caries risk.

Keywords: Pit and Fissure Sealant, Bioactive, BioCoatTM, Split-Mouth, Modified USPHS



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. DIAGNOdent Pen Cihazı ile Ölçülen Değerlere Uygun Diagnoz ve Tedavi Önerileri

Tablo 3.1. Kullanılan Materyaller ve İçerik Bilgisi

Tablo 3.2. Restorasyonların Değerlendirilmesinde Kullanılan Modifiye USPHS Kriterleri

Tablo 4.1. Cinsiyete Göre Yaş Dağılımının Değerlendirilmesi

Tablo 4.2. Cinsiyete Göre dfs Skoru, Gingival İndeks ve Plak İndeksi Değerlerinin İncelenmesi

Tablo 4.3. Cinsiyete Göre Çürük Risk Gruplarının Dağılımının Değerlendirilmesi

Tablo 4.4. Grup 1 ve Grup 2’de 36 ve 46 Numaralı Dişlere Ait DIAGNOdent Pen Skorlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.5. Grup 1 ve Grup 2’de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Kenar Renklenmesi Skorlarının Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Tablo 4.6. Grup 1 ve Grup 2’de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Kenar Adaptasyonu Skorlarının Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Tablo 4.7. Grup 1 ve Grup 2’de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Retansiyon Skorlarının Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Tablo 4.8. Grup 1 ve Grup 2’de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Sekonder Çürük Oluşumu Kriterinin Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Tablo 4.9. Pit ve Fissür Örtücülerinin Zaman İçinde Klinik Başarılarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tablo 4.10. Gruplar Arası Kenar Renklenmesi, Kenar Adaptasyonu, Retansiyon ve Sekonder Çürük Oluşumu Kriterlerine Göre Başarısızlık Sebeplerinin Değerlendirilmesi

Tablo 4.11. Grup 1’de Pit ve Fissür Örtücünün Başarısızlığına Etki Eden Risk Faktörleri

Tablo 4.12. Grup 2’de Pit ve Fissür Örtücünün Başarısızlığına Etki Eden Risk Faktörleri

Tablo 4.13. Gruplarda Farklı Takip Zamanlarına Göre Genel Klinik Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.14. Grup 1 ve Grup 2’de Pit ve Fissür Örtücülerinin Sağ Kalım Sürelerinin Karşılaştırılması



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Alt Daimi 1. Büyük Azı Dişinin Oklüzal Yüzeyinde Bulunan Pit ve Fissürlerin Morfolojileri (A): Santral fissür, (B): Meziobukkal fissür, (C): Distobukkal fissür, (D): Mezial pit, (E): Lingual fissür, (F): Santral pit, (G): Distal pit

Şekil 2.2. Anatomik Özelliklerine Göre Fissür Tipleri (A): V tipi fissür, (B): U tipi fissür, (C): I tipi fissür, (D): IK tipi fissür, (E): Y tipi fissür

Şekil 3.1. BioCoat™

Şekil 3.2. Fissürit FX

Şekil 3.3. Proetch Asit Jel

Şekil 3.4. Çalışmada Kullanılan Diğer Dental Materyaller

Şekil 3.5. DIAGNOdent Pen Cihazı ile Ölçüm Yapılması

Şekil 3.6. Pit ve Fissür Örtücü Uygulanacak Grupların Gösterimi

Şekil 3.7. (A) BioCoat™ Pit ve Fissür Örtücü Uygulanacak Diş, (B) Dişin Asit ile Pürüzlendirilmesi, (C) Yıkama ve Kurutma İşlemi Sonrası Minenin Görünümü, (D) Pit ve Fissür Örtücü Uygulanmış Diş, (E) Bitirme ve Polisaj İşlemleri Tamamlanmış Diş

Şekil 3.8. (A) Fissürit FX Pit ve Fissür Örtücü Uygulanacak Diş, (B) Dişin Asit ile Pürüzlendirilmesi, (C) Yıkama ve Kurutma İşlemi Sonrası Minenin Görünümü, (D) Pit ve Fissür Örtücü Uygulanmış Diş, (E) Bitirme ve Polisaj İşlemleri Tamamlanmış Diş

Şekil 4.1. Çalışma Periyodu Hasta Akış Şeması

Şekil 4.2. Tüm Takip Periyotları (18 Ay) Sonunda Başarılı Sayılan Restorasyon Örnekleri (A): BioCoat™ (B): Fissürit FX

Şekil 4.3. (A): Takip Periyotları Sırasında Kenar Renklenmesi Kriterinden Bravo Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Kenar Renklenmesi Kriterinden Bravo Skoru Almış Fissürit FX Materyali Örneği

Şekil 4.4. (A): Takip Periyotları Sırasında Kenar Adaptasyonu Kriterinden Bravo Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Kenar Adaptasyonu Kriterinden Bravo Skoru Almış Fissürit FX Materyali Örneği (C): Takip Periyotları Sırasında Kenar Adaptasyonu Kriterinden Charlie Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği

Şekil 4.5. (A): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Bravo Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Bravo Skoru Almış Fissürit FX Materyali Örneği (C): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Charlie Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (D): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Charlie Skoru Almış Fissürit FX Materyali Örneği

Şekil 4.6. (A): Takip Periyotları Sırasında Sekonder Çürük Oluşum Kriterinden Charlie Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Sekonder Çürük Oluşum Kriterinden Charlie Skoru Almış Fissürit FX Materyali Örneği

Şekil 4.7. Materyallerin Başarısızlık Durumunun Kaplan-Meier Grafiği ile İncelenmesi

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

‰: Yüzde

<: Küçüktür

>: Büyüktür

pH: Ortamın Asitlik veya Bazlık Derecesini Tarif Eden Ölçü Birimi

A: Alfa

ACP: Amorf Kalsiyum Fosfat

ADA: Amerikan Diş Hekimleri Birliği

AAPD: Amerikan Çocuk Diş Hekimliği Akademisi

B: Bravo

Bis-GMA: Bisfenol Glisidil Metakrilat

BPA: Bisfenol-A

BPA-DMA: Bisfenol-A Dimetakrilat

C: Charlie

Ca: Kalsiyum

d: çürük

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

dfs skoru: çürük ve dolgulu yüzey sayısı

EAPD: Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Akademisi

f: dolgulu

GI: Gingival İndeks

HEMA: Hidroksietil Metakrilat

ICDAS: Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi

KRR: Koruyucu Resin Restorasyonlar

Ormoserler: Organik Olarak Değiştirilmiş Seramikler

P: Fosfor

PI: Plak İndeksi

PO_4^{-3} : Fosfat

QLF: Kantitatif Işık Etkili Floresans

RMCİS: Resin Modifiye Cam İyonomer Siman

TEGDMA: Trietil Glikol Dimetakrilat

UDMA: Üretan Dimetakrilat

USPHS: Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Hizmetleri

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME	i
JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. PİT VE FİSSÜR MORFOLOJİSİ.....	4
2.2. PİT VE FİSSÜR MORFOLOJİSİNİN ÇÜRÜK GELİŞİMİNE ETKİLERİ.....	6
2.3. PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİNİN TEŞHİS YÖNTEMLERİ	7
2.3.1. Görsel Muayene	7
2.3.2. Sondla Muayene	8
2.3.3. Radyografik Muayene	9
2.3.4. Güncel Teknikler	9
2.3.4.1. Kantitatif Işık Etkili Floresans Yöntemi	9
2.3.4.2. DIAGNOdent Pen	10
2.4. PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİNİN ÖNLENMESİNDE KORUYUCU YÖNTEMLER	11
2.4.1. Diyet Kontrolü	11
2.4.2. Ağız Hijyen Eğitimi	11
2.4.3. Mekanik Plak Kontrolü.....	12
2.4.4. Kimyasal Plak Kontrolü	12
2.4.5. Flor Uygulaması.....	12
2.5. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLER.....	13
2.6. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	14

2.7. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜ ENDİKASYONLARI	15
2.8. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜ UYGULAMA YÖNTEMLERİ.....	17
2.8.1. Noninvaziv Teknik	17
2.8.2. İnvaziv Teknik	17
2.8.3. Koruyucu Resin Restorasyonlar.....	19
2.9. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERDE BULUNMASI GEREKEN ÖZELLİKLER	20
2.10. GÜNCEL PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜ MATERYALLER	20
2.10.1. Cam İyonomer Esalı Pit ve Fissür Örtücüler	20
2.10.2. Resin Esalı Pit ve Fissür Örtücüler	21
2.10.2.1. Resin Esalı Pit ve Fissür Örtücülerin Doldurucu Tiplerine Göre Sınıflandırılması.....	22
2.10.2.2. Resin Esalı Pit ve Fissür Örtücülerin Polimerizasyon Tiplerine Göre Sınıflandırılması.....	23
2.10.2.3. Resin Esalı Pit ve Fissür Örtücülerin Renklerine Göre Sınıflandırılması	24
2.10.2.4. Hidrofilik Yapıdaki Resin Esalı Pit ve Fissür Örtücüler.....	25
2.10.2.5. Akışkan Kompozitler	27
2.10.3. Flor İçeren Pit ve Fissür Örtücüler	27
2.10.4. Hibrit İyonomerler.....	29
2.10.4.1. Resin Modifiye Cam İyonomer Simanlar	29
2.10.4.2. Poliasit Modifiye Kompozit Resinler	30
2.10.4.3. Giomer Esalı Pit ve Fissür Örtücüler.....	31
2.10.5. Organik Olarak Değiştirilmiş Seramikler (Ormoserler)	31
2.10.6. Cam Karbomerler	33
2.10.7. Biyoaktif İçerikli Pit ve Fissür Örtücüler.....	34
2.10.7.1. Amorf Kalsiyum Fosfat İçerikli Pit ve Fissür Örtücüler	34
2.10.7.2. Biyoaktif Cam İçerikli Pit ve Fissür Örtücüler.....	35
2.11. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN TAKİBİ VE BAŞARISIZLIK NEDENLERİ	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	40
3.1. ETİK KURUL ONAYI	40

3.2. ÇALIŞMANIN UYGULAMA YERİ VE ZAMANI	40
3.3. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ	41
3.3.1. Örneklem Seçim Kriterleri.....	41
3.3.1.1. Çalışmanın Hastaya Ait Dahil Edilme Kriterleri	41
3.3.1.2. Çalışmanın Dişe Ait Dahil Edilme Kriterleri	42
3.3.1.3. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri	42
3.4. ÇALIŞMA HASTALARININ VERİLERİNİN TOPLANMASI	42
3.4.1. dfs Skorumu Belirleme	43
3.4.2. Gingival İndeksi Belirleme	43
3.4.3. Plak İndeksini Belirleme.....	44
3.4.4. Çürük Risk Grubunu Belirleme.....	44
3.5. ÇALIŞMADA KULLANILAN MATERYALLER.....	45
3.6.ÇALIŞMA GRUPLARININ BELİRLENMESİ.....	47
3.7. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN UYGULANMASI	48
3.8. KLİNİK DEĞERLENDİRME.....	50
3.9. İSTATİKSEL DEĞERLENDİRMELER	52
4. BULGULAR	53
4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR	55
4.2. KLİNİK MUAYENE BULGULARI	56
4.3. DIAGNOdent Pen DEĞERLERİ BULGULARI	57
4.4. KLİNİK TAKİP BULGULARI	58
4.4.1. Pit ve Fissür Örtücülerin Kenar Renklenmesi, Kenar Adaptasyonu, Retansiyon ve Sekonder Çürük Oluşum Kriterinin Etkilerine İlişkin Bulgular	59
4.4.1.1. Gruplar Arası Kenar Renklenmesi Kriterinin Değerlendirilmesi	59
4.4.1.2. Gruplar Arası Kenar Adaptasyon Kriterinin Değerlendirilmesi	61
4.4.1.3. Gruplar Arası Retansiyon Kriterinin Değerlendirilmesi	64
4.4.1.4. Gruplar Arası Sekonder Çürük Oluşum Kriterinin Değerlendirilmesi	66
4.4.2. Genel Klinik Başarılarının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	68

4.4.2.1. Pit ve Fissür Örtücülerin Gruplar Arası Genel Klinik Başarılarının Değerlendirilmesi ..	68
4.4.2.2. Gruplar Arası Kenar Renklenmesi, Kenar Adaptasyonu, Retansiyon ve Sekonder Çürük Oluşumu Kriterlerine Göre Başarısızlık Sebeplerinin Dağılımları	70
4.4.3. Genel Klinik Başarıyı Etkileyen Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi	76
4.4.4.. Takip Periyotları Sırasında Genel Klinik Başarıların Karşılaştırılması	80
4.4.4. Gruplar Arası Sağ Kalım Sürelerinin Değerlendirilmesi	81
5. TARTIŞMA.....	83
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	106
KAYNAKLAR.....	106
EKLER	123
EK-1: Etik Kurul Onayı	123
EK-2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	124
EK-3: G-Power Analizi	127
EK-4: Hasta Takip Formu	128
EK-5: Post-hoc Analizi	132
ÖZGEÇMİŞ.....	133

1. GİRİŞ

Diş çürüğü, diş sert dokularında lokalize mineral kaybına yol açan, ağız ortamındaki mikrobiyal biyofilm ile diş dokuları arasındaki fizyolojik dengenin bozulması sonucu gelişen, karmaşık ve çok faktörlü bir hastalık olarak tanımlanmaktadır (Marsh, 2006). Küresel düzeyde yaygınlığı yüksek olan bu hastalık, özellikle çocukluk çağında önemli bir halk sağlığı problemi olmaya devam etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), okul çağındaki çocukların %60 ile %90'ının diş çürüklerinden etkilendiğini bildirmekte ve bu durumun uzun vadede diş kaybına neden olabileceğini vurgulamaktadır. Bu denli yaygın ve olumsuz sonuçlara yol açabilen diş çürüğünün önlenmesi, hem bireylerin ağız ve diş sağlığını korumak hem de toplum genelinde tedavi yükünü azaltmak açısından büyük önem taşımaktadır (Petersen, 2008).

Çürük gelişiminin önlenmesine yönelik yaklaşımlar, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde çok yönlü stratejileri içermektedir. Bu stratejiler arasında beslenme alışkanlıklarının düzenlenmesi, içme sularının florlanması, flor ajanlarının profesyonel ve bireysel kullanımı, plak kontrolü ve mekanik temizlik uygulamaları gibi yöntemlerin yanı sıra, pit ve fissür örtücü uygulamaları da yer almaktadır (Tanner ve ark., 2018). Özellikle oklüzal yüzeylerdeki derin fissürlerin bakteriyel kolonizasyona elverişli yapısını ortadan kaldırarak çürük gelişimini önlemeyi amaçlayan pit ve fissür örtücüler, günümüzde çürük profilaksisinde etkili ve yaygın kullanılan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Simonsen, 2002). Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA: American Dental Association) ve Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Derneği (AAPD: American Academy of Pediatric Dentistry) çürük riski taşıyan bireylerde pit ve fissür örtücülerin kullanımını önermektedir. Bu kapsamda süt dişleri, genç daimi dişler ve yüksek çürük riski taşıyan bireylerin oklüzal diş yüzeyleri öncelikli uygulama alanları olarak tanımlanmıştır. AAPD'ye göre pit ve fissür örtücülerinin birincil amacı, fissürlerde besin birikimini önleyerek bakteri plağının oluşumunu azaltmak ve çürük gelişimini engellemektir.

Bununla birlikte, bu materyallerin ikincil amacının koruma kapsamında, henüz kaviteasyon oluşmamış çürük lezyonlarının ilerlemesini durdurma potansiyeline sahip olduğu da vurgulanmaktadır (Wright ve ark., 2016). Bu kapsamlı koruyucu yaklaşımlar içerisinde, özellikle çürüğe yatkın oklüzal yüzeylerde etkili bir bariyer görevi gören pit ve fissür örtücüler, hem uygulama kolaylığı hem de uzun dönem etkileri sayesinde ön plana çıkmaktadır.

Pit ve fissür örtücü materyallerin gelişimi, çinko fosfat simanlarla başlayan uygulamalardan günümüzdeki rezin bazlı materyallere evrilmiştir (Beauchamp ve ark., 2008). Günümüzde en yaygın kullanılan materyaller arasında rezin ve cam iyonomer esaslı pit ve fissür örtücüler yer almaktadır (Welbury ve ark., 2004). Cam iyonomer esaslı pit ve fissür örtücüler flor salınımı ve nem toleransı sayesinde çocuk hastalarda tercih edilirken, düşük retansiyon oranları dezavantaj oluşturmaktadır (Alfakhri ve ark., 2021). Resin esaslı pit ve fissür örtücüler ise yüksek tutuculuk, kolay uygulama ve kariyostatik etkileriyle yaygın olarak kullanılmakta, ancak polimerizasyon büzülmesine bağlı mikrosızıntı riski taşımaktadırlar (Ahovuo-Saloranta ve ark., 2017). Bu sınırlamaların aşılması amacıyla, hem birincil hem de ikincil korumayı destekleyen biyoaktif resin esaslı pit ve fissür örtücüler geliştirilmiştir. Antimikrobiyal özellikleri ve remineralizasyonu teşvik edici yapıları sayesinde bu materyaller, koruyucu diş hekimliğinde dikkat çekici bir potansiyel sunmaktadır (Tarle, 2018). Bu doğrultuda geliştirilen biyoaktif resin esaslı BioCoat™ (Premier, ABD), içeriğinde yer alan yarı geçirgen membrandan oluşan ve aktif iyon alışverişine olanak sağlayan SmartCap™ teknolojisi sayesinde, kontrollü mineral salınımı ile demineralizasyonu önlemeyi ve remineralizasyonu desteklemeyi hedeflemektedir. Yüksek doldurucu içeriği (%56), düşük polimerizasyon büzülmesi, yüksek aşınma direnci ve boyutsal stabilite gibi özellikleriyle bu materyal, modern pit ve fissür örtücüler arasında dikkat çekici bir alternatif olarak öne çıkmaktadır (Anonim, 2017).

Erişilebilir literatürde BioCoat™ materyalinin çok yönlü değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma bulunmakla birlikte (Abdelsalam ve ark., 2022; AlQahtani ve ark., 2022a; AlQahtani ve ark., 2022b; Anaz ve ark., 2022; Ibrahim ve ark., 2021; Kılınç ve ark., 2022;

Salma & Abdelfatah, 2022), yalnızca Abdelsalam ve ark., (2022) tarafından yürütülen çalışma, bu materyale ilişkin 12 ay takip süresine sahip klinik çalışma niteliği taşımaktadır. Ancak BioCoat™ materyalinin uzun dönem klinik etkinliğini değerlendiren yeterli düzeyde bilimsel kanıt bulunmamaktadır. Bu eksiklik, materyalin gerçek klinik başarısını ortaya koymak ve kanıta dayalı uygulamalara yön vermek adına yeni çalışmalara olan gereksinimi ortaya koymaktadır.

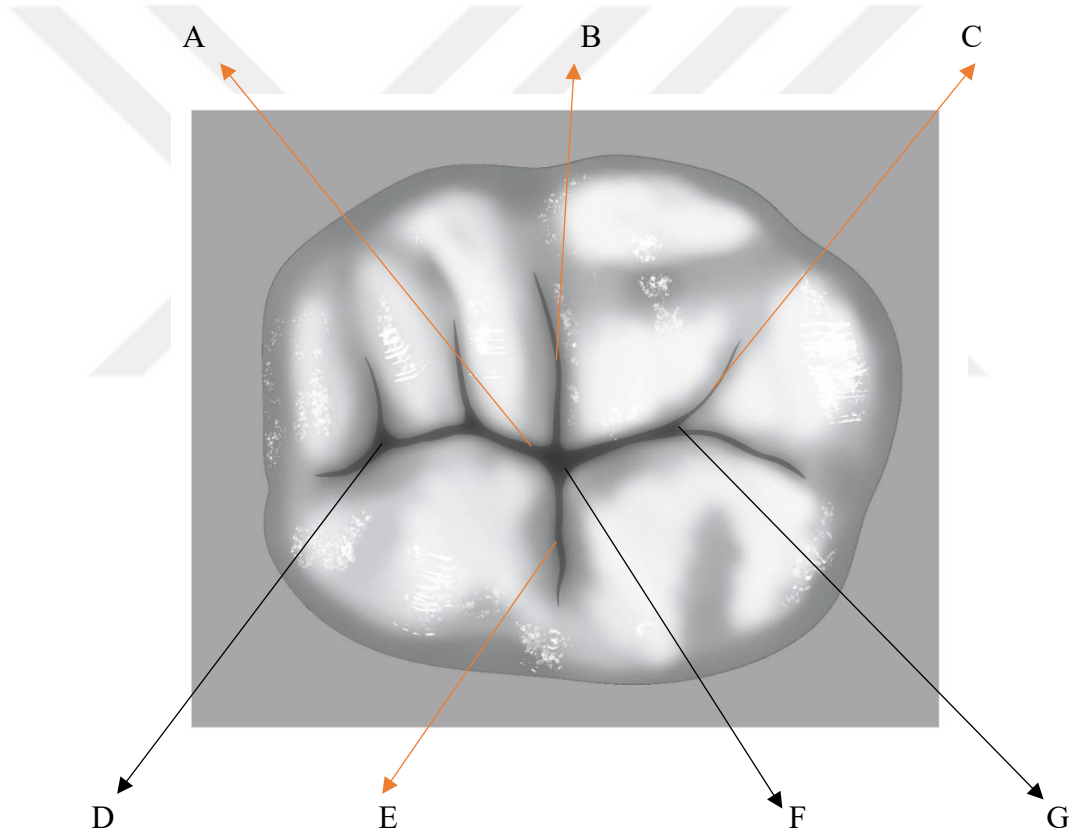
Bu tez çalışmasında, biyoaktif rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan BioCoat™ (Premier, ABD) ile flor içeren rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan Fissürit FX (Voco, Almanya) materyallerinin uzun dönem klinik performansları karşılaştırılmıştır. Split-mouth tasarımıyla yürütülen bu prospektif klinik çalışmada, her iki materyalin 18 ay boyunca klinik performansı değerlendirilmiştir. Bu yönüyle çalışma, biyoaktif bir pit ve fissür örtücü ile geleneksel rezin esaslı bir pit ve fissür örtücünün split-mouth yöntemiyle 18 ay süre boyunca karşılaştırıldığı ilk prospektif, randomize klinik çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

Çalışmada “Biyoaktif rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan BioCoat™ ile flor içeren rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan Fissürit FX materyallerinin 18 aylık takip periyodu sonucunda klinik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.” sıfır hipotezi (h_0) test edilecektir.

2. GENEL BİLGİLER

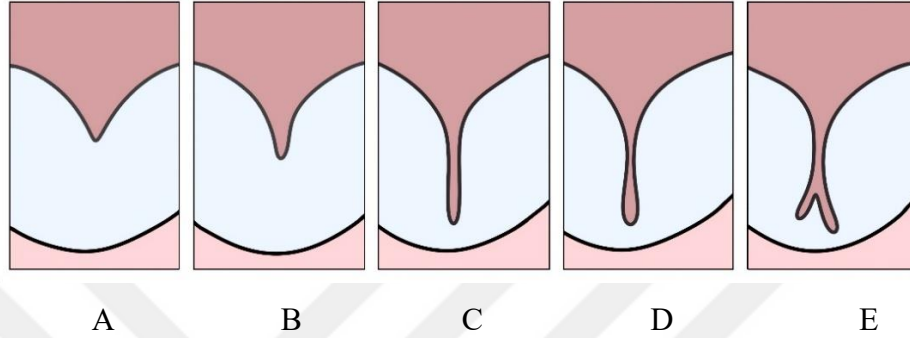
2.1. PİT VE FİSSÜR MORFOLOJİSİ

Pit ve fissürler, diş gelişimi sırasında minenin tam olarak birleşmemesi veya hipoplazisi sonucu meydana gelmektedir (Harris ve ark., 2004). Pitler, gelişimsel olukların kesişim noktalarında veya uç kısımlarında yer alan küçük çöküntüler olarak tanımlanırken (Satish ve ark., 2007), fissürler ise bitişik tüberküller arasında yer alan derin yarıklar olarak tanımlanmaktadır (Khan, 1994). Alt daimi 1. büyük azı dişinin oklüzal yüzeyinde bulunan pit ve fissürlerin morfolojisi Şekil 2.1’de gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Alt Daimi 1. Büyük Azı Dişinin Oklüzal Yüzeyinde Bulunan Pit ve Fissürlerin Morfolojileri (A): Santral fissür, (B): Meziobukkal fissür, (C): Distobukkal fissür, (D): Mezial pit, (E): Lingual fissür, (F): Santral pit, (G): Distal pit

Oklüzal yüzeylerde bulunan pit ve fissürlerin morfolojileri bireyden bireye, hatta aynı bireyde diştten dişe farklılık göstermektedir (Tsuzuki ve ark., 1988). Pit ve fissürler anatomik yapılarına göre beş gruba ayrılmaktadır (Nagano, 1960). Anatomik özelliklerine göre fissür tipleri Şekil 2.2’de gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Anatomik Özelliklerine Göre Fissür Tipleri (A): V tipi fissür, (B): U tipi fissür, (C): I tipi fissür, (D): IK tipi fissür, (E): Y tipi fissür

- V tipi: Fissür üstte geniş ve tabana doğru daralmaktadır (%34).
- U tipi: Fissür tabana kadar aynı genişlikte devam etmektedir (%14).
- I tipi: Fissürün tepesinden tabanına kadar dar bir yarık şeklinde ilerlemektedir (%19).
- IK tipi: Kum saatine benzeyen fissürler olarak tanımlanmaktadır (%26).
- Y tipi: Fissür üstte dar, tabanda genişleyen şekliyle devam etmektedir (%7).

Pit ve fissürlerin bir başka sınıflandırılması ise derinliklerine göre yapılmaktadır (Symons ve ark., 1996):

- Sığ fissürler: Tüberküller arasında fissür tabanı görülebilen, tüberkül eğimlerinin birbirleri ile geniş açı yaparak birleştiği fissür tipi olarak tanımlanmaktadır. Mine kalınlığı bu bölgelerde yaklaşık 1,5-2 mm izlenmektedir.
- Orta derinlikte fissürler: Sığ fissürlere göre tüberkül eğimlerinin birbirleri ile daha dar açı yaparak birleştiği fissür tipi olarak tanımlanmaktadır.
- Derin fissürler: Fissür tabanının klinik olarak görülemediği, tüberkül eğimlerinin dar açıyla birleştiği fissür tipi olarak tanımlanmaktadır.

2.2. PİT VE FİSSÜR MORFOLOJİSİNİN ÇÜRÜK GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Pit ve fissürler diş yüzeyinin %12'sini kaplamasına rağmen (Acharya, 2011), pit ve fissür çürükleri süt dişlerindeki çürüklerin %44'ünü, daimi dişlerdeki çürüklerin ise %80-90'ını oluşturmaktadır (Beauchamp ve ark., 2008).

Daimi azı dişlerinin oklüzal yüzeyleri, pit ve fissür morfolojileri nedeniyle mikroorganizmaların tutunmasına ve gıda artıklarının birikmesine uygun bir ortam sağlamaktadır (Beauchamp ve ark., 2008). Bu özellikleri nedeniyle, oklüzal yüzeyler çürük gelişimine en duyarlı ve çürükten en fazla etkilenen alanları oluşturmaktadır (Çehreli ve ark., 2006). Fissürlerin anatomik yapısına bağlı olarak tabanlarındaki mine kalınlığının farklılık göstermesi de bu duruma katkı sağlamaktadır. Diş yüzeylerinin büyük çoğunluğunda mine kalınlığı yaklaşık 1,5-2 mm iken derin fissürlerde bu kalınlık 0,2 mm'ye kadar düşebilmektedir (Nowak ve ark., 2019). Minenin bu bölgelerde daha ince olması demineralizasyonun daha hızlı ilerlemesine neden olmakta ve bu durum fissürlerde başlayan çürük lezyonlarının dentine daha kısa sürede yayılmasına yol açmaktadır (Sungurtekin ve ark., 2010).

Oklüzal yüzeylerde çürük oluşma riski aynı zamanda fissürlerin tüberkül eğimleri arasındaki açıdan da etkilenmektedir. Tüberkül eğimleri arasındaki açının yaklaşık 70-90° olduğu sığ fissürlerde çürük riski düşükken, açının 70°'den küçük olduğu derin fissürlerde bu risk belirgin şekilde artmaktadır (König, 1963).

2.3. PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİNİN TEŞHİS YÖNTEMLERİ

Oklüzal çürüklerin doğru şekilde teşhis edilmesi, her zaman düz yüzey çürüklerinin teşhisinden daha güç olarak kabul edilmektedir (Ricketts ve ark., 1997). Çürük teşhisinde günümüzde kullanılan yöntemler yarım asrı aşkın süredir yalnızca küçük değişikliklerle uygulanan görsel, dokunsal ve radyografik değerlendirmeleri içermektedir. Radyografilerin kalitesi gibi bazı alanlarda gelişmeler sağlanmış olsa da, çürük teşhisinin temel yaklaşımı büyük ölçüde değişmeden kalmıştır (Stookey & Gonzales Cabezas, 2001). Ancak herhangi bir tanı yönteminin tek başına kullanımı tüm bölgelerdeki çürük lezyonlarını yeterli duyarlılık ve özgüllükle tespit edememektedir. Bu nedenle tanı araçlarının birlikte kullanılması, çürüklerin daha erken teşhis edilmesini sağlayarak başarısız restorasyonların önlenmesine katkı sağlamaktadır (Sivakumar & Rahmath, 2022).

2.3.1. Görsel Muayene

Görsel muayenede en yüksek doğruluğun sağlanabilmesi için dişlerin temizlenmiş, tamamen kuru ve iyi aydınlatılmış olması gerekmektedir. Bu sayede fissür opasitesindeki değişiklikler saptanabilmektedir. Ayrıca lokalize mine bozukluklarının varlığı ile kavitasyon derecesi de değerlendirilmelidir. Bununla birlikte, pit ve fissür morfolojisi ile siyah ya da kahverengi renk değişiklikleri, çürüğün kesin tanısı için güvenilir kriterler değildir (McComb & Tam, 2001). Yapılan bir çalışmaya göre, yalnızca renk değişikliğine dayanarak dentin çürüğü teşhisi konulması durumunda, sağlam dişlerin en az %55'i yanlış sınıflandırılmaktadır (Lussi, 1993). Görsel muayene, kavitasyon içeren lezyonların tespitinde tatmin edici sonuçlar verirken, başlangıç aşamasındaki lezyonların saptanmasında genellikle yetersiz kalmaktadır (Garg ve ark., 2014).

Diş çürüklerinin erken teşhisi ve sınıflandırılmasına yönelik ihtiyaç doğrultusunda Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi (ICDAS: International Caries Detection and Assessment System) oluşturulmuştur. ICDAS-I, çürük tespit ve aktivite kriterleri temelli iki grup altında düzenlenmiştir. Zamanla belirlenen kriterlerin geçerliliği ve uygulanabilirliği sorgulanmış, oklüzal çürüklerin değerlendirilmesinde daha

sistematik bir yaklaşım sunan ICDAS-II sistemi geliştirilmiştir (Dikmen, 2015). ICDAS-II, çürük lezyonlarının yüzey değişikliklerini ve potansiyel histolojik derinliğini ölçmektedir. Bu sistem iki basamaklı kodlama yapısına sahiptir. İlk basamak, dişteki restoratif durumları tanımlamakta ve 0'dan 9'a kadar olan kodlardan oluşmaktadır. Bu kodlar dolgu, paslanmaz çelik ya da kron kaplamaya göre çeşitlilik göstermektedir. İkinci basamak ise çürük varlığını ve ilerleme düzeyini göstermekte, verilen kodlar 0 ile 6 arasında sınıflandırılmaktadır. Her kodun pit ve fissürler için özel tanımlamaları ise şu şekildedir (Banting ve ark., 2005):

- Kod 0: Çürük belirtisi bulunmamaktadır. Diş, hava ile 5 saniye kurutulduktan sonra minenin translusensliğinde herhangi bir değişiklik görülmemelidir. Mine hipoplazisi, florozis, aşınma ve iç/dış kaynaklı renklenmeler çürük belirtisi sayılmamaktadır.

- Kod 1: Diş nemliyken hiçbir çürük belirtisi gözlenmez. Ancak 5 saniye hava ile kurutulduktan sonra pit ve fissürlerle sınırlı opasite veya beyaz/kahverengi renk değişikliği görülmektedir.

- Kod 2: Diş nemliyken, mevcut fissürlerden daha geniş bir beyaz nokta lezyonu veya kahverengi renklenme gözlemlenmektedir.

- Kod 3: Diş nemliyken, diş yüzeyinde doğal fissürlerden daha geniş bir beyaz nokta lezyonu veya kahverengi renk değişikliği görülmektedir. Ancak kavitenin duvarı ve tabanı sadece mineden oluşmalı, dentin kesinlikle görünmemelidir.

- Kod 4, 5 ve 6: Bu kodlar, lezyonun dentin dokusunu da içerdiğini göstermektedir.

2.3.2. Sondla Muayene

Ağız aynası ve sond gibi geleneksel araçlarla yapılan muayeneler, uzun yıllar boyunca yaygın olarak kullanılan tanı yöntemleri arasında yer almıştır (Mohanraj ve ark., 2016). Ancak bir sondun takılması her zaman çürük varlığına işaret etmemektedir; bu durum tamamen lokal anatomik yapılardan kaynaklanabilmektedir. Özellikle Avrupa ve İskandinav ülkelerinde, sondla basınç uygulanmasının yüzey bütünlüğünü bozabileceği ve çürüğe yatkınlığı artırabilecek mikroorganizmaların bölgeye taşınmasına neden

olabileceği gerekçesiyle, keskin sond kullanımının güvenilirliği sorgulanmıştır (Van Dorp ve ark., 1988).

Sond ile yapılan dokunsal muayenenin oklüzal fissürlerde travmatik defektlere yol açıp açmadığını inceleyen bir çalışma, klasik keskin sond kullanımının oklüzal fissürlerdeki demineralize alanlarda geri dönüşümsüz travmatik defektler oluşturduğu ve bu durumun izole lezyonların ilerlemesi için uygun bir ortam hazırladığı sonucuna ulaşmıştır (Ekstrand ve ark., 1987).

2.3.3. Radyografik Muayene

Radyografik inceleme, dişlerin görsel muayenesine önemli katkı sağlamakta ve özellikle çürük lezyonlarının klinik olarak gözlemlenemediği durumlarda büyük önem taşımaktadır (Sivakumar & Rahmath, 2022). Oklüzal çürüklerin tespiti ile ilgili yapılan bir çalışmada, görsel muayene, radyografik muayene ve dijital yöntemler karşılaştırılmış; sonuç olarak geleneksel klinik yöntemlerin oklüzal çürükleri tespit etmede anlamlı derecede düşük duyarlılık gösterdiği saptanmıştır (Wenzel ve ark., 1991).

2.3.4. Güncel Teknikler

2.3.4.1. Kantitatif Işık Etkili Floresans Yöntemi

Çürük oluşumu sırasında meydana gelen mineral kaybını nicel olarak belirlenmesinde kantitatif ışık etkili floresans (QLF: Quantitative Light-Induced Fluorescence) yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde kullanılan QLF cihazı (Inspector Research Systems, Amsterdam, Hollanda) dişin organik bileşenlerinin floresans özelliğinden faydalanarak çürük teşhisinde kullanılmak üzere 290-450 nanometre arasında dalga boyuna sahip ark lambası ile çalışmaktadır (Koenig ve ark., 1993). QLF teknolojisi demineralize olmuş mine yapısındaki floresans azalmasını, çevresindeki sağlam mine ile karşılaştırarak değerlendirmektedir. Elde edilen bu floresans değişimi, doğrudan kaybedilen mineral miktarıyla ilişkilendirilerek çürük teşhisinde kullanılmaktadır (Zandoná & Zero, 2006).

2.3.4.2. *DIAGNOdent Pen*

Kavitasyonsuz oklüzal çürüklerin teşhisinde kullanılmak üzere geliştirilen sistemlerden biri DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Almanya) cihazı olarak ortaya çıkmıştır (Attrill & Ashley, 2001). Bu cihaz, 655 nanometre dalga boyunda lazer ışığı üretmektedir (Hibst ve ark., 2001). Kırmızı lazer ışığı kullanılarak yapılan analizde, dişin mineral içeriğindeki değişiklikler, floresans seviyelerinde farklılıklara yol açmaktadır. Bu farklılıklar, demineralizasyon derecesine karşılık gelen sayısal bir değerle ifade edilerek nicel olarak ölçülmektedir (Attrill, 2001). Son yıllarda aynı prensiple çalışan ve DIAGNOdent pen (Kavo, Biberach, Almanya) adı verilen taşınabilir yeni bir cihaz geliştirilmiştir (De Souza ve ark., 2014). DIAGNOdent pen cihazı ile ölçülen değerlere göre uygun diaagnoz ve tedavi önerileri Tablo 2.1’de verilmiştir (Anonim, 2004).

Tablo 2.1. DIAGNOdent Pen Cihazı ile Ölçülen Değerlere Uygun Diaagnoz ve Tedavi Önerileri

DIAGNOdent pen değeri	Diaagnoz - Tedavi
0-12	Normal proflaksi
13-24	Koruyucu proflaksi
>25	Minimal invaziv restorasyon prosedürü
	Dolgu materyalleri ve koruyucu proflaksi
	Büyük lezyonlarda klasik restorasyonlar

DIAGNOdent pen’in etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, güncel tekniklerin geleneksel radyografilere kıyasla oklüzal çürüklerin tespitinde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Shi ve ark., 2000).

2.4. PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİNİN ÖNLENMESİNDE KORUYUCU YÖNTEMLER

Çürük sürecinin geri döndürülebileceğinin anlaşılması ile birlikte, teşhis ve tedavi yaklaşımlarında değişiklikler yaşanmış ve erken teşhis önem kazanmıştır (Zhang ve ark., 2017). Karyojenik türlerin baskın hale gelerek ekolojik üstünlük sağladığı durumlarda çürük oluşabileceği fikri ortaya çıkmıştır. *Mutans streptokoklar* veya *laktobasillerin* yanı sıra, farklı bakteriyel türlerin de çürük sürecine çeşitli aşamalarda katkıda bulunabildiği gösterilmiştir (Banas & Drake, 2018). Günümüzde çürüğü önlemeye yönelik olarak diyetin düzenlenmesi, ağız hijyeninin sağlanması, dişleri kaplayan biyofilmin mekanik ve kemoterapötik yöntemlerle uzaklaştırılması, içme sularının florlanması, bireysel ve profesyonel flor uygulamaları, pit ve fissür örtücüler gibi çeşitli koruyucu yöntemler kullanılmaktadır (Tanner ve ark., 2018).

2.4.1. Diyet Kontrolü

Ağız ve diş sağlığı, doğrudan diyet ve beslenme alışkanlıkları ile ilişkilendirilmektedir. Diyet ve beslenme düzeni çürük oluşumunu başlatabilmekte, ilerletebilmekte veya çürük oluşma riskini en aza indirebilmektedir. Fermente edilebilir karbonhidratlar, diş plağındaki bakterilerin çoğalması ve metabolik aktiviteleri için gereklidir. Özellikle beslenme sıklığı ve diş yüzeylerinde gıda artıklarının tutunması gibi faktörler, çürük lezyonların ilerlemesini kolaylaştırmaktadır. Öte yandan, peynir gibi kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) bakımından zengin gıdalar, diş yüzeylerinin yeniden mineral kazanmasını destekleyerek çürüğün ilerlemesini yavaşlatabilmektedir (Palmer, 2014).

2.4.2. Ağız Hijyen Eğitimi

Ağız ve diş sağlığının korunması için düzenli diş fırçalama alışkanlığının kazandırılması büyük önem taşımaktadır (Rosema ve ark., 2008). Özellikle çocuklarda diş fırçalama, diş ipi kullanımı ve düzenli diş hekimi kontrollerinin sağlanması, çocuğa ömür boyu sürecek iyi bir ağız ve diş sağlığı kazandırılabilir (Güler ve ark., 2012).

2.4.3. Mekanik Plak Kontrolü

Oklüzal bölgelerde plağın uzaklaştırılmasının zor olması, pit ve fissür çürüklerinin önlenmesini güçleştirmektedir (Nouralla, 2004). Aşırı plak birikiminin çürük ve periodontal hastalık riskini artırdığı bilinmektedir (Rosier ve ark., 2018). Diş fırçalama ve ağız duşu gibi yöntemler, mekanik plak kontrolünde yaygın olarak kullanılan uygulamalardır (Vyas ve ark., 2021). Dişlerin sürme döneminde, özellikle oklüzal yüzeylerin temizliğinde fırçalama hareketlerinin meziodistal değil, bukkolingual yönde yapılması önerilmektedir (Nouralla, 2004). Ancak yapılan bir çalışmada, mekanik plak kontrolünün düz yüzeylerde etkili olmasına karşın, pit ve fissür bölgelerinde çürükleri önlemede daha az başarılı olduğunu göstermektedir (Beauchamp ve ark., 2008).

2.4.4. Kimyasal Plak Kontrolü

Diş çürükleri, ağız mikrobiyomunun dengesinde meydana gelen değişimlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Rosier ve ark., 2018). Bu mikrobiyal dengenin kontrol altına alınmasında kimyasal plak kontrolü önemli bir rol oynamaktadır. Ağız gargaraları, spreyler, jeller ve uzun etkili vernikler gibi antiplak ajanlar bu amaçla kullanılmaktadır. Günümüzde sıklıkla tercih edilen antimikrobiyal ajanlardan biri olan klorheksidin, çürük oluşumunda rol oynayan *mutans streptokoklar*'ın çoğalmasını baskılayıcı etki göstermektedir. Ancak, uzun dönemli klinik etkinliğine dair yeterli kanıt bulunmaması nedeniyle klorheksidin gargaralarının çürük önlemede rutin kullanımına ilişkin öneriler sınırlı kalmaktadır (Autio-Gold, 2008).

2.4.5. Flor Uygulaması

Flor, günümüzde çürüklerin önlenmesinde aktif olarak kullanılabilen tek kimyasal elementtir. Asit ataklarına karşı daha dirençli olan fluoroapatit oluşumunu destekleyerek demineralizasyonu engellemektedir (Bromo ve ark., 2011). Flor uygulamaları sistemik ve topikal olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sistemik flor uygulamaları; florlu tablet, pastil, damla, flor ilave edilmiş tuz veya süt gibi ürünlerle ya da okul ve içme sularının florlanması yoluyla gerçekleştirilmektedir (Horowitz, 1990).

Topikal flor uygulamaları ise diş macunu, gargara, jel ve vernik formlarında uygulanmaktadır (Marinho ve ark., 2003). Araştırmacılar, topikal flor verniklerinin remineralizasyonu teşvik ederek çocuklarda ve ergenlerde çürük oluşumunu önemli ölçüde azalttığını göstermektedir (Ahovuo-Saloranta ve ark., 2017).

İçme sularının florlanması, bireysel ve topikal flor uygulamaları, plak kontrolü ve diyet düzenlemesi gibi koruyucu yaklaşımlar, çürüklerin özellikle düz yüzeylerde önlenmesinde etkili yöntemler olarak kabul edilmektedir (Naaman ve ark., 2017). Ancak yapılan çalışmalar, bu yöntemlerin morfolojik olarak karmaşık yapıya sahip oklüzal yüzeylerde aynı düzeyde etkili olmadığını göstermektedir (Rodrigues ve ark., 2021; Wright ve ark., 2016). Pit ve fissür bölgelerindeki dar ve derin anatomik yapılar, mekanik temizlik ve kimyasal ajanlarla yeterince temizlenemediği için çürük oluşumu açısından daha yüksek risk taşımaktadır. Bu nedenle, flor uygulamaları ve mekanik plak kontrolüne dirençli olan bu bölgelerde pit ve fissür örtücüler, doğrudan uygulanabilmeleri ve etkin koruma sağlamaları sayesinde, oklüzal çürüklerin önlenmesinde daha güçlü ve hedefe yönelik bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Wright ve ark., 2016).

2.5. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLER

Pit ve fissür örtücüler, çürük oluşumuna elverişli oklüzal yüzeylere yerleştirilen böylece mikroorganizmaların ve besin artıklarının dişe ulaşmasını engelleyen dental materyaller olarak tanımlanmaktadır (Welbury ve ark., 2004). Pit ve fissürlerde çürük oluşumunun önlenmesinde en etkili yaklaşım olarak kabul edilen pit ve fissür örtücü uygulamaları, gıda artıklarının birikmesi ve bakteri kolonizasyonu için elverişli bir ortam sunan derin fissürlerin, kolay temizlenebilen pürüzsüz yüzeylere dönüştürülmesini amaçlamaktadır (Oong ve ark., 2008). Bu örtücüler, diş yüzeyinde fiziksel bir bariyer oluşturarak mikroorganizmaların besin kaynaklarına erişimini sınırlamakta ve bu sayede büyümeyi inhibe etmektedir (Ahovuo-Saloranta ve ark., 2017). Yapılan sistematik bir incelemede, pit ve fissür örtücü uygulanan dişlerdeki bakteri sayısının en az 10 kat azaldığı bildirilmiştir. Her ne kadar uygulandığı çürük lezyonlarında sınırlı sayıda mikroorganizma halen varlığını sürdürebilse de, pit ve fissür örtücülerin bakteri sayısını azaltmada oldukça etkili olduğu saptanmıştır (Oong ve ark., 2008). Bununla birlikte, pit

ve fissür örtücüler beyaz nokta lezyonlarının ilerlemesini durdurmakta ve çürük ilerlemesinin önüne geçmektedir (Wright ve ark., 2016).

Yapılan çalışmalarda, daimi azı dişlerine uygulanan pit ve fissür örtücülerin gelecekte ortaya çıkabilecek restorasyon ve diş çekimi gereksinimlerini azalttığı, dolayısıyla maliyet açısından da avantaj sağladığı belirlenmiştir (Chi ve ark., 2014; Quiñonez ve ark., 2005). Bu bağlamda Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA: American Dental Association) ve Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Derneği (AAPD: American Academy of Pediatric Dentistry) rehberleri doğrultusunda, çürük riski taşıyan çocuklarda süt dişlerine; ergenler ve genç erişkinlerde ise daimi dişlerin pit ve fissürlerine örtücü uygulanması önerilmektedir (Wright ve ark., 2016).

2.6. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN TARİHSEL GELİŞİMİ

18. yüzyılın başlarında, özellikle azı dişlerinde çürük oluşumunu önlemek amacıyla fissür içeren yüzeylerin uygun materyallerle örtülmesi fikri ortaya atılmıştır (Hunter, 1778). Bu alandaki ilk tedavi yaklaşımı, 1895 yılında Wilson tarafından fissürlerin çinko fosfat siman ile kapatılması şeklinde gerçekleştirilmiştir (Wilson, 1895). Daha sonra, 1923 yılında Hyatt tarafından geliştirilen ve oldukça invaziv bir yöntem olan “profilaktik odontomi” tekniği, çürük riski taşıyan pit ve fissürlerin mekanik olarak açılıp sınıf 1 kaviteye dönüştürülerek amalgamla doldurulmasını içermektedir (Hyatt, 1924). Bodecker ise 1929’da, pit ve fissürlerin sond ile temizlenip oksifosfat siman ile örtülenmesini (Gillings & Bunocore, 1961), 1942 yılına gelindiğinde, Kline ve Knutson fissürlerde gümüş nitratla kimyasal tedaviyi denemiş ancak bu yöntemler başarısız olmuştur (Knutson ve ark., 1938).

Pit ve fissür örtücülerin modern anlamda temelleri ise Michael C. Buonocore’un 1955’te minede asitle pürüzlendirme (etching) ve fosforik asit uygulaması üzerine yaptığı çalışmalara dayanmaktadır. Klinik kullanımda ilk kez siyanoakrilatların yer aldığı uygulamalar Cueto ve Buonocore tarafından 1967 yılında gerçekleştirilmiştir (Cueto & Buonocore, 1967). Bu ilk jenerasyon örtücüler; metil metakrilat veya siyanoakrilat simanlardan oluşmaktadır. Siyanoakrilatlar su ve nemle polimerize olan, yapıştırıcı,

hemostatik ve bakteriyostatik özellikler gösteren materyaller olarak bilinmektedir. Ancak ağız mukozasına toksik etkileri, çözünürlükleri ve zayıf bağlanma kuvvetleri nedeniyle uzun vadeli başarı gösterememişlerdir (Ripa, 1993). Bir dönem, poliüretanlar aşınma direncinin yüksekliği nedeniyle potansiyel örtücü materyal olarak değerlendirilmiş, ancak toksisiteleri ve kimyasal kararsızlıkları nedeniyle kullanımından vazgeçilmiştir (Babu ve ark., 2014). Polikarboksilat simanlar da geçmişte önerilen materyaller arasında yer almış, ancak düşük akıcılıkları ve yeterli aşınma direnci göstermemeleri nedeniyle ilgi görmemiştir (Branco, 1983).

1960'lı yılların sonlarında yapılan çalışmalar sonucunda, Bisfenol-A Glisidil Metakrilat (Bis-GMA) esaslı rezinler geliştirilmiştir. Bu materyaller, hem mineye güçlü bir şekilde bağlanabilmekte hem de fissürlere yüksek derecede penetrasyon sağlayabilmektedir. ADA, 1983 yılında Bis-GMA bazlı rezinlerin pit ve fissür örtücü olarak kullanımını resmen onaylamıştır (Pinkham ve ark., 2009).

2.7. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜ ENDİKASYONLARI

Pit ve fissür örtücü endikasyonları konusunda halen kesin bir fikir birliği bulunmamakla birlikte, ADA'nın 2008 yılında yayınladığı kılavuz bu konuda bazı temel kriterler sunmaktadır. Bu kılavuzda pit ve fissür örtücü uygulamasına karar verilirken; hasta seçimi, dişin seçimi ve sürme düzeyi gibi etkenlerin dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca, yüksek çürük riski taşıyan çocuklar, genç erişkinler ve yetişkinlerde, ister süt dişi ister daimi diş olsun, bu yüzeylere pit ve fissür örtücü uygulanmasının gerekli olduğu ifade edilmektedir. Bu kararın, hekimin mesleki değerlendirmesi ile birlikte hastanın bireysel ihtiyaçları ve tercihlerinin göz önünde bulundurularak verilmesi gerektiği de önemle belirtilmektedir (Beauchamp ve ark., 2008). Ayrıca, Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Akademisi (EAPD: European Academy of Paediatric Dentistry) kılavuzuna göre bu tür koruyucu uygulamalar, yalnızca klinik gözleme değil radyografik değerlendirme, geçmiş çürük öyküsü ve mevcut çürük aktivitesi gibi risk faktörlerinin analiz edildiği kapsamlı bir klinik muayeneye dayanarak planlanmalıdır (Welbury ve ark., 2004).

EAPD kılavuzlarına göre (Welbury ve ark., 2004), pit ve fissür örtücülerinin uygulanmasının önerildiği hasta grupları aşağıda belirtilmiştir:

- Tıbbi, fiziksel veya entelektüel yetersizlikleri bulunan bireylerde, ağız hijyeninin yetersizliği sistemik sağlığı tehdit edebileceğinden, süt ve daimi dişlerde çürüğe eğilimli tüm yüzeylere pit ve fissür örtücü uygulaması önerilmektedir.

- Aktif çürük bulguları gösteren çocuk ve genç bireylerde, daimi azı dişlerinin bukkal pitleri de dahil olmak üzere, tüm pit ve fissürlerin örtülmesi önerilmektedir.

- Aktif çürük belirtisi olmayan ancak aşırı plak birikimine yatkın pit ve fissürlere sahip çocuk ve genç bireylerde de, potansiyel risk taşıyan bu alanlara pit ve fissür örtücü yapılması önerilmektedir.

Dişin morfolojik özellikleri, çürük riski ve sürme zamanı gibi çeşitli klinik faktörlere bağlı olarak literatürde belirtilen başlıca endikasyonlar ise şunlardır:

- Pit ve fissürlerin morfolojisi değerlendirildikten sonra, sondun takılabileceği derin pit ve fissürlere sahip dişlere pit ve fissür örtücü uygulanabilirken, geniş ve kolaylıkla temizlenebilen fissürleri olan dişlerde pit ve fissür örtücü uygulanmasına gerek olmadığı bildirilmiştir (Locker ve ark., 2003).

- Çürük riski taşıdığı düşünülen dişlerde koruyucu amaçla ya da yalnızca mine ile sınırlı lezyonların ilerlemesini durdurmak amacıyla pit ve fissür örtücüler kullanılabilir (Welbury ve ark., 2004).

- Aproximal çürüğü olan ve bu nedenle restorasyon planlanan dişlerde, kavite oklüzal pit ve fissürleri kapsamıyorsa, bu yüzeylerin de ayrı olarak pit ve fissür örtücü ile korunması önerilmektedir (Locker ve ark., 2003).

- Dişlerin çürüğe karşı en savunmasız olduğu dönem, sürme sonrası ilk aşamadır. Bu nedenle, dişlerin ağız ortamına sürmesini takiben en kısa sürede pit ve fissür örtücü uygulamasının yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (Welbury ve ark., 2004).

Bazı araştırmacılara göre, daimi büyük azı dişlerinde çürük oluşma riski genellikle sürme sonrası ilk 2-4 yıl içinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, sürmesinin üzerinden 4 yıl veya daha uzun süre geçmiş ve çürük bulgusu olmayan dişlerde pit ve fissür örtücü uygulanmasının gerekli olmadığı öne sürülmektedir (Ripa, 1993).

2.8. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜ UYGULAMA YÖNTEMLERİ

2.8.1. Noninvaziv Teknik

Noninvaziv teknik, sağlam diş dokusunun uzaklaştırılmasını gerektirmeyen ve herhangi bir mekanik preperasyon yapılmaksızın gerçekleştirilen pit ve fissür örtücü uygulama yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Meiers & Jensen, 1984). Bir çalışmada, mekanik preperasyonun retansiyon oranlarını arttırdığı görülmüştür bunun nedeninin bu prosedürün fissürleri genişletip derinleştirmesi, organik madde ve plağı ortadan kaldırması olarak düşünülmektedir (Shapira & Eidelman, 1986). Ancak başka bir çalışmada, mekanik preparasyonun bu tür bir avantaj sağlamadığı ve retansiyon açısından anlamlı bir fark yaratmadığı da gösterilmiştir (Blackwood ve ark., 2002). Özellikle yeterli bağlanma elde etmek için frez gibi döner aletlerle sağlam diş dokusunun uzaklaştırılmasının gereksiz ve hatta istenmeyen bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Welbury ve ark., 2004). ADA güçlü kanıtlar olmaması nedeniyle sağlam dişlerde minenin rutin mekanik preperasyonunu önermemektedir (Beauchamp ve ark., 2008).

2.8.2. İnvaziv Teknik

İnvaziv teknik, pit ve fissür örtücülerin uygulanmasından önce anatomik yapıların mekanik olarak genişletilmesini içermektedir. Bu yöntem, asitlemenin ardından pit ve fissür örtücünün uygulanması ile tamamlanmaktadır. Bu teknik, her durumda tercih edilen bir yaklaşım olmamakla birlikte (Meiers & Jensen, 1984),

- Sondla muayene sırasında sondun ucunun pit veya fissüre takılıp geri çekilirken bir miktar direnç hissedildiği, ancak fissürün tabanında yumuşaklık olup olmadığının net olarak belirlenemediği durumlarda,
- Gözle yapılan muayenede, fissür içinde koyu renklenme fark edildiğinde,
- Pit veya fissür çevresinde opaklık ya da aşınma mevcutsa ve bu durum belirsiz bir demineralizasyonu işaret ediyorsa ancak radyografik olarak dentine ilerlemiş çürük bulgusunun olmadığı durumlarda invaziv teknik uygulanabilmektedir.

Bu yöntemin bazı avantajları literatürde belirtilmiştir. Fissürlerin mekanik olarak genişletilmesi, örtücünün tutunacağı yüzey alanını artırarak retansiyonu olumlu yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca, pit ve fissür yüzeylerinin döner aletlerle temizlenmesi; var olan başlangıç çürüklerin daha iyi değerlendirilmesine, çürüğün mine-dentin sınırına ilerleme derecesinin belirlenmesine ve bu sayede daha sağlıklı bir restorasyona karar verilmesine olanak tanımaktadır (Waggoner & Siegal, 1996). Bununla birlikte, invaziv teknik uygulanan dişlerde mikrosızıntı oranının daha düşük olduğu da gösterilmiştir. Mikrosızıntı, restoratif materyal ile diş yapısı arasındaki mikroskopik boşluklardan sıvı ya da mikroorganizmaların geçişidir. Bu durum; sekonder çürükler, postoperatif hassasiyet ve restorasyonun başarısızlığı gibi komplikasyonlara yol açabilmektedir (Singh ve ark., 2020). Yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada da invaziv teknik uygulanan grupta mikrosızıntının noninvaziv tekniğe kıyasla anlamlı düzeyde daha az olduğu bildirilmiştir (Khidir & Suleman, 2021).

Ancak invaziv tekniğin bazı dezavantajları da göz ardı edilmemelidir. Fissürlerin genişletilmesi, örtücü materyalin uygulanması gereken hacmini artırmakta; bu durum polimerizasyon sırasında oluşan büzölmeye bağlı stresin artmasına yol açmaktadır (Davidson & Feilzer, 1997). Artan stres, özellikle invaziv teknik uygulanmış dişlerde pit ve fissür örtücünün uzun dönem retansiyonunu olumsuz etkileyebilmektedir (Manhart ve ark., 2004).

Ayrıca, önceki bölümde de bahsedildiği gibi ADA, mevcut bilimsel kanıtların yetersizliğini gerekçe göstererek, sağlam dişlerde mine dokusunun rutin olarak mekanik preparasyonla uzaklaştırılmasını önermemektedir (Beauchamp ve ark., 2008). Bu bağlamda invaziv yaklaşımın bazı klinik riskler de taşıdığı vurgulanmaktadır:

- Fissürleri sadece genişletmek amacıyla yapılan müdahaleler, fissür sisteminin doğal anatomik dengesini bozabilmektedir (Welbury ve ark., 2004).
- Döner aletlerin gereksiz kullanımı, özellikle çocuk hastalarda tedavi sürecinin gereksiz yere travmatik hale gelmesine neden olabilmektedir (Welbury ve ark., 2004).

- Ayrıca, uygulanan pit ve fissür örtücünün zamanla kaybı durumunda bile, noninvaziv teknik sayesinde dişlerin ömür boyu tekrar restorasyona ihtiyaç duymaması da önemli bir avantaj olarak değerlendirilmektedir (Sungurtekin ve ark., 2010).

2.8.3. Koruyucu Rezin Restorasyonlar

Koruyucu rezin restorasyonlar (KRR), remineralize edilemeyen çürük lezyonlarına ulaşmak ve diş dokusunu minimum kayıpla restore etmek için uygulanan bir teknik olarak tanımlanmaktadır. Pit ve fissür örtücüler genellikle çürük gelişme riski yüksek yüzeylerde koruyucu bir önlem olarak kullanılırken, çürüğün mevcut olduğu durumlarda bu yaklaşım tercih edilmektedir. Böylece, geniş kapsamlı amalgam preparasyonlarının aksine, demineralize olmuş mine ve dentin dokusunun uzaklaştırılması sağlanarak, sağlam diş dokusunun korunmasını hedefleyen minimal invaziv bir restoratif yöntem oluşturulmuştur. Ardından rezin bazlı bir materyalle restorasyon tamamlanmaktadır. Etkilenmemiş fissür yüzeyleri ise organik debrislerden temizlenerek uygun bir örtücü materyal ile kapatılmaktadır (White & Eakle, 2000).

Haupt ve ark., (1994) gerçekleştirdiği bir çalışmada, sağlıklı diş dokusunun korunmasında KRR'lerin başarılı bir şekilde uygulanabileceği gösterilmiştir. Bu teknik özellikle, oklüzal yüzeylerdeki çürük lezyonlarının henüz tüm pit ve fissür sistemini kapsamadan sınırlı kaldığı erken dönem olgularda önerilmektedir.

2.9. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERDE BULUNMASI GEREKEN ÖZELLİKLER

İdeal bir pit ve fissür örtücü materyalde olması gereken özellikler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Bromo ve ark., 2011):

- Ağız içi dokulara karşı biyouyumlu olmalıdır.
- Mineye bağlanması güçlü olmalıdır.
- Polimerizasyon süresi kısa olmalıdır.
- Fissürlere kolay nüfuz edebilmesi için düşük viskoziteye sahip olmalıdır.
- Yeterli retansiyon sağlamalı, ağızda uzun süre kalıcı olmalıdır.
- Aşınmaya dirençli ve ağızdaki fonksiyonel kuvvetlere karşı dayanıklı olmalıdır.
- Ağız sıvılarında çözünürlük göstermemelidir.
- Kullanımı kolay olmalıdır.
- Flor salınımı gerçekleştirmelidir.

2.10. GÜNCEL PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜ MATERYALLER

2.10.1. Cam İyonomer Esalı Pit ve Fissür Örtücüler

Cam iyonomer simanlar, Londra'daki Devlet Kimyagerler Laboratuvarı'nda yürütülen araştırmalar sonucunda geliştirilmiş ve ilk olarak Wilson ve Kent tarafından 1972 yılında klinik kullanıma sunulmuştur (Wilson & Kent, 1971). Başlangıçta bu materyallerin; zayıf hidrolitik stabilite, yavaş sertleşme, düşük elastikiyet ve dayanıklılık gibi özelliklerinin yanı sıra flor salınımının kısa süreli olması nedeniyle klinik kullanımı sınırlandıran bazı dezavantajlara sahip olduğu izlenmiştir. Ancak Baig ve Fleming'in aktardığı bilgilere göre Wilson ve Kent camın reaktivitesinin alümina:silika oranıyla kontrol edilebileceğini göstererek, yeni cam formülasyonları sayesinde daha stabil cam iyonomer simanlar geliştirilebileceğini ortaya koymuşlardır (Baig & Fleming, 2015).

Ticari olarak temin edilebilen ilk cam iyonomer olan De Trey ASPA, 1975 yılında piyasaya sürülmüştür. Bu materyal, yüksek flor içeren yeni cam tozları ile sentezlenmiş, %50'lik sulu çözeltide süresiz stabil olduğu kanıtlanmış bir akrilik ve itakonik asit kopolimeri içermektedir (Hickel ve ark., 1998).

Cam iyonomer simanlar, poliakrilik asit çözeltisi ile floroalüminosilikat cam tozu arasındaki asit-baz reaksiyonu sonucu oluşmakta ve mine ile dentine kimyasal olarak bağlanmaktadır (Wright ve ark., 2016). Termal genleşme katsayılarının diş dokusuyla uyumlu olması, artık monomer içermemesi, diş rengine benzer görünümü, yeterli basınç dayanımı ve flor salınımı sayesinde çürük önleyici etkiler göstermesi bu materyalin başlıca avantajları arasında yer almaktadır (Croll, 1990). Bununla birlikte, cam iyonomer simanlar sertleşme sürecinin erken dönemlerinde neme, sertleşme tamamlandıktan sonra ise kurumaya karşı hassas olup, manipülasyon açısından zorluklar içermektedir (Mount, 1993). Ana sınırlamaları arasında ise mekanik dayanımlarının düşük olması, kolayca kırılabilir olmaları ve aşınmaya karşı dirençlerinin zayıf olması sayılmaktadır (Attin ve ark., 1996). Renk olarak diş dokusuna benzese de, henüz rezin bazlı materyallerin sunduğu düzeyde estetik sonuçlar sunamamaktadır (Croll, 1990).

Boksman ve ark., (1987)'lerinin yaptığı bir çalışmada, cam iyonomerlerin pit ve fissür örtücü olarak 6 aylık sağ kalım oranının düşük olduğu belirlenmiş ve bu materyalin rutin kullanımının güvenilir olmadığı ifade edilmiştir. Özellikle yeni süren ya da sürmekte olan dişlerde, nem kontrolünün güç olduğu klinik durumlarda cam iyonomer esaslı pit ve fissür örtücüler tercih edilebilmektedir. Ancak bu gibi durumlarda cam iyonomerler, kalıcı bir örtücü olmaktan ziyade geçici bir koruyucu materyal ya da flor salan bir ara çözüm olarak değerlendirilmektedir (Welbury ve ark., 2004). Bu nedenle, AAPD kılavuzlarında da belirtildiği üzere, daha iyi bir izolasyon sağlanabildiği koşullarda, cam iyonomer esaslı pit ve fissür örtücülerin yerine rezin esaslı materyallerin tercih edilmesi önerilmektedir (Wright ve ark., 2016).

2.10.2. Rezin Esaslı Pit ve Fissür Örtücüler

Rezin esaslı materyaller, organik bir rezin matriks, inorganik doldurucu partiküller ve bu iki fazı birbirine bağlayan bir ara fazdan oluşan kompozit sistemlerden oluşmaktadır. Rezin matriksi oluşturan başlıca monomerler arasında Bis-GMA, üretan dimetakrilat (UDMA), trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) ve hidroksietil metakrilat (HEMA) yer almaktadır (Roberson ve ark., 2001). İlk rezin esaslı materyal olan Bis-

GMA, Bowen tarafından geliştirilmiş olup, bu yapı hâlâ birçok çağdaş rezin sisteminin temel bileşeni olmaya devam etmektedir (Söderholm & Mariotti, 1999).

Rezin esaslı pit ve fissür örtücülerin başlıca avantajları arasında düşük termal genleşme katsayısı, yüksek yüzey sertliği, yüksek basınç dayanımı ve hızlı polimerizasyon özellikleri yer almaktadır (Bowen, 1962). Bu materyallerin, asitle pürüzlendirme tekniği sonrasında mineye etkin şekilde bağlanabilmesi, mikrofloranın derin diş dokularına ulaşmasını engelleyen güçlü bir sızdırmazlık sağlamaktadır. Bu durum, hem mekanik koruma hem de çürük önleyici etki açısından önemli bir avantaj oluşturmaktadır (Welbury ve ark., 2004).

Bununla birlikte, rezin esaslı pit ve fissür örtücülerin bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Özellikle içerdikleri Bisfenol-A (BPA) ve Bisfenol-A dimetakrilat (BPA-DMA) gibi bileşiklerin materyalden sızarak olası östrojenik etkiler oluşturabileceği yönündeki güvenlik endişeleri dikkat çekmektedir. Ancak yapılan bir çalışmada, BPA bazlı rezinlerin kullanıldığı tedaviler sonrasında oluşabilecek kısa vadeli östrojenik etkinin önemsiz düzeyde olduğu belirtilmiştir (Söderholm & Mariotti, 1999). Ayrıca, bir başka çalışmada pit ve fissür örtücülerden oral yolla salınan BPA' nın ya emilmediği ya da sistemik dolaşımda tespit edilemeyecek kadar düşük düzeyde bulunduğu ifade edilmiştir (Schönfelder ve ark., 2002).

2.10.2.1. Rezin Esaslı Pit ve Fissür Örtücülerin Doldurucu Tiplerine Göre Sınıflandırılması

Rezin esaslı pit ve fissür örtücüler doldurucu tiplerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Ripa, 1993):

- Doldurucusuz pit ve fissür örtücüler
- Yarı dolduruculu pit ve fissür örtücüler
- Dolduruculu pit ve fissür örtücüler

Doldurucu içeren pit ve fissür örtücüler mikroskobik cam partikülleri, kuvars parçacıkları ve kompozit rezinlerde kullanılan diğer doldurucu partikülleri içermektedir.

Doldurucu partiküller, Bis-GMA rezin ile birleşmelerini kolaylaştırmak için silan ile kaplanmaktadır. Bu da materyali aşınmaya ve abrazyona karşı daha dirençli hale getirmektedir (Nathe, 2016). Ancak doldurucu içeren pit ve fissür örtücüler viskozitelerinden dolayı fissürlere daha az nüfuz etmektedirler. Genel olarak doldurucu içeren pit ve fissür örtücülerin oklüzal uyumlama gerektirmesi uygulama sürecini uzatmaktadır. Öte yandan, doldurucu içermeyen pit ve fissür örtücülerin viskozitesi daha düşük olmakta, daha iyi retansiyon ve pit ve fissürlere daha fazla nüfuz etme olanağı sunmaktadır (Reddy ve ark., 2015). Doldurucu içermeyen pit ve fissür örtücüler daha kolay aşınmaktadır ve genellikle doldurucu içerenlerin aksine oklüzal uyumlamaya ihtiyaç duymamaktadır (Nathe, 2016).

2.10.2.2. Rezin Esaslı Pit ve Fissür Örtücülerin Polimerizasyon Tiplerine Göre Sınıflandırılması

Rezin esaslı pit ve fissür örtücüler polimerizasyon tiplerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Reddy ve ark., 2015):

- Birinci jenerasyon pit ve fissür örtücüler
- İkinci jenerasyon pit ve fissür örtücüler
- Üçüncü jenerasyon pit ve fissür örtücüler

2.10.2.2.1. Birinci jenerasyon: Ultraviyole ışık ile polimerize olmaktadır (Pinkham ve ark., 2009). Stabilizasyonunun zor olması ve retinaya zararlı etkilerinden dolayı bu jenerasyon artık nerdeyse kullanılmamaktadır (Dean ve ark., 2015).

2.10.2.2.2. İkinci jenerasyon: Otopolimerize edici rezin esaslı pit ve fissür örtücüler veya bir diğer adıyla kimyasal olarak sertleşen pit ve fissür örtücü materyaller olarak bilinmektedir. Bu sistemde, üçüncül bir amin içeren aktivatör, diğer bileşenle karıştırıldığında aralarında gerçekleşen kimyasal reaksiyon sonucunda serbest radikaller oluşmaktadır. Bu serbest radikaller, rezin matriksin polimerizasyonunu başlatarak materyalin yaklaşık 1-2 dakika içinde sertleşmesini sağlamaktadır (Colombo & Beretta, 2018).

2.10.2.2.3. Üçüncü jenerasyon: Görünür ışıkla polimerize olan rezin esaslı materyallerdir. Bu materyallerin bileşiminde, yaklaşık 470 nm dalga boyundaki mavi ışığa duyarlı başlatıcılar bulunmaktadır. Polimerizasyon, bu başlatıcıların görünür ışıkla aktive edilmesi sonucu başlamakta ve genellikle 10–20 saniye içerisinde tamamlanmaktadır. Bu jenerasyon, uygulama süresinin kontrol edilebilirliği ve hızlı sertleşme süresi sayesinde klinik pratikte yaygın olarak tercih edilmektedir (Colombo & Beretta, 2018).

Birinci ve ikinci jenerasyon pit ve fissür örtücülerin iki yıllık retansiyon oranlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, ikinci jenerasyon (kimyasal olarak sertleşen) pit ve fissür örtücülerin daha iyi retansiyon sağladığı bildirilmiştir (Handelman ve ark., 1987). Bununla birlikte, ikinci ve üçüncü jenerasyon (ışıkla sertleşen) pit ve fissür örtücülerin retansiyon başarıları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Shapira ve ark., 1990). Bu bulgular, ikinci jenerasyon pit ve fissür örtücülerin, üçüncü jenerasyon materyallerle benzer klinik başarıya sahip olduğunu göstermektedir (Simonsen, 2002). Ancak uygulama kolaylığı açısından değerlendirildiğinde, karıştırma gerektirmeyen, daha homojen yapıdaki ve polimerizasyon süresi daha kısa olan üçüncü jenerasyon materyallerin kullanımı daha pratik ve kullanıcı dostu bulunmuştur. Bu özellikleri nedeniyle, üçüncü jenerasyon pit ve fissür örtücüler klinik uygulamalarda daha fazla tercih edilmeye başlanmış ve zamanla ikinci jenerasyon materyaller popülerliğini yitirmiştir (Pinkham ve ark., 2009).

2.10.2.3. Rezin Esaslı Pit ve Fissür Örtücülerin Renklerine Göre Sınıflandırılması

Rezin esaslı pit ve fissür örtücüler renklerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Simonsen & Neal, 2011):

- Şeffaf pit ve fissür örtücüler
- Renkli pit ve fissür örtücüler
- Opak pit ve fissür örtücüler

Opak pit ve fissür örtücüler, uygulama sırasında ve sonraki kontrol randevularında hem hekim hem de hasta/ebeveyn tarafından kolaylıkla fark edilebilir olması açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Bu görsel belirginlik, özellikle çocuklar ve aileler için dişlerde örtücünün varlığını takip etmeyi kolaylaştırmakta, materyalin diş üzerinden kaybolması durumunda erken fark edilmesini sağlamaktadır. Bu durum, ebeveynlerde güven duygusunu artırmakta ve örtücünün gözle görülebilir olması sayesinde hem çocuğun hem de ebeveynin ağız sağlığına yönelik motivasyonunun artmasına katkıda bulunmaktadır (Simonsen, 2002).

Renkli pit ve fissür örtücüler de benzer şekilde çocuğun dişinde açıkça görülebildiğinden, özellikle erken yaş gruplarında görsel farkındalık ve kontrol kolaylığı sağlamaktadır. Öte yandan, şeffaf pit ve fissür örtücülerin, dişteki çürük oluşumlarının gözlemlenmesini kolaylaştırdığı ve erken çürük tanısı açısından fayda sağladığı rapor edilmiştir (Babu ve ark., 2014). Ancak, opak, renkli ve şeffaf olarak sınıflandırılan bu farklı pit ve fissür örtücü tipleri arasında retansiyon açısından anlamlı bir üstünlük bulunmadığı da bildirilmiştir. Bu nedenle materyal seçimi, daha çok klinik şartlar, hasta yaşı ve ebeveyn tercihleri doğrultusunda yapılmalıdır (Waggoner & Siegal, 1996).

2.10.2.4. Hidrofilik Yapıdaki Rezin Esaslı Pit ve Fissür Örtücüler

Tükürük kontaminasyonu, pit ve fissür örtücünün retansiyonunu olumsuz etkileyen ve örtücünün erken kaybına yol açan başlıca faktörlerden biridir. Özellikle izolasyonun zor olduğu klinik koşullarda, tükürük teması, materyalin mineye olan bağlanmasını zayıflatarak mikrosızıntı riskini artırmakta ve uygulamanın başarısını düşürmektedir (Gawali ve ark., 2016). Bu bağlamda, geleneksel hidrofobik pit ve fissür örtücülerin, tükürükle kontamine olmuş yüzeylerde kullanıldığında bağlanma kuvvetinin azaldığı ve mikrosızıntının arttığı bildirilmiştir. Bu soruna çözüm olarak, nemli ortama daha dayanıklı olan hidrofilik pit ve fissür örtücüler geliştirilmiş ve klinik kullanıma sunulmuştur (Priscilla ve ark., 2022).

Hidrofilik pit ve fissür örtücüler, yalnızca nemli ortam koşullarına tolerans göstermekle kalmamakta, aynı zamanda iyon transferi yapma özelliği sayesinde

remineralizasyon sürecine de katkıda bulunmaktadır. Bu materyaller, ağız ortamındaki iyonları diş yüzeyine taşıyarak demineralize alanlarda mineral kazanımını desteklemektedir. İşlem sırasında su varlığı gerektirdiğinden, hidrofilik yani nem dostu yapıya sahip bu materyaller özellikle yüksek nemin kontrol edilemediği klinik durumlarda önemli bir avantaj sağlamaktadır (Cannon & Comisi, 2013).

Bu materyallerin kimyasal yapısı, geleneksel hidrofobik bis-GMA bazlı rezinlerden önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Hidrofilik örtücüler, di-, tri- ve çok fonksiyonlu akrilat monomerleri içeren ve nemle aktive olan asidik kimya teknolojisi ile geliştirilen formülasyonlara sahiptir. Bu sayede materyalin neme karşı toleransı artırılmış ve klinik uygulama sırasında izolasyonun yetersiz olduğu durumlarda daha başarılı sonuçlar elde edilmesi hedeflenmiştir (Gyati ve ark., 2023; Strassler & O'Donnell, 2008).

Ancak literatürde hidrofilik örtücülerin etkinliğine ilişkin farklı sonuçlar bildirilmiştir. Güçlü ve ark., (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, diş yüzeylerinin tükürükle kontamine edilmesi sonrası mikrosızıntı değerlendirilmiş; sonuç olarak hidrofilik pit ve fissür örtücü materyalin tükürük kontaminasyonuna karşı yeterli tolerans gösteremediği ortaya konmuştur. Schlueter ve ark., (2013) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, hidrofilik bir pit ve fissür örtücü ile geleneksel rezin esaslı bir örtücü; retansiyon, sızdırmazlık ve çürük oluşumu açısından karşılaştırılmış ve hidrofilik örtücünün bu parametrelerde daha zayıf performans gösterdiği rapor edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, özellikle düşük kooperasyon düzeyine sahip çocuklarda hidrofilik örtücünün ideal bir alternatif olmadığı ifade edilmiştir.

Bununla birlikte, Topal ve Kırzioğlu (2019) sürmekte olan dişlere çeşitli pit ve fissür örtücü materyaller uygulamış ve yeni çürük gelişimi açısından en başarılı materyalin hidrofilik bir pit ve fissür örtücü olan Embrace WetBond olduğunu bildirmişlerdir. Ratnaditya ve ark., (2015)'nin yürüttüğü bir çalışmada, hidrofilik pit ve fissür örtücünün, hidrofobik örtücüye kıyasla daha yüksek retansiyon oranı sağladığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre, hidrofilik örtücüler; çürük riski yüksek olan, aşırı tükürük salgılayan, zihinsel ve fiziksel engelli bireyler ile sınırlı kooperasyon

sergileyen küçük yaştaki çocuklar ve kısmi sürmüş daimi azı dişleri gibi klinik olarak zorlu vakalarda etkili bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilebilmektedir.

2.10.2.5. Akışkan Kompozitler

Akışkan rezin materyaller ilk olarak 1972 yılında, servikal erozyonların restoratif tedavisinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Ibsen, 1972). Bu materyallerin doldurucu içeriği ağırlıkça %45 ile %75 arasında değişmekte olup, doldurucu oranı azaldıkça polimerizasyon büzülmesi ve aşınma miktarı artmaktadır (Feilzer ve ark., 1989; Jaarda ve ark., 1997). Klinik uygulamalarda, bazı doldurucusuz rezinler bu büzülmeyi azaltmak amacıyla önceden polimerize edilebilmektedir (Donly & García-Godoy, 2015). Akışkan kompozitlerin formülasyonları, geleneksel rezin esaslı pit ve fissür örtücülere oldukça benzemektedir. Bununla birlikte, fiziksel ve mekanik özelliklerinin daha üstün olduğu öngörüsüyle, bu materyallerin pit ve fissür örtücü olarak da kullanılabileceği düşünülmüştür (Beun ve ark., 2012).

Erdemir ve ark., (2014)'nın gerçekleştirdiği bir çalışmada, akışkan kompozit ile geleneksel rezin esaslı pit ve fissür örtücüler karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, akışkan kompozitin daha iyi retansiyon sağladığı gözlemlenmiş, ancak iki materyal arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Her iki materyalin de benzer düzeyde çürük önleme etkisi gösterdiği belirlenmiş ve sonuç olarak akışkan kompozitlerin pit ve fissür örtücü olarak başarılı bir şekilde kullanılabileceği ifade edilmiştir..

2.10.3. Flor İçeren Pit ve Fissür Örtücüler

Pit ve fissür örtücüler geliştirilirken, uygulama öncesi diş minesine veya doğrudan pit ve fissür örtücünün yapısına flor eklenmesinin, çürükten korunma açısından potansiyel faydalar sağlayabileceği fark edilmiştir (Swartz ve ark., 1976). Bu amaçla, sonraki jenerasyon materyallere flor salan partiküller ilave edilmiştir (Simonsen, 2002). Flor salımının temel hedefi, erken dönem demineralize mine dokusunun remineralizasyonuna katkıda bulunmak ve olası bir pit ve fissür örtücünün kaybı durumunda dahi çürüğe karşı dirençli bir mine yüzeyi oluşturmak olarak tanımlanmıştır

(Ulu & Dörter, 2008). Yapılan bir çalışmada, flor içeren pit ve fissür örtücülerinin, mine demineralizasyonunu anlamlı ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (Swartz ve ark., 1976).

Bazı flor içeren materyallerin dikkat çeken özelliklerinden biri de, diş yüzeyi ile pit ve fissür örtücü ara yüzünde flor salınımı yapabilme kapasiteleridir (Zimmerman ve ark., 1984). Genellikle restoratif materyaller, mine yüzey enerjisini artırarak plak birikimine zemin hazırlayabilirken, flor içeriği sayesinde bu yüzey enerjisi azaltılabilir. Bu durum, asit atakları sırasında mine demineralizasyonunu engellerken, aynı zamanda remineralizasyonu desteklemektedir. Ayrıca, flor iyonlarının, bakteri çoğalmasını inhibe ettiği ve bazı karyojenik bakteri suşları üzerinde litik etki gösterdiği de bildirilmiştir (Puppin-Rontani ve ark., 2006).

Flor içeren ve flor içermeyen pit ve fissür örtücülerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, materyallerin pit ve fissürlere penetrasyon kapasiteleri mikroskobik olarak incelenmiş; mikrosızıntıya karşı dirençleri ve flor salınım özellikleri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, iki materyal arasında pit ve fissürlere nüfuz etme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Flor içeren materyalin mikrosızıntıya izin verdiği gözlemlenmiş olsada, flor salınımının sağladığı koruyucu etki sayesinde bu durumun klinik açıdan anlamlı olmayabileceği belirtilmiştir. Flor salınımı açısından değerlendirildiğinde, özellikle birinci ve ikinci günlerde yüksek miktarda flor salınımı gözlemlenmiş ve bu durum literatürde "patlama etkisi (burst effect)" olarak tanımlanmıştır. Bu etkinin ardından flor salınımında yaklaşık %50 oranında azalma olduğu rapor edilmiştir (Cooley & McCourt, 1990).

2.10.4. Hibrit İyonomerler

Hibrit dental materyaller, cam iyonomerlerin dezavantajlarını azaltmak ve mevcut avantajlarını korumak amacıyla geliştirilmiştir. Bu materyaller arasında en yaygın olarak kullanılanlar, rezin modifiye cam iyonomerler ve kompomerlerdir. Kompomerler, poliasit ile modifiye edilmiş kompozit rezinler olarak tanımlanmaktadır (Hatrack, 2015). Son yıllarda geliştirilen bir diğer hibrit materyal olan giomerler ise, önceden reaksiyona sokulmuş cam iyonomer teknolojisini kullanarak stabil bir cam iyonomer fazı oluşturmayı amaçlamaktadır (Gonzalez ve ark., 2004).

2.10.4.1. Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS), az miktarda suda çözünebilen ve ışıqla polimerize olabilen rezin bileşenleri içeren, cam iyonomer simanlara dayalı hibrit materyallerdir. Bu simanlar, polialkenoik asidin, fotobaşlatıcılar eşliğinde ışıqla polimerize olabilen yan zincirlerle modifiye edilmesiyle geliştirilmiştir. Yapılarında rezin bileşeni bulunmasına rağmen, temel sertleşme mekanizmaları asit-baz reaksiyonuna dayanmaktadır (Sidhu & Watson, 1995).

RMCİS'ler, geleneksel cam iyonomer simanlara benzer şekilde flor salınımı özelliğine sahiptir (Wright ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada, distile su içinde ilk 24 saatte yüksek düzeyde flor salınımı gözlemlenmiş (patlama etkisi) ve bu seviyenin sonraki 48 saat içinde hızla azalarak ikinci haftada daha stabil bir düzeye ulaştığı belirtilmiştir. Bu salınım profili, hem geleneksel cam iyonomerlerde hem de RMCİS'lerde ortak olarak gözlemlenmiştir (Welbury ve ark., 2004).

Rezin esaslı pit ve fissür örtücülerle karşılaştırıldığında, RMCİS'lerin retansiyon, aşınma direnci ve çürük önleyici etkilerinin benzer düzeyde olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle RMCİS'ler, rezin esaslı pit ve fissür örtücülere etkili bir alternatif olarak değerlendirilmektedir (Oliveira ve ark., 2008). RMCİS esaslı pit ve fissür örtücülerle yapılan bir yıllık takip çalışmasında; 12. ay sonunda vakaların %20'sinde tam retansiyon, %70'inde parsiyel retansiyon ve %10'unda tam kayıp gözlemlenmiştir. Her ne kadar

belirgin bir aşınma rapor edilmiş olsa da, örtücü materyalin pit ve fissürlerin derinliklerinde bir miktar kaldığı ve bu bölgelerde çürük oluşmadığı bildirilmiştir. Ayrıca, bu materyallerin retansiyonunun kısmen sürmüş ve tam sürmüş daimi azı dişlerinde benzer şekilde gerçekleştiği görülmüştür (Aranda & Garcia-Godoy, 1995).

2.10.4.2. Poliasit Modifiye Kompozit Reziner

Poliasit modifiye kompozit reziner, 1994 yılında tanıtılmış ve kompozit reziner ile cam iyonomer simanların avantajlı özelliklerini birleştirmeyi amaçlayan hibrit materyallerdir. Kimyasal yapıları kompozitlere daha yakın olup, benzer formülasyonlarda monomerler, fotobaşlatıcılar ve stabilizatörler içermektedir (Hickel ve ark., 1998). Bu özellikleriyle, poliasit modifiye rezin esaslı pit ve fissür örtücüler, hem ışıkla sertleşen kompozitlerin hem de cam iyonomer simanların olumlu yönlerini bir arada sunmayı hedeflemektedir. Bu materyallerin başlıca avantajları; kolay uygulanabilir olmaları, iyi estetik görünüm ve mekanik özellikler sunmaları, flor salınımı sağlamaları ve biyouyumlu yapılarıdır (Hickel ve ark., 1998). Ancak flor salınımları, geleneksel cam iyonomer simanlar ve rezin modifiye cam iyonomer simanlara kıyasla daha düşük olarak izlenmektedir (Zimmerman ve ark., 1984).

Poliasit modifiye rezin esaslı pit ve fissür örtücüler, kompozit rezinlerin estetik niteliklerini; cam iyonomerlerin flor salınımı ve kimyasal bağlanma özellikleriyle birleştirmektedir. Bu materyaller, cam iyonomer esaslı örtücülere göre suda daha az çözünürken, rezin esaslı örtücülere kıyasla daha düşük teknik hassasiyetle uygulanabilmektedir. Fiziksel özellikleri kompozitlere oldukça yakın olmakla birlikte, aşınma dirençleri daha düşük ve kompozitlere kıyasla kırılmaya karşı dayanıklılıkları daha az izlenmektedir (Puppin-Rontani ve ark., 2006; Ünlügenç & Bolgöl, 2020). Kompomer olarak da adlandırılan bu materyallerin neme karşı duyarlılıkları yüksek olup paketlenmiş formda sunulmaları kullanım kolaylığı sağlamaktadır (Hickel ve ark., 1998).

2.10.4.3. Giomer Esaslı Pit ve Fissür Örtücüler

Giomerler, rezin matrise önceden reaksiyona sokulmuş cam iyonmer partiküllerinin eklenmesiyle elde edilen hibrit dental materyallerdir. Bu yapı sayesinde, hem kompozit rezinlerin hem de cam iyonmer simanların temel bileşenlerini bir arada barındırmaktadırlar (Mungara ve ark., 2013).

Giomerler, kompomerlerden farklı olarak floro-alümino silikat cam partiküllerinin rezin matrise eklenmeden önce poliakrilik asit ile kimyasal olarak işlenmesiyle üretilmektedir. Üreticiler giomerlerin; flor salınımı ve reşarj kapasitesi, biyouyumluluğu, pürüzsüz yüzey kalitesi, estetik özellikleri ve klinik stabiliteleri açısından üstünlük sunduğunu belirtmektedirler (Gonzalez ve ark., 2004). Giomerler, kompomerlerde olduğu gibi ışıkla polimerize edilmekte ve diş dokusuna adezyon için bonding sistemlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Flor salınımı ve reşarj özellikleri bakımından cam iyonmer simanlara; estetik ve mekanik özellikler açısından ise kompozit rezinlere benzemektedirler (Gonzalez ve ark., 2004; Mungara ve ark., 2013).

Bir çalışmada giomer esaslı pit ve fissür örtücüler ile flor salabilen rezin esaslı örtücüler karşılaştırılmış ve giomerlerin silikon, stronsiyum, alüminyum, boron, sodyum ve flor iyon salınımının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Salınan bu iyonların, laktik asit çözeltisini hızla tamponladığı ve bu nedenle giomer esaslı örtücülerin mine demineralizasyonunu inhibe edebileceği öne sürülmüştür (Kaga ve ark., 2014). Hibrit kompozitlerle yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada, giomer esaslı materyallerin su emilim oranı, nanohibrit kompozitlere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Gonulol ve ark., 2015). Bununla birlikte, Topal ve Kırzioğlu (2019) yaptıkları bir çalışma sonucunda giomer esaslı pit ve fissür örtücüler, sürmekte olan dişlerde yeterli başarı göstermemiştir ve bu nedenle rezin esaslı materyallere alternatif olarak önerilmemektedir.

2.10.5. Organik Olarak Değiştirilmiş Seramikler (Ormocerler)

Organik olarak değiştirilmiş seramikler (ormocerler) 1998 yılında kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerini iyileştirmek ve polimerizasyon büzülmesini en aza

indirmek amacıyla geliştirilmiştir (Manhart ve ark., 2000). Yapılarında, karbon-karbon çift bağı içeren yan zincirlerle modifiye edilmiş uzun bir silikon omurga yer almakta olup, bu yapı geleneksel fotobaşlatıcılar ile polimerize edilmektedir (Bottenberg ve ark., 2007). Ormoserler; büyük monomer molekülleri içermeleri sayesinde aşınma direncini artırmakta ve BPA salınımını azaltabilmektedir (Arenholt-Bindslev ve ark., 1999). Geleneksel monomerler (UDMA, Bis-GMA) yerine çapraz bağlı organik inorganik kopolimerler içermesi, polimerizasyon büzülmesinin kompozit rezinlere göre daha düşük olmasını sağlamaktadır (Tauböck ve ark., 2019).

Ormoser esaslı ve cam iyonomer siman esaslı pit ve fissür örtücüler arasında yapılan bir karşılaştırmalı çalışmada, retansiyon, marjinal bütünlük ve sekonder çürük oluşumu değerlendirilmiştir. Retansiyon ve marjinal bütünlük açısından anlamlı bir fark bulunmazken, cam iyonomer siman esaslı materyalin çürük önleyici etkinliğinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Guler & Yilmaz, 2013). Bununla birlikte, bir başka çalışmada; rezin esaslı, poliasit modifiye rezin esaslı ve ormoser esaslı pit ve fissür örtücüler arasında çürük önleyici etkiler açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Yilmaz ve ark., 2010).

Saravanan ve ark., (2024)'nın yaptığı bir çalışmada ormoser esaslı pit ve fissür örtücüler, kompomer esaslı örtücülere kıyasla daha yüksek retansiyon, daha iyi kenar bütünlüğü, daha az aşınma ve daha düşük çürük insidansı göstermiştir. Bu nedenle ormoser esaslı örtücülerin pedodontik uygulamalarda tercih edilebileceği düşünülmektedir.

2.10.6. Cam Karbomerler

Cam karbomerler, içerdği karbonize nanopartiküller ve floroapatit sayesinde, geleneksel cam iyonomer simanlardan farklılaşan gelişmiş cam bazlı materyaller olarak tanımlanmaktadır. Bu nano boyuttaki partiküller, materyale yalnızca aşınma direnci kazandırmakla kalmayıp aynı zamanda mekanik özelliklerini güçlendirerek dayanıklılığını arttırmaktadır (Zainuddin ve ark., 2012). Cam karbomerler, poliakrilik asit bazlı sıvıya sahip olup, ek bir karbon zinciri içeren cam yapılarıyla formüle edilmiştir. Neme karşı yüksek direnç göstermeleri, özellikle çocuk hastalarda uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Bu materyaller restoratif dolgu, kuron ve ortodontik bantların simantasyonunda yaygın olarak kullanılabilmektedir (Subramaniam ve ark., 2015).

Ticari bir örneği olan Glass Carbomer®, nano boyutta floroapatit ve hidroksiapatit tozları içeren ve geleneksel cam iyonomer simanlardan türetilmiş bir cam karbomer formudur (Beresescu ve ark., 2022). Bu bileşenlerin eklenmesiyle materyalin basınç ve eğilme mukavemeti ile dentine olan bağlanma kuvveti artmış, böylece cam karbomerler restoratif uygulamalar için umut vadeden alternatifler hâline gelmiştir (Moshaverinia ve ark., 2008).

Cam karbomer esaslı pit ve fissür örtücüler ile yapılan bir çalışmada, bu materyalin retansiyon oranı rezin esaslı pit ve fissür örtücülere göre daha düşük bulunmuş, ancak çürük önleme etkinliğinin benzer düzeyde olduğu rapor edilmiştir (Beresescu ve ark., 2022). Ayrıca, cam karbomerlerin çözünürlüğü ve mikrosızıntısı üzerine yapılan bir başka çalışmada, bu materyalin çözünürlüğünün geleneksel cam iyonomerlere göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Mikrosızıntı açısından ise anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu özellikler, cam karbomerleri kısmen sürmüş dişlerde ve nem kontrolünün zor olduğu çocuk hastalarda etkili bir pit ve fissür örtücü alternatifi hâline getirmektedir (Subramaniam ve ark., 2015).

2.10.7. Biyoaktif İçerikli Pit ve Fissür Örtücüler

Biyoaktif materyaller, uygulandıkları dokularla spesifik yüzey reaksiyonlarına girerek biyolojik aktiviteyi artıran materyaller olarak tanımlanmaktadır (Kokubo & Takadama, 2006). Mevcut çürük önleyici materyallerin en önemli sınırlılığı, mine dokusunun yeniden mineralizasyonunu destekleme kapasitelerinin, tükürükte bulunan düşük Ca ve PO_4^{3-} iyon konsantrasyonu nedeniyle yetersiz kalmasıdır. Bu durum, remineralizasyon sürecine aktif katkı sağlayabilecek yeni nesil materyallerin geliştirilmesini gündeme getirmiştir. Bu amaçla araştırılan yenilikçi materyaller arasında amorf kalsiyum fosfat (ACP) ve biyoaktif camlar yer almaktadır. Her iki materyal de temel remineralizasyon elementleri sağlayarak, demineralize mine dokusunun yeniden yapılandırılmasında etkili olma potansiyeli göstermektedir (Mehta ve ark., 2014).

2.10.7.1. Amorf Kalsiyum Fosfat İçerikli Pit ve Fissür Örtücüler

Amorf kalsiyum fosfat (ACP) içeren biyoaktif materyaller, özellikle asidik ortamlarda diş yüzeyinde bulunan Ca ve PO_4^{3-} iyonlarının konsantrasyonunu artırarak mineralizasyon sürecini desteklemektedir. Bu artış, ağız sıvılarındaki doğal iyon seviyelerinin üzerine çıkarak, termodinamik olarak apatit oluşumunu destekleyen aşırı doymuş bir ortam yaratmaktadır. ACP'nin bu aşırı doyma koşullarını uzun süre sürdürebildiği bildirilmiştir (Langhorst ve ark., 2009).

ACP içeren pit ve fissür örtücülerden biri olan Aegis®, ışıkla sertleşen bir materyal olarak piyasaya sunulmuş ve geleneksel pit ve fissür örtücülerle benzer fiziksel özellikler gösterdiği belirtilmiştir. Bununla birlikte, hidroksiapatit oluşumunu teşvik ederek remineralizasyonu destekleme kapasitesi bulunmaktadır. Üretici firmalar, ACP içeren bu materyallerin doğal diş onarım mekanizmasını güçlendirerek Ca ve PO_4^{3-} iyonlarının salınımı sayesinde diş dokusunu yeniden mineralize etme ve güçlendirme potansiyeline sahip olduğunu ifade etmektedir (Zawaideh ve ark., 2016).

ACP içeren pit ve fissür örtücüler ile flor içeren örtücülerin remineralizasyon kapasitelerini karşılaştıran bir çalışmada, her iki materyalin yüzeyinde oluşan

biyofilmdeki flor, Ca ve PO_4^{3-} konsantrasyonlarının benzer olduğu gösterilmiş ve her iki materyalin de yüksek remineralizasyon potansiyeli sergilediği rapor edilmiştir (Ferreira ve ark., 2013). Bartaria ve ark., (2024)'nın yaptıkları bir çalışmada ACP içeren pit ve fissür örtücüler ve akışkan kompozitler penetrasyon derinliği açısından karşılaştırılmış ve ACP içeren pit ve fissür örtücülerin nispeten daha az penetrasyon sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Jawish ve ark., (2021) ACP içerikli pit ve fissür örtücülerin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladıkları çalışmalarında; komşu bitişik mine tabakasını demineralizasyondan korumada geleneksel örtücülere göre ek bir takım avantajlara sahip olabilecekleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu nedenle ACP içerikli pit ve fissür örtücülerin, geleneksel örtücülere iyi bir alternatif olabileceği düşünülmektedir.

2.10.7.2. Biyoaktif Cam İçerikli Pit ve Fissür Örtücüler

Biyoaktif camlar, ilk olarak 1972 yılında Hench ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olup, $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ sistemi içindeki belirli cam türlerinin, biyolojik ortamlarda yüzey reaksiyonlarıyla apatit benzeri yapılar oluşturarak kemik dokusu oluşumunu stimüle etme yeteneğine sahip olduğu gösterilmiştir (Hench, 2006). Bu özelliklerin diş dokularında remineralizasyonu destekleyebileceği düşünülerek, bu materyallerin diş hekimliğindeki potansiyel kullanımları araştırılmıştır. Diş materyallerine entegre edildiğinde, “biyoaktif” terimi, bu materyallerin belirli sürelerle vücut sıvısı içinde bekletildiğinde yüzeylerinde apatit benzeri bir yapı oluşturabilme kapasitesini ifade etmektedir (White, 2018).

Cam iyonomer simanlar, düşük teknik hassasiyetleri, biyouyumlulukları ve mine ile dentine iyon değişimi yoluyla bağlanabilme yetenekleri sayesinde klinik uygulamalarda sıkça tercih edilmektedir (Ngo ve ark., 2006). Ancak, bu materyallerin *Candida albicans* üzerindeki flor salınımının yetersiz kalması, cam iyonomer simanlara biyoaktif cam ilavesiyle etkinliğin artırılması fikrini gündeme getirmiştir. Biyoaktif camlar, pH değişimlerine duyarlı olarak *Streptococcus mutans* ve *Candida albicans*'ın büyümesini inhibe etmektedir (Yli-Urpo ve ark., 2003). Günümüzde Ca, PO_4^{3-} ve flor gibi iyonları salarak remineralizasyonu teşvik eden bu materyallerin asit ataklarına karşı diş

yapısını güçlendirdiği ve ağız ortamıyla yüksek biyouyumluluk gösterdiği bildirilmektedir (Kılınç ve ark., 2022).

Premier Dental tarafından geliştirilen BioCoat™ adlı biyoaktif pit ve fissür örtücü, yüksek flor salınımı, remineralizasyonu destekleyen bileşenleri ve güçlü retansiyon özelliğiyle öne çıkmaktadır (Snyder, 2021). Üretici firmanın teknik dokümanına göre, flor salınım konvansiyonel bir pit ve fissür örtücüye kıyasla daha yüksek makaslama bağlanma dayanımı göstermekte ve bu durum mikrokapsül teknolojisinin sağladığı küçük partikül boyutlarına bağlanmaktadır (Anonim, 2017).

Ancak, Kılınç ve ark., (2022) tarafından yapılan bir in vitro çalışmada, biyoaktif rezin esaslı örtücülerin diğer gruplarla karşılaştırıldığında daha düşük bağlanma dayanımı sergilediği bildirilmiştir. Öte yandan, AlQahtani ve ark., (2022a), BioCoat™ gibi biyoaktif örtücülerin daimi dişlerde daha üstün bağlanma dayanımı sunduğunu ve yaşlanmaya karşı daha dirençli olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Wafia ve ark., (2023)'nın gerçekleştirdiği çalışmada, bu örtücülerin demineralize mine üzerinde yüksek remineralizasyon potansiyeli sergilediği gösterilmiştir.

Rezende (2024) tarafından yürütülen bir başka in vitro çalışmada ise biyoaktif örtücülerin fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerinin konvansiyonel rezin esaslı örtücülerle benzer olduğu ve flor salınımının cam iyonomer simanlara benzediği gösterilmiştir. Younis ve Alaa (2020), bükülme direnci ve elastik modül gibi özellikleri değerlendirerek, bu materyallerin ISO 4049 standartlarına uygun olduğunu ve oklüzal restorasyonlar için kullanılabilirliğe sahip olduğunu ifade etmiştir.

Biyoaktif pit ve fissür örtücülerinin bağlanma arayüzü morfolojisini inceleyen çalışmalarda ise bazı çelişkili sonuçlara rastlanmıştır. AlQahtani ve ark., (2022b), bu materyallerin konvansiyonel örtücüler kadar iyi bağlanma arayüzü oluşturmadığını belirtirken; Anaz ve ark., (2022) BioCoat™'ın daha uzun rezin tag uzunluğuna sahip olduğunu ve daha yüksek retansiyon ile karyostatik etki sunduğunu göstermiştir.

Salma ve Abdelfatah (2022), biyoaktif örtücülerin flor içerikli geleneksel örtücülere kıyasla demineralize mineye kalsiyum kazandırmada daha etkin olduğunu ve

bu nedenle diş yapısını güçlendirerek restoratif işlemlere olan ihtiyacı azaltabileceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde, İbrahim ve ark., (2021), bu materyallerin remineralizasyon kapasitesi ve mekanik dayanım açısından geleneksel örtücülere üstünlük sağladığını vurgulamıştır.

Abdelsalam ve ark., (2022)'nın yaptığı 12 ay takipli klinik bir çalışmada, biyoaktif örtücülerin retansiyon başarısızlığının daha az, sekonder çürüğe karşı koruyuculuğunun ise daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, biyoaktif rezin esaslı pit ve fissür örtücülerin klinik kullanımı açısından geleneksel örtücülere güçlü bir alternatif sunduğu düşünülmektedir.

2.11. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN TAKİBİ VE BAŞARISIZLIK NEDENLERİ

Restoratif materyallerin klinik performansının değerlendirilmesi, modern diş hekimliğinde temel araştırma alanlarından biri olmaya devam etmektedir. Günümüzde çeşitli restoratif materyaller uzun süredir klinik uygulamalarda kullanılmasına rağmen, bu materyallerin uzun dönem klinik başarısına ilişkin bilimsel kanıtlar hâlâ sınırlıdır. Fiziksel ve kimyasal özellikleri laboratuvar ortamında detaylı bir şekilde tanımlanmış olsa da, bu özelliklerin klinik ortamdaki başarısıyla doğrudan ilişkisi net olarak ortaya konulamamıştır. Bu durum, klinisyenleri çoğu zaman yeterli bilimsel temele dayanmayan materyal seçimleri yapmak zorunda bırakmaktadır. Özellikle son yıllarda piyasaya sürülen birçok yeni restoratif materyalin uzun dönem klinik performansına dair kanıt eksikliği, bu ürünlerin bilimsel temellere dayalı olarak değerlendirilmesini güçleştirmekte ve daha fazla klinik araştırma yapılması gereğini ortaya koymaktadır (Cvar & Ryge, 2005; Snyder, 2021).

Pit ve fissür örtücülerin etkili ve güvenli olduğu, uygun şekilde uygulandığında çürük oluşumuna karşı koruyucu bir bariyer sağladığı bilinmektedir. Bu materyallerin uzun dönem başarısı, yalnızca materyalin yapısal özelliklerine değil, aynı zamanda doğru klinik uygulama protokolüne ve düzenli kontrole bağlı olmaktadır. AAPD, pit ve fissür

örtücülerin de diğer tüm dental restorasyonlar gibi periyodik olarak izlenmesini önermektedir (Crall & Donly, 2015).

Klinik takipte, restoratif materyallerin estetik ve fonksiyonel başarısını değerlendirmek amacıyla çeşitli kriter sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler arasında en yaygın ve kabul görenlerden biri, Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Hizmetleri (USPHS: United States Public Health Service) kriterleridir (Cvar & Ryge, 2005). Cvar ve Ryge (2005) tarafından geliştirilen bu sistem, restorasyonların zaman içerisindeki klinik performansını objektif ölçütlerle değerlendirme olanağı sunmaktadır. Başlangıçta yalnızca kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, renk uyumu ve sekonder çürük gibi temel parametreleri içeren klasik USPHS kriterleri, zamanla postoperatif hassasiyet, restorasyon kırığı, interproksimal ve oklüzal temas gibi parametreleri de kapsayacak şekilde modifiye edilmiştir (Bayne & Schmalz, 2005; Cvar & Ryge, 2005; Tepe, 2022). Bu sayede daha kapsamlı ve güncel klinik değerlendirmelere olanak sağlanmıştır.

Pit ve fissür örtücüleri başarısını değerlendirmede öne çıkan temel kriterler şunlardır (Cvar & Ryge, 2005):

- Kenar renklenmesi: Restorasyon ile mine ara yüzünde oluşan renk değişikliğini ifade etmektedir. Estetik sorunlara yol açabileceği gibi, renklenme altta yatan mikrosızıntının ve potansiyel çürük başlangıcının göstergesi olabilmektedir.

- Kenar adaptasyonu: Materyalin mine yüzeyine olan uyumunun derecesini belirtmektedir. Yetersiz adaptasyon, bakteriyel sızıntıya ve termal değişimlere karşı geçirgenliğe neden olabilmektedir.

- Retansiyon: Materyalin diş yüzeyinde kalıcılığını tanımlamaktadır. Materyalin zamanla aşınması, çözünmesi veya adeziv bağın bozulması durumunda retansiyon kaybı meydana gelmektedir.

- Sekonder çürük oluşumu: Özellikle kenar bölgelerinde mikrosızıntıya bağlı olarak gelişebilen yeni çürük lezyonlarını ifade etmektedir. Başarılı bir kenar sızdırmazlığı ve plak kontrolü, sekonder çürüğün önlenmesinde kritik rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, pit ve fissür örtücülerinin klinik başarısını değerlendirmede USPHS ve modifiye USPHS kriterlerinin uygulanması, restorasyonların uzun dönem izlenebilirliğini artırmakta ve objektif karşılaştırmalar yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu değerlendirme sistemleri, hem materyal seçimi hem de tedavi planlamasında klinisyenlere bilimsel dayanaklar sunması açısından büyük önem taşımaktadır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, biyoaktif rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan BioCoat™ (Premier, ABD) ile flor içeren rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan Fissurit FX'in (Voco, Almanya) klinik performanslarını in vivo koşullarda karşılaştırmak amacıyla, prospektif olarak tasarlandı.

3.1. ETİK KURUL ONAYI

Bu tez çalışması, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı bünyesinde yürütüldü ve etik onayı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 22.06.2023 tarihinde 23-KAEK-150 karar numarası ile alındı (Ek-1). Çalışma protokolü, klinik araştırmalar veri tabanına (www.clinicaltrials.gov), NCT06987955 numarası ile kaydedildi ve Dünya Tıp Birliği'nin Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen etik ilkeler doğrultusunda yürütüldü.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından 2023/1-54 karar numarası ve 2023/62 proje numarası ile bu tez çalışması desteklendi.

Çalışmaya katılan çocukların ebeveynlerine araştırmanın amacı ve içeriği hakkında hem yazılı hem de sözlü bilgilendirme yapıldı. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Ek-2) çalışmaya katılmayı onaylayan tüm ebeveynler tarafından yazılı olarak dolduruldu ve imzalandı.

3.2. ÇALIŞMANIN UYGULAMA YERİ VE ZAMANI

Bu tez çalışmasının klinik uygulama ve takip aşamaları, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda Ağustos 2023- Mart 2025 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

3.3. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ

Çalışma için gerekli örneklem büyüklüğü G*power V.3.1.9.2 yazılımı (Franz Faul, Kiel Üniversitesi, Almanya) kullanılarak hesaplandı. %95 güven ($1-\alpha$), %95 test gücü ($1-\beta$), $w=0,369$ etki büyüklüğü dikkate alındığında çalışmaya dahil edilmesi gereken diş sayısı 114 (57 hasta) olarak belirlendi (Penha ve ark., 2021). Takip sürecinde olası kayıplar göz önünde bulundurularak bu sayı %10 oranında arttırıldı ve nihai örneklem büyüklüğü 126 diş (63 hasta) olarak planlandı (Ek-3).

3.3.1. Örneklem Seçim Kriterleri

Bu tez çalışmasına, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na rutin muayene ve tedavi amacıyla başvuran, 7-9 yaş aralığında ve alt daimi 1. büyük azı dişlerinde noninvaziv pit ve fissür örtücü uygulama endikasyonu bulunan çocuk hastalar dahil edildi.

3.3.1.1. Çalışmanın Hastaya Ait Dahil Edilme Kriterleri

1. Hastanın ve ebeveyninin çalışmaya katılmayı ve kontrollere düzenli olarak gelmeyi yazılı olarak kabul etmesi
2. Akut veya kronik herhangi bir sistemik hastalığının bulunmaması
3. Zihinsel veya fiziksel bir engel durumunun olmaması
4. Herhangi bir ilaca veya dental restoratif materyale karşı alerji hikayesinin bulunmaması
5. Diş sıkma veya gıcırdatma probleminin olmaması
6. Ortodontik anomali sebebiyle kapanış problemi bulunmaması
7. Frankl Davranış Skalası'na göre çocuğun iş birliği düzeyinin 3 veya 4 olması
8. Çocuğun 7-9 yaş aralığında olması

3.3.1.2. Çalışmanın Dişe Ait Dahil Edilme Kriterleri

1. Oklüzal yüzeyi tam sürmüş simetrik alt daimi 1. büyük azı dişlerinin bulunması
2. Simetrik alt daimi 1. büyük azı dişlerinde noninvaziv pit ve fissür örtücü uygulaması için klinik endikasyonu bulunması
3. DIAGNOdent pen cihazı ile yapılan ölçümlerde ilgili dişlerde elde edilen değerin 24 veya altında olması
4. Pit ve fissür örtücü uygulanacak alt daimi 1. büyük azı dişlerinin komşuluğunda süt 2. azı dişlerinin, karşı çenede ise daimi 1. büyük azı dişleri ile birlikte komşu süt 2. azı dişlerinin mevcut olması

3.3.1.3. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

1. Frankl Davranış Skalası'na göre çocuğun iş birliği düzeyinin 1 veya 2 olarak değerlendirilmesi
2. Pit ve fissür örtücü uygulanacak olan alt daimi 1. büyük azı dişlerinde önceden yapılmış herhangi bir restorasyonun bulunması
3. Pit ve fissür örtücü uygulanacak olan alt daimi 1. büyük azı dişlerinde florozis, büyük azı keser hipomineralizasyonu, displazi veya hipomineralize alanların gözlenmesi
4. Tek taraflı çiğneme alışkanlığı olan veya ağızda besin tutma eğilimi bulunan çocuklar

3.4. ÇALIŞMA HASTALARININ VERİLERİNİN TOPLANMASI

Çalışmanın bağımsız değişkenleri; çocuklara ait demografik veriler (yaş ve cinsiyet) ile birlikte dfs skoru (d = çürük yüzey sayısı, f = dolgulu yüzey sayısı, s = toplam yüzey), Gingival İndeks (Gİ), Plak İndeksi (Pİ) ve çocukların çürük risk grubu olarak belirlendi. Hastaya ait tüm bilgiler takip formuna kaydedildi (Ek-4).

3.4.1. dfs Skorunu Belirleme

Çocukların süt dişlenme dönemindeki çürük deneyimini değerlendirmek amacıyla dfs skoru kullanıldı. Her çocuğun ağız muayenesinde, süt dişlerinde gözlemlenen çürük ve restorasyon varlığı yüzey düzeyinde değerlendirildi. Diş çekimi endikasyonu olan ileri derecede yıkıma uğramış diş yüzeyleri de “çürük yüzey” olarak kaydedildi. Her bireye ait dfs skoru; bireyin süt dişlerindeki çürük (d:decay) ve dolgulu (f:filling) yüzey sayılarının toplanmasıyla elde edildi (Daniel & Kumar, 2017).

3.4.2. Gingival İndeksi Belirleme

Diş eti enflamasyonunun şiddetini değerlendirmek amacıyla, Löe ve Silness (1963) tarafından geliştirilen Gİ kullanıldı (Rebelo & Queiroz, 2011). Ölçümler, Ramfjord dişleri olarak bilinen 16, 21, 24, 36, 41 ve 44 numaralı dişlerin mezial, distal, bukkal ve lingual yüzeylerinde gerçekleştirildi. Karma dişlenme dönemindeki çocuklarda temsilci dişlerin bulunmadığı durumlarda, en yakın mezial yerleşimli dişler değerlendirmeye dahil edildi.

Her bir yüzey, periodontal sond ile sulkus boyunca atravmatik olarak değerlendirildi ve aşağıdaki kriterlere göre skorlandı:

0= Normal dişeti

1= Hafif enflamasyon, renk değişimi ve ödem mevcut ancak sondalama sonrası kanama yok

2= Orta derecede enflamasyon, hiperemi, ödem ve parlaklık mevcut, sondalama sonrası kanama gözlenmekte

3= Şiddetli enflamasyon, belirgin hiperemi ve ülserasyon mevcut, spontan kanama eğilimi izlenmekte

Gİ skorunu hesaplamak için, dişi çevreleyen diş eti dokularının dört yüzeyinden elde edilen değerler toplandı ve dörde bölündü. Elde edilen bu değerlerin toplamı, incelenen toplam diş sayısına bölündü. Gİ skoru için tanı puanları şu şekilde belirlendi:

0= Normal dişeti

$0,1 < G\dot{I} \leq 1,0$ =Hafif gingival enflamasyon

$1,1 \leq G\dot{I} \leq 2,0$ = Orta derecede gingival enflamasyon

$2,1 \leq G\dot{I} \leq 3,0$ = Şiddetli gingival enflamasyon

3.4.3. Plak İndeksini Belirleme

Ağız hijyen düzeyini değerlendirmek amacıyla, Silness ve Loe (1964) tarafından tanımlanan Pİ kullanıldı (Salim ve ark., 2023). Ölçümler, Ramfjord dişleri olarak bilinen 16, 21, 24, 36, 41 ve 44 numaralı dişlerin mezial, distal, bukkal ve lingual yüzeylerinde gerçekleştirildi. Karma dişlenme dönemindeki çocuklarda temsilci dişlerin bulunmadığı durumlarda, en yakın mezial yerleşimli dişler değerlendirmeye dahil edildi. Periodontal sond yardımıyla, diş yüzeyine herhangi bir boyama yapılmaksızın, marjinal diş eti boyunca plak varlığı değerlendirildi. Her yüzey, aşağıdaki kriterlere göre puanlandı:

0= Plak yok

1= Diş yüzeyinde gözle görülmeyen, ancak sond ile kazındığında fark edilen ince plak tabakası

2= Diş yüzeyinde açıkça görülebilen plak birikimi

3= Diş eti sınırına yakın alanda ya da diş üzerinde biriken, yaygın ve kalın plak tabakası

Her bir dişin dört yüzeyinden elde edilen puanlar toplandı ve ortalaması alındı. Ardından, elde edilen bu değerlerin toplamı, incelenen toplam diş sayısına bölünerek bireyin genel Pİ skoru elde edildi. Bu skor, bireyin ağız hijyen düzeyini yansıtan bir gösterge olarak kaydedildi:

$0,1 < P\dot{I} < 1,1$ = Çok iyi ve iyi ağız hijyenine sahip olma eğilimi

$1,2 < P\dot{I} < 2,0$ = İyi, tatmin edici ağız hijyenine sahip olma eğilimi

$2,1 < P\dot{I} < 3,0$ = Zayıf ağız hijyenine sahip olma eğilimi

3.4.4. Çürük Risk Grubunu Belirleme

Katılımcıların çürük risk düzeyleri, AAPD'nin önerdiği kriterler doğrultusunda belirlendi (AAPD, 2020). Çocuklar; sosyal/davranışsal/tıbbi, koruyucu ve klinik faktörler

ile hastalık göstergeleri gibi çeşitli tanımlanmış risk faktörleri doğrultusunda değerlendirildi ve elde edilen bulgulara göre çürük risk grupları (yüksek, orta ve düşük) tayin edildi. Her çocuk için hazırlanmış form üzerinde uygun kriterler işaretlendi ve hangi kriterlerin yer aldığı grup fazla ise o grup; bireye ait çürük risk grubu olarak belirlendi.

Çocuklara ait demografik veriler, dfs skoru, Gİ, Pİ ve çürük risk grupları değerlendirmesi her çocuk için standardize edilmiş klinik formlara kaydedilerek (EK.4) ve tek bir araştırmacı (E.E) tarafından birebir klinik muayene eşliğinde yapıldı.

3.5. ÇALIŞMADA KULLANILAN MATERYALLER

Çalışmada pit ve fissür örtücü olarak biyoaktif rezin esaslı BioCoat™ (Premier, ABD) (Şekil 3.1), flor içeren rezin esaslı Fissürit FX (Voco, Almanya) (Şekil 3.2.) ve pit ve fissür örtücüden önce mineyi asitlemek amacıyla Proetch (Promida, Türkiye) (Şekil 3.3) asit jel kullanıldı. Uygulama yaparken kullanılan diğer dental materyallere dair görsel bilgisi Şekil 3.4’te yer almaktadır. Kullanılan materyallere dair içerik bilgisi Tablo 3.1’de sunulmaktadır.

Tablo 3.1. Kullanılan Materyaller ve İçerik Bilgisi

Materyal	Türü	İçerik Bilgisi	Üretici Firma
BioCoat™	Biyoaktif içeriğe sahip rezin esaslı pit ve fissür örtücü	%56 oranında doldurucu, TEGDMA, Baryum alüminaborosilikat, kalsiyum, fotoaktivatör	Premier, ABD
Fissürit FX	Flor içeren rezin esaslı pit ve fissür örtücü	%55 oranında doldurucu, Bis-GMA, Bis-EMA TEGDMA, UDMA, %2 NaF	Voco, Almanya
Proetch asit jel	Fosforik asit jel	%37 ortofosforik asit	Promida, Türkiye



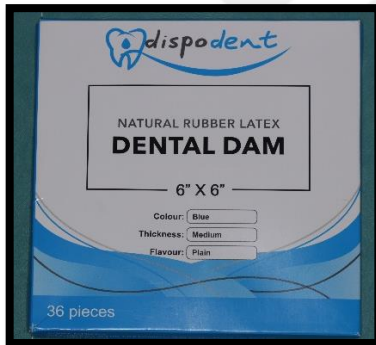
Şekil 3.1. BioCoat™



Şekil 3.2. Fissurit FX



Şekil 3.3. Proetch Asit Jel



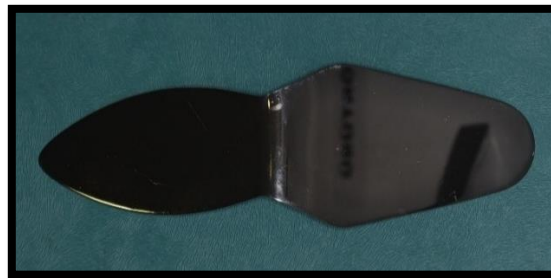
A



B



C



D

Şekil 3.4. Çalışmada Kullanılan Diğer Dental Materyaller: (A) Rubber-Dam, (B) Polisaj Lastiği, (C) Klemp, (D) Fotoğraf Aynası

4.6. ÇALIŞMA GRUPLARININ BELİRLENMESİ

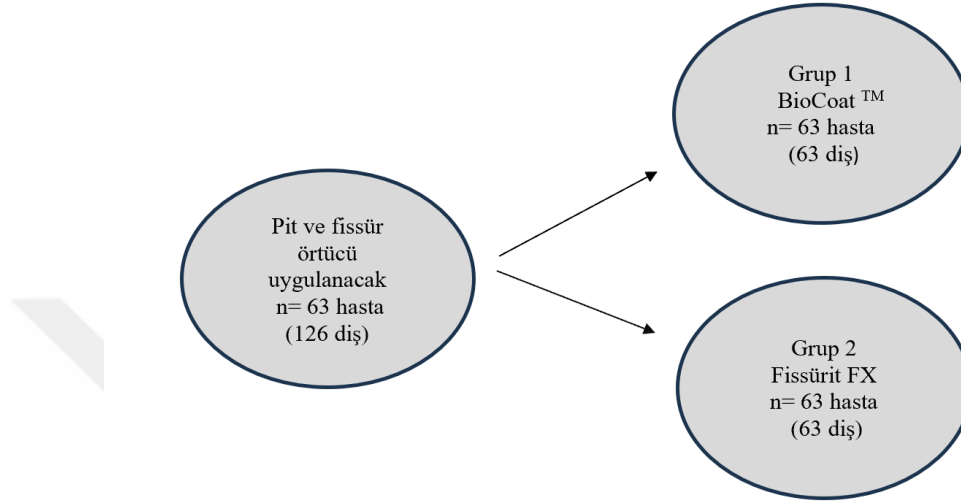
Çalışmaya dahil edilen dişler, rubber-dam izolasyonu sağlandıktan sonra mikromotora takılan kıl fırça ve su yardımı ile 10 saniye süreyle fırçalandı ve dişlerden plak ve diğer eklentiler uzaklaştırıldı. Ardından dişler hava-su spreyi ile kurutuldu. Çürük varlığının belirlenmesi amacıyla DIAGNOdent pen cihazı (KaVo, Almanya) kullanıldı ve DIAGNOdent pen değeri 24 ve 24'ün altında olan dişler çalışmaya dahil edildi (Anonim, 2004). Ölçümler, üretici firmanın talimatlarına uygun şekilde oklüzal yüzeyler için tasarlanmış 2 numaralı fissür probu ile gerçekleştirildi. Cihaz, her hasta öncesinde üretici firmanın önerdiği kalibrasyon diski kullanılarak kalibre edildi. Ayrıca, her hastada çürüksüz ve sağlıklı mine yüzeylerinden de ölçüm alınarak kalibrasyon doğrulandı. Dişlerin tüm pit ve fissür derinliklerinden yapılan ölçümler sonucunda elde edilen en yüksek değer, ilgili dişin DIAGNOdent pen değeri olarak kaydedildi (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. DIAGNOdent Pen Cihazı ile Ölçüm Yapılması

Çalışmaya dahil edilen alt çenede yer alan daimi 1. büyük azı dişlerinde (36 ve 46 numaralı dişler) split-mouth yöntemi uygulandı. İlgili dişlere iki farklı pit ve fissür örtücü materyali uygulandı. 63 hastanın; 36 ve 46 numaralı dişleri gruplara ayrılarak Grup 1'e BioCoat™ ve Grup 2'ye Fissürit FX uygulaması yapıldı (Şekil 3.6). Çocukların hangi dişine hangi pit ve fissür örtücü materyalinin uygulanacağı bilgisayar destekli bir randomizasyon programı kullanılarak belirlendi. Dahil edilme kriterlerini karşılayan dişler, sürekli olarak aynı bölgeden başlamak şartıyla 1 ve 2 olarak numaralandırıldı ve bu numaralardan çevrimiçi bir program vasıtasıyla (<https://www.random.org/>) basit

randomizasyon dizileri elde edildi. Elde edilen bu dizilere uygun olarak pit ve fissür örtücüler 36 ve 46 numaralı dişlere uygulandı.



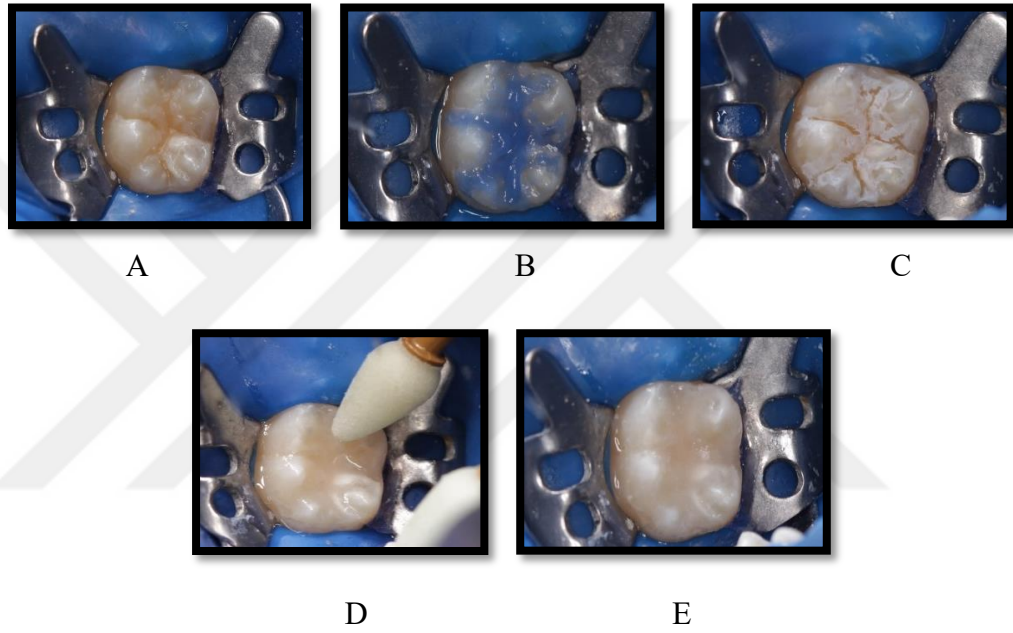
Şekil 3.6. Pit ve Fissür Örtücü Uygulanacak Grupların Gösterimi

3.7. PİT VE FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN UYGULANMASI

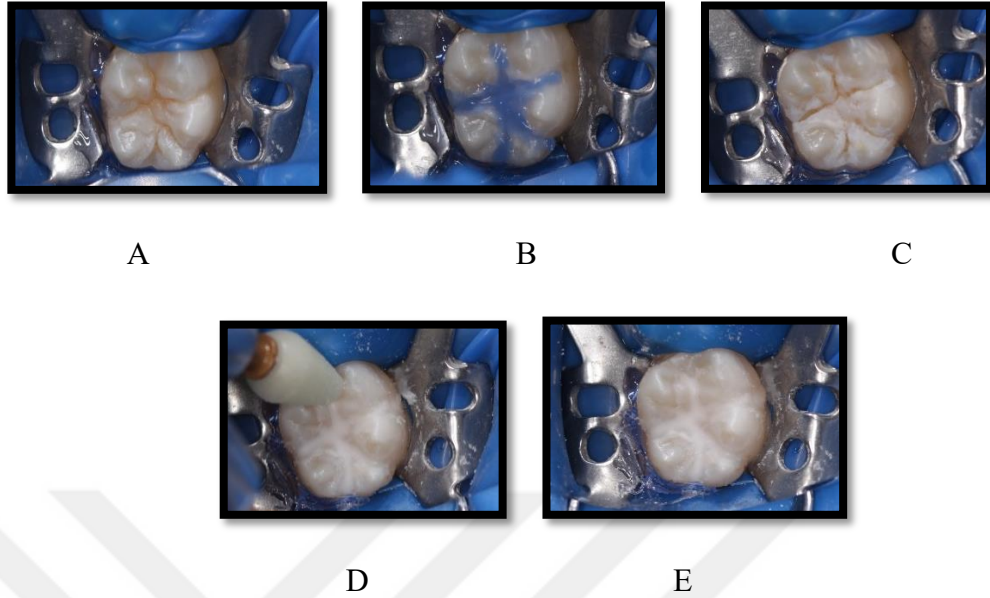
Çalışmaya dahil edilen alt daimi 1. büyük azı dişlerine rubber-dam uygulaması yapılarak izolasyon sağlandı ve diş eti bariyeri ile destek izolasyon gerçekleştirildi. Üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda %37'lik fosforik asit jeli ilgili dişlerin oklüzal yüzeylerindeki tüm pit ve fissürlere uygulandı ve 20 saniye bekletildi. Sürenin sonunda asit, su spreyi ile 20 saniye süreyle yıkanarak uzaklaştırıldı, ardından dişler hava spreyi ile 10 saniye boyunca kurutuldu. Alt çenedeki daimi 1. büyük azı dişlerinden birine pit ve fissür örtücü olarak BioCoat™ (Grup 1) uygulandı. Materyalin tüm pit ve fissürlere homojen şekilde yayılması, temiz bir sond yardımıyla sağlanarak hava kabarcığı oluşumu engellendi (Şekil 3.7). Kontralateral dişe ise aynı yöntemle Fissurit FX (Grup 2) uygulandı. Her iki pit ve fissür örtücü materyal, Valo Cordless (Ultradent, ABD) ışık cihazı ile 20 saniye boyunca polimerize edildi. Polimerizasyon sonrasında, artık monomerlerin elimine edilmesi amacıyla diş yüzeyleri nemli pamuk pelet ile silindi.

Ardından artikülasyon kağıdı ile oklüzal temaslar kontrol edildi ve gerekli görülen durumlarda bitirme frezleriyle uyumlama ve polisaj işlemleri yapıldı (Şekil 3.8).

Klinik ve radyografik muayene sonucu hastaların diğer tüm diş tedavileri tamamlandı ve standart oral hijyen eğitimi verildi. Hastalar için düzenli kontrol randevuları planlandı ve her kontrol randevusunda intraoral fotoğraf kayıtları alındı. Tüm uygulamalar tek bir hekim (E.E) tarafından gerçekleştirildi.



Şekil 3.7. (A) BioCoat™ Pit ve Fissür Örtücü Uygulanacak Diş, (B) Dişin Asit ile Pürüzlendirilmesi, (C) Yıkama ve Kurutma İşlemi Sonrası Minenin Görünümü, (D) Pit ve Fissür Örtücü Uygulanmış Diş, (E) Bitirme ve Polisaj İşlemleri Tamamlanmış Diş



Şekil 3.8. (A) Fissür FX Pit ve Fissür Örtücü Uygulanacak Diş, (B) Dişin Asit ile Pürüzlendirilmesi, (C) Yıkama ve Kurutma İşlemi Sonrası Minenin Görünümü, (D) Pit ve Fissür Örtücü Uygulanmış Diş, (E) Bitirme ve Polisaj İşlemleri Tamamlanmış Diş

3.8. KLİNİK DEĞERLENDİRME

Tedavilerin tamamlanmasının ardından hastalar 3., 6., 9., 12. ve 18. ay takiplerinde restorasyonları değerlendirmek üzere kliniğe davet edildi.

Pit ve fissür örtücüler aynı hekim tarafından modifiye USPHS kriterleri (Tablo 3.2) kullanılarak göz ve sondla muayene ile klinik olarak değerlendirildi (Bayne & Schmalz, 2005). Değerlendirmeler esnasında diş yüzeyleri pamuk pelet ile silinip hava spreyi ile kurutuldu ve fotoğraf kayıtları alındı. Her kontrol seansında restorasyonların, EOS 600D fotoğraf makinesi, ring flaş ve 100 mm makro lens (Canon, Tokyo, Japan) ile fotoğraf kayıtları alındı. Fotoğraf çekimlerinde indirekt görüşü sağlayan ağız içi aynalardan yararlanıldı. Yapılan klinik takiplerde modifiye USPHS kriterlerine göre bir veya daha fazla Charlie (C) skoru görüldüğünde, tedavi başarısız olarak yorumlandı ve pit ve fissür örtücü yenilendikten sonra takipten çıkarıldı.

Tablo 3.2. Restorasyonların Değerlendirilmesinde Kullanılan Modifiye USPHS Kriterleri

Kriter	Özellik	Yöntem
Kenar Renklenmesi		
Alfa	Gözle görünür renklenme yok	G
Bravo	Bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var	G
Charlie	Şiddetli renklenme var	G
Kenar Adaptasyonu		
Alfa	Sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok	G/S
Bravo	Marjinlerin 1/3'ünden fazla olmamakla beraber sondla muayenede hafif takılma var	G/S
Charlie	Restorasyonların marjinlerinin 1/3'ünden fazla sondla muayenede penetrasyon ve/veya takılma var	G/S
Retansiyon		
Alfa	Restorasyon ağızda durmakta	G
Bravo	Restorasyonun bir kısmı düşmüş	G
Charlie	Restorasyonun tamamı düşmüş	G
Sekonder Çürük		
Alfa	Çürük yok	G/S
Bravo	-	-
Charlie	Çürük oluşumu mevcut	G/S

G:Gözle S:Sondla muayene

3.9. İSTATİKSEL DEĞERLENDİRMELER

Verilerin analizi IBM SPSS Statistics v23 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, 2015) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Nicel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum–maksimum) değerleri ile; kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ise frekans (yüzde) olarak sunuldu.

Nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren iki grup arasındaki karşılaştırmalarda Bağımsız Örneklem T testi, normal dağılım göstermeyenlerde ise Mann–Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Fisher’s Exact testi, Monte Carlo düzeltilmeli Fisher’s Exact testi ve Yates düzeltilmeli Fisher’s Exact testi ile analiz edildi.

Grupların kendi içindeki takip periyotlarına ait genel klinik başarı oranlarının karşılaştırılmasında Cochran’s Q testi, çoklu karşılaştırmalarda ise Bonferroni düzeltmesi uygulandı. Bağımsız değişkenlerin (cinsiyet, yaş, dfs skoru, Gİ, Pİ) gruplarda uygulanan materyallerin genel başarısı üzerindeki etkileri Binary Lojistik Regresyon Analizi ile değerlendirildi.

Gruplarda uygulanan materyallerin ağız içindeki fonksiyonel sürekliliğini incelemek amacıyla Log-Rank testi ve Kaplan-Meier sağ kalım analizi uygulandı. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

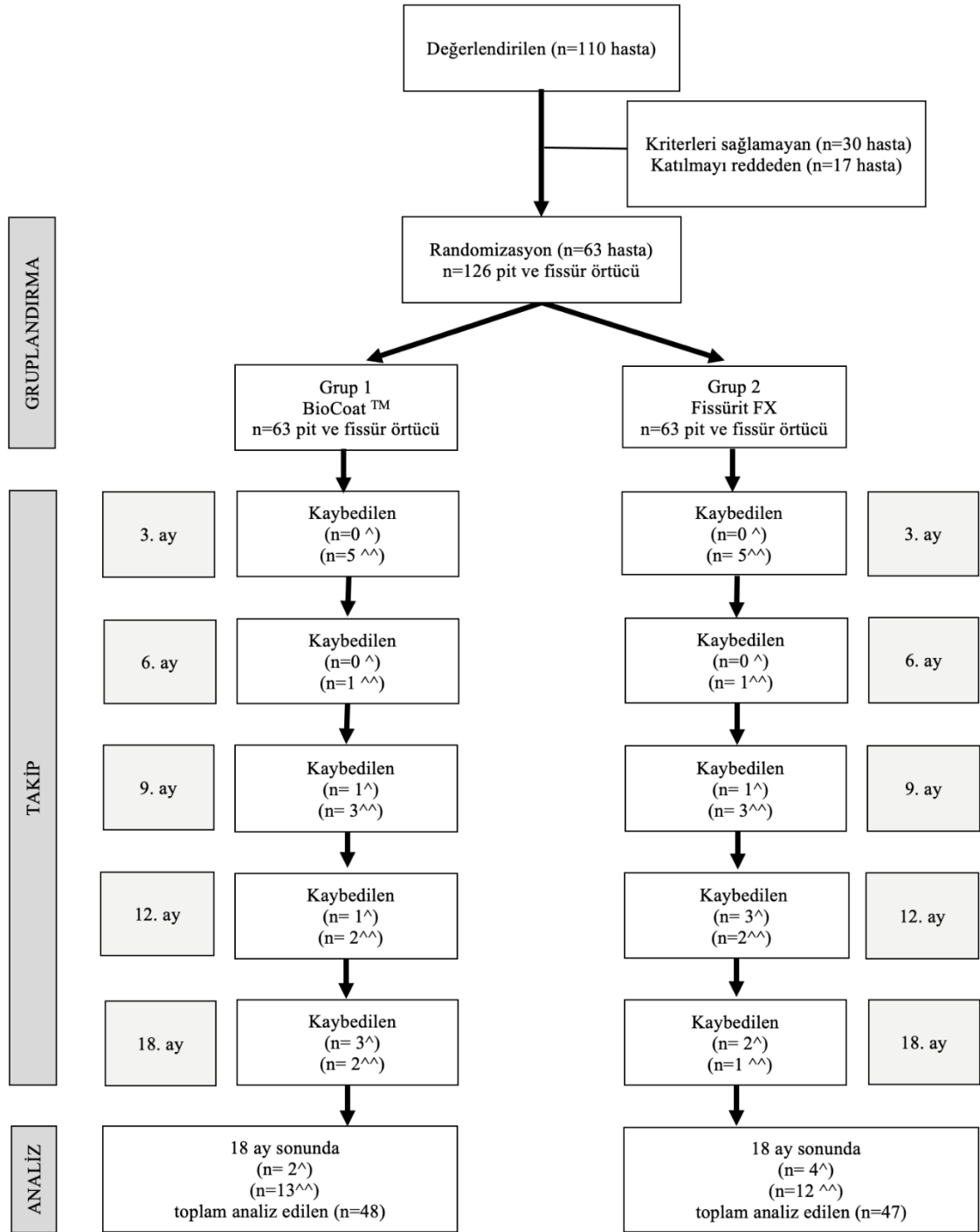
4. BULGULAR

Bu çalışmada sırasıyla; hasta gruplarının takip periyotlarına göre dağılımları, hastaların demografik özellikleri, klinik muayene bulguları, dişlere ait DIAGNOdent pen ölçüm değerleri, takip süresince modifiye USPHS kriterleri doğrultusunda elde edilen klinik veriler, materyallerin başarısını etkileyen risk faktörleri ve materyallerin klinik başarıları ile birlikte sağ kalım analizleri değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında toplam 110 hasta değerlendirilmiş, dahil edilme kriterlerini karşılayan 63 hastanın alt daimi 1. büyük azı dişlerine toplam 126 pit ve fissür örtücü uygulanmıştır. Grup 1’de, kontrol randevularına düzenli katılmayan 13 hasta ile takip sürecindeki değerlendirme kriterlerine göre başarısız olarak kabul edilen 2 hasta çalışmadan çıkarılmıştır. Grup 2’de ise, 12 hasta kontrol randevularına devam etmediği ve 4 hasta ise takip sürecinde klinik başarısızlık gösterdiği için değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Çalışmaya 63 hasta (126 diş) ile başlanmış, ancak kontrol randevularına düzenli katılım göstermeyen 13 hasta (26 diş) çalışma dışı bırakılmıştır. Böylece 50 hasta (100 diş) üzerinden yürütülen analizler sonucunda yapılan post-hoc power analizi, çalışmanın %92 istatistiksel güçle tamamlandığını ortaya koymuştur (Ek-5).

18 ay süre ile analiz edilen çalışma grupları, Şekil 4.1’de akış diyagramı şeklinde sunulmuştur.



^ =Başarısızlık nedeniyle kaybedilen hastalar

^^ =Takibe devam etmeyen hastalar

Şekil 4.1. Çalışma Periyodu Hasta Akış Şeması

4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR

Çalışmada 7-9 yaş aralığındaki 35'i kız (%55,6) ve 28'i erkek (%44,4) olmak üzere toplam 63 (%100) çocuk hasta değerlendirilmiştir. Örneklem grubunun cinsiyete göre yaş dağılımının değerlendirilmesi Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Cinsiyete Göre Yaş Dağılımının Değerlendirilmesi

	Cinsiyet		Toplam	Test İst.	p
	Kız	Erkek			
Yaş					
n (%)	35,00 (55,60)	28,00 (44,40)	63,00 (100,00)	639,00	0,040*
Ortalama $\pm$ ss	8,06 $\pm$ 0,84	7,62 $\pm$ 0,91	7,87 $\pm$ 0,89		
Ortanca (Min-Max)	7,88 (6,55-9,49)	7,34 (6,55-9,53)	7,82 (6,55-9,53)		

n (%): çocuk sayısı (yüzde değeri); ss: standart sapma; Min: Minimum; Max: Maximum; Test İst: Test İstatistiği

Mann Whitney U Testi

*istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Kız çocuklarının ortanca yaş değeri 7,88 (6,55-9,49); erkek çocuklarının ise 7,34 (6,55-9,53) olarak saptanmıştır. Cinsiyete göre ortanca yaşlar arasında saptanan fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,040).

4.2. KLİNİK MUAYENE BULGULARI

Cinsiyetlere göre ortalama dfs skoru, gingival indeks ve plak indeksi değerlerinin dağılımı Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Cinsiyete Göre dfs Skoru, Gingival İndeks ve Plak İndeksi Değerlerinin İncelenmesi

	Kız	Erkek	Toplam	Test İst.	p
dfs Skoru	5 (0,00 - 19,00)	8,5 (0,00 -30,00)	6 (0,00 - 30,00)	277,50	0,003 ^{x*}
Gingival İndeks	0,6 (0,00 - 1,60)	0,6 (0,00 - 1,50)	0,6 (0,00 - 1,60)	504,50	0,844 ^x
Plak İndeksi	1,23 ± 0,62	1,15 ± 0,49	1,19 ± 0,56	0,54	0,591 ^y

Ortanca (minimum-maksimum); Ortalama ± Standart Sapma; Test İst: Test İstatistiği

^x Mann Whitney U Testi; ^y Bağımsız Örnekler T Testi

*istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Kızlarda dfs skorunun ortanca değeri 5 (0-19); erkeklerde ise 8,5 (0-30) olarak elde edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,003). Gingival indeksin ortanca değerleri kızlarda 0,6 (0-1,6); erkeklerde 0,6 (0-1,5) olup, cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (p=0,844). Plak indeksi ortalama değerleri kızlarda 1,23±0,62; erkeklerde ise 1,15±0,49 olarak belirlenmiş; ancak bu fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,591).

Cinsiyetlere göre çürük risk gruplarının dağılımı değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3. Cinsiyete Göre Çürük Risk Gruplarının Dağılımının Değerlendirilmesi

Cinsiyet	Düşük Risk	Orta Risk	Yüksek Risk	Toplam	Test İstatistiği	p
Kız	2 (66,70)	15 (75,00)	18 (45,00)	35 (55,60)	5,045	0,063
Erkek	1 (33,30)	5 (25,00)	22 (55,00)	28 (44,40)		
Toplam	3 (4,80) ^a	20 (31,70) ^{ab}	40 (63,50) ^b	63 (100,00)	-	<0,001*

n(%); ^{a-b}Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

Monte Carlo Düzeltmeli Fisher’s Exact Testi

*istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Düşük risk grubunda yer alan çocukların %66,7’si kız çocuklarından, %33,3’ü erkek çocuklardan oluşmaktadır. Orta risk grubunda yer alan çocukların %75,0’ini kızlar,

%25,0'ini erkekler oluşturmaktadır. Yüksek risk grubunda ise çocukların %45,0'i kız, %55,0'i erkektir. Çürük risk gruplarının cinsiyete göre dağılımı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p=0,063$). Çürük risk grupları cinsiyetten bağımsız olarak değerlendirildiğinde, çocukların %63,5'i yüksek, %31,7'si orta ve %4,8'i düşük çürük risk grubunda yer almıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olup, bu farkın düşük (%4,8) ve yüksek (%63,5) risk gruplarında elde edilen verilerden kaynaklandığı izlenmektedir ($p<0,001$).

4.3. DIAGNOdent Pen DEĞERLERİ BULGULARI

Gruplar arasında dişlere ait DIAGNOdent pen skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Grup 1 ve Grup 2'de 36 ve 46 Numaralı Dişlere Ait DIAGNOdent Pen Skorlarının Karşılaştırılması

Diş	Grup 1	Grup 2	Test İstatistiği	p
36 numaralı diş				
Ortalama $\pm$ SS	16,79 $\pm$ 5,48	16,84 $\pm$ 5,34	476,000	0,972
Ortanca (min-mak)	17 (6,00-24,00)	17 (6,00-24,00)		
46 numaralı diş				
Ortalama $\pm$ SS	16,27 $\pm$ 5,74	15,93 $\pm$ 4,27	478,500	0,548
Ortanca (min-mak)	14 (5,00-24,00)	17 (9,00-22,00)		
Toplam				
Ortalama $\pm$ SS	16,41 $\pm$ 4,84	16,41 $\pm$ 5,60	1946,500	0,853
Ortanca (min-mak)	16 (5,00-24,00)	17 (6,00-24,00)		

Ortalama $\pm$ Standart Sapma; Ortanca (minimum-maksimum)

Mann Whitney U Testi

DIAGNOdent pen skorları değerlendirildiğinde, 36 numaralı dişte Grup 1'in ortalama skoru 16,79 $\pm$ 5,48, Grup 2'nin ise 16,84 $\pm$ 5,34 olarak belirlenmiştir. Ortanca değerler her iki grupta da 17 olarak saptanmış olup, minimum-maksimum değerler sırasıyla 6,00–24,00 aralığında değişmektedir. İki grup arasında bu diş için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,972$). 46 numaralı dişte ise Grup 1'in ortalama

değeri $16,27 \pm 5,74$; Grup 2'nin ortalaması $15,93 \pm 4,27$ olarak kaydedilmiştir. Ortanca değer Grup 1 için 14 (5,00–24,00), Grup 2 için 17 (9,00–22,00) olarak hesaplanmıştır. Bu dış için de gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,548$).

Genel toplam değerlendirildiğinde, Grup 1'in ortalama değeri $16,41 \pm 4,84$; Grup 2'nin ortalama değeri $16,41 \pm 5,60$ olarak izlenmiştir. Ortanca değer Grup 1 için 16 (5,00–24,00), Grup 2 için 17 (6,00–24,00) olarak hesaplanmış olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,853$).

4.4. KLİNİK TAKİP BULGULARI

Biyoaktif rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan BioCoat™ ve flor içeren rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan Fissürit FX'in klinik başarısının karşılaştırıldığı bu çalışmada, pit ve fissür örtücülerin genel başarısı 3., 6., 9., 12. ve 18. aylarda yapılan değerlendirmelerle saptanmıştır. Yapılan takipler sırasında, pit ve fissür örtücü materyallerin kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, retansiyon ve sekonder çürük oluşumu parametreleri modifiye USPHS kriterleri kullanılarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.4.1. Pit ve Fissür Örtücülerin Kenar Renklenmesi, Kenar Adaptasyonu, Retansiyon ve Sekonder Çürük Oluşum Kriterinin Etkilerine İlişkin Bulgular

4.4.1.1. Gruplar Arası Kenar Renklenmesi Kriterinin Değerlendirilmesi

Çalışmada, Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissurit FX)'de uygulanan pit ve fissür örtücülere ait kenar renklenmesinin, takip süresince gözlenen klinik bulguları Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Grup 1 ve Grup 2'de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Kenar Renklenmesi Skorlarının Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Takip	Kenar Renklenmesi	Grup 1	Grup 2	p
3. ay	Alfa	58 (100,00)	58 (100,00)	-
	Bravo	-	-	
	Charlie	-	-	
	Toplam	58 (100,00)	58 (100,00)	
6. ay	Alfa	57 (100,00)	57 (100,00)	-
	Bravo	-	-	
	Charlie	-	-	
	Toplam	57 (100,00)	57 (100,00)	
9. ay	Alfa	54 (100,00)	53 (98,10)	1,000
	Bravo	0 (0,00)	1 (1,90)	
	Charlie	-	-	
	Toplam	54 (100,00)	54 (100,00)	
12. ay	Alfa	50 (98,00)	48 (94,10)	0,617
	Bravo	1 (2,00)	3 (5,90)	
	Charlie	-	-	
	Toplam	51 (100,00)	51 (100,00)	
18. ay	Alfa	45 (93,8)	42 (89,4)	0,486
	Bravo	3 (6,20)	5 (10,60)	
	Charlie	-	-	
	Toplam	48 (100,00)	47 (100,00)	

n(%)

Fisher's Exact Testi

3. ve 6. aylarda her iki grupta da tüm restorasyonlar Alfa skoru (renklenme yok) almış, gruplarda kenar renklenmesine rastlanmamıştır.

9. ayda Grup 1’de tüm restorasyonlar Alfa skoru (renklenme yok) alırken, Grup 2’de 53 (%98,1) restorasyon Alfa skoru (renklenme yok) ve 1 (%1,9) restorasyon Bravo (bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var) skoru almıştır. Gruplar arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p=1,000$).

12. ay değerlendirmesinde, Grup 1’de 50 (%98,0) restorasyon Alfa skoru (renklenme yok), 1 (%2,0) restorasyon ise Bravo (bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var) skoru almıştır. Grup 2’de ise 48 (%94,1) restorasyon Alfa skoru (renklenme yok), 3 (%5,9) restorasyon Bravo (bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var) skoru almıştır. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,617$).

18. ayda Grup 1’de 45 (%93,8) restorasyon Alfa skoru (renklenme yok), 3 (%6,2) restorasyon Bravo (bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var) skoru almıştır. Grup 2’de ise 42 (%89,4) restorasyon Alfa skoru (renklenme yok), 5 (%10,6) restorasyon Bravo (bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var) skoru almıştır. Bu değerlendirmede de iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,486$). Takip süresi boyunca kenar renklenmesi kriterine göre, Charlie (şiddetli renklenme var) skoru hiçbir örnekte gözlenmemiştir.

4.4.1.2. Gruplar Arası Kenar Adaptasyon Kriterinin Değerlendirilmesi

Çalışmada, Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissürit FX)'de uygulanan pit ve fissür örtücülere ait kenar adaptasyonunun, takip süresince gözlenen klinik bulguları Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Grup 1 ve Grup 2'de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Kenar Adaptasyonu Skorlarının Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Takip	Kenar Adaptasyonu	Grup 1	Grup 2	Test istatistiği	p
3. ay	Alfa	57 (98,30)	58 (100,00)	-	1,000 ^x
	Bravo	1 (1,70)	0 (0,00)		
	Charlie	-	-		
	Toplam	58 (100,00)	58 (100,00)		
6. ay	Alfa	52 (91,20)	55 (96,50)	-	0,438 ^x
	Bravo	5 (8,80)	2 (3,50)		
	Charlie	-	-		
	Toplam	57 (100,00)	57 (100,00)		
9. ay	Alfa	45 (83,30)	46 (85,20)	0,978	1,000 ^y
	Bravo	8 (14,80)	8 (14,80)		
	Charlie	1 (1,90)	0 (0,00)		
	Toplam	54 (100,00)	54 (100,00)		
12. ay	Alfa	42 (82,40)	42 (82,40)	0,000	1,000 ^y
	Bravo	9 (17,60)	9 (17,60)		
	Charlie	-	-		
	Toplam	51 (100,00)	51 (100,00)		
18. ay	Alfa	37 (77,10)	37 (78,70)	0,000	1,000 ^y
	Bravo	11 (22,90)	10 (21,30)		
	Charlie	-	-		
	Toplam	48 (100,00)	47 (100,00)		

n(%)

^xFisher's Exact Testi; ^yMonte Carlo Düzeltmeli Fisher's Exact Testi

3. ay takipte Grup 1'de 57 (%98,3) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok), 1 (%1,7) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3'ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) almıştır. Grup

2’de tüm restorasyonlar kenar adaptasyonu kriterinden Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok) almıştır. 3. ay takipte gruplar arasında kenar adaptasyonu kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=1,000$).

6. ayda Grup 1’de 52 (%91,2) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok) ve 5 (%8,8) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3’ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) alırken; Grup 2’de 55 (%96,5) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok) ve 2 (%3,5) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3’ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) almıştır. 6. ay takibinde gruplar arasında kenar adaptasyonu kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=0,438$).

9. ay takipte Grup 1’de 45 (%83,3) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok), 8 (%14,8) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3’ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) ve 1 (%1,9) restorasyon Charlie skoru (restorasyonların marjinlerinin 1/3’ünden fazla kısmında sondla muayenede takılma var) alırken; Grup 2’de 46 (%85,2) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok), 8 (% 14,8) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3’ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) almıştır. Grup 2’de Charlie skoru (restorasyonların marjinlerinin 1/3’ünden fazla kısmında sondla muayenede takılma var) gözlemlenmemiştir. 9. ay takipte gruplar arasında kenar adaptasyonu kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=1,000$).

12. ay takipte Grup 1’de 42 (%82,4) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok), 9 (%17,6) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3’ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) alırken; Grup 2’de 42 (%82,4) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok), 9 (%17,6) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3’ünden fazla olmamakla

beraber, sondla muayenede hafif takılma var) almıştır. 12. ay takibinde Charlie skoru (restorasyonların marjinlerinin 1/3'ünden fazla kısmında sondla muayenede takılma var) gözlemlenmemiştir ve gruplar arasında kenar adaptasyonu kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=1,000$).

18. ay takipte Grup 1'de 37 (%77,1) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok), 11 (%22,9) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3'ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) alırken; Grup 2'de 37 (%78,7) restorasyon Alfa skoru (sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok), 10 (%21,3) restorasyon Bravo skoru (marjinlerin 1/3'ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) almıştır. Restorasyonların 18. ay takibinde Charlie skoru (restorasyonların marjinlerinin 1/3'ünden fazla kısmında sondla muayenede takılma var) gözlemlenmemiştir ve gruplar arasında kenar adaptasyonu kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=1,000$).

4.4.1.3. Gruplar Arası Retansiyon Kriterinin Değerlendirilmesi

Çalışmada, Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissurit FX)'de uygulanan pit ve fissür örtücülere ait retansiyonun takip süresince gözlenen klinik bulguları Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Grup 1 ve Grup 2'de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Retansiyon Skorlarının Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Takip	Retansiyon	Grup 1	Grup 2	Test istatistiği	p
3. ay	Alfa	57 (98,30)	58 (100,00)	-	1,000 ^x
	Bravo	1 (1,70)	0 (0,00)		
	Charlie	-	-		
	Toplam	58 (100,00)	58 (100,00)		
6. ay	Alfa	52 (91,20)	54 (94,70)	-	1,000 ^x
	Bravo	5 (8,80)	3 (5,30)		
	Charlie	-	-		
	Toplam	57 (100,00)	57 (100,00)		
9. ay	Alfa	50 (92,60)	46 (85,20)	1,941	0,541 ^y
	Bravo	3 (5,60)	7 (13,00)		
	Charlie	1 (1,80)	1 (1,80)		
	Toplam	54 (100,00)	54 (100,00)		
12. ay	Alfa	39 (76,50)	39 (76,50)	0,266	1,000 ^y
	Bravo	11 (21,50)	11 (21,50)		
	Charlie	1 (2,00)	1 (2,00)		
	Toplam	51 (100,00)	51 (100,00)		
18. ay	Alfa	35 (72,90)	37 (78,70)	0,211	0,969 ^y
	Bravo	12 (25,00)	8 (17,00)		
	Charlie	1 (2,10)	2 (4,30)		
	Toplam	48 (100,00)	47 (100,00)		

n(%)

^xFisher's Exact Testi; ^yMonte Carlo Düzeltmeli Fisher's Exact Testi

3. ay takipte Grup 1'de 57 (%98,3) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 1 (%1,7) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) almıştır. Grup 2'de tüm restorasyonlar retansiyon kriterinden Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut) almıştır. 3. ay takipte gruplar arasında retansiyon kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir (p=1,000).

6. ay takipte Grup 1’de 52 (%91,2) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 5 (%8,8) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) almıştır. Grup 2’de ise 54 (%94,7) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 3 (%5,3) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) almıştır. 6. ay takipte gruplar arasında retansiyon kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=1,000$).

9. ay takipte Grup 1’de 50 (%92,6) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 3 (%5,6) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) alırken, 1 (%1,8) restorasyon Charlie skoru (restorasyonun tamamı düşmüş) olarak çalışma dışı kalmıştır. Grup 2’de ise 46 (%85,2) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 7 (%13,0) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) alırken, 1 (%1,8) restorasyon Charlie skoru (restorasyonun tamamı düşmüş) olarak çalışma dışı kalmıştır. 9. ay takipte gruplar arasında retansiyon kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=0,541$).

12. ay takipte her iki grupta 39’ar (%76,5) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 11’er (%21,5) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) alırken, 1’er (%2,0) restorasyon Charlie skoru (restorasyonun tamamı düşmüş) olarak çalışma dışı kalmıştır. 12. ay takipte gruplar arasında retansiyon kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=1,000$).

18. ay takipte Grup 1’de 35 (%72,9) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 12 (%25,0) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) alırken, 1 (%2,1) restorasyon Charlie skoru (restorasyonun tamamı düşmüş) olarak çalışma dışı kalmıştır. Grup 2’de ise 37 (%78,7) restorasyon Alfa skoru (restorasyonun tamamı mevcut), 8 (%17,0) restorasyon Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) alırken, 2 (%4,3) restorasyon Charlie skoru (restorasyonun tamamı düşmüş) olarak çalışma dışı kalmıştır. 18. ay takipte gruplar arasında retansiyon kriterlerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=0,969$).

4.4.1.4. Gruplar Arası Sekonder Çürük Oluşum Kriterinin Değerlendirilmesi

Çalışmada, Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissurit FX)'de uygulanan pit ve fissür örtücülere ait sekonder çürük oluşumunun takip süresince gözlenen klinik bulguları Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Grup 1 ve Grup 2'de Pit ve Fissür Örtücülere Ait Sekonder Çürük Oluşumu Kriterinin Takip Sürecindeki Klinik Değerlendirmesi

Takip	Sekonder çürük oluşumu	Grup 1	Grup 2	p
3. ay	Alfa	58 (100,00)	58 (100,00)	-
	Charlie	-	-	
	Toplam	58 (100,00)	58 (100,00)	
6. ay	Alfa	57 (100,00)	57 (100,00)	-
	Charlie	-	-	
	Toplam	57 (100,00)	57 (100,00)	
9. ay	Alfa	54 (100,00)	54 (100,00)	-
	Charlie	-	-	
	Toplam	54 (100,00)	54 (100,00)	
12. ay	Alfa	50 (98,00)	48 (94,10)	0,617
	Charlie	1 (2,00)	3 (5,90)	
	Toplam	51 (100,00)	51 (100,00)	
18. ay	Alfa	47 (97,90)	46 (97,90)	1,000
	Charlie	1 (2,10)	1 (2,10)	
	Toplam	48 (100,00)	47 (100,00)	

n(%)

Fisher's Exact Testi

3. ay, 6. ay ve 9. ay takipte tüm restorasyonlar sekonder çürük oluşum kriterinden Alfa skoru (çürük oluşumu yok) almıştır.

12. ay takipte Grup 1'de 50 (%98,0) restorasyon Alfa skoru (çürük oluşumu yok) alırken, 1 (%2,0) restorasyon Charlie skoru (çürük oluşumu mevcut) olarak çalışma dışı kalmıştır. Grup 2'de ise 48 (%94,1) restorasyon Alfa skoru (çürük oluşumu yok) alırken, 3 (%5,9) restorasyon Charlie skoru (çürük oluşumu mevcut) olarak çalışma dışı kalmıştır. 12. ay takipte gruplar arasında sekonder çürük oluşum kriterinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir (p=0,617).

18. ay takipte Grup 1’de 47 (%97,9) restorasyon Alfa skoru (ürük oluşumu yok) alırken, 1 (%2,1) restorasyon Charlie skoru (ürük oluşumu mevcut) olarak çalışma dışı kalmıştır. Grup 2’de 46 (%97,9) restorasyon Alfa skoru (ürük oluşumu yok) alırken, 1 (%2,1) restorasyon Charlie skoru (ürük oluşumu mevcut) olarak çalışma dışı kalmıştır. 18. ay takipte gruplar arasında sekonder çürük oluşum kriterinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p=1,000$).



4.4.2. Genel Klinik Başarılarının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

4.4.2.1. Pit ve Fissür Örtücülerin Gruplar Arası Genel Klinik Başarılarının Değerlendirilmesi

Çalışmada 3. ay, 6. ay, 9. ay, 12. ay ve 18. aylardaki kontrollerde, kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, retansiyon ve sekonder çürük oluşum kriterlerinin herhangi birinden Charlie skoru alan pit ve fissür örtücü ‘başarısız’ olarak değerlendirilmiştir.

Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissürit FX)’de uygulanan pit ve fissür örtücülerin 3., 6., 9., 12. ve 18. ay takiplerinde gruplar arasındaki klinik başarı karşılaştırmaları Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Pit ve Fissür Örtücülerinin Zaman İçinde Klinik Başarılarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Materyaller	Genel Değerlendirme	3. ay	6. ay	9. ay	12. ay	18. ay
Grup 1	Başarılı	58,00 (100,00)	57,00(100,00)	53,00(98,10)	50,00(96,20)	46(90,20)
	Başarısız	0,00	0,00	1,00(1,90)	2,00 (3,80)	5,00 (9,80)
Grup 2	Başarılı	58,00 (100,00)	57,00(100,00)	53,00(98,10)	48,00(92,30)	45,00(88,20)
	Başarısız	0,00	0,00	1,00(1,90)	4,00(7,70)	6,00(11,80)
p		-	-	1,000 ^x	0,678 ^x	1,000 ^y

n(%)

^x Fisher’s Exact testi, ^y Yates düzeltilmeli Fisher’s Exact testi

3. ve 6. ay kontrollerinde her iki grupta da tüm uygulamalar başarılı bulunmuş, başarısızlık gözlenmemiştir (%100 başarı).

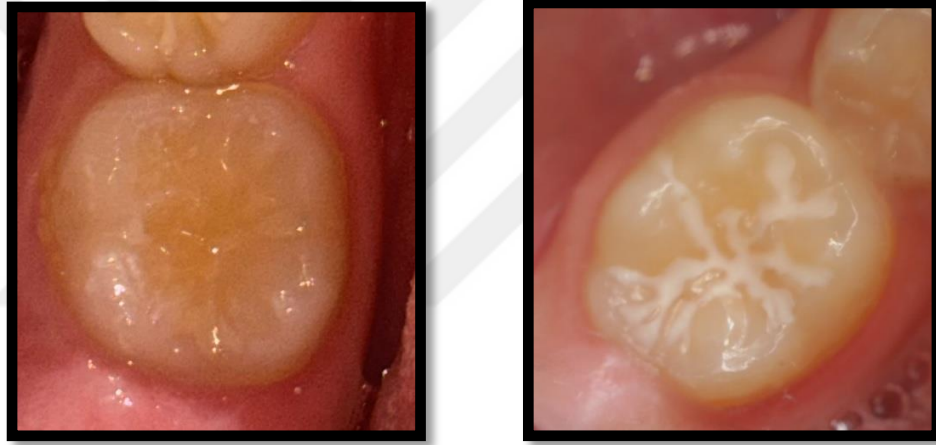
9. ay sonunda her iki grupta da %98,1 oranında başarı elde edilmiş; yalnızca 1’er (%1,9) uygulamada başarısızlık kaydedilmiştir. Gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=1,000).

12. ay sonunda Grup 1’de başarı oranı %96,2, Grup 2’de ise %92,3 olarak belirlenmiştir. Grup 1’de 2 (%3,8), Grup 2’de ise 4 (%7,7) uygulama başarısızlık

göstermiştir. İstatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,678$).

18. ay sonunda Grup 1’de başarı oranı %90,2; Grup 2’de ise %88,2 olarak belirlenmiştir. Grup 1’de 5 (%9,8); Grup 2’de ise 6 (%11,8) uygulama başarısızlık göstermiştir. İstatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=1,000$).

Tüm takip periyotları boyunca başarılı olmuş restorasyon örnekleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



A

B

Şekil 4.2. Tüm Takip Periyotları (18 Ay) Sonunda Başarılı Sayılan Restorasyon Örnekleri
(A): BioCoat™ (B): Fissurit FX

4.4.2.2. Gruplar Arası Kenar Renklenmesi, Kenar Adaptasyonu, Retansiyon ve Sekonder Çürük Oluşumu Kriterlerine Göre Başarısızlık Sebeplerinin Dağılımları

Gruplar arasında kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, retansiyon ve sekonder çürük oluşumu kriterlerine göre başarısızlık sebeplerinin oranlarının değerlendirilmesi Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Gruplar Arası Kenar Renklenmesi, Kenar Adaptasyonu, Retansiyon ve Sekonder Çürük Oluşumu Kriterlerine Göre Başarısızlık Sebeplerinin Değerlendirilmesi

Takip	Kriterler	Grup 1	Grup 2
3. Ay	Kenar renklenmesi	0 (0,00)	0 (0,00)
	Kenar adaptasyonu	0 (0,00)	0 (0,00)
	Retansiyon	0 (0,00)	0 (0,00)
	Sekonder çürük oluşumu	0 (0,00)	0 (0,00)
6. Ay	Kenar renklenmesi	0 (0,00)	0 (0,00)
	Kenar adaptasyonu	0 (0,00)	0 (0,00)
	Retansiyon	0 (0,00)	0 (0,00)
	Sekonder çürük oluşumu	0 (0,00)	0 (0,00)
9. Ay	Kenar renklenmesi	0 (0,00)	0 (0,00)
	Kenar adaptasyonu	1 (50,00)	0 (0,00)
	Retansiyon	1 (50,00)	1 (100)
	Sekonder çürük oluşumu	0 (0,00)	0 (0,00)
12. Ay	Kenar renklenmesi	0 (0,00)	0 (0,00)
	Kenar adaptasyonu	0 (0,00)	0 (0,00)
	Retansiyon	1 (50,00)	1 (25,00)
	Sekonder çürük oluşumu	1 (50,00)	3 (75,00)
18. Ay	Kenar renklenmesi	0 (0,00)	0 (0,00)
	Kenar adaptasyonu	0 (0,00)	0 (0,00)
	Retansiyon	1 (50,00)	2 (66,60)
	Sekonder çürük oluşumu	1 (50,00)	1 (33,30)

n(%)

Çoklu Yanıt testi

Takip periyotlarında 3. ve 6. aylarda her iki grupta da başarısızlık gözlenmemiştir.

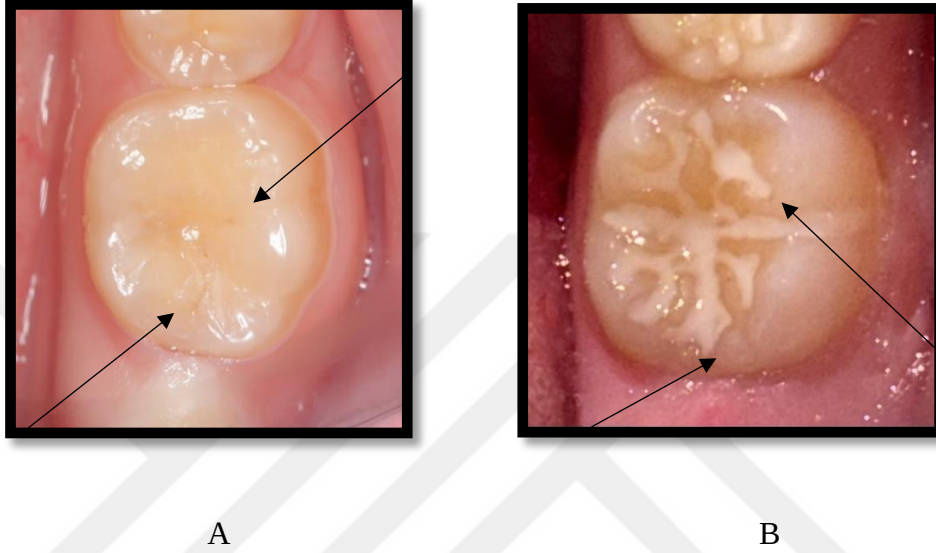
9. ay takiplerinde, Grup 1'deki başarısızlık olguları kenar adaptasyonu bozukluğu (%50) ve retansiyon kaybı (%50) olmak üzere iki farklı kriterde gözlemlenmiştir. Grup

2’de ise tüm başarısızlıklar (%100) yalnızca retansiyon kaybı nedeniyle meydana gelmiştir.

12. ay değerlendirmelerinde, Grup 1’de gözlenen başarısızlıkların %50’si retansiyon kaybı, %50’si ise sekonder çürük oluşumu nedeniyle meydana gelmiştir. Grup 2’de ise restorasyon başarısızlıklarının %25’inin retansiyon kaybı, %75’inin ise sekonder çürük oluşumuna bağlı olduğu saptanmıştır.

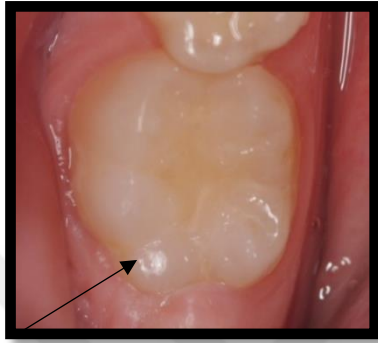
18. ayda, Grup 1 ve Grup 2’de gözlenen başarısızlıkların nedenleri retansiyon kaybı ve sekonder çürük oluşumu olarak belirlenmiştir. Grup 1’de başarısızlık olgularının %50’si retansiyon kaybına, %50’si ise sekonder çürük oluşumuna bağlıdır. Grup 2’de ise başarısızlıkların %66,6’sı retansiyon kaybı, %33,3’ü sekonder çürük oluşumu nedeniyle meydana gelmiştir.

Takip periyotları sırasında gözlenen başarısızlık örnekleri aşağıda yer almaktadır. Kenar renklenmesi kriterinde başarısızlık gözlenmediği için yalnızca Bravo (bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var) skoru almış restorasyonlar Şekil 4.3'te gösterilebilmiştir.

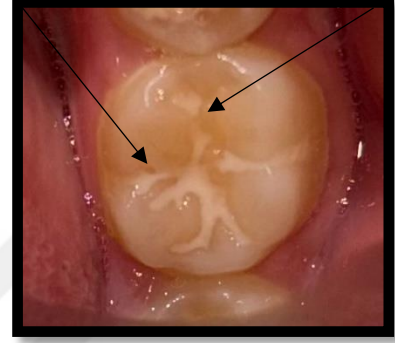


Şekil 4.3. (A): Takip Periyotları Sırasında Kenar Renklenmesi Kriterinden Bravo Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Kenar Renklenmesi Kriterinden Bravo Skoru Almış Fissurit FX Materyali Örneği

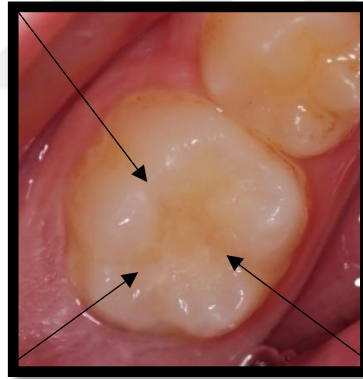
Kenar adaptasyonu kriterinden Bravo skoru (marjinlerin 1/3'ünden fazla olmamakla beraber, sondla muayenede hafif takılma var) örneği ve Charlie skoru (restorasyonların marjinlerinin 1/3'ünden fazla kısmında sondla muayenede takılma var) olarak başarısızlık gösteren restorasyonlar Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



A



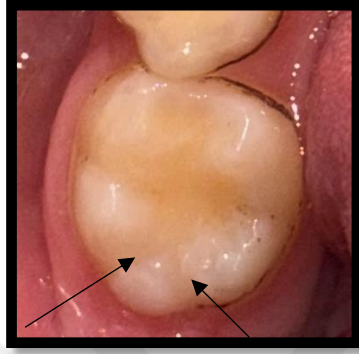
B



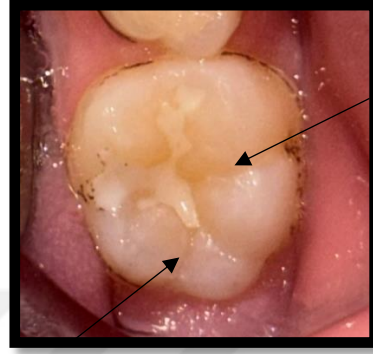
C

Şekil 4.4. (A): Takip Periyotları Sırasında Kenar Adaptasyonu Kriterinden Bravo Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Kenar Adaptasyonu Kriterinden Bravo Skoru Almış Fissurit FX Materyali Örneği (C): Takip Periyotları Sırasında Kenar Adaptasyonu Kriterinden Charlie Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği

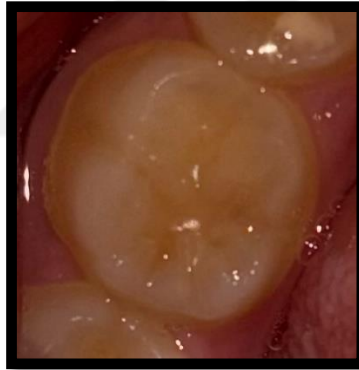
Retansiyon kriterinden Bravo skoru (restorasyonun bir kısmı düşmüş) örneği, Charlie skoru (restorasyonun tamamı düşmüş) olarak başarısızlık gösteren restorasyonlar Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



A



B



C



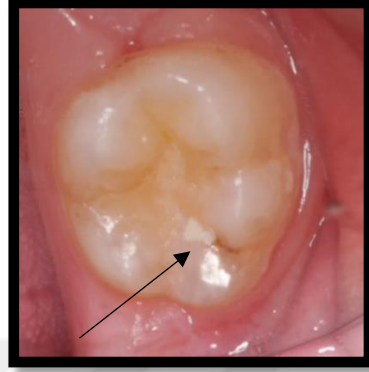
D

Şekil 4.5. (A): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Bravo Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Bravo Skoru Almış Fissurit FX Materyali Örneği (C): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Charlie Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (D): Takip Periyotları Sırasında Retansiyon Kriterinden Charlie Skoru Almış Fissurit FX Materyali Örneği

Sekonder çürük oluşum kriterinden Charlie skoru (çürük oluşumu mevcut) olarak başarısızlık gösteren restorasyonlar Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



A



B

Şekil 4.6. (A): Takip Periyotları Sırasında Sekonder Çürük Oluşum Kriterinden Charlie Skoru Almış BioCoat™ Materyali Örneği (B): Takip Periyotları Sırasında Sekonder Çürük Oluşum Kriterinden Charlie Skoru Almış Fissurit FX Materyali Örneği

4.4.3. Genel Klinik Başarıyı Etkileyen Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmada pit ve fissür örtücülerle elde edilen genel klinik başarıyı etkileyebilecek değişkenler lojistik regresyon analiziyle incelenmiştir. Analiz kapsamında cinsiyet, dfs skoru, gingival indeks ve plak indeksi değişkenleri değerlendirilmiştir.

Tablo 4.11’de Grup 1 (BioCoat™)’de genel klinik başarıyı etkileyen risk faktörleri değerlendirilmiştir.

Tablo 4.11. Grup 1’ de Pit ve Fissür Örtücünün Başarısızlığına Etki Eden Risk Faktörleri

	Genel klinik başarı		Univariate	p	Multivariate	
	Başarılı	Başarısız	OR (%95 GA)		OR (%95 GA)	p
Cinsiyet						
Kız	30,00 (56,60)	2,00 (40,00)		Referans		
Erkek	23,00 (43,40)	3,00 (60,00)	1,77 (0,29-10,61)	0,530	0,63 (0,06-6,22)	0,689
dfs Skoru	7,58 ± 6,07	11,00 ± 7,31	1,06 (0,95-1,19)	0,233	1,1 (0,92-1,32)	0,317
Gingival İndeks	0,67 ± 0,38	0,64 ± 0,38	0,77 (0,06-8,65)	0,836	0,52 (0,01-39,2)	0,769
Plak İndeksi	1,18 ± 0,54	0,98 ± 0,54	0,53 (0,09-2,96)	0,471	0,27 (0,02-3,65)	0,322
OR (%95 GA): Odds ratio (%95 güven aralığı)						

Cinsiyet değişkeni değerlendirildiğinde, başarısızlık olasılığı, referans grup olarak alınan kızlara göre erkeklerde univariate analizde 1,77 kat daha yüksek bulunmuş (OR=1,77; %95 GA:0,29–10,61), ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlılık göstermemiştir (p=0,530). Multivariate regresyon sonucunda da benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlılık görülmemiştir (OR=0,63; %95 GA:0,06–6,22; p=0,689).

Başarısızlık izlenen çocuklarda ortalama dfs skoru 11,00±7,31 iken, başarılı grupta 7,58±6,07 olarak saptanmıştır. dfs skorundaki artışın başarı üzerinde olumsuz etkisi, hem univariate (OR=1,06; p=0,233) hem de multivariate analizde (OR=1,10; p=0,317) istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,317).

Gingival indeks skorları başarısızlık izlenen çocuklarda 0,64±0,38 iken, başarılı grupta 0,67±0,38 olarak bulunmuştur. Analizlerde, gingival indeksin klinik başarı

üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi saptanmamıştır (univariate OR=0,77, p=0,836; multivariate OR=0,52, p=0,769).

Başarısızlık izlenen grupta ortalama plak indeksi $0,98 \pm 0,54$, başarılı grupta ise $1,18 \pm 0,54$ olarak izlenmektedir. Plak indeksinin başarıyı azaltıcı bir etkisi olmadığı görülmüş ve fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (univariate OR=0,53, p=0,471; multivariate OR=0,27, p=0,322).

Tablo 4.11'e göre; değerlendirilen faktörlerin hiçbiri (cinsiyet, dfs skoru, gingival indeks, plak indeksi) Grup 1'de BioCoat™ uygulanan dişlerde genel klinik başarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye bulunmamıştır ($p > 0,05$). Özellikle dfs skorundaki artışın başarısızlıkla ilişkili olabileceği yönünde bir eğilim gözlenmekle birlikte, bu ilişki istatistiksel olarak desteklenmemiştir.

Tablo 4.12’de Grup 2 (Fissurit FX)’de genel klinik başarıyı etkileyen risk faktörleri değerlendirilmiştir.

Tablo 4.12. Grup 2’de Pit ve Fissür Örtücünün Başarısızlığına Etki Eden Risk Faktörleri

	Genel klinik başarı		Univariate		Multivariate	
	Başarılı	Başarısız	OR (%95 GA)	p	OR (%95 GA)	p
Cinsiyet						
Kız	29,00 (55,80)	3,00 (50,00)		Referans		
Erkek	23,00 (44,20)	3,00 (50,00)	1,08 (0,21-5,38)	0,919	0,45 (0,05-3,86)	0,468
Yaş						
6,5-7,5	22,00 (42,30)	3,00 (50,00)		Referans		
7,5-8,5	14,00 (26,90)	1,00 (16,70)	0,54 (0,05-5,25)	0,600	0,39 (0,04-4,30)	0,439
8,5-9,5	16,00 (30,80)	2,00 (33,30)	0,78 (0,13-4,68)	0,788	0,76 (0,10-6,07)	0,795
dfs Skoru	7,62 ± 6,08	10,17 ± 7,25	1,05 (0,94-1,16)	0,369	1,13 (0,94-1,34)	0,189
Gingival İndeks	0,67 ± 0,37	0,58 ± 0,39	0,51 (0,44-6,01)	0,597	0,46 (0,01-21,05)	0,692
Plak İndeksi	1,20 ± 0,53	0,88 ± 0,56	0,34 (0,06-1,90)	0,062	0,22 (0,02-2,11)	0,189

OR (%95 GA): Odds ratio (%95 güven aralığı)

Cinsiyet değişkeni değerlendirildiğinde, başarısızlık olasılığı, referans grup olarak alınan kızlara göre erkeklerde univariate analizde 1,08 kat daha yüksek bulunmuş (OR=1,08; %95 GA:0,21-5,38) ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlılık göstermemiştir (p=0,919). Multivariate regresyon sonucunda da benzer şekilde anlamlılık görülmemiştir (OR=0,45; %95 GA:0,05-3,86; p=0,468).

Yaş değişkeni değerlendirildiğinde başarısızlık olasılığı, referans grup olarak alınan 6,5-7,5 yaş aralığına göre 7,5-8,5 aralığında univariate analizde 0,54 kat daha yüksek bulunmuş (OR=0,54; %95 GA:0,05-5,25) ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlılık göstermemiştir (p=0,600). Multivariate analiz sonucunda da benzer şekilde anlamlılık görülmemiştir (OR=0,39; %95 GA:0,04-4,30; p=0,439). 8,5-9,5 yaş aralığı referans grup ile karşılaştırıldığında ise başarısızlık olasılığı univariate analizde 0,78 kat daha yüksek bulunmuş (OR=0,78; %95 GA:0,13-4,68) ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlılık göstermemiştir (p=0,788). Multivariate regresyon sonucunda da benzer şekilde anlamlılık görülmemiştir (OR=0,76; %95 GA:0,10-6,07; p=0,795).

Başarısızlık izlenen çocuklarda ortalama dfs skoru $10,17 \pm 7,25$ iken, başarılı grupta $7,62 \pm 6,08$ olarak saptanmıştır. dfs skorundaki artışın başarı üzerinde olumsuz etkisi olduğu görülmekle birlikte, hem univariate (OR=1,05; p=0,369) hem de multivariate analizde (OR=1,13; p=0,189) bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,189).

Gingival indeks skorları başarısızlık izlenen çocuklarda $0,58 \pm 0,39$ iken, başarılı grupta $0,67 \pm 0,37$ olarak bulunmuştur. Analizlerde, gingival indeksin klinik başarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi saptanmamıştır (univariate OR=0,51, p=0,597; multivariate OR=0,46, p=0,692).

Başarısızlık izlenen grupta ortalama plak indeksi $0,88 \pm 0,56$, başarılı grupta ise $1,20 \pm 0,53$ olarak izlenmektedir. Plak indeksinin başarıyı azaltıcı bir etkisi olmadığı görülmüş ve fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (univariate OR=0,34, p=0,062; multivariate OR=0,22, p=0,189).

Tablo 4.12'ye göre; değerlendirilen faktörlerin hiçbiri (cinsiyet, dfs skoru, gingival indeks, plak indeksi) Grup 2'de Fissurit FX uygulanan dişlerde genel klinik başarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkide bulunmamıştır (p>0,05).

4.4.4.. Takip Periyotları Sırasında Genel Klinik Başarıların Karşılaştırılması

Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissürit FX)'deki pit ve fissür örtücülerin takip sürecindeki genel klinik başarı durumlarının grup içi 3. ay, 6. ay, 9. ay, 12. ay ve 18. aylar arasında karşılaştırılması Tablo 4.13'de izlenmektedir.

Tablo 4.13. Gruplarda Farklı Takip Zamanlarına Göre Genel Klinik Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

Grup	Takip					Test istatistiği	P
	3. ay	6. ay	9. ay	12. ay	18. ay		
Grup 1	51 (100,00) ^a	51 (100,00) ^a	50 (98,00) ^{ab}	49 (96,10) ^{ab}	46 (90,20) ^b	14,333	0,006*
Grup 2	51 (100,00) ^a	51 (100,00) ^a	50 (98,00) ^{ab}	47 (92,20) ^{ab}	45 (88,20) ^b	18,000	0,001*

n(%); ^{a-b}Aynı harfe sahip takipler arasında fark yoktur.

Cochran's Q Testi

*istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Grup 1'de uygulanan BioCoat™ pit ve fissür örtücü materyalinin 3–18 aylık takip süresince klinik başarısının zamanla azaldığı görülmektedir. BioCoat™ materyali ile yapılan uygulamalarda, 3. ve 6. ay takiplerinde klinik başarı oranı %100 olarak saptanmıştır. 9. ayda bu oran %98, 12. ayda %96,1 ve 18. ayda %90,2 olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre, 18. ay takiplerindeki klinik başarı oranı, 3. ve 6. ay sonuçlarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (p=0,006).

Grup 2'de uygulanan Fissürit FX pit ve fissür örtücü materyalinin 3–18 aylık takip süresince klinik başarısının zamanla azaldığı görülmektedir. Fissürit FX materyali ile yapılan uygulamalarda, 3. ve 6. ay takiplerinde klinik başarı oranı %100 olarak saptanmıştır. 9. ayda bu oran %98, 12. ayda %92,2 ve 18. ayda %88,2 olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre, 18. ay takiplerindeki klinik başarı oranı, 3. ve 6. ay sonuçlarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (p=0,001).

4.4.4. Gruplar Arası Sağ Kalım Sürelerinin Değerlendirilmesi

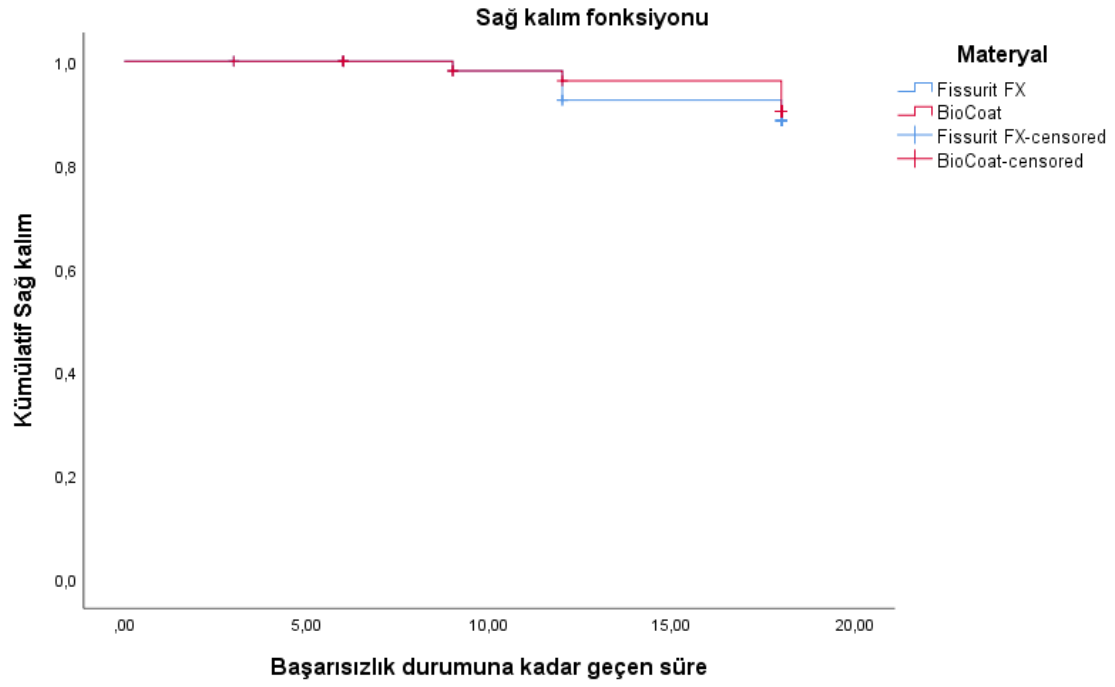
Çalışmada Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissürit FX)'de uygulanan pit ve fissür örtücülerin sağ kalım süreleri log-rank testi ile karşılaştırılmış ve Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14. Grup 1 ve Grup 2'de Pit ve Fissür Örtücülerinin Sağ Kalım Sürelerinin Karşılaştırılması

	Ortanca (Minimum-Maksimum)	p
Grup 1	17,72 (17,28 - 18,15)	0,744
Grup 2	17,49 (16,96 - 18,03)	
Toplam	17,61 (17,28 - 17,93)	
Log-Rank testi		

Grup 1'de ortalama sağ kalım süresi 17,72 (17,28–18,15) ay olarak belirlenirken, Grup 2'de bu süre 17,49 (16,96–18,03) ay olarak hesaplanmıştır. Tüm katılımcılar için genel ortalama sağ kalım süresi ise 17,61 (17,28–17,93) aydır. Yapılan log-rank testi sonucunda, iki grup arasında sağ kalım süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,744$).

Grup 1 (BioCoat™) ve Grup 2 (Fissürit FX)'deki pit ve fissür örtücülerin 18 ay'a kadar olan takip sürecinde gösterdiği kümülatif sağ kalım eğrisi, Kaplan-Meier analizine göre karşılaştırmalı olarak Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Grup 1 ve Grup 2'deki pit ve fissür örtücüler başlangıçta %100 başarıyla başlamış ancak, zamanla başarıları benzer oranlarda azalma göstermiştir ($p>0,05$).



Şekil 4.7. Materyallerin Başarısızlık Durumunun Kaplan-Meier Grafiği ile İncelenmesi

5. TARTIŞMA

Günümüzde koruyucu diş hekimliği uygulamalarının temel amacı, birincil koruma perspektifinde çürük oluşumunu önlemek, ikincil koruma perspektifinde ise etkilenmiş diş dokularını yeniden sağlıklı yapısına kavuşturmadır (Harris ve ark., 2004). Bu koruyucu yaklaşımlar arasında, özellikle çürüğe en yatkın bölgeler olan oklüzal yüzeylerin etkin bir şekilde korunması ayrı bir önem taşımaktadır (Wright ve ark., 2016). Koruyucu diş hekimliği kapsamında bireysel ve toplumsal düzeyde önemli bir yere sahip olan flor uygulamaları, düz yüzeylerde etkin koruma sağlarken, oklüzal pit ve fissür bölgelerinde sınırlı bir çürük önleyici etki sunmaktadır (Harris ve ark., 2004). Pit ve fissürlerin anatomileri bu bölgelerden mikroorganizmaların, fermente edilebilir substratların ve besin artıklarının uzaklaştırılmasını zorlaştırmaktadır (Kumar ve ark., 2025). Nitekim oklüzal yüzeyler, tüm diş yüzeylerinin yalnızca %12.5'ini oluşturmalarına rağmen, çürüklerin yaklaşık %60'ı bu bölgelerde meydana gelmektedir (Hannigan ve ark., 2000). Bu durum, pit ve fissür örtücüler gibi hedefe yönelik koruyucu stratejilerin önemini ortaya koymaktadır. Uygulama kolaylığı, çocuk ve aile iş birliğine olan düşük bağımlılığı, uzun süreli etkinliği ve maliyet açısından avantajlı oluşu, bu materyalleri günümüzde çürüğe karşı en etkili koruyucu yaklaşımlardan biri haline getirmiştir. Bu özellikleri sayesinde pit ve fissür örtücüler, toplum düzeyinde ağız sağlığının korunması ve çürük prevalansının azaltılmasında koruyucu diş hekimliği uygulamalarının vazgeçilmez bir parçası olarak kabul edilmektedir (Wright ve ark., 2016).

Pit ve fissür örtücülere yönelik artan ilgiyle birlikte, bu amaçla geliştirilen farklı içerik ve yapısal özelliklere sahip çeşitli materyallerin kullanımı da önem kazanmıştır (Wright ve ark., 2016). Yakın tarihli bir sistematik analiz, günümüzde en yaygın kullanılan pit ve fissür örtücü materyallerin cam iyonomer esaslı ve rezin esaslı materyaller olduğunu ortaya koymuştur (Alfakhri ve ark., 2021). Cam iyonomerler, diş dokularıyla biyouyumlu oluşları, flor salınım özellikleri ve mine ile dentine kimyasal bağlanabilmeleri gibi avantajlar sunmaktadır (Croll, 1990). Ancak yüksek çözünürlükleri ve düşük aşınma dirençleri nedeniyle, bu materyallerin retansiyon oranlarının düşük

olduğu bildirilmektedir (Alfakhri ve ark., 2021; Alkhodairi ve ark., 2019; Dhar & Chen, 2012; Kapoor ve ark., 2023; Mathew ve ark., 2019; Ulusu ve ark., 2012). ADA ve AAPD, izolasyonun zor olduğu veya tam sürmemiş dişlerde dişeti kapüşonu gibi yumuşak dokuların bulunduğu durumlarda cam iyonomerlerin hidrofilik yapıları sayesinde geçici bir koruyucu materyal olarak tercih edilebileceğini belirtmektedir (Welbury ve ark., 2004; Wright ve ark., 2016). Ancak uygun izolasyon sağlandığında, bu materyallerin rezin esaslı pit ve fissür örtücülerle değiştirilmesi önerilmektedir (AAPD, 2016). Resin esaslı pit ve fissür örtücüler, organik bir resin matriks, inorganik doldurucular ve bu iki fazı birleştiren bir ara fazdan oluşan kompozit sistemler olarak tanımlanmaktadır (Roberson ve ark., 2001). İçerdiği monomerler (Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, HEMA) sayesinde yüksek sertlik, düşük termal genleşme, hızlı polimerizasyon ve yüksek basınç dayanımı gibi üstün fiziksel özellikleri bulunmaktadır (Bowen, 1962; Roberson ve ark., 2001). Uygulama kolaylığı, uzun süreli retansiyon ve çürük önleyici etkileriyle öne çıkan bu materyallerin başarısı, pit ve fissürlerin mekanik olarak izole edilmesine ve materyallerin retansiyonuna dayanmaktadır (Ahovuo-Saloranta ve ark., 2017; Beun ve ark., 2012). Tüm bu özellikler doğrultusunda, resin esaslı örtücüler günümüzde ilk tercih edilen pit ve fissür örtücü materyaller arasında yer almaktadır (Crall & Donly, 2015). Ancak tüm bu avantajlarına rağmen, mevcut pit ve fissür örtücü materyallerin biyolojik etkilerini sınırlayan bazı yapısal eksiklikler de dikkat çekmektedir.

Mevcut pit ve fissür örtücüler, remineralizasyonun biyokimyasal süreçlerini destekleyecek düzeyde Ca ve PO_4^{3-} iyonu salınımı sağlayamaması nedeniyle biyolojik etkinlik açısından sınırlılıklar göstermektedir (Mehta ve ark., 2014). Bu sınırlılık, remineralizasyonu destekleyen yeni materyallerin geliştirilmesine öncülük etmektedir. Bu kapsamda Ca, PO_4^{3-} ve flor gibi iyonların salınımı ile apatit benzeri yapılar oluşturabilen biyoaktif unsurlar içeren resin esaslı pit ve fissür örtücüler ön plana çıkmaktadır (Kılınç ve ark., 2022; White, 2018). Biyoaktif bir pit ve fissür örtücü olan BioCoatTM materyali, mevcut pit ve fissür örtücülerin biyolojik sınırlılıklarını aşmak amacıyla geliştirilmiş yenilikçi bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. BioCoatTM, biyoaktif özelliklere sahip bir materyal olup; yüksek flor salınımı, remineralizasyonu destekleyen

bileşikler ve yüksek retansiyon oranları ile güçlü bir mine formasyonu sağlamayı ve asit ataklarına karşı ek koruma sunmayı hedeflemektedir (Snyder, 2021). Doldurucu içeriğinin %56 oranında olmasının, materyale yüksek çiğneme direnci ve aşınma dayanımı kazandırdığı; düşük büzülme değerleri sayesinde ise mikrosızıntı riskini azaltarak boyutsal stabilite ile uzun dönem dayanıklılığı arttırdığı iddia edilmektedir (Anonim, 2017). Bu özellikleriyle BioCoat™, koruyucu diş hekimliği uygulamalarında dikkate değer klinik potansiyele sahip bir materyal olarak değerlendirilmektedir (Tarle, 2018). Erişilebilir literatürde BioCoat™ materyalinin çok yönlü değerlendirildiği çalışma sayısı sınırlı olmakla birlikte (Abdelsalam ve ark., 2022; AlQahtani ve ark., 2022a; AlQahtani ve ark., 2022b; Anaz ve ark., 2022; Ibrahim ve ark., 2021; Kılınç ve ark., 2022; Salma & Abdelfatah, 2022), Abdelsalam ve ark., (2022) tarafından yürütülmüş ve 12 ay takip süresini içeren tek bir klinik çalışmaya rastlanılmıştır.

Bu tez çalışmasında, biyoaktif rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan BioCoat™ ile flor içeren rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan Fissurit FX materyallerinin in vivo koşullarda ve split-mouth çalışma dizaynı ile 18 aylık klinik performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada “Biyoaktif rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan BioCoat™ ile flor içeren rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan Fissurit FX materyallerinin 18 aylık takip periyodu sonucunda klinik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.” sıfır hipotezi (H_0) test edilmiştir.

Literatür incelendiğinde, BioCoat™ materyali ile yapılan çalışmalarda, materyalin görece yeni olması ve kontrollü koşullarda parametrelerin daha kolay standardize edilebilmesi gibi nedenlerle in vitro çalışmaların daha sık tercih edildiği gözlemlenmektedir (AlQahtani ve ark., 2022a; AlQahtani ve ark., 2022b; Anaz ve ark., 2022; Ibrahim ve ark., 2021; Kılınç ve ark., 2022; Salma & Abdelfatah, 2022). Ancak in vitro çalışmaların, oral mikroflora, tükürük akışı, pH dalgalanmaları, çiğneme kuvvetleri ve hasta iş birliği gibi gerçek klinik koşulları tam olarak yansıtamadıkları için sınırlı geçerlilikleri bulunmaktadır (Van Meerbeek ve ark., 2003). Oysa klinik çalışmalar, dental materyallerin etkinliğini belirlemede altın standart olarak kabul edilmekte olup (Schwendicke & Opdam, 2018), materyallerin ağız ortamındaki performansını en

gerçekçi biçimde değerlendirme olanağı sunmaktadır (Yazici ve ark., 2006). Bu nedenle çalışmamız, materyalin klinik başarısının gerçeğe en yakın koşullarda değerlendirilebilmesi amacıyla in vivo olarak gerçekleştirilmiştir.

Klinik çalışmalarda split-mouth tasarımı, bireyler arası biyolojik değişkenliği minimize etmesi ve her bireyin kendi kontrolünü oluşturması gibi özellikleri nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir (Pozos-Guillén ve ark., 2017). Bu tasarım, çalışma grubundaki örneklem büyüklüğünü azaltma, istatistiksel güç elde etme ve çevresel faktörlerin etkisini dengeleme gibi önemli avantajlar sağlamaktadır (Lesaffre ve ark., 2009). Bu nedenle çalışmamızda, iki farklı pit ve fissür örtücü materyalin aynı bireyin karşılıklı dişlerine uygulanarak, benzer ağız ortamı koşulları, çürük riski ve ağız hijyeni alışkanlıkları altında doğrudan karşılaştırılmasını mümkün kılan split-mouth tasarımı tercih edilmiştir (Küçükıylmaz & Savaş, 2015). Bu bağlamda, çalışmaya dahil edilen bireylerde simetrik alt daimi 1. büyük azı dişlerinin bulunmasına özellikle dikkat edilmiştir. Çalışma tasarımının yanında, uygulama sürecinde metodolojik güvenilirliği artırmak amacıyla randomizasyon ve körleme yöntemlerine de önem verilmiştir.

Randomizasyon, önyargının azaltılması, gruplar arasında denge sağlanması ve sonuçların genellenebilirliğinin artırılması gibi özellikleriyle klinik çalışmalarda güvenilirliği sağlamaktadır (Lim & In, 2019). Bu çalışmada da araştırmacı yanlılığını önlemek amacıyla, simetrik olarak seçilen dişlere hangi pit ve fissür örtücü materyalin uygulanacağı bilgisayar destekli bir randomizasyon programı (<https://www.random.org/>) aracılığıyla belirlenmiştir. Hastalar, hangi dişine hangi materyalin uygulandığını bilmedikleri için çalışma tek kör tasarımıyla yürütülmüştür. Ancak materyallerin renk farklılıkları nedeniyle uygulayıcı hekimin hangi materyali kullandığını ayırt edebilmesi, hekim körlemesini mümkün kılamamıştır. Bu yönleriyle çalışmamız, biyoaktif bir pit ve fissür örtücü ile geleneksel rezin esaslı bir pit ve fissür örtücünün split-mouth yöntemiyle 18 ay süreyle karşılaştırıldığı ilk prospektif, randomize klinik çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

Bu metodolojik özelliklerin yanı sıra, çalışma grubunun yaş aralığı belirlenirken de çürük riskinin en yoğun olduğu dönemin dikkate alınması hedeflenmiştir. Ağız ortamında *Streptococcus mutans* kolonizasyonu, süt dişlerinin sürmesiyle birlikte başlamakta ve 19–31. aylar arasında en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Bu dönem “birinci enfektivite penceresi” olarak tanımlanırken, daimi büyük azı dişlerinin sürmeye başladığı 6–12 yaş aralığı ise “ikinci enfektivite penceresi” olarak adlandırılmaktadır (Van Loveren ve ark., 2000). Her iki dönem de çürük açısından kritik olup, özellikle ikinci enfektivite döneminde daimi büyük azı dişlerine pit ve fissür örtücü uygulanması, ileride oluşabilecek çürüklerin önlenmesinde etkili bir koruma yöntemi olarak değerlendirilmektedir (Pinkham ve ark., 2009). Türkiye’de 4053 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada, daimi 1. büyük azı dişlerinin kızlarda ortalama 6,73; erkeklerde ise 6,68 yaşında sürdüğü raporlanmıştır (Kurtiş, 2002). Diğer yandan, bu dişlerdeki çürük yaygınlığının değerlendirildiği bir çalışmada, 6 yaşında %7,69 olan çürük oranının, 9 yaşında %73,89’a yükseldiği bildirilmiştir (Akıncı, 1981). Bu durum, çürük riskinin sürmeden sonraki ilk birkaç yıl içinde hızla arttığını göstermektedir. Yeni sürmüş daimi dişlerin minesini, yalnızca yaklaşık %70 oranında kalsifiye olup tam olgunlaşmamıştır. Mine, sürme sonrası birkaç yıl süren ikincil maturasyon süreciyle birlikte demineralizasyona karşı daha dirençli hale gelmektedir (Çekemoğlu, 2007). Bu nedenle, dişlerin sürmesinden sonraki ilk bir yıl, çürük oluşumunu önlemeye yönelik koruyucu uygulamalar açısından kritik bir dönem niteliği taşımaktadır (Carvalho ve ark., 1991). Tüm bu veriler doğrultusunda çalışmamızda, 7–9 yaş aralığındaki çocuklar seçilmiş ve böylece hem daimi 1. büyük azı dişlerinin tam olarak sürdüğü hem de sürme sonrası yüksek çürük riski taşıdığı kritik döneme odaklanılmıştır.

Daimi 1. büyük azı dişlerinin çürük nedeniyle erken kaybı; oklüzal bozukluklara, dişler arası erken temaslara ve temporomandibular eklem sorunlarına neden olabilmektedir (Kırzioğlu & Gök, 2014). Özellikle alt çenede yer alan daimi 1. büyük azı dişlerinin çürük prevalansının üst çeneye göre daha yüksek olduğu; bu durumun bölgenin tükürük akışına maruz kalma düzeyi, hijyen zorlukları ve morfolojik derinlikler gibi faktörlerle ilişkili olabileceği belirtilmektedir (Bagramian ve ark., 2009; Sheiham &

James, 2014). Ayrıca, alt çenedeki dişlerin klinik açıdan daha erişilebilir olması, uygulayıcıya görüş kolaylığı sağlaması ve işlem sırasında kontrolün daha rahat sağlanması gibi nedenlerle alt daimi 1. büyük azı dişleri araştırmalarda sıklıkla tercih edilmektedir (Feigal, 1998; Küçükyılmaz & Savaş, 2015). Bu nedenle çalışmamızda hem çürük açısından daha riskli olmaları, hem de klinik uygulama açısından erişim ve takip periyotlarında gözlem kolaylığı sağlamaları avantajlarıyla alt çenede yer alan daimi 1. büyük azı dişleri değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışma popülasyonunun belirlenmesini takiben, pit ve fissür örtücülerin uygulanacağı dişlerin seçimi ile bu dişlerin başlangıç durumlarının objektif kriterlerle değerlendirilmesi, çalışmanın metodolojik güvenilirliğini destekleyen bir diğer önemli adım olmaktadır. Oklüzal çürük lezyonlarının tanısı günümüzde hâlâ büyük ölçüde görsel muayeneye dayanmakta ve periyodik olarak alınan bitewing radyografilerle desteklenmektedir. Görsel değerlendirme, genellikle pit ve fissürlerdeki renk değişikliklerine ve mine yüzeyindeki dekalsifikasyon bulgularına odaklanmaktadır (Fennis-Ie ve ark., 1998). Ancak, özellikle morfolojik olarak tanısı zor olan I ve IK tipi derin ve dar fissürlerde (Nagano, 1960), çürük varlığını doğru şekilde değerlendirmek için daha duyarlı tanı yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Fennis-Ie ve ark., 1998). Bu nedenle çalışmamızda, oklüzal yüzeylerdeki erken çürük lezyonlarını daha hassas şekilde saptayabilmek amacıyla güncel bir tanı aracı olan DIAGNOdent pen cihazı kullanılmıştır. Literatürde, bu cihazın özellikle posterior daimi dişlerde çürük lezyonlarını tespit etmede yüksek doğruluğa sahip olduğu bildirilmiştir (Lussi ve ark., 2004; Menem ve ark., 2017). Cihazın üretici prospektüsüne göre, 24 ve altındaki DIAGNOdent değerlerine sahip dişlerde noninvaziv koruyucu işlemler önerilmektedir (Anonim, 2004). Çalışmamızda, çürük tespiti süreci tek bir hekim tarafından, reflektör ışığı altında ağız aynası ve künt uçlu sond ile yapılan görsel muayene ile başlatılmış, ardından DIAGNOdent pen ile yapılan lazer floresans ölçümleriyle desteklenmiştir. Ölçümler sonucunda değerlendirilen dişler 5 ile 24 arasında değişen DIAGNOdent değerleri göstermiştir. Uygulama öncesi çürük skorlarının benzer olması, uygulanan pit ve fissür örtücü materyallerin karşılaştırmalı etkinliğini değerlendirmede homojen bir temel sağlamıştır. Nitekim,

gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmemesi, başlangıçta karşılaştırılan dişlerin çürük riski açısından benzer özellikler taşıdığını ve materyallerin klinik başarısının nesnel koşullar altında değerlendirildiğini göstermesi açısından önem arz etmektedir.

Pit ve fissür örtücü uygulamalarının başarısını etkileyen faktörler arasında klinisyenin deneyimi, hastanın yaşı ve kooperasyonu, uygulama ortamı, kullanılan teknik, izolasyon yöntemi ve materyalin fizikokimyasal özellikleri yer almaktadır. Bu faktörlerden özellikle tükürük kontaminasyonu ve materyalin adezyon özellikleri, retansiyon üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Correr ve ark., 2004). Tükürük, aşındırılmış mine yüzeyini kaplayarak adezyonu engelleyen bir bariyer görevi görmekte ve böylece pit ve fissür örtücünün tutuculuğunu olumsuz etkilemektedir (Hebling & Feigal, 2000). Pamuk rulo ile yapılan izolasyon, özellikle çocuk hastalarda dil hareketleri ve yutkunma nedeniyle yetersiz kalabilmekte ve kontaminasyon riskini ortadan kaldıramamaktadır. Ayrıca bu yöntem, dört elli diş hekimliği gerektirmekte ve her hasta için pratik olmamaktadır (Tulunoğlu ve ark., 1999). İzolasyonda altın standart olarak kabul edilen rubber-dam uygulaması ise, yeni süren dişler veya kooperasyonu düşük çocuk hastalarda çoğu zaman uygulanabilirliğini yitirmektedir (Askarizadeh ve ark., 2008). Bu çalışma kapsamında, klinik koşullarda uygulama standardizasyonunu ve materyal retansiyonunu artırmak amacıyla, tüm pit ve fissür örtücü uygulamaları yalnızca yeterli iş birliği sağlayan hastalarda rubber-dam izolasyonu altında gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşım, uygulama sırasında tükürük kaynaklı değişkenliği elimine ederek, gruplar arasında homojenliğin sağlanmasına ve materyallerin etkinliğinin nesnel şekilde karşılaştırılmasına olanak tanımıştır.

Diş yüzeyinin pit ve fissür örtücü uygulaması öncesinde etkin biçimde temizlenmesi, mine ile materyal arasında yeterli bağlanmanın oluşması için temel bir gereklilik olarak kabul edilmektedir. Bu amaçla sıklıkla pomza ve fırça kullanılmaktadır. Ancak bazı çalışmalarda, pomza kullanımı sonrası diş yüzeyindeki kalıntılara bağlı olarak asitle pürüzlendirme işleminin etkinliğinin azalabileceği bildirilmiştir (Akıncı & Seymen, 1990; Munirathinam ve ark., 2012). Bu olası etkileri önlemek ve uygulama öncesi yüzey

hazırlığında standardizasyonu korumak amacıyla çalışmamızda yalnızca fırça ile mekanik temizlik yapılmış, pomza kullanılmamıştır. Bu yöntemle hem eklentiler etkin biçimde uzaklaştırılmış hem de tüm uygulamalarda benzer yüzey koşulları sağlanarak gruplar arasında başlangıç homojenliği desteklenmiştir.

Çalışmamızda yer alan katılımcıların başlangıç oral sağlık durumları, pit ve fissür örtücülerin klinik başarısını etkileyebilecek potansiyel faktörleri değerlendirmek amacıyla incelenmiş ve dfs skor ortalaması 6 olarak tespit edilmiştir. Türkiye’de benzer yaş grubundaki çocuklar üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde; İzmir’de 7–9 yaş arası çocukların dfs ortalaması $5,7 \pm 6,7$ (Koçanalı ve ark., 2014); Erzurum’da ise $9,23 \pm 7,21$ (Gören, 2019) olarak saptanmıştır. Bu veriler, çalışmamızın hedef popülasyonundaki çürük riskinin yüksekliğini desteklemektedir. Ayrıca, çalışmamızdan elde edilen bulgular doğrultusunda erkek çocuklarda kızlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek dfs skorları gözlenmiştir. Bu durum, literatürde erkek çocuklarda çürük prevalansının daha yüksek olabileceğini bildiren çalışma ile paralellik göstermektedir (Petersen, 2008). Ancak split-mouth tasarımı sayesinde her bireyin kendi kontrolünü oluşturması, bu bireyler arası farklılığın materyal karşılaştırmaları üzerindeki etkisini minimize etmektedir. Gingival indeks ve plak indeks değerleri ise cinsiyetler arasında anlamlı bir fark göstermemiş olup, başlangıç periodontal sağlık durumunun ve oral hijyen seviyelerinin homojen olduğunu ortaya koymaktadır. Çürük risk gruplarının cinsiyete göre dağılımı istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, katılımcıların büyük kısmının yüksek risk grubunda yer alması, çalışmamız açısından önemli bir bulgu olarak öne çıkmaktadır. Nitekim yüksek çürük riskine sahip bireylerde yapılan çalışmaların, pit ve fissür örtücülerin etkinliğini test etmek için daha uygun bir ortam sunduğu belirtilmektedir (Paemanukornruk ve ark., 2025; Weintraub, 2001). AAPD’nin 2023 tarihli kılavuzlarında da çürük risk sınıflamasının bireyselleştirilmiş koruyucu yaklaşımların temelini oluşturduğu vurgulanmakta olup, çalışmamızda uygulanan risk değerlendirme yaklaşımı böylece klinik karar sürecine katkı sunmaktadır. Ayrıca, yüksek riskli bireylerde pit ve fissür örtücülerin daha sık kontrol edilmesi gerektiği, literatürde sıkça belirtilen bir diğer noktadır (Feigal, 1998). Böylece çalışmamızda yüksek riskli bireylerin çoğunlukta

olması, ilerleyen takiplerde sekonder çürük ya da materyal kaybı açısından etkin bir izlem sürecinin yürütülmesine olanak tanımaktadır.

Günümüzde restoratif diş hekimliğinde biyoaktif materyallere olan ilgi artmaktadır. Bu doğrultuda geliştirilen BioCoat™ materyali, 2017 yılında kullanıma sunulmuş olup flor reşarjı, remineralizasyon kabiliyeti ve mikrokapsül içeriği sayesinde koruyucu diş hekimliği açısından dikkat çekmektedir. BioCoat™'ın yapısında yer alan ve Creighton Üniversitesi ile Premier Dental iş birliğinde geliştirilen SmartCap™ teknolojisi, yarı geçirgen membran içeren mikrokapsüller aracılığıyla flor, Ca ve PO_4^{3-} iyonlarının kontrollü salınımını ve geri emilimini mümkün kılmaktadır. Bu özellik, pit ve fissür örtücü materyalin çevresindeki mine yüzeyinde sürekli olarak iyonik denge sağlayarak demineralizasyonu önlemekte ve materyalin koruyucu etkisini uzatmaktadır (White, 2018). BioCoat™'ın in vitro çalışmalarda makaslama bağlanma dayanımı, remineralizasyon kapasitesi, mikromekanik tutunma ve bükülme direnci açısından başarılı sonuçlar verdiği bildirilmektedir (AlQahtani ve ark., 2022a; AlQahtani ve ark., 2022b; Anaz ve ark., 2022; Ibrahim ve ark., 2021; Kılınç ve ark., 2022; Salma & Abdelfatah, 2022). Ayrıca 12 aylık klinik takip süresiyle gerçekleştirilen bir çalışmada, çürük inhibisyon etkisinin geleneksel rezin esaslı pit ve fissür örtücülere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Abdelsalam ve ark., 2022). Ülkemizde 7–9 yaş grubuna yönelik yapılan çalışmalar, bizim çalışmamızla da uyumlu olarak bu yaş aralığındaki bireylerin çoğunlukla yüksek çürük riski taşıdığını ortaya koymaktadır (Erdem ve ark., 2011; Koçanalı ve ark., 2014; Özalp & Sarı, 2000). Bu nedenle, çürük riski yüksek bireylerde hem koruyucu etkisi hem de uzun dönem retansiyon potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda BioCoat™'ın, klasik rezin içerikli pit ve fissür örtücülere ve cam iyonomer içerikli alternatiflere kıyasla daha uygun bir seçenek olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Bu sebeple, çalışmamızda BioCoat™'ın klinik başarısının değerlendirilebilmesi için kontrol grubu materyali olarak, klinik başarısı ve mekanik özellikleri çok sayıda çalışma ile kanıtlanmış olan rezin esaslı, %55 doldurucu içeriğine sahip ve yapısında flor bulunan Fissurit FX kullanılmıştır. İki pit ve fissür örtücü arasındaki bu karşılaştırma, biyoaktif özellikleriyle ön plana çıkan yeni nesil bir

örtücünün, klinikte sıklıkla kullanılan altın standart niteliğindeki mevcut materyalle klinik performans bakımından nasıl bir etkinlik sergilediğini ortaya koymak açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda, çalışmamızda karşılaştırılan iki farklı materyalin klinik performanslarının değerlendirilmesi yalnızca başlangıçtaki risk düzeyine değil, aynı zamanda uygulama sonrası takip sürelerine ve izlem protokollerine de dayandırılarak daha bütüncül bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır.

Pit ve fissür örtücüler, uygun endikasyonla ve doğru teknikle uygulandıklarında çürükten korunmada etkili ve güvenli materyaller olarak kabul edilmektedir. Bu başarı, uygulayıcının deneyimi, materyal özellikleri ve hastaya özgü faktörlerin yanı sıra, düzenli takip protokollerinin uygulanmasıyla doğrudan ilişkili görünmektedir (Crall & Donly, 2015). Literatürde, pit ve fissür örtücülerde meydana gelen retansiyon kayıplarının çoğunun uygulamadan sonraki ilk 6 ay içerisinde gözlemlendiği bildirilmektedir ve bu dönem, klinik başarı açısından kritik kabul edilmektedir (Morgan ve ark., 2005). Özellikle uygulama esnasında yapılan teknik hatalar ya da yetersiz izolasyon, erken dönemde başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle Mertz-Fairhurst (1984) tarafından da önerildiği gibi, ilk kontrol randevusunun uygulamadan sonraki 3. ayda planlanması önem arz etmektedir. Çalışmamızda, pit ve fissür örtücülerin klinik başarısını değerlendirmek amacıyla 18 aylık bir takip süresi boyunca 3., 6., 9., 12. ve 18. aylarda düzenli kontrol randevuları oluşturulmuştur. Bu periyotlandırma, daha önceki uzun dönemli çalışmalarla uyumlu şekilde yapılandırılmıştır (Boksman ve ark., 1987; Küçükyılmaz & Savaş, 2015; Yakut & Sönmez, 2006). Literatürde yer alan klinik araştırmalarda pit ve fissür örtücülerin takibi için önerilen sürelerin 6 ila 24 ay arasında değiştiği göz önüne alındığında, çalışmamızda tercih edilen 18 aylık izlem süresi, klinik başarıyı değerlendirme açısından yeterli ve geçerli bir zaman dilimini temsil etmektedir (Abdelsalam ve ark., 2022; Beauchamp ve ark., 2008).

Uygulanan pit ve fissür örtücülerinin klinik performansı, ADA tarafından da önerilen Ryge/USPHS (United States Public Health Service) değerlendirme sisteminin güncellenmiş versiyonu olan modifiye USPHS kriterleriyle değerlendirilmiştir (Hickel ve

ark., 2007). Bu sistem, restoratif materyallerin klinik başarısını belirlemede dünya genelinde yaygın olarak kullanılan, geçerliliği ve güvenilirliği yüksek bir değerlendirme ölçeği olup; renk stabilitesi, kenar uyumu, sekonder çürük varlığı, yüzey bütünlüğü ve retansiyon gibi birçok önemli klinik parametreyi sistematik şekilde değerlendirme olanağı sunmaktadır (Bayne & Schmalz, 2005). Çalışmamızda pit ve fissür örtücülerin klinik başarısını değerlendirmek amacıyla tercih edilen kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, retansiyon ve sekonder çürük kriterleri; materyalin mine yüzeyiyle uzun dönem uyumunu ve restorasyonun sürekliliğini değerlendirme açısından kritik öneme sahiptir. Literatürde bu parametreler, pit ve fissür örtücülerde başarısızlığın erken dönem göstergeleri olarak kabul edilmekte olup; özellikle kenar adaptasyonundaki bozulmalar, kenar renklenmesi ile kendini göstermekte ve bu durum pürüzlü yüzey oluşumuna neden olarak plak birikimini ve dolayısıyla sekonder çürük riskini artırmaktadır (Ninawe ve ark., 2012; Selecman ve ark., 2007). Bu nedenle, söz konusu dört kriterin birlikte değerlendirilmesi, pit ve fissür örtücünün fonksiyonel bütünlüğünün ve çürükten koruyucu etkisinin bütüncül şekilde analiz edilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca bu parametrelerin, açık uçlu yorumlara yer bırakmayan, istatistiksel analizlere uygun ve klinik olarak kolay uygulanabilir olması, çalışmamızda modifiye USPHS sisteminin tercih edilmesini destekleyen başlıca nedenler arasında yer almaktadır (Sharma ve ark., 2019). Tepe (2022) tarafından da vurgulandığı üzere, bu değerlendirme sistemi restoratif materyallerin zaman içinde gösterdiği performans değişimlerini objektif ve izlenebilir bir biçimde ortaya koymaktadır. Dolayısıyla çalışmamızda kullanılan kriterlerin hem uluslararası değerlendirme standartlarıyla uyumlu hem de çalışmanın bilimsel güvenilirliğini artıran metodolojik bir dayanak sunduğu düşünülmektedir.

Kenar renklenmesi, pit ve fissür örtücülerin mine ile olan marjinal uyumunu değerlendirmek adına klinik başarı kriterleri arasında önemli bir parametre olarak yer almaktadır. Bu renklenmenin oluşumu, çoğunlukla materyalin marjinal bölgelerinde meydana gelen mikrosızıntıya ve materyalin su absorpsiyonuna bağlı olarak açıklanmaktadır (Sharma ve ark., 2019). Kenar adaptasyonundaki bozulma sonucunda oluşan mikrosızıntı, ilk etapta sadece estetik bir sorun olarak görünse de, zamanla

sekonder çürük gelişimi açısından önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır (Ninawe ve ark., 2012). Çalışmamızda değerlendirilen kenar renklenmesi parametresi, bu nedenle hem estetik hem de fonksiyonel başarının erken göstergesi olarak ele alınmıştır. Bulgularımızda iki materyal arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış olmasına rağmen, BioCoat™ materyalinin kenar renklenme oranlarının Fissurit FX materyaline göre daha düşük olduğu izlenmektedir. Benzer şekilde literatürde BioCoat™ ile Clinpro™ materyalini karşılaştıran bir çalışmada, BioCoat™ gibi biyoaktif rezinlerin düşük mikrosızıntı oranları ve marjinal stabilite açısından avantaj sağladığı belirtilmektedir (Abdelsalam ve ark., 2022). Kenar renklenmesi açısından gözlenen farklılığın olası bir nedeni olarak Fissurit FX'in opak beyaz rengi nedeniyle gözlemcinin marjinal bölgelerdeki renk değişimlerini daha kolay fark etmiş olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde, Selecman ve ark., (2007), açık renkli materyallerin marjinal renklenmeleri saptamada daha belirgin gözlemlenebileceğini vurgulamıştır. Ayrıca, Ceci ve ark., (2017) tarafından yapılan bir çalışmada da kenar renklenmesi değerlendirmelerinde materyal renginin gözlemcinin algısını etkileyebileceği belirtilmiştir.

Kenar adaptasyonu, pit ve fissür örtücülerinin klinik başarısını belirleyen temel parametrelerden bir diğeridir. Mine yüzeyine yeterli adaptasyon sağlanamaması; mikro boşlukların oluşmasına, sızıntıya ve dolayısıyla sekonder çürük gelişimine zemin hazırlamaktadır. Kenar adaptasyonundaki bozulmalar, çoğunlukla plak birikiminin yeterince uzaklaştırılamaması, asitle pürüzlendirme sonrası yeterli yüzey hazırlığının sağlanamaması veya materyalin viskozite özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Selecman ve ark., 2007; Smitha ve ark., 2019). Çalışmamızda her iki materyal açısından tüm takip periyotlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış olsa da, BioCoat™ materyalinde anlamlılığa ulaşmayan düzeyde daha fazla adaptasyon kaybı gözlenmiştir. Bu durumun, BioCoat™'in daha yüksek viskoziteye sahip olması nedeniyle fissürlerin tüm derinliklerine yeterli penetrasyon sağlayamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Güngör ve ark., (2004)'nın yaptığı çalışmada, yüksek viskoziteli örtücülerin fissürlere penetrasyonunun sınırlı olduğu ve bunun da kenar adaptasyonunu

olumsuz etkileyebileceği vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Smitha ve ark., (2019)'nın Fissurit FX ile GrandioSeal materyallerini karşılaştırdığı çalışmada, Fissurit FX'in kenar adaptasyonu açısından daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Kantovitz ve ark., (2008) tarafından yapılan bir çalışmada ise kenar adaptasyonunun materyalden bağımsız olarak zamanla azaldığı bildirilmiştir ki bu bulgu çalışmamızdaki 18 aylık takip sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla bu parametrenin uzun dönem başarının sürdürülebilirliği açısından dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Retansiyon, pit ve fissür örtücü materyalin mine yüzeyinde ne kadar süreyle stabil şekilde kalabildiğini belirleyen kritik bir başarı göstergesidir. Bu özelliği sayesinde materyal, dişe uzun süre tutunma sağlayarak çürüğe karşı koruyucu etkisini sürdürmektedir (Simonsen, 2002). Çalışmamızda her iki materyalin retansiyon oranları takip süreleri boyunca benzer bulunmuştur. Her iki grupta da 18. ay itibarıyla yaklaşık %70'in üzerinde Alfa skoru (tam retansiyon) elde edilmesi, materyallerin klinik stabilitesini ortaya koymaktadır. Benzer sonuçlar, Fissurit FX'in farklı rezin esaslı pit ve fissür örtücülerle karşılaştırıldığı diğer çalışmalarda da bildirilmiştir. Abdelsalam ve ark., (2022) tarafından yapılan 12 aylık klinik çalışmada Clinpro™ ve BioCoat™'ın retansiyon oranları benzer bulunmuştur. Bereşcu ve Pacurar (2013) tarafından yapılan karşılaştırmalı çalışmada ise Fissurit FX ile başka bir geleneksel rezin pit ve fissür örtücü arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Smitha ve ark., (2019) ise GrandioSeal ile Fissurit FX'in benzer bağlanma özellikleri gösterdiğini rapor etmişlerdir. Bu benzer performansın altında yatan olası nedenler arasında; her iki materyalin de rezin esaslı yapıya sahip olması, doldurucu partikül oranlarının birbirine oldukça yakın olması (BioCoat™: %56; Fissurit FX: %55) ve çalışmada aynı uygulama protokolünün (asit pürüzlendirme + rubber-dam izolasyonu) kullanılması yer almaktadır. Bununla birlikte, split-mouth tasarımıyla her bireyin kendi içinde karşılaştırılması, bireysel oral hijyen ve tükürük bileşimi gibi biyolojik farklılıkların etkisini minimize ederek materyal bazlı sonuçların daha net ortaya konulmasına olanak sağlamıştır.

Sekonder çürük oluşumu, pit ve fissür örtücülerin uzun dönem klinik başarısının değerlendirilmesinde kritik bir parametre olup, bu olgunun varlığı, materyalin mine dokusuyla yeterli düzeyde etkileşim kuramamasına ve koruyucu etkinliğinin zamanla azalmasına işaret etmektedir (Simonsen, 2002). Çalışmamızda, 18 aylık takip süresi boyunca her iki materyal grubunda da sekonder çürük oluşumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak 12. ve 18. aylarda Fissurit FX materyalinde, BioCoat™'a göre daha fazla Charlie skoru (çürük oluşumu mevcut) gözlemlenmiştir. Bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, klinik yorum açısından değerlendirildiğinde, BioCoat™ materyalinin sekonder çürük oluşumunu baskılamada potansiyel avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu durum, BioCoat™'ta bulunan SmartCap™ teknolojisi ile açıklanabilmektedir (Anonim, 2017). Bu sistem, flor, Ca ve PO_4^{3-} iyonlarıyla doldurulmuş yarı geçirgen mikrokapsüller içermektedir. Bu iyonlar materyal içinden çevre dış dokularına doğru sürekli salınarak remineralizasyonu desteklemekte ve çürük oluşumunu baskılayıcı bir ortam yaratmaktadır. Ayrıca çift yönlü geçirgenlik özelliği sayesinde dış ortamdan alınan iyonlarla reşarj edilebilirlik kazanarak uzun dönemli koruma sağlamaktadır. Bu yapının sağladığı iyon geçişi, yalnızca çürüğe karşı koruma değil, aynı zamanda mikrosızıntıya karşı bir bariyer görevi de üstlenmektedir (White, 2018). Benzer şekilde Bereşcu ve Pacurar (2013) ile Smitha ve ark., (2019)'nın çalışmaları da, Fissurit FX ile benzer rezin esaslı örtücülerin sekonder çürük oluşumu açısından birbirine yakın başarı oranlarına sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Simonsen (2002) de, rezin esaslı pit ve fissür örtücülerin sekonder çürüğü önlemedeki başarısının doğrudan retansiyon ve kenar adaptasyonu ile ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Çalışmamızda BioCoat™'ın bu parametrelerde benzer performans sergilemiş olması, sekonder çürük gelişiminin düşük seyretmesini desteklemektedir. Sonuç olarak, BioCoat™'ın biyoaktif yapısı ve SmartCap™ teknolojisiyle sağladığı sürekli iyon salınımı, materyalin sekonder çürüğe karşı koruyucu etkisini güçlendiren önemli bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Bu bulgular, özellikle yüksek çürük riskine sahip bireylerde BioCoat™'ın klinik kullanımını destekleyen değerli veriler sunmaktadır.

Çalışmamızda değerlendirilen pit ve fissür örtücü materyallerin, 18 aylık takip süreci sonunda benzer klinik başarı oranları sergilediği görülmüştür. BioCoat™ grubunda başarı oranı %90,2 iken, Fissurit FX grubunda bu oran %88,2 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, her iki materyalin de uzun dönem koruyuculuk açısından karşılaştırılabilir klinik performans sunduğunu göstermektedir. Fissurit FX materyalinin literatürde bildirilen klinik başarı oranları da çalışmamızın bulgularını desteklemektedir. Bereşcu ve Pacurar (2013)'ın Fissurit FX ve GrandioSeal materyallerini karşılaştırdıkları 24 aylık takipli klinik çalışmalarında başarı oranlarını sırasıyla %79,40 ve %82,32 olarak bildirmiştir. Aynı çalışmada 12. ay verileri incelendiğinde Fissurit FX %91,52, GrandioSeal ise %90,36 başarı oranı sergilemiş olup bu değerler çalışmamızın 12. ay bulgularıyla (Fissurit FX %92,30, BioCoat™ %96,20) büyük ölçüde örtüşmektedir. Smitha ve ark., (2019)'nın yaptığı benzer çalışmada da, 12 aylık takip sonunda Fissurit FX %87,20, Grandio Seal ise %92,70 başarı oranına ulaşmıştır. Elbay (2009) tarafından yürütülen başka bir çalışmada, Fissurit FX'in 12 aylık başarı oranı %91 olarak raporlanmış, bu da çalışmamızdaki 12. ay başarısıyla (Fissurit FX %92,30, BioCoat™ %96,20) paralellik göstermektedir. Dukić ve ark., (2007) ise Fissurit FX ve akışkan kompozit materyalleri 12 aylık sürede karşılaştırmış ve sırasıyla %81,5 ve %83,3 oranlarında başarı elde edildiğini bildirmiştir. Küçükyılmaz ve Savaş (2015)'ın farklı pit ve fissür örtücü materyaller ile akışkan kompozitlerin klinik başarılarını 24 aylık takip süresi ile değerlendirdikleri çalışmalarında 24 ayın sonunda akışkan kompozitin başarısı daha yüksek bulunmuştur (Tetric EvoFlow %95,7, Fissurit FX için %80,6). Mevcut çalışmada Fissurit FX materyalinin 18. ay takibindeki başarı performansının (Fissurit FX %84,3, Tetric EvoFlow %96,6) çalışmamızın sonuçlarına benzer olduğu görülmüştür. Sakkas ve ark., (2013)'nın yaptığı bir çalışmada ise Fissurit FX, farklı adeziv sistemlerle uygulanmış ve başarı oranlarının kullanılan sistemlere göre değiştiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada geleneksel asitle pürüzlendirme yönteminin uygulandığı grupta 18. ay sonunda elde edilen başarı oranı %80,01 olarak raporlanmıştır. BioCoat™ ile ilgili klinik çalışmalar daha sınırlı olmakla birlikte, Abdelsalam ve ark., (2022) gerçekleştirdikleri çalışmada, BioCoat™ ve Clinpro™ materyallerinin klinik başarılarını benzer bulmuş, BioCoat™'ın sekonder çürük oluşumunu önleme açısından daha üstün olduğunu

belirtmiştir. Ayrıca, Karaman ve ark., (2012)'nın farklı pürüzlendirme yöntemlerinin etkisini incelediği 18 aylık çalışmada, asitle pürüzlendirme uygulanan grupta başarı oranı %89,2 olarak saptanmış olup bu oran da çalışmamızın bulgularına yakın izlenmektedir. Çalışmamızda her iki materyalin 18 ay boyunca benzer klinik performans sergilemesinin, flor salınımı yapabilen rezin esaslı yapıda olmaları, benzer doldurucu oranlarına sahip olmaları ve tüm uygulamaların standart klinik protokoller doğrultusunda gerçekleştirilmiş olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, uygulama öncesinde plak uzaklaştırılması ve yüzeyin asitle pürüzlendirilmesi gibi ön hazırlıkların doğru şekilde uygulanması da uzun dönem klinik başarının elde edilmesine katkı sağlamıştır (Ramesh ve ark., 2020). Böylece çalışmamızda ulaşılan bulgular hem ulusal hem de uluslararası literatürle tutarlılık göstermekte; BioCoat™ ve Fissurit FX materyallerinin, uzun dönem klinik uygulamalar açısından güvenilir ve etkili pit ve fissür örtücü seçenekleri olduğunu ortaya koymaktadır.

Daimi dişlerde pit ve fissür örtücüler, yüksek başarı oranlarıyla çürükten korunmada etkili materyaller olarak kabul edilmekle birlikte, zaman içerisinde farklı nedenlerle başarısızlık gelişebilmektedir. Literatürde bu başarısızlıklar; retansiyon kaybı, kenar adaptasyonu bozulması, sekonder çürük oluşumu, mikrosızıntı, yüzey aşınması, renk uyumsuzluğu ve iyon salınım yeteneğindeki azalma (eğer materyal biyoaktif yapıdaysa) gibi çeşitli faktörlerle ilişkilendirilmiştir (Abdelsalam ve ark., 2022; Bottenberg ve ark., 2009; Kumar ve ark., 2025; Kühnisch ve ark., 2012; Nazar ve ark., 2012; Saravanan ve ark., 2024; Simonsen, 2002; Yıldız & Şimşek, 2013). Çalışmamızda başarısızlıkların temel nedenleri, sekonder çürük gelişimi ve retansiyon kaybı olarak belirlenmiştir. Fissurit FX grubundaki başarısızlıkların çoğunluğu sekonder çürükten kaynaklanırken, BioCoat™ grubunda ise retansiyonla ilişkili sorunların daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Bu farklılık, BioCoat™'ın çeşitli iyon içeriklerine sahip olmasına bağlı olarak fissürlerin kompleks yapısına yeterince penetre olamamasıyla açıklanabilir. Nitekim literatürde, pit ve fissür örtücülerin içeriğine eklenen partiküllerin viskoziteyi artırarak, materyalin asitle aşındırılmış minenin mikro gözeneklerine nüfuz etme kabiliyetini azalttığı belirtilmektedir (Burrow ve ark., 2001). Garg ve ark., (2014)'nın in

vitro çalışmasında, doldurucu içeren örtücülerin (Delton® FS) doldurucu içermeyen örtücülere (Clinpro™) göre daha düşük penetrasyon derinliği gösterdiği, bu farkın da partikül varlığına bağlı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, flor içeren fissür örtücü materyallerin, flor içermeyenlere kıyasla daha visköz olma eğiliminde olduğu da vurgulanmaktadır (Barnes ve ark., 2000). Ancak çalışmamızda her iki materyal de flor içeriğine sahip olduğundan, flor kaynaklı viskozite farkının retansiyon üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu düşünülmektedir. Öte yandan, SmartCap™ teknolojisine sahip BioCoat™'ın, yalnızca flor değil, aynı zamanda Ca ve PO₄⁻³ iyonları salınımının viskoziteyi etkileyebileceği ve çok yönlü remineralizasyonu sayesinde sekonder çürük gelişimini baskılamada avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir. Wafia ve ark., (2023)'nın in vitro çalışmasında bu özellik açıkça ortaya konulmuştur. BioCoat™'ın iyon salınımının, sadece biyolojik bir bariyer oluşturmakla kalmayıp, aynı zamanda yeniden şarj edilebilir yapısı sayesinde uzun dönemli çürük önleyici etki sunduğu bildirilmektedir. Bu yönüyle BioCoat™, sekonder çürük gelişimi açısından daha avantajlı bir profil çizerken, retansiyon başarısının ise yapısal özelliklerinden etkileniyor olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, pit ve fissür örtücülerin retansiyon başarısızlığı, yalnızca materyal özellikleriyle sınırlı kalmamaktadır. Fissür sistemlerinin kompleks morfolojisi, özellikle yan fissürlerin veya modifiye yapılarıdaki derin girintilerin eksik doldurulması, örtücünün yeterli tutunamamasına neden olabilmektedir (Fuks, 1984). Bu durum, materyalin fissür tabanına ulaşamamasıyla birleştiğinde, retansiyon kaybını artıran önemli bir klinik risk faktörü haline gelmektedir. Pit ve fissür örtücülerde gözlenen başarısızlıkların yalnızca materyal özellikleriyle açıklanamayacağı, klinik uygulamaların çok faktörlü bir süreç olduğuna işaret eden pek çok çalışma mevcuttur. Operatör deneyimi (Bravo ve ark., 2005), yüzey hazırlığı (Kühnisch ve ark., 2012; Simonsen, 2002), nem kontrolü (Beauchamp ve ark., 2008; Feigal, 1998), uygulama hataları (Ahovuo-Saloranta ve ark., 2017) ile hastaya ait oklüzal alışkanlıklar ve çiğneme kuvvetleri (Ripa, 1993) gibi pek çok klinik değişken, restorasyonun uzun dönem başarısını doğrudan etkilemektedir. Çalışmamızda bu dışsal faktörlerin etkisini en aza indirebilmek amacıyla tüm uygulamalar deneyimli bir klinisyen tarafından standardize protokollere uygun şekilde gerçekleştirilmiş; bireyler düzenli aralıklarla takip edilmiştir. Tüm bu kontrollü koşullara

rağmen belirli oranda başarısızlık izlenmesi, restoratif başarının çok boyutlu ve bireyselleştirilmiş değerlendirme gerektiren bir süreç olduğunu ortaya koymaktadır.

Pit ve fissür örtücülerinin klinik başarısızlığını etkileyebilecek hasta kaynaklı faktörlerin belirlenmesi, bireyselleştirilmiş koruyucu diş hekimliği uygulamaları açısından büyük önem taşımaktadır (Tunçdemir & Gençarslan, 2020). Bu bağlamda, hasta kaynaklı bazı klinik değişkenlerin başarısızlıkla ilişkisini değerlendirmek üzere; cinsiyet, yaş, dfs skoru, gingival indeks, plak indeksi ve çürük risk grubu gibi faktörler analiz edilmiştir. Bu değişkenlerin seçimi, çürük gelişimiyle doğrudan ilişkili olmaları ve pit ve fissür örtücülerin uzun dönem başarısını etkileyebilecek potansiyel taşıyor olmaları dikkate alınarak yapılmıştır (Bravo ve ark., 2005). Çalışmamızda cinsiyetin başarısızlık üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamış olup, bu bulgu mevcut literatürle uyum göstermektedir (Abdelsalam ve ark., 2022). McCracken ve ark., (2013), 24 aylık takip süresiyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, cinsiyetin rezin esaslı materyallerin başarısı üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Ancak çalışmamızda erkek bireylerde başarısızlık oranının daha yüksek olması, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da dikkat çekicidir. Bu durumun, erkek bireylerde genellikle daha yüksek çiğneme kuvvetlerinin bulunması ve bunun sonucu olarak restoratif materyallerde erken yorgunluk veya mikro kırılmalar oluşabilmesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Koç ve ark., 2010).

Yaş değişkeni, BioCoat™ grubundaki örneklemin homojenliği nedeniyle analiz edilememiştir. Fissurit FX uygulanan grupta ise yaş faktörüyle başarısızlık arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu bulgu, daha önce yapılan çalışmalardaki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Ioannidis ve ark., (2010)'nın yayımladığı sistematik derlemede yaştan restorasyon başarısı üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı bildirilmiş; benzer şekilde Inthihas ve ark., (2019) da yaştan restoratif materyal başarısını etkilemediğini ifade etmiştir. Bununla birlikte, yaş arttıkça başarısızlık eğiliminin artmasının, artan karyojenik beslenme alışkanlıkları ve hormonal değişimlerle ilişkili olabileceği yönünde görüşler bulunmaktadır (Gülhan ve ark., 2012).

Çürük risk grubu ise bazı alt kategorilerde yetersiz örneklem olması nedeniyle istatistiksel olarak değerlendirilememiştir. Ancak bireyin genel sağlık durumu, ağız hijyeni ve rutin dental bakımı, beslenme alışkanlıkları ve düzenli diş hekimi kontrolleri gibi çürük risk grubunu tayin eden faktörlerin restoratif başarının sürdürülebilirliği açısından önemli olduğu bir gerçektir (Inthihas ve ark., 2019).

Çürük riskini belirlemede yaygın olarak kullanılan dfs skoru, diş yüzeylerindeki mevcut lezyon yükünü yansıtarak bireyin oral sağlık durumuna dair önemli bir gösterge sunmaktadır (Broadbent & Thomson, 2005). Gingival ve plak indeksleri ise oral hijyenin ve biyofilm birikiminin dolaylı göstergeleri olarak çürük etiyopatogenezinde rol oynamaktadır (Fejerskov, 2003). Çalışmamızda bu göstergeler ile başarısızlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamış olsa da, dfs skorundaki artış ile başarısızlık arasında istatistiksel anlamlılığa ulaşmayan bir eğilim gözlemlenmiştir. Bu durum, çürük riskinin değerlendirilmesinde yalnızca tek bir parametreye değil, çok boyutlu değerlendirme sistemlerine ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir. Özetle, çalışmamızda incelenen hasta kaynaklı faktörlerin başarıya etkisi sınırlı düzeyde gözlenmiştir. Bu durum, pit ve fissür örtücülerin klinik başarısında materyal özellikleri, uygulama protokolü ve operatör kontrolünün hasta bazlı risk faktörlerinden daha belirleyici olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, çalışmamızın split-mouth tasarımı sayesinde bireyler arası değişkenliğin minimize edilmiş olması, hasta kaynaklı faktörlerin etkisinin daha az hissedilmesine neden olmuş olabilir (Ahovuo-Saloranta ve ark., 2017; Antonson ve ark., 2012). Bu tür değişkenlerin etkisini daha sağlıklı değerlendirebilmek adına, geniş örneklemle ve uzun dönemli takipleri içeren ileri düzey analizlerin yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çalışmamızda değerlendirilen pit ve fissür örtücüler, başlangıçta %100 başarı oranı ile uygulanmış; ancak takip süresi uzadıkça her iki grupta da klinik başarı oranlarında kademeli bir azalma gözlemlenmiştir. BioCoat™ grubunda başarı oranı 18. ayda %90,2'ye, Fissurit FX grubunda ise %88,2'ye gerilemiştir. Bu bulgu, literatürde yer alan ve ilk bir yıl içerisinde pit ve fissür örtücülerde %5–10 oranında klinik başarısızlık

izlenebileceğini bildiren çalışmalarla uyumludur (Feigal, 1998). Özellikle 18 aylık takip sonunda 3. ve 6. aylara kıyasla başarı oranlarında anlamlı düşüşler saptanması, zamanla materyallerin mekanik ve kimyasal dayanımında azalma meydana geldiğini düşündürmektedir (Sideridou ve ark., 2002). Bu bağlamda, literatürde pit ve fissür örtücülerin zamanla azalan klinik başarı oranlarına dair çeşitli bulgular yer almaktadır. Bereşcu ve Pacurar (2013), Fissurit FX'in 12. ayda %91,52 olan başarısının 24. ayda %79,40'a düştüğünü; Smitha ve ark., (2019) ise Fissurit FX'in 3. ayda %96,3, 6. ayda %89,1, 12. ayda ise %87,2 başarı oranlarına sahip olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Elbay (2009), Fissurit FX'in 3. ayda %94, 6. ayda %92 ve 12. ayda %91'lik bir başarı gösterdiğini belirtmiştir. Küçükyılmaz ve Savaş (2015) ise 24 aylık takip süresinde Fissurit FX'in başarı oranının 3. ayda %94,4'ten başlayarak 18. ayda %84,3'e ve 24. ayda %80,6'ya düştüğünü raporlamışlardır.

Çalışmamızda, ilk 6 aylık takip sürecinde herhangi bir başarısızlık vakası kaydedilmemiştir. Bu durum, erken dönem başarısızlıkların genellikle uygulama hatalarına bağlı olarak geliştiğini belirten literatür bilgisiyle örtüşmekte; dolayısıyla uygulamanın dikkatli ve doğru bir şekilde gerçekleştirildiğine işaret etmektedir (Mejare & Mjör, 1990). Takip süresi uzadıkça gözlemlenen başarısızlıkların ise, materyalin zamanla maruz kaldığı oklüzal stres, düşük pH, enzimatik reaksiyonlar ve çiğneme kaynaklı mekanik yıpranmalar sonucu fiziksel ve kimyasal bütünlüğünün zedelenmesine bağlı olduğu düşünülmektedir (Sideridou ve ark., 2002). Bu fizyolojik ve çevresel faktörlerin etkisiyle, materyalin koruyuculuk potansiyeli zaman içerisinde azalabilmektedir. Kamath ve ark., (2022), rezin esaslı pit ve fissür örtücülerin klinik başarılarını değerlendirdikleri çalışmalarında, başarı oranlarının 1. ayda %91,4'ten başlayarak 18. ayda %55,2'ye kadar düştüğünü ve bu gerilemenin tüm takip periyotlarında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir. Rajkumari ve ark., (2024) ise benzer şekilde 6. ayda %85, 12. ayda %78 ve 18. ayda %65'lik başarı oranları ile materyal başarısında anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir. Çalışmamızın bulguları, gerek erken dönemde yüksek başarı oranlarının saptanması gerekse takip süresi uzadıkça başarı oranlarındaki azalmaların istatistiksel olarak anlamlı olması açısından literatürle

tutarlılık göstermektedir. Bu durum, pit ve fissür örtücülerin klinik etkinliğinin zaman içinde materyal yorgunluğu ve çevresel faktörlerle sınındığını; dolayısıyla uzun dönem başarının, sadece başlangıçtaki uygulama başarısına değil, materyalin sağ kalım süresine ve dayanıklılık profiline de bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, pit ve fissür örtücülere dair uzun dönemli değerlendirmelerde sağ kalım analizlerinin de göz önünde bulundurulması, materyal seçimi ve klinik karar süreçlerinde daha sağlıklı çıkarımlar yapılmasını sağlayacaktır. Ulaşılabilir literatürde rezin esaslı pit ve fissür örtücülerin ağız içindeki fonksiyonel devamlılığını değerlendirmek amacıyla yapılan sağ kalım analizlerinin sayısı oldukça sınırlıdır. Bekmezoğlu'nun (2017) gerçekleştirdiği çalışmada, cam iyonomer, cam karbomer, giomer ve rezin esaslı pit ve fissür örtücüler 9 aylık süreyle takip edilmiş, noninvaziv teknikle uygulanan rezin esaslı materyallerin sağ kalım oranının en düşük grup olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, rezin esaslı pit ve fissür örtücü ile giomerlerin 12 ay süreyle kümülatif sağ kalım oranlarını değerlendiren bir başka çalışmada ise, tüm takip periyotlarında giomerlerin sağ kalımlarının anlamlı derecede daha düşük olduğu gözlenmiştir (Özgür ve ark., 2022). Ancak iki çalışmada da ortalama sağ kalım süresine ilişkin bir veri sunulmamıştır (Bekmezoğlu, 2017; Özgür ve ark., 2022). Resin esaslı pit ve fissür örtücünün farklı adeziv sistemler ile uygulandığı ve klinik başarısının değerlendirildiği bir çalışmada ise, materyalin ortalama sağ kalım süresi 12,74 ay olarak raporlanmıştır ve bu sürenin çalışmamızda ulaşılan değerlere kıyasla belirgin şekilde düşük olduğu görülmektedir (Erbaş Ünverdi, 2015). Çalışmamızda ise, materyallerin sağ kalım süreleri değerlendirildiğinde, BioCoat™ için ortalama sağ kalım süresi 17,72 ay, Fissurit FX için 17,49 ay olarak belirlenmiştir. Sağ kalım sürelerinin birbirine oldukça yakın olması, materyallerin benzer yapısal özelliklerinden kaynaklanıyor olabilir. Her iki örtücü de rezin esaslı olup flor salınımı yapabilmekte ve benzer doldurucu oranlarına sahip bulunmaktadır. Bu yapısal benzerliğin, sağ kalım sürelerindeki yakınlığı açıklayan önemli bir etken olabileceği düşünülmektedir. BioCoat™ ile yapılan ve 12 ay süresince yürütülen bir başka klinik çalışmada da materyaller arasında sağ kalım bakımından anlamlı bir fark saptanmamış, bu bulgu çalışmamızla paralellik göstermiştir (Abdelsalam ve ark., 2022). BioCoat™'a ilişkin literatür genellikle in vitro koşullarda yürütülmüş olup, çoğunlukla materyalin fiziksel ve

mekanik özellikleri üzerine yoğunlaşmıştır. İbrahim ve ark., (2021), BioCoat™'ın karşılaştırmalı olarak daha yüksek elastik modül ve bükülme direncine sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu materyal Bis-GMA içermemekte olup, bu özelliği sayesinde klasik rezin yapısındaki sertlik ve düşük elastikiyet problemlerinden arındırılmış, dolayısıyla oklüzal streslere karşı daha dirençli hale getirilmiştir (Bekmezoğlu, 2017). Bu avantajların, çalışmamızda BioCoat™ grubunda gözlenen ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan daha uzun sağ kalım süresini destekleyici nitelikte olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, BioCoat™'ın sahip olduğu SmartCap™ teknolojisinde kullanılan kapsüllerin boyutunun küçük tutulması (mikrokapsül), hem retansiyon hem de uzun dönem klinik performans açısından potansiyel avantaj sunmaktadır (Anonim, 2017). Tüm bu bulgular, BioCoat™'ın klinik başarıda yalnızca pasif bir bariyer görevi görmekle kalmayıp, aynı zamanda aktif koruyucu mekanizmalar sunan bir materyal olarak öne çıktığını göstermektedir.

Çalışmamızda, uygun yaş grubundaki çocuklara ulaşmada yaşanan zorluklar ve Türkiye'de çocuk popülasyonunun büyük çoğunluğunun yüksek çürük risk grubunda yer alması, örnekleme tam homojenlik sağlanmasını güçleştirmiştir. Bu durum sebebiyle cinsiyet, yaş, dfs skoru ve çürük risk grupları açısından tam bir homojenlik sağlanamamıştır. Özellikle yaş ve çürük risk grubu gibi hasta kaynaklı bireysel faktörler değerlendirilmeye çalışılmış olsa da, bazı alt gruplarda yetersiz gözlem sayısı nedeniyle istatistiksel olarak analiz edilmesi sınırlanmıştır. Çalışmamızda pit ve fissür örtücü materyallerin klinik başarısı, modifiye USPHS kriterleri doğrultusunda kenar renklenmesi, kenar adaptasyonu, retansiyon ve sekonder çürük oluşumu başlıkları altında değerlendirilmiştir. Ancak bu kriterlerin, materyalin tüm klinik ve mekanik özelliklerini yansıtmada yetersiz kalabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle yüzey pürüzlülüğü, aşınma ve postoperatif hassasiyet gibi parametreler, çocuk hastalarda güvenilir ölçüm sağlanamayacağı gerekçesiyle değerlendirme dışında bırakılmıştır. Oysa bu kriterler de materyalin uzun dönem performansını etkileyebilecek önemli faktörler arasında yer almaktadır.

Gelecek çalışmalarda daha objektif ve teknolojik ölçüm yöntemlerinin kullanılmasının değerlendirme sürecinin doğruluğunu artırabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, VistaCam veya VistaProof gibi floresans tabanlı görüntüleme sistemlerinin kullanılması, sekonder çürüklerin ve rezidüel materyal kalıntılarının yüksek hassasiyetle tespit edilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca güncel literatürde, rezin esaslı pit ve fissür örtücülerin yüzeydeki retansiyonunu kaybetmiş olsalar dahi, bir sonraki aşamanın mutlak çürük oluşumuyla sonuçlanmadığı belirtilmektedir (Mickenautsch & Yengopal, 2013). Bu nedenle, yalnızca yüzey retansiyonuna odaklanmak yerine, uzun süreli ve kapsamlı klinik takiplerle materyalin gerçek koruyuculuk potansiyelinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Çalışmamızın en güçlü yönlerinden biri, split-mouth tasarımı kullanılarak test ve kontrol grubu dişlerin aynı hastadan seçilmiş olmasıdır. Bu sayede bireysel farklılıklar elimine edilmiş ve pit ve fissür örtücü başarısını etkileyebilecek faktörlerin büyük ölçüde standardize edilmesi sağlanmıştır. Her ne kadar çalışmamızın örneklem homojenliği ve değerlendirme kriterleri açısından bazı sınırlılıkları bulunsada, biyoaktif rezin esaslı BioCoat™ ile flor içeren geleneksel rezin esaslı Fissurit FX'in split-mouth tasarım altında, 18 ay süreyle in vivo koşullarda karşılaştırıldığı ilk prospektif, randomize klinik çalışma olması, elde edilen bulgulara önemli bir bilimsel katkı değeri kazandırmaktadır. Bu yönüyle çalışmamız, pit ve fissür örtücülerinin uzun dönem klinik performansına ışık tutmakta ve gelecekte yapılacak kapsamlı araştırmalara referans olabilecek nitelikte güçlü bir temel sunmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, biyoaktif rezin esaslı BioCoat™ ile flor içeren rezin esaslı Fissurit FX materyallerinin klinik performansları split-mouth tasarımı altında, 18 ay süresince değerlendirilmiştir. Her iki materyal başlangıçta %100 başarı oranı ile uygulanmış, takip süresince kenar adaptasyonu, kenar renklenmesi, retansiyon ve sekonder çürük oluşumu parametreleri, modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Takip süresi sonunda, BioCoat™ grubunda %90,2, Fissurit FX grubunda ise %88,2 oranında başarı elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki materyalin klinik başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu doğrultuda çalışmada test edilen “Biyoaktif rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan BioCoat™ ile flor içeren rezin esaslı bir pit ve fissür örtücü olan Fissurit FX materyallerinin 18 aylık takip periyodu sonucunda klinik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.” sıfır hipotezi (h_0) kabul edilmiştir.

Başarısızlık nedenleri incelendiğinde, BioCoat™ grubunda en sık karşılaşılan sorun retansiyon kaybı olurken, Fissurit FX grubunda sekonder çürük gelişimi öne çıkmıştır. Bu farklılıkların, materyallerin içerik ve fiziksel özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, hasta kaynaklı faktörlerin (cinsiyet, yaş, dfs skoru, gingival indeks, plak indeksi ve çürük risk grubu) başarı üzerine etkisi değerlendirilmiş ancak örneklem sınırlılıkları nedeniyle bazı değişkenlerde istatistiksel analiz yapılamamıştır. Değerlendirme yapılabilen değişkenler arasında ise anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Çalışmada, pit ve fissür örtücü materyallerin etkinliğinin, ağızda kalış süresi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. BioCoat™ için hesaplanan ortalama sağ kalım süresi 17,72 ay, Fissurit FX için ise 17,49 ay olarak bulunmuş; bu bulgular her iki materyalin de uzun süreli klinik stabilitesini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, başarılı bir koruyuculuk için düzenli klinik kontrollerin sağlanması ve gerektiğinde materyalin yenilenmesi önem arz etmektedir.

BioCoat™, in vitro çalışmalarda remineralizasyon kapasitesi, mikromekanik bağlanma yeteneği ve mekanik dayanıklılığıyla dikkat çeken, biyoaktif özelliklere sahip bir materyaldir. Bu çalışmanın sonuçları, söz konusu materyalin in vivo koşullarda da geleneksel flor içeren rezin esaslı örtücülerle benzer bir klinik performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle yüksek çürük riski taşıyan bireylerde, biyoaktif yapısı sayesinde BioCoat™ materyalinin etkili bir alternatif oluşturabileceği düşünülmektedir.

Bununla birlikte, BioCoat™'in şeffaf yapısı estetik bir avantaj sağlasa da, klinik takiplerde retansiyon kaybı ve adaptasyon bozulmalarının görsel olarak değerlendirilmesini güçleştirebilmektedir. Bu nedenle, floresans destekli görüntüleme sistemleri gibi ileri teknolojilere dayalı objektif değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, materyalin uzun dönem başarısının daha doğru biçimde belirlenmesini sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, biyoaktif pit ve fissür örtücü ile geleneksel rezin esaslı pit ve fissür örtücünün split-mouth yöntemiyle karşılaştırıldığı ve 18 aylık klinik performanslarının değerlendirildiği ilk prospektif, randomize klinik çalışma olma özelliğini taşımaktadır. BioCoat™ materyali, son yıllarda geliştirilen ve mevcut pit ve fissür örtücülerden farklı biyoaktif teknolojilere sahip bir üründür. Bu nedenle, çocuk diş hekimliği alanında biyoaktif içerikli yeni nesil materyallerin uzun dönem klinik etkinliğini değerlendiren kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- AAPD., 2016. Guideline on Restorative Dentistry. *American Academy of Pediatric Dentistry*, ABD.
- Abdelsalam, A. F., Haridy, M. F., Hamza, H. S. E., Farid, M. R., Shaalan, O. O., 2022. Clinical evaluation of bioactive resin based pits and fissures sealants versus conventional resin based pits and fissures sealants in caries susceptible fissures in permanent molars: a randomized controlled. *International Journal Of Health Sciences*, 6 (7), 2745-2759. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS7.12039>
- Acharya, T., S., 2011. The effect of early childhood caries on the quality of life of children and their parents. *Contemporary Clinical Dentistry*, 2 (2), 98-101. <https://doi.org/10.4103/0976-237x.83069>
- Ahovuo-Saloranta, A., Forss, H., Walsh, T., Nordblad, A., Mäkelä, M., Worthington, H. V., 2017. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7), 2-114. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001830.pub5>
- Akıncı, T., 1981. Çocuklarda süt ve sürekli dişlerdeki çürüklerin yaşa göre dağılımı. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 15 (1), 1-11.
- Akıncı, T. ve Seymen, F., 1990. Fissür örtücülerin diş yüzeyi üzerinde tutunmasında pomza ile fırçalamanın etkinliği konusunda bir yıllık klinik bir çalışma-a one year clinical trial to determine the importance of pumice prophylaxis on fissure sealant retention. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 24 (4), 194-197.
- Alfakhri, K. H., Aldosari, R. S., Alturki, I. B., Alhussain, B. S., 2021. Resin-based sealants vs. glass ionomer sealants: a systematic review to determine the clinical efficacy and longevity. *Annals of Dental Specialty*, 9 (4), 1-5. <https://doi.org/10.51847/61lbclcDSe>
- Alkhodairi, A., Alseweed, M., Alwashmi, S., Elmoazen, R. A., 2019. Clinical evaluation of the retention of resin and glass ionomer sealants applied as a part of school-based caries prevention program. *Open Access Macedonian Journal of Medical Science*, 7 (23), 4127-4130. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.869>
- AlQahtani, A., Al-Dlaigan, Y., Almahdy, A., 2022a. Microtensile bond strength of bioactive pit and fissure sealants bonded to primary and permanent teeth. *Materials*, 15 (4), 1369.
- AlQahtani, A., Al-Dlaigan, Y. H., Almahdy, A., 2022b. Interface morphology of bioactive pit and fissure sealants bonded to primary and permanent teeth. *Journal of Biomaterials and Tissue Engineering*, 12 (11), 2180-2186.
- AAPD., 2020. Caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents, *American Academy of Pediatric Dentistry*, ABD.
- Anaz, R., Khosla, E., Abraham, K. K., James, A. R., & Thenumkal, E., 2022, Comparative evaluation of the length of resin tags of three different types of pit and fissure sealants-An in vitro scanning electron microscopic study. *International Journal of Dental Sciences*, 4 (1), 44-49.
- Anonim., 2004, Instructions for Use DIAGNOdent pen 2190, *KaVo Dental*, Almanya.
- Anonim., 2017. *Premier BioCoat Broşürü* https://www.premierdentalco.com/wpcontent/uploads/2017/04/BioCoat_Brochure.pdf- (11.06.2025).

- Antonson, S. A., Antonson, D. E., Brener, S., Crutchfield, J., Larumbe, J., Michaud, C., Yazici, A. R., Hardigan, P. C., Alempour, S., Evans, D., 2012. Twenty-four month clinical evaluation of fissure sealants on partially erupted permanent first molars: glass ionomer versus resin-based sealant. *The Journal of the American Dental Association*, 143 (2), 115-122.
- Aranda, M. ve Garcia-Godoy, F., 1995. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. *Journal of Clinicial Pediatric Dentistry*, 19 (4), 273-277.
- Arenholt-Bindslev, D., Breinholt, V., Preiss, A., Schmalz, G., 1999. Time-related bisphenol-A content and estrogenic activity in saliva samples collected in relation to placement of fissure sealants. *Clinical Oral Investigations*, 3 (3), 120-125. <https://doi.org/10.1007/s007840050089>
- Askarizadeh, N., Norouzi, N., Nemati, S., 2008. The effect of bonding agents on the microleakage of sealant following contamination with saliva. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 26 (2), 64-66.
- Attin, T., Vataschki, M., Hellwig, E., 1996. Properties of resin-modified glass-ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials. *Quintessence International*, 27 (3), 203-209.
- Attrill, D. C., Ashley, P. F., 2001. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *British Dental Journal*, 190 (8), 440-443. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4800998>
- Autio-Gold, J., 2008. The role of chlorhexidine in caries prevention. *Operative Dentistry*, 33 (6), 710-716. <https://doi.org/10.2341/08-3>
- Babu, G., Mallikarjun, S., Wilson, B., Premkumar, C., 2014. Pit and fissure sealants in pediatric dentistry. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*, 5 (4), 253-257.
- Bagramian, R. A., Garcia-Godoy, F., Volpe, A. R., 2009. The global increase in dental caries. A pending public health crisis. *American Journal of Dentistry*, 22 (1), 3-8.
- Baig, M. S. ve Fleming, G. J., 2015. Conventional glass-ionomer materials: A review of the developments in glass powder, polyacid liquid and the strategies of reinforcement. *Journal of Dentistry*, 43 (8), 897-912. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.04.004>
- Banas, J. A., ve Drake, D. R., 2018. Are the mutans streptococci still considered relevant to understanding the microbial etiology of dental caries?. *BMC Oral Health*, 18 (1), 129. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0595-2>
- Banting, D., Deery, C., Eggertsson, H., Ekstrand, K. R., Zandoná, F., Ismail, A., Longbottom, C., Martignon, S., Pitts, N., Reich, E., Ricketts, D., Selwitz, R., Sohn, W., 2005. Sözlü görüşme. Criteria manual: international caries detection and assessment system (ICDAS II). *International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee*, Baltimore, (15/06/2012).
- Barnes, D., Kihn, P., von Fraunhofer, J., Elsabach, A., 2000. Flow characteristics and sealing ability of fissure sealants. *Operative dentistry*, 25, 306-310.
- Bartaria, P., Sharma, P., Sogi, H.-S., Jain, M., Shahi, P., Kapoor, R., 2024. Comparative evaluation of microleakage and penetration depth of ACP containing pit and fissure sealant and flowable composite—an in-vitro study. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 16 (8), 1027.
- Bayne, S. C., ve Schmalz, G., 2005. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials.

- Clinical Oral Investigations*, 9 (4), 209-214. <https://doi.org/10.1007/s00784-005-0017-0>
- Beauchamp, J., Caufield, P. W., Crall, J. J., Donly, K., Feigal, R., Gooch, B., Ismail, A., Kohn, W., Siegal, M., Simonsen, R., 2008. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *The Journal of the American Dental Association*, 139 (3), 257-268. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0155>
- Bekmezoğlu, Z. E., 2017. Cam iyonomer cam karbomer giomer ve rezin yapıdaki fissür örtücülerin etkinliklerinin değerlendirilmesi. (Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi), Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya.
- Beresescu, L., Kovacs, M., Vlasa, A., Stoica, A. M., Benedek, C., Pop, M., Bungardean, D., Eşian, D., 2022. Retention ability of a glass carbomer pit and fissure sealant. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (4), 1966.
- Bereşcu, L. ve Pacurar, M., 2013. Clinical assessment of the efficiency of two pit and fissure sealants. *Acta Medica Transilvanica*, 2 (1), 301-303.
- Beun, S., Bailly, C., Devaux, J., Leloup, G., 2012. Physical, mechanical and rheological characterization of resin-based pit and fissure sealants compared to flowable resin composites. *Dental Materials*, 28 (4), 349-359. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.11.001>
- Blackwood, J. A., Dilley, D. C., Roberts, M. W., Swift, E., 2002. Evaluation of pumice, fissure enameloplasty and air abrasion on sealant microleakage. *Pediatric Dentistry*, 24 (3), 199-203.
- Boksman, L., Gratton, D. R., McCutcheon, E., Plotzke, O. B., 1987. Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. *Quintessence International*, 18 (10), 707-709.
- Bottenberg, P., Alaerts, M., Keulemans, F., 2007. A prospective randomised clinical trial of one bis-GMA-based and two ormocer-based composite restorative systems in class II cavities: three-year results. *Journal of Dentistry*, 35 (2), 163-171. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2006.07.002>
- Bottenberg, P., Jacquet, W., Alaerts, M., Keulemans, F., 2009. A prospective randomized clinical trial of one bis-GMA-based and two ormocer-based composite restorative systems in class II cavities: Five-year results. *Journal of Dentistry*, 37 (3), 198-203. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2008.11.011>
- Bowen R. L., 1962. Dental filling material comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bis phenol and glycidyl acrylate. United States of Patent Office, <https://lens.org/137-653-810-158-800-> (11.06.2025)
- Branco, H., T., 1983. Physical properties of some zinc phosphate and polycarboxylate cements. *Acta Odontologica Scandinavica*, 41 (6), 349-353. <https://doi.org/10.3109/00016358309162346>
- Bravo, M., Montero, J., Bravo, J. J., Baca, P., Llodra, J. C., 2005. Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *Journal of Dental Research*, 84 (12), 1138-1143. <https://doi.org/10.1177/154405910508401209>
- Broadbent, J., ve Thomson, W., 2005. For debate: problems with the DMF index pertinent to dental caries data analysis. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 33 (6), 400-409.

- Bromo, F., Guida, A., Santoro, G., Peciarolo, M., Eramo, S., 2011. Pit and fissure sealants: review of literature and application technique. *Minerva Stomatologica*, 60 (10), 529-541.
- Burrow, M., Burrow, J., Makinson, O., 2001. Pits and fissures: etch resistance in prismless enamel walls. *Australian Dental Journal*, 46 (4), 258-262.
- Cannon, M. L., ve Comisi, J. C., 2013. Bioactive and therapeutic preventive approach to dental pit and fissure sealants. *Compend Contin Educ Dent*, 34 (8), 642-645.
- Carvalho, J. C., Ekstrand, K. R., & Thylstrup, A., 1991. Results after 1 year of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 19 (1), 23-28.
- Ceci, M., Viola, M., Rattalino, D., Beltrami, R., Colombo, M., & Poggio, C., 2017. Discoloration of different esthetic restorative materials: A spectrophotometric evaluation. *European Journal of Dentistry*, 11 (2), 149-156. https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_313_16
- Chandra S., Chandra S., Chandra G., 2007. Textbook of Operative Dentistry. Jaypee Brothers New Delhi, 440p, Hindistan.
- Chi, D. L., van der Goes, D. N., Ney, J. P., 2014. Cost-effectiveness of pit-and-fissure sealants on primary molars in Medicaid-enrolled children. *American Journal of Public Health*, 104 (3), 555-561. <https://doi.org/10.2105/ajph.2013.301588>
- Colombo, S., & Beretta, M., 2018. Dental sealants Part 3: Which material? Efficiency and effectiveness. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 19 (3), 247-249. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2018.19.03.15>
- Cooley, R. L., ve McCourt, J. W., 1990. Evaluation of by SEM, microleakage, and fluoride release. *Pediatric Dentistry*, 12 (1), 39.
- Correr, G. M., Caldo-Teixeira, A. S., Alonso, R. C. B., Puppini-Rontani, R. M., Sinhoret, M. A. C., & Correr-Sobrinho, L., 2004. Effect of saliva contamination and re-etching time on the shear bond strength of a pit and fissure sealant. *Journal of Applied Oral Science*, 12, 200-204.
- Crall, J. J., & Donly, K. J., 2015. Dental sealants guidelines development: 2002-2014. *Pediatric dentistry*, 37 (2), 111-115.
- Croll, T. P., 1990. Glass ionomers for infants, children, and adolescents. *The Journal of the American Dental Association*, 120 (1), 65-68.
- Cueto, E. I., ve Buonocore, M. G., 1967. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. *The Journal of the American Dental Association*, 75 (1), 121-128.
- Cvar, J. F., & Ryge, G., 2005. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. 1971. *Clinical Oral Investigations*, 9 (4), 215-232. <https://doi.org/10.1007/s00784-005-0018-z>
- Çehreli, S. B., Güngör, H. C., Karabulut, E., 2006. Er,Cr:YSGG laser pretreatment of primary teeth for bonded fissure sealant application: a quantitative microleakage study. *Journal of Adhesive Dentistry*, 8 (6), 381-386.
- Çekemoğlu, B., 2007. Ankara İlinde Daimi Birinci Büyük Azı Dişlerinin Oklüzal Yüzeylerinin Sağlık Durumunu Yansıtan Bulguların Sürme Düzeyi, Plak Miktarı ve Fissür Morfolojisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Daniel, S., ve Kumar, S., 2017. Comparison of dental hygienists and dentists: clinical and teledentistry identification of dental caries in children. *International Journal of Dental Hygiene*, 15 (4), 143-148.

- Davidson, C., ve Feilzer, A., 1997. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *Journal of Dentistry*, 25 (6), 435-440.
- De Souza, J. F., Diniz, M. B., Boldieri, T., Rodrigues, J. A., Lussi, A., de Cássia Loiola Cordeiro, R., 2014. In vitro performance of a pen-type laser fluorescence device and bitewing radiographs for approximal caries detection in permanent and primary teeth. *Indian Journal of Dental Research*, 25 (6), 702-710. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.152165>
- Dean, J., Jones, J., Walker Vinson, L., 2015. McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent, Elsevier; 704, ABD.
- Dhar, V., ve Chen, H., 2012. Evaluation of resin based and glass ionomer based sealants placed with or without tooth preparation-a two year clinical trial. *Pediatric Dentistry*, 34 (1), 46-50.
- Dikmen, B., 2015. Icdas II criteria (International caries detection and assessment system). *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 49 (3), 63-72.
- Donly, K. J., ve García-Godoy, F., 2015. The use of resin-based composite in children: an update. *Pediatric Dentistry*, 37 (2), 136-143.
- Dukić, W., Dukić, O. L., Milardović, S., Vindakijević, Z., 2007. Clinical comparison of flowable composite to other fissure sealing materials: a 12 months study. *Coll Antropol*, 31 (4), 1019-1024.
- Ekstrand, K., Qvist, V., Thylstrup, A., 1987. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. *Caries Research*, 21 (4), 368-374.
- Elbay, M., 2007. Florid içeren fissür örtücülerin klinik başarılarının ve bu materyallerin florid salım/tekrar yüklenebilme özelliklerinin araştırılması. (Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi), Selçuk Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Erbaş Ünverdi, G., 2015. Daimi dişlerde, farklı adeziv sistemler kullanılarak uygulanan pit ve fissür örtücülerin klinik başarısının değerlendirilmesi. (Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi), Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, A. P., Sepet, E., Sabuncu, H., Özcan, İ., Erdem, T., 2011. Farklı çürük risk gruplarında yeni çürük gelişiminin incelenmesi. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 45 (2), 19-27.
- Erdemir, U., Sancaklı, H. S., Yaman, B. C., Ozel, S., Yucel, T., Yıldız, E., 2014. Clinical comparison of a flowable composite and fissure sealant: a 24-month split-mouth, randomized, and controlled study. *Journal of Dentistry*, 42 (2), 149-157. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2013.11.015>
- Feigal, R. J., 1998. Sealants and preventive restorations: review of effectiveness and clinical changes for improvement. *Pediatric Dentistry*, 20, 85-92.
- Feilzer, A. J., De Gee, A. J., Davidson, C. L., 1989. Increased wall-to-wall curing contraction in thin bonded resin layers. *Journal of Dental Research*, 68 (1), 48-50. <https://doi.org/10.1177/00220345890680010701>
- Fejerskov, O. K., 2003. Dental caries: the disease and its clinical management, Blackwell, 480p, ABD.
- Fennis-Ie, Y., Verdonchot, E., Van't Hof, M., 1998. Performance of some diagnostic systems in the prediction of occlusal caries in permanent molars in 6 and 11 year old children. *Journal of Dentistry*, 26 (6), 403-408.
- Ferreira, L., Pedrini, D., Okamoto, A. C., EG, J. J., Henriques, T. A., Cannon, M., Delbem, A., 2013. Biochemical and microbiological characteristics of in situ biofilm

- formed on materials containing fluoride or amorphous calcium phosphate. *American Journal of Dentistry*, 26 (4), 207-213.
- Fuks, A. B., 1984. In vitro assessment of marginal leakage of sealants placed in permanent molars with different etching times. *Journal of Dentistry For Children*, 51, 425-427.
- Garg, A., Biswas, G., Saha, S., 2014. Recent advancements in diagnosis of dental caries. *Lap Lambert Academic Publishing*, 84p, ABD.
- Gawali, P. N., Chaugule, V. B., Panse, A. M., 2016. Comparison of microleakage and penetration depth between hydrophilic and hydrophobic sealants in primary second molar. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 9 (4), 291-295. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1380>
- Gillings, B., ve Buonocore, M., 1961. Thickness of enamel at the base of pits and fissures in human molars and bicuspid. *Journal of Dental Research*, 40 (1), 119-133. <https://doi.org/10.1177/00220345610400010301>
- Gonulol, N., Ozer, S., Sen Tunc, E., 2015. Water Sorption, Solubility, and Color Stability of Giomer Restoratives. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 27 (5), 300-306. <https://doi.org/10.1111/jerd.12119>
- Gonzalez E. H., Yap, A. U., Hsu, S. C., 2004. Demineralization inhibition of direct tooth-colored restorative materials. *Operative Dentistry*, 29 (5), 578-585.
- Gören, B. D., 2019. Erzurum ili yakutiye ilçesinde yaşayan 8-10 yaş grubu çocukların oral sağlık durumlarının değerlendirilmesi. (Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi), Atatürk Üniversitesi. Diş Hekimliği Fakültesi, Erzurum.
- Güçlü, Z. A., Hurt, A. P., Dönmez, N., Coleman, N. J., 2018. Effect of Er:YAG laser enamel conditioning and moisture on the microleakage of a hydrophilic sealant. *Odontology*, 106 (3), 225-231. <https://doi.org/10.1007/s10266-017-0323-4>
- Güler, Ç., Eltas, A., Güneş, D., Görgen, V. A., Ersöz, M., 2012. Malatya ilindeki 7-14 yaş arası çocukların ağız-diş sağlığının değerlendirilmesi. *Annals of Health Sciences Research*, 1 (2), 19-24.
- Güler, C., ve Yilmaz, Y., 2013. A two-year clinical evaluation of glass ionomer and ormocer based fissure sealants. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 37 (3), 263-267. <https://doi.org/10.17796/jcpd.37.3.38761uwvm7kpj616>
- Gülhan, A., Akıncı, T., Uz, M., 2012. 7-15 Yaşlar arasındaki çocuklarda çürük sıklığı ve ağız hijyeni. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 25 (2), 101-105. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jiufd/issue/8859/110577>
- Güngör, H. C., Altay, N., Alpar, R., 2004. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite-based fissure sealant: two-year results. *Operative Dentistry*, 29 (3), 254-260.
- Gyati, O., Jain, M., Sogi, S. H. P., Shahi, P., Sharma, P., Ramesh, A. S., 2023. Clinical evaluation of retention of hydrophilic and hydrophobic pit and fissure sealants in permanent first molars: an 18 months follow-up: randomized controlled trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 16, 350 - 356.
- Handelman, S. L., Leverett, D. H., Espeland, M., Curzon, J., 1987. Retention of sealants over carious and sound tooth surfaces. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 15 (1), 1-5. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1987.tb00470.x>
- Hannigan, A., O'Mullane, D. M., Barry, D., Schäfer, F., Roberts, A. J., 2000. A caries susceptibility classification of tooth surfaces by survival time. *Caries Research*, 34 (2), 103-108. <https://doi.org/10.1159/000016576>

- Harris, N. O., Garcia-Godoy, F., Nathe, C. N., 2004. Primary preventive dentistry. *Pearson*, 547p, ABD.
- Hatrick, C. D., 2015. Clinical Applications For Dental Assistants And Dental Hygienists, *Dental Materials*, 512, ABD.
- Hebling, J., ve Feigal, R. J., 2000. Use of one-bottle adhesive as an intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on saliva-contaminated enamel. *American Journal of Dentistry* , 13 (4), 187-191.
- Hench, L. L., 2006. The story of Bioglass. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 17 (11), 967-978. <https://doi.org/10.1007/s10856-006-0432-z>
- Hibst, R., Paulus, R., Lussi, A., 2001. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. *Medical Laser Application*, 16 (3), 205-213. <https://doi.org/https://doi.org/10.1078/1615-1615-00024>
- Hickel, R., Dasch, W., Janda, R., Tyas, M., Anusavice, K., 1998. New direct restorative materials. *International Dental Journal* , 48 (1), 3-16. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.1998.tb00688.x>
- Hickel, R., Roulet, J. F., Bayne, S. C., Heintze, S. D., Mjör, I. A., Peters, M., Rousson, V., Randall, R., Schmalz, G., Tyas, M., Vanherle, G., 2007. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Journal of Adhesive Dentistry*, 9 (1), 121-147.
- Horowitz, H. S., 1990. The future of water fluoridation and other systemic fluorides. *Journal of Dental Research*, 69, 760-764. <https://doi.org/10.1177/00220345900690s147>
- Houpt, M., Fuks, A., Eidelman, E., 1994. The preventive resin (composite resin/sealant) restoration: nine-year results. *Quintessence International*, 25, 155-155.
- Hunter, J., 1778. Dentistry Early works to 1800, Tooth anatomy and histology, Tooth growth and development, Tooth physiology, Tooth Diseases, Dentistry, *Wellcome Collection*, [https://wellcomecollection.org/works/q3es7gtp/items?canvas=130-\(11.06.2025\)](https://wellcomecollection.org/works/q3es7gtp/items?canvas=130-(11.06.2025)).
- Hyatt, T. P., 1924. Prophylactic odontotomy: an operative procedure for the prevention of decay. *Journal of Dental Research*, 6 (4), 389-426. <https://doi.org/10.1177/00220345240060040301>
- Ibrahim, M. S., Alabbas, M. S., Alsomaly, K. U., AlMansour, A. A., Aljouie, A. A., Alzahrani, M. M., Asseri, A. A., AlHumaid, J., 2021. Flexural strength, elastic modulus and remineralizing abilities of bioactive resin-based dental sealants. *Polymers (Basel)*, 14 (1), 1-13. <https://doi.org/10.3390/polym14010061>
- Ibsen, R. L., 1972. Non-operative treatment for gingival erosion. *Dental Survey*, 48 (3), 22-24. <http://europepmc.org/abstract/MED/4500778>
- Inthihas, S. K., G. Nirmala, S. V. S., & Rudhravarm, V. R., 2019. Clinical and radiographic success of three adhesive restorative materials in primary molar proximal lesions: a randomized clinical trial. *Contemporary Clinical Dentistry*, 10 (3), 483-488. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_809_18
- Ioannidis, G., Paschalidis, T., Petridis, H. P., Anastassiadou, V., 2010. The influence of age on tooth supported fixed prosthetic restoration longevity. A systematic review. *Journal of Dentistry*, 38 (3), 173-181. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.12.002>
- Jaarda, M. J., Wang, R. F., Lang, B. R., 1997. A regression analysis of filler particle content to predict composite wear. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 77 (1), 57-67. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(97\)70208-7](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(97)70208-7)

- Jawish, A., Azzawy, S., Al-Nerabieah, Z., 2021. Effectiveness of pit and fissure sealants containing amorphous calcium phosphate and fluoride in the prevention of demineralization of adjacent enamel: In-vitro study. *International Journal Of Dentistry and Oral Science*, 8 (2), 1402-1407.
- Kaga, M., Kakuda, S., Ida, Y., Toshima, H., Hashimoto, M., Endo, K., Sano, H., 2014. Inhibition of enamel demineralization by buffering effect of S-PRG filler-containing dental sealant. *European Journal of Oral Sciences*, 122 (1), 78-83.
- Kamath, V., Hebbal, M., Ankola, A., Sankeshwari, R., Jaliha, S., Choudhury, A., Soliman, M., Eldwakhly, E., 2022. Comparison of Retention between Conventional and Nanofilled Resin Sealants in a Paediatric Population: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11 (12). <https://doi.org/10.3390/jcm11123276>
- Kantovitz, K. R., Pascon, F. M., Alonso, R. C., Nobre-dos-Santos, M., Rontani, R. M., 2008. Marginal adaptation of pit and fissure sealants after thermal and chemical stress: a SEM study. *American Journal of Dentistry*, 21 (6), 377-382.
- Kapoor, V., Kumar, A., Manjunath, B. C., Yadav, V., & Sabbarwal, B., 2023. Comparative evaluation of retention and cariostatic effect of glass ionomer, hydrophobic & hydrophilic resin-based sealants: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 24 (1), 41-42. <https://doi.org/10.1038/s41432-023-00850-2>
- Karaman, E., Yazıcı, R., Görücü, J., & Başeren, M., 2012. Farklı pürüzlendirme yöntemleriyle uygulanan fissür örtücülerin 18 aylık klinik performanslarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 33-40. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazidis/issue/27768/293506>
- Khan, A. A., 1994. The permanent first molar as an indicator for predicting caries activity. *International Dental Journal*, 44 (6), 623-627.
- Khidir, H. S., ve Suleman, H. M., 2021. Evaluation of microleakage of three different types of pit and fissure sealants using invasive and noninvasive techniques: an in-vitro study. *Erbil Dental Journal*, 4 (1), 40-49.
- Kılınç, Z., Kavrik, F., Küçükyılmaz, E., 2022. Biyoaktif içeriğe sahip fissür örtücülerin makaslama bağlanma dayanımlarının değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 32, 11-16. <https://doi.org/10.17567/ataunidfd.1013040>
- Kırzioğlu, Z., ve Gök, B., 2014. Birinci büyük ağız dişi erken kaybi ve etkileri: derleme. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 41-44. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/balikesirsd/issue/38431/452079>
- Knutson, J. W., Klein, H., Palmer, C. E., 1938. Studies on dental caries. VIII. relative incidence of caries in the different permanent teeth. *Journal of the American Dental Association and the Dental Cosmos*, 25 (12), 1923-1934. <https://doi.org/https://doi.org/10.14219/jada.archive.1938.0342>
- Koç, D., Doğan, A., Bek, B., 2010. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. *European Journal of Dentistry*, 4 (2), 223-232.
- Koçanalı, B., Ak, A. T., Çoğulu, D., 2014. Çocuklarda diş çürüğüne neden olan faktörlerin incelenmesi. *Pediatric Research*, 1 (2), 76-79.
- Koenig, K., Hibst, R., Flemming, G., 1993. Laser-induced autofluorescence of carious regions of human teeth and caries-involved bacteria. *Dental Applications Of Lasers*, 170-180.

- Kokubo, T., ve Takadama, H., 2006. How useful is SBF in predicting in vivo bone bioactivity?. *Biomaterials*, 27 (15), 2907-2915. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2006.01.017>
- König, K. G., 1963. Dental morphology in relation to caries resistance with special reference to fissures as susceptible areas. *Journal of Dental Research*, 42 (1), 461-476. <https://doi.org/10.1177/00220345630420015401>
- Küçükyılmaz, E., ve Savaş, S., 2015. Evaluation of different fissure sealant materials and flowable composites used as pit-and-fissure sealants: A 24-month clinical trial. *Pediatric dentistry*, 37 (5), 468-473.
- Kumar, J. S., Akram, Z., Kumar, P. N., Khairnar, M. R., Shukla, N., 2025. Comparative evaluation of retention and caries preventive effect of hydrophilic and hydrophobic pit and fissure sealants: a systematic review and meta analysis. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 25 (1), 102085. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2024.102085>
- Kurtiş, B. K., 2002. Sürekli dişlerin sürme zamanlarının farklı sosyo-ekonomik düzeylere göre değerlendirilmesi. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kühnisch, J., Mansmann, U., Heinrich-Weltzien, R., Hickel, R., 2012. Longevity of materials for pit and fissure sealing: results from a meta-analysis. *Dental Materials*, 28 (3), 298-303. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.11.002>
- Langhorst, S. E., O'Donnell, J. N., Skrtic, D., 2009. In vitro remineralization of enamel by polymeric amorphous calcium phosphate composite: quantitative microradiographic study. *Dental Materials*, 25 (7), 884-891. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.01.094>
- Lesaffre, E., Philstrom, B., Needleman, I., Worthington, H., 2009. The design and analysis of split-mouth studies: what statisticians and clinicians should know. *Statistics in Medicine*, 28 (28), 3470-3482. <https://doi.org/10.1002/sim.3634>
- Lim, C. Y., ve In, J., 2019. Randomization in clinical studies. *Korean Journal of Anesthesiol*, 72 (3), 221-232. <https://doi.org/10.4097/kja.19049>
- Locker, D., Jokovic, A., Kay, E. J., 2003. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *British Dental Journal*, 195 (7), 375-378. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4810556>
- Lussi, A., 1993. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. *Caries Research*, 27 (5), 409-416.
- Lussi, A., Hibst, R., Paulus, R., 2004. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *Journal of Dental Research*, 83 (1), 80-83.
- Manhart, J., Huth, K. C., Chen, H.-Y., Hickel, R., 2004. Influence of the pretreatment of occlusal pits and fissures on the retention of a fissure sealant. *American Journal of Dentistry*, 17 (1), 12-18.
- Manhart, J., Kunzelmann, K. H., Chen, H. Y., Hickel, R., 2000. Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. *Dental Materials*, 16 (1), 33-40. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(99\)00082-2](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(99)00082-2)
- Marinho, V. C., Higgins, J. P., Logan, S., Sheiham, A., 2003. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2003(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.Cd002782>

- Marsh, P. D., 2006. Dental plaque as a biofilm and a microbial community implications for health and disease. *BMC Oral Health*, 6 (1), 14.
- Mathew, S. R., Narayanan, R. K., Vadekkepurayil, K., Puthiyapurayil, J., 2019. One-year clinical evaluation of retention ability and anticaries effect of a glass ionomer-based and a resin-based fissure sealant on permanent first molars: an in vivo study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 12 (6), 553-559. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1702>
- McComb, D., ve Tam, L. E., 2001. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *Journal of the Canadian Dental Association*, 67 (8), 454-457.
- McCracken, M. S., Gordan, V. V., Litaker, M. S., Funkhouser, E., Fellows, J. L., Shamp, D. G., Qvist, V., Meral, J. S., & Gilbert, G. H., 2013. A 24-month evaluation of amalgam and resin-based composite restorations: findings from the national dental practice-based research network. *Journal of the American Dental Association*, 144 (6), 583-593. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2013.0169>
- Mehta, A. B., Kumari, V., Jose, R., Izadikhah, V., 2014. Remineralization potential of bioactive glass and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on initial carious lesion: an in-vitro pH cycling study. *Journal of Conservative Dentistry*, 17 (1), 3-7.
- Meiers, J. C., ve Jensen, M. E., 1984. Management of the questionable carious fissure: invasive vs noninvasive techniques. *Journal of American Dental Association*, 64-68.
- Mejäre, I., ve Mjör, I. A., 1990. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 98 (4), 345-350. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1990.tb00983.x>
- Menem, R., Barngkei, I., Beiruti, N., Al Haffar, I., Joury, E., 2017. The diagnostic accuracy of a laser fluorescence device and digital radiography in detecting approximal caries lesions in posterior permanent teeth: an in vivo study. *Lasers in Medical Science*, 32, 621-628.
- Mertz-Fairhurst, E., 1984. Current status of sealant retention and caries prevention. *Journal of Dental Education*, 48 (2), 18-26.
- Mickenautsch, S., ve Yengopal, V., 2013. Retention loss of resin based fissure sealants a valid predictor for clinical outcome?. *Open Dentistry Journal*, 7, 102-108. <https://doi.org/10.2174/18742106201305130001>
- Mohanraj, M., Prabhu, V. R., Senthil, R., 2016. Diagnostic methods for early detection of dental caries: a review. *International Journal of Pedodontic Rehabilitation*, 1 (1), 29-36.
- Morgan, M., Adams, G., Campaign, A., Wright, F., 2005. Assessing sealant retention using a poisson frailty model. *Community Dental Health*, 22 (4), 237-245.
- Moshaverinia, A., Ansari, S., Moshaverinia, M., Roohpour, N., Darr, J. A., Rehman, I., 2008. Effects of incorporation of hydroxyapatite and fluoroapatite nanobioceramics into conventional glass ionomer cements. *Acta Biomater*, 4 (2), 432-440. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2007.07.011>
- Mount, G. J., 1993. Clinical placement of modern glass-ionomer cements. *Quintessence International*, 24 (2), 99-107.
- Mungara, J., Philip, J., Joseph, E., Rajendran, S., Elangovan, A. V., Selvaraju, G., 2013. Comparative evaluation of fluoride release and recharge of pre-reacted glass ionomer composite and nano-ionomeric glass ionomer with daily fluoride

- exposure: an in vitro study. *Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 31(4), 234-239.
- Munirathinam, D., Mohanaj, D., Beganam, M., 2012. Efficacy of various cleansing techniques on dentin wettability and its influence on shear bond strength of a resin luting agent. *Journal of Prosthodontics*, 4 (3), 139-145. <https://doi.org/10.4047/jap.2012.4.3.139>
- Naaman, R., El-Housseiny, A. A., & Alamoudi, N., 2017. The use of pit and fissure sealants-a literature review. *Dentistry journal (Basel)*, 5 (4), 1. <https://doi.org/10.3390/dj5040034>
- Nagano, T., 1960. Relation between the form of pit and fissure and the primary lesion of caries. *Shika gakuho*, 60, 80-90.
- Nathe C., 2016. Dental Public Health & Research: Contemporary Practice for the Dental Hygienist. *Pearson*, ABD, 368.
- Nazar, H., Mascarenhas, A. K., Al-Mutwa, S., Ariga, J., Soparker, P., 2012. Effectiveness of fissure sealant retention and caries prevention with and without primer and bond. *Medical Principles and Practice*, 22 (1), 12-17.
- Ngo, H. C., Mount, G., Mc Intyre, J., Tuisuva, J., Von Doussa, R. J., 2006. Chemical exchange between glass ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: an in vivo study. *Journal of Dentistry*, 34 (8), 608-613. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2005.12.012>
- Ninawe, N., Ullal, N. A., Khandelwal, V., 2012. A 1-year clinical evaluation of fissure sealants on permanent first molars. *Contemporary clinical dentistry*, 3 (1), 54-59.
- Nouralla, A., 2004. Efficacy of occlusal plaque removal in erupting molars: a comparison of an electric toothbrush and the cross-toothbrushing technique. *Caries Research*, 38 (2), 91-94.
- Nowak, A. J., Christensen, J. R., Mabry, T. R., Townsend, J. A., Wells, M., 2019. Pediatric dentistry : infancy through adolescence. *Elsevier*, 2036p, ABD.
- Oliveira, F. S. d., da Silva, S. M. B., Machado, M. A. d. A. M., Bijella, M. F. T. B., Lima, J. E. D. O., Abdo, R. C. C., 2008. Resin-modified glass ionomer cement and a resin-based material as occlusal sealants: a longitudinal clinical performance. *Journal of Dentistry for Children*, 75 (2), 134-143. <http://europepmc.org/abstract/MED/18647508>
- Oong, E. M., Griffin, S. O., Kohn, W. G., Gooch, B. F., Caufield, P. W., 2008. The effect of dental sealants on bacteria levels in caries lesions: a review of the evidence. *Journal of the American Dental Association*, 139 (3), 271-278. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0156>
- Özalp, D. N., ve Sarı, D. Ş., 2000. Çürük aktivitesi yüksek çocuklarda dfss ve streptokokkus mutans arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *TR Dizin*, 27 (1), 53-56.
- Özgür, B., Kargın, S. T., Ölmez, M. S., 2022. Clinical evaluation of giomer- and resin-based fissure sealants on permanent molars affected by molar-incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 22 (1), 275. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02298-9>
- Paemanukornruk, Y., Luksamijarulkul, N., Gaewkhiew, P., 2025. Resin-based sealant effectiveness in high-caries risk children: a systematic review. *BMC Oral Health*, 25 (1), 768. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06158-0>
- Palmer, C.A., 2014. Nutrition, Diet, and Associated Oral Conditions. In *Primary Preventive Dentistry*, 317, ABD.

- Penha, K. d. S., Roma, F., Ribeiro, C., Firoozmand, L., 2021. Bioactive self-etching sealant on newly erupted molars: a split-mouth clinical trial. *Journal of Dentistry*, 115, 103857-103857.
- Petersen, P., 2008. Oral health. *International Encyclopedia of Public Health*, 677-685.
- Pinkham J. R., Cassamassimo. P. S, Tigue D. J., Fields H. W., Nowak A. J., 2009. Çocuk Diş Hekimliği: Bebeklikten Ergenliğe. *Atlas Kitapçılık*, 850p, Türkiye.
- Pozos-Guillén, A., Chavarría-Bolaños, D., Garrocho-Rangel, A., 2017. Split-mouth design in Paediatric Dentistry clinical trials. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 18 (1), 61-65. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2017.18.01.13>
- Priscilla, S., Prathima Gs., Mohandoss, S., Kavitha, M., 2022. Moisture tolerant pit and fissure sealant: a literature review. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 15 (2), 233-239. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2354>
- Puppini-Rontani, R. M., Baglioni-Gouvea, M. E., deGoes, M. F., Garcia-Godoy, F., 2006. Compomer as a pit and fissure sealant: effectiveness and retention after 24 months. *Journal of Dentistry for Children*, 73 (1), 31-36.
- Quiñonez, R. B., Downs, S. M., Shugars, D., Christensen, J., Vann, W. F., Jr., 2005. Assessing cost-effectiveness of sealant placement in children. *Journal of Public Health Dentistry*, 65 (2), 82-89. <https://doi.org/10.1111/j.1752-7325.2005.tb02791.x>
- Rajkumari, L., Verma, R. K., Rajmohan, M., Thakkar, R., Menon, I., Kumar, S., 2024. Clinical evaluation of the retention of four different pit and fissure sealants on the first permanent molars - an original research. *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 16 (1), 250-253. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_482_23
- Ramesh, H., Ashok, R., Rajan, M., Balaji, L., Ganesh, A., 2020. Retention of pit and fissure sealants versus flowable composites in permanent teeth: a systematic review. *Heliyon*, 6 (9), 4964. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04964>
- Ratnaditya, A., Kumar, M. M., Jogendra, S. S. A., Zahirunnisa, M., Chowdhary Kopuri, R. K., 2015. Clinical evaluation of hydrophobic and hydrophilic pit and fissure sealants-a two year follow-up study. *Journal of Young Pharmacists*, 7 (3), 171.
- Rebelo, M. A. B., ve Queiroz, A., 2011. Gingival indices: state of art. *IntechOpen Limited*, 248p, Birleşik Krallık.
- Reddy, V. R., Chowdhary, N., Mukunda, K. S., Kiran, N. K., Kavyarani, B. S., Pradeep, M. C., 2015. Retention of resin-based filled and unfilled pit and fissure sealants: A comparative clinical study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 6 (1), 18-23. <https://doi.org/10.4103/0976-237x.152932>
- Rezende, L. V. M., 2024. Avaliação de propriedades físico-químicas e mecânicas de uma resina bioativa submetida a ciclagem de ph-in vitro. *Repositório Institucional da Universidade Federal do Piauí*. <http://repositorio.ufpi.br:8080/handle/123456789/3737-> (11.05.2025).
- Ricketts, D., Kidd, E., Weerheijm, K., de Soet, H., 1997. Hidden caries: what is it? Does it exist? Does it matter?. *International Dental Journal*, 47 (5), 259-265. <https://doi.org/10.1002/j.1875-595x.1997.tb00786.x>
- Ripa, L. W., 1993. Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. *Caries Research*, 27 (1), 77-82. <https://doi.org/10.1159/000261608>
- Roberson, T. M., Heymann, H. O., Swift, E. J., 2001. Sturdevant's art and science of operative dentistry. *Mosby*, 947p, ABD.

- Rodrigues, J. A., Santos, N. M., Azevedo, C. B., Haas, A. N., Lenzi, T. L., 2021. Noninvasive and micro-invasive treatments to arrest active occlusal carious lesions in erupting permanent molars: A randomized clinical trial. *Brazilian Oral Research*, 35, 58.
- Rosema, N. A., Timmerman, M. F., Versteeg, P. A., van Palenstein Helderma, W. H., Van der Velden, U., Van der Weijden, G. A., 2008. Comparison of the use of different modes of mechanical oral hygiene in prevention of plaque and gingivitis. *Journal of Periodontology*, 79 (8), 1386-1394. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.070654>
- Rosier, B. T., Marsh, P. D., Mira, A., 2018. Resilience of the Oral Microbiota in Health: Mechanisms That Prevent Dysbiosis. *Journal of Dental Research*, 97 (4), 371-380. <https://doi.org/10.1177/0022034517742139>
- Sakkas, C., Khomenko, L., Trachuk, I., 2013. A comparative study of clinical effectiveness of fissure sealing with and without bonding systems: 3-year results. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 14 (2), 73-81. <https://doi.org/10.1007/s40368-013-0022-y>
- Salim, A., Angelova, S., Roussev, B., Sokrateva, T., Kiselova-Kaneva, Y., Peev, S., Ivanova, D., 2023. Salivary interleukin-6, interleukin-1 β , and c-reactive protein as a diagnostic tool for plaque-induced gingivitis in children. *Applied Sciences*, 13 (8), 5046.
- Salma, R. S., ve Abdelfatah, O. M., 2022. Effect of a bioactive pit and fissure sealant on demineralized human enamel: in vitro study. *BMC Oral Health*, 22 (1), 569.
- Saravanan, S. M., Srinivasan, D., Eagappan, A. S., Priyal, S. D., 2024. Comparative assessment of compomers and ormocers as pit and fissure sealants in permanent molars among children aged 7-9 years. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 17 (7), 742-747. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2954>
- Schlueter, N., Klimek, J., Ganss, C., 2013. Efficacy of a moisture-tolerant material for fissure sealing: a prospective randomised clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 17 (3), 711-716. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0740-2>
- Schönfelder, G., Wittfoht, W., Hopp, H., Talsness, C. E., Paul, M., Chahoud, I., 2002. Parent bisphenol A accumulation in the human maternal-fetal-placental unit. *Environ Health Perspect*, 110 (11), 703-707. <https://doi.org/10.1289/ehp.110-1241091>
- Schwendicke, F., ve Opdam, N., 2018. Clinical studies in restorative dentistry: Design, conduct, analysis. *Dental Materials*, 34 (1), 29-39. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.09.009>
- Selecman, J. B., Owens, B. M., Johnson, W. W., 2007. Effect of preparation technique, fissure morphology, and material characteristics on the in vitro margin permeability and penetrability of pit and fissure sealants. *Pediatric Dentistry*, 29 (4), 308-314.
- Shapira, J., ve Eidelman, E., 1986. Six-year clinical evaluation of fissure sealants placed after mechanical preparation: a matched pair study. *Pediatric Dentistry*, 8 (3), 204-205.
- Shapira, J., Fuks, A., Chosack, A., Houpt, M., Eidelman, E., 1990. Comparative clinical study of autopolymerized and light-polymerized fissure sealants: five-year results. *Pediatric Dentistry*, 12 (3), 168-169.
- Sharma, S., Chopra, R., Jhingan, P., Sachdev, V., 2019. A randomized split mouth study for comparison of clinical success rate of giomer based sealant and conventional

- fluoride releasing pit and fissure sealant in first permanent molars. *Journal of Dental Specialities*, 7 (2), 78-83.
- Sheiham, A., ve James, W. P. T., 2014. A reappraisal of the quantitative relationship between sugar intake and dental caries: the need for new criteria for developing goals for sugar intake. *BMC Public Health*, 14 (1), 863. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-863>
- Shi, X. Q., Welander, U., Angmar-Månsson, B., 2000. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Research*, 34 (2), 151-158. <https://doi.org/10.1159/000016583>
- Sideridou, I., Tserki, V., Papanastasiou, G., 2002. Effect of chemical structure on degree of conversion in light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomaterials*, 23 (8), 1819-1829.
- Sidhu, S. K., ve Watson, T. F., 1995. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the american journal of dentistry. *American Journal of Dentistry*, 8 (1), 59-67.
- Simonsen, R. J., 2002. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatric Dentistry*, 24 (5), 393-414.
- Simonsen, R. J., ve Neal, R. C., 2011. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Australian Dental Journal*, 56 (1), 45-58. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2010.01295.x>
- Singh, A., Patil, V., Juyal, M., Raj, R., Rangari, P., 2020. Comparative evaluation of occlusal pits and fissures morphology modification techniques before application of sealants: an in vitro study. *Indian Journal of Dental Research*, 31 (2), 247-251.
- Sivakumar, S. M., ve Rahmath, P., 2022. Recent advances in dental caries diagnosis. *International Journal of Community Dentistry*, 9, 62-65.
- Smitha, M., Paul, S. T., Nagaraj, T., Khan, A. R., Rinu, K., 2019. Comparison and clinical evaluation of two pit and fissure sealants on permanent mandibular first molars: an in vivo study. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 20 (10), 1151-1158.
- Snyder, S. J., 2021. To prevent disease, seal out the decay, *Dental Product Shopper*, <https://www.dentalproductshopper.com-> (11.06.2025).
- Söderholm, K. J., ve Mariotti, A., 1999. BIS-GMA based resins in dentistry: are they safe?. *Journal of the American Dental Association*, 130 (2), 201-209. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1999.0169>
- Stookey, G. K., ve González-Cabezas, Carlos. 2001. Emerging methods of caries diagnosis. *Journal of Dental Education*, 65 (10), 1001-1006.
- Strassler, H. E., ve O'Donnell, J. P., 2008. A unique moisture-tolerant, resin-based pit and fissure sealant: clinical technique and research results. *Inside Dentistry*, 4 (9), 108-110.
- Subramaniam, P., Girish Babu, K. L., Jayasurya, S., 2015. Evaluation of solubility and microleakage of glass carbomer sealant. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 39 (5), 429-434. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-39.5.429>
- Sungurtekin, E., Öznurhan, F., Öztaş, N., 2010. Pit ve fissür sealant uygulamaları: sistematik bir derleme. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 145-149.
- Swartz, M. L., Phillips, R. W., Norman, R. D., Eliason, S., Rhodes, B. F., Clark, H. E., 1976. Addition of fluoride to pit and fissure sealants-a feasibility study. *Journal of Dental Research*, 55, 757 - 771.

- Symons, A. L., Chu, C. Y., Meyers, I. A., 1996. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *Journal of Oral Rehabilitation*, 23 (12), 791-798. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1996.d01-202.x>
- Tanner, A. C. R., Kressirer, C. A., Rothmiller, S., Johansson, I., Chalmers, N. I., 2018. The caries microbiome: implications for reversing dysbiosis. *Advances in Dental Research*, 29 (1), 78-85. <https://doi.org/10.1177/0022034517736496>
- Tarle, Z., 2018. Bioaktivni dentalni kompozitni materijali. *Rad Hrvatske Akademije Znanosti I Umjetnosti. Medicinske Znanosti*, 533 (45), 83-99.
- Tauböck, T. T., Jäger, F., Attin, T., 2019. Polymerization shrinkage and shrinkage force kinetics of high- and low-viscosity dimethacrylate- and ormocer-based bulk-fill resin composites. *Odontology*, 107 (1), 103-110. <https://doi.org/10.1007/s10266-018-0369-y>
- Tepe, H., 2022. Ünliversal adezivler kullanılarak restore edilen çürüksüz servikal lezyonların FDI kriterlerine göre değerlendirilmesi. (Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Restoratif Diş Tedavisi AnaBilim Dalı, Eskişehir.
- Topal, B. G., ve Kırzioğlu, Z., 2019. Evaluation of the fissure sealants applied to erupting permanent molars in accordance to eruption stages: A prospective study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22 (11), 1495-1502. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_534_18
- Tsuzuki, K., Goto, K., Ooishi, N., Motai, S., Kida, A., Kurosu, K., 1988. Morphological study of occlusal fissures in lower primary molars enamel thickness, depth, and angle. *Aichi Gakuin Daigaku Shigakkai Shi*, 26 (1), 159-165.
- Tulunoğlu, Ö., Bodur, H., Üçtaşlı, M., Alacam, A., 1999. The effect of bonding agents on the microleakage and bond strength of sealant in primary teeth. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26 (5), 436-441.
- Tunçdemir, M. T., ve Gençarslan, Z., 2020. Bruksizmin Ağız İçi Restorasyonlar ve Dişler Üzerindeki Etkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 26 (3), 434-442.
- Ulu, O., ve Dörter, C., 2008. Pit and fissure sealants and its applications. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 42 (1), 25.
- Ulus, T., Odabaş, M. E., Tüzüner, T., Baygin, O., Sillelioğlu, H., Deveci, C., Gökdoğan, F. G., Altuntaş, A., 2012. The success rates of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant placed by fifth-year undergraduate dental students. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 13 (2), 94-97. <https://doi.org/10.1007/bf03262852>
- Ünlügenç, E., ve Bolgöl, B., 2020. Güncel fissür örtücüler – literatür derlemesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 30 (3), 507-518. <https://doi.org/10.17567/ataunidfd.622677>
- Van Dorp, C., Exterkate, R., Ten Cate, J., 1988. The effect of dental probing on subsequent enamel demineralization. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, 55 (5), 343-347.
- Van Loveren, C., Buijs, J., Ten Cate, J., 2000. Similarity of bacteriocin activity profiles of mutans streptococci within the family when the children acquire the strains after the age of 5. *Caries Research*, 34 (6), 481-485.
- Van Meerbeek, B., De Munck, J., Yoshida, Y., Inoue, S., Vargas, M., Vijay, P., Van Landuyt, K., Lambrechts, P., Vanherle, G., 2003. Buonocore memorial lecture.

- adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Operative Dentistry*, 28 (3), 215-235.
- Vyas, T., Bhatt, G., Gaur, A., Sharma, C., Sharma, A., Nagi, R., 2021. Chemical plaque control: a brief review. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10 (4), 1562-1568. <https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe.2216.20>
- Wafia, N., Dowidar, K., Hamza, S., Soliman, R., 2023. Polarized light microscopic evaluation of bioactive pit and fissure sealant on demineralized enamel of permanent molars: in-vitro study. *Alexandria Dental Journal*, 47, 30-30. <https://doi.org/10.21608/adjalexu.2023.273916>
- Waggoner, W. F., ve Siegal, M., 1996. Pit and fissure sealant application: updating the technique. *Journal of the American Dental Association*, 127 (3), 351-361. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1996.0205>
- Weintraub, J. A., 2001. Pit and fissure sealants in high-carries-risk individuals. *Journal of Dental Education*, 65 (10), 1084-1090.
- Welbury, R., Raadal, M., Lygidakis, N. A., 2004. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 5 (3), 179-184.
- Wenzel, A., Larsen, M., Feierskov, O., 1991. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs, and digitized radiographs. *Caries Research*, 25 (5), 365-371.
- White, J. M., ve Eakle, W. S., 2000. Rationale and treatment approach in minimally invasive dentistry. *Journal of the American Dental Association*, 131, 13-19. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0394>
- White, S. R., 2018. How to achieve both retention and prevention with BioCoat. *Dental Products Report*, <https://www.dentalproductsreport.com/view/how-achieve-both-retention-and-prevention-biocoat>, (11.5.2025).
- Wilson, A. D., ve Kent, B., 1971. The glass-ionomer cement, a new translucent dental filling material. *Journal of Applied Chemistry and Biotechnology*, 21 (11), 313-313.
- Wilson, I. P., 1895. Preventive Dentistry. *American Journal of Dental Science*, 29 (1), 10-13.
- Wright, J. R., Crall, J. J., Fontana, M., Gillette, E. J., Nový, B. B., Dhar, V., Donly, K., Hewlett, E. R., Quinonez, R. B., Chaffin, J., Crespín, M., Iafolla, T., Siegal, M. D., Tampi, M. P., Graham, L., Estrich, C., Carrasco-Labra A., 2016. Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants: A report of the american dental association and the american academy of pediatric dentistry. *Journal of the American Dental Association*, 147 (8), 672-682. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.06.001>
- Yakut, N., ve Sönmez, H., 2006. Resin composite sealant vs. polyacid-modified resin composite applied to post eruptive mature and immature molars: two year clinical study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 30 (3), 215-218. <https://doi.org/10.17796/jcpd.30.3.m4285p8388511374>
- Yıldız, E., ve Şimşek, M., 2013. İki farklı fissür örtücünün ve polisaj tekniğinin klinik değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 23 (3), 337-341.
- Yılmaz, Y., Beldüz, N., Eyüboğlu, O., 2010. A two-year evaluation of four different fissure sealants. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 11 (2), 88-92. <https://doi.org/10.1007/bf03262718>

- Yli-Urpo, H., Närhi, T., Söderling, E., 2003. Antimicrobial effects of glass ionomer cements containing bioactive glass (S53P4) on oral micro-organisms in vitro. *Acta Odontologica Scandinavica*, 61 (4), 241-246. <https://doi.org/10.1080/00016350310004719>
- Younis, S., ve Alaa, E., 2020. Flexural strength and modulus of elasticity of two base materials. an in vitro comparative study. *Egyptian Dental Journal*, 66 (1), 1837-1843. <https://doi.org/10.21608/edj.2020.26757.1089>
- Zainuddin, N., Karpukhina, N., Law, R. V., Hill, R. G., 2012. Characterisation of a remineralising Glass Carbomer® ionomer cement by MAS-NMR spectroscopy. *Dental Materials*, 28 (10), 1051-1058. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2012.06.011>
- Zandoná, A. F., ve Zero, D. T., 2006. Diagnostic tools for early caries detection. *The Journal of the American Dental Association*, 137 (12), 1675-1684.
- Zawaideh, F. I., Owais, A. I., Kawaja, W., 2016. Ability of pit and fissure sealant-containing Amorphous Calcium Phosphate to inhibit enamel demineralization. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 9 (1), 10-14. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1325>
- Zhang, W., Chen, X., Fan, M., Mulder, J., Frencken, J. E., 2017. Retention rate of four different sealant materials after four years. *Oral Health Preventive Dentistry*, 15 (4), 307-314. <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a38743>
- Zimmerman, B., Rawls, H., Querens, A., 1984. Prevention of in vitro secondary caries with an experimental fluoride-exchanging restorative resin. *Journal of Dental Research*, 63 (5), 689-692.

EKLER

EK-1: Etik Kurul Onayı

	T.C. TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
Sayı : 83116987 - 396 Konu : Etik Kurul Kararı Toplantı Tarihi : 22.06.2023 Toplantı No : 2023/12 Proje No : 23-KAEK-150		22.06.2023
Sayın, Dr. Öğretim Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR		
Etik Kurulumuzun 22.06.2023 tarihli toplantısında görüşülen 23-KAEK-150 kayıt numaralı “Daimi Dişlerde Farklı Fissür Örtücülerin Klinik Başarılarının Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmanız gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.		
İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmeliğin 14-4. maddesi ve yönergemizin 18-3. maddesine göre çalışmanız tamamlandıktan sonra sonuç raporunun tarafımıza en geç 90 gün içerisinde bildirilmesi gerekmektedir.		
Bilgilerinizi rica ederim.		
Doç.Dr. Muzaffer KATAR Başkan		

EK-2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU****Araştırmacının/Hekimin Açıklaması**

Sayın veli;

Bu çalışma kapsamında klinikte rutin kullanılan fissür örtücülerin etkinliğinin değerlendirildiği “Daimi Dişlerde Farklı Fissür Örtücülerin Klinik Başarılarının Değerlendirilmesi” isimli çalışmanın uygulanması amaçlanmaktadır.

Kararınızdan önce söz konusu bilimsel araştırma ve bu araştırmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda yapılacak işlemler hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra bu bilimsel araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız. Ancak hemen belirtilmelidir ki araştırmaya katılıp katılmamak gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilimsel çalışmaya katılma kararını tamamen hür iradeniz ile vermelisiniz. Bu kararı verirken hiç kimse tarafından size telkin ve baskıda bulunulamaz.

Çalışmaya, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı kliniğine başvurmuş, 7-9 yaş aralığındaki alt daimi 1. büyük azı dişlerinde koruyucu uygulama (noninvaziv fissür örtücü) ihtiyacı olan hastalar dahil edilecektir. Bu dişlere fissür örtücüler uygulanacaktır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan toplam 63 hastanın 126 alt daimi 1. büyük azı dişlerine noninvaziv yöntemle koruyucu uygulamaları yapılacaktır. Çalışmanın 3-6-9-12-15-18 aylarında fissür örtücüler modifiye USPHS kriterleri kullanılarak klinik olarak değerlendirilecektir. Sizin ve çocuğunuzun herhangi bir sorumluluğu ya da çalışma nedeniyle maruz kalacağınız herhangi bir risk yoktur. Çalışma sonucunda size/çocuğunuza yönelik direkt klinik bir yarar yerine dolaylı yoldan insanlığa yönelik bilimsel bir yarar sağlanması hedeflenmektedir.

Çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca bu çalışma kapsamında sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan ek bir ücret istenmeyecektir. Çocuğunuza bu araştırma hakkında anlayacağı şekilde bilgilendirme yapılacak ve araştırmaya katılımı için rızası alınacaktır.

Araştırmaya katılmak isteğe bağlı olup, istediğiniz zaman herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmadan, hiçbir hakkını kaybetmeden araştırmaya katılmayı reddedebilir ya da araştırmadan çekilebilirsiniz. İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin anket formlarınıza doğrudan erişimlerinin bulunabileceği, ancak bu bilgilerin gizli tutulacağı, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur

formunun imzalanmasıyla sizin söz konusu erişime izin vermiş olacağınızı belirtmek isteriz. İlgili mevzuat gereğince sizin kimliğinizi ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.

Katılımcının (Gönüllü) / Hastanın Beyanı

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR tarafından, “Daimi Dişlerde Farklı Fissür Örtücülerin Klinik Başarılarının Değerlendirilmesi” isimli bir tez çalışması yapılacağı belirtilerek bu çalışma ile ilgili yukarıdaki bilgiler tarafıma aktarıldı. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum ve sözlü olarak dinledim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, hekim ile aramda kalması gereken, bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı gösterileceği, araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı kesin ve net bir şekilde belirtilmiştir. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Benden herhangi bir ücret talep edilmeyeceği ve bana da herhangi bir ödeme yapılmayacağı net ve kesin bir şekilde ifade edilmiştir.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğum bildirilmiştir. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının da bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma sırasında herhangi bir sorunla karşılaştığımda; Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR’i 0 (356) 212 42 22; 0 (356) 212 42 25 numaralı telefonlardan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı herhangi bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı”

(gönüllü) olarak yer alma kararını tamamen hür iradem ile almış bulunuyorum. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum. “Daimi Dişlerde Farklı Fissür Örtücülerin Klinik Başarılarının Değerlendirilmesi” adlı çalışma kapsamında daha önce iznim dâhilinde alınmış ve bu çalışmada elde edilen verilerin;

- “Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum”
- “İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum”
- “Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum”

Tarih

Katılımcı (Gönüllü)

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Görüşme Tanığı

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Katılımcı (Gönüllü) ile Görüşen Araştırmacı

Adı, Soyadı, Ünvanı : Dr. Öğr. Üyesi Canan BAYRAKTAR NAHİR

Adres: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı Ali Şevki Erek Yerleşkesi-TOKAT

Telefon : 0 (356) 212 42 22

İmza :

(Tüm sayfaları imzalı bu formun bir kopyası katılımcıya verilecektir)

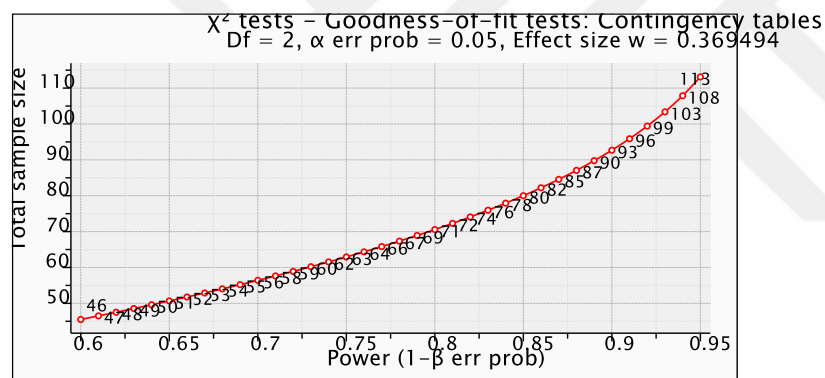
EK-3: G-Power Analizi**G*Power Protokolü** **χ^2 tests - Goodness-of-fit tests: Contingency tables****Analysis:** A priori: Compute required sample size**Input:** Effect size w = 0.3694941 α err prob = 0.05Power (1- β err prob) = 0.95

Df = 2

Output: Noncentrality parameter λ = 15.5639515Critical χ^2 = 5.9914645

Total sample size = 114

Actual power = 0.9515256



Gingival İndeks: (Löe ve Silness)

16, 21, 24, 36, 41, 44 (yoksa mezial yerleşimli dişler)

0= Normal dişeti

1= Hafif enflamasyon, renk değişimi ve ödem var. Sondalama sonrası kanama yok.

2= Orta derecede enflamasyon, hiperemi, ödem ve parlaklık var. Sondalama sonrası kanama var.

3= Şiddetli enflamasyon, belirgin hiperemi ve ülserasyon var. Spontan kanama eğilimi izlenmekte.

$G\dot{I} = 0$ = Normal dişeti

$0,1 < G\dot{I} \leq 1,0$ = Hafif diş eti enflamasyon derecesi

$1,1 \leq G\dot{I} \leq 2,0$ = Orta derece diş eti enflamasyonu

$2,1 \leq G\dot{I} \leq 3,0$ = Şiddetli derece diş eti enflamasyonu

Plak İndeksi: (Silness ve Löe)

16, 21, 24, 36, 41, 44 (yoksa mezial yerleşimli dişler)

0= Dişeti bölgesinde bakteri plağı yok.

1= Çıplak gözle fark edilemeyen, ancak periodontal sondun ucunun gingival sulkusta gezdirilmesiyle açığa çıkarılan plak varlığı.

2= Gözle görülür tarzda dişeti kenarında ve diş yüzeyinde orta dereceli plak varlığı.

3= Dişetinde ve diş yüzeyinde yoğun yumuşak birikintilerin varlığı.

$0,1 < PL\dot{I} < 1,1$ = çok iyi ve iyi ağız hijyenine sahip olma eğilimi

$1,2 < PL\dot{I} < 2,0$ = iyi, tatmin edici ağız hijyenine sahip olma eğilimi

$2,1 < PL\dot{I} < 3,0$ = zayıf ağız hijyenine sahip olma eğilimi

Çürük Risk Grubu İndeksi:

Faktörler	Yüksek Risk	Orta Risk	Düşük Risk
Risk Göstergeleri, Sosyal/ Davranışsal/ Tıbbi			
Hastanın sosyoekonomik durumunun düşük	Evet		
Hasta, öğün aralarında günde 3'ten fazla şeker içeren atıştırmalık veya içecek tüketmesi	Evet		
Çocuğun göçmen olması		Evet	
Hastanın hiposalivasyona neden olan ilaç		Evet	
Hastanın özel sağlık gereksiniminin olması		Evet	
Klinik Risk Faktörleri			
Hastanın tükürük akışının düşük olması	Evet		
Hastanın dişlerinde gözle görülebilir plak	Evet		
Hastanın mine defektine sahip olması	Evet		
Hastanın intraoral aparey kullanması		Evet	
Hastada uyumsuz restorasyon mevcudiyeti		Evet	
Koruyucu Faktörler			
Hasta optimal düzeyde florlu içme suyu			Evet
Hastanın dişlerini günlük olarak florürlü diş macunu ile fırçalaması			Evet
Hastaya profesyonel topikal florür tedavisi			Evet
Hastanın rutin dental bakımlarını yaptırması			Evet
Hastalık Göstergeleri			
Hastada proksimal çürük mevcudiyeti	Evet		
Hastada başlangıç çürüğü (beyaz lezyon)	Evet		
Hastada radyografik olarak dentine ulaşan yeni kaviteli çürük mevcudiyeti	Evet		
Hastada son 3 yıl içinde (yeni hastalar için) veya son 12 ayda (kayıtlı hastalar için) yapılmış restorasyon mevcudiyeti	Evet		

Düşük Risk

Orta Risk

Yüksek Risk

Diş Numarası ve Kullanılan Materyal:

Premier BioCoat:

DİAGNOdent değeri:

Fissürit FX:

DİAGNOdent değeri:

KRİTER	ÖZELLİK	YÖNTEM
<i>Kenar Renklenmesi</i>		
ALFA	Gözle görünür renklenme yok	G
BRAVO	Bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var	G
CHARLIE	Şiddetli renklenme var	G
<i>Kenar Adaptasyonu</i>		
ALFA	Sondla muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok	G/S
BRAVO	Marjinlerin 1/3 'ünden fazla olmamakla beraber,sondla muayenede hafif takılma var	G/S
CHARLIE	Restorasyonların marjinlerinin 1/3 'ünden fazla sondla muayenede penetrasyon ve/veya takılma var	G/S
<i>Retansiyon</i>		
ALFA	Restorasyon ağızda durmakta	G
BRAVO	Restorasyonun bir kısmı düşmüş	G
CHARLIE	Restorasyonun tamamı düşmüş	G
<i>Sekonder Çürük</i>		
ALFA	Çürük yok	G/S
BRAVO	-	-
CHARLIE	Çürük oluşumu mevcut	G/S

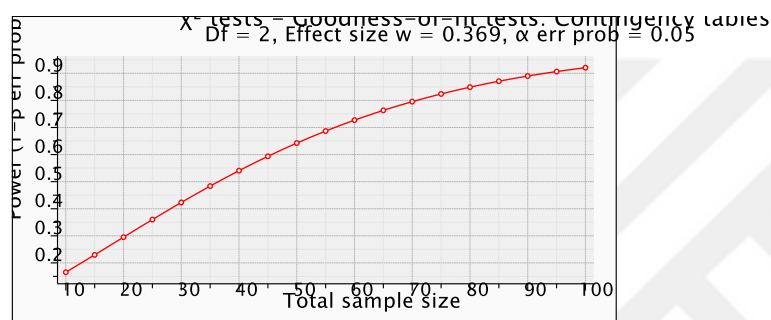
G:Gözle S:Sondla muayene

		3. ay	6. ay	9. ay	12. ay	18. ay
Kenar Renklenmesi	A					
	B					
	C					
Kenar Adaptasyonu	A					
	B					
	C					
Retansiyon	A					
	B					
	C					
Sekonder Çürük	A					
	C					

EK-5: Post-hoc Analizi **χ^2 tests - Goodness-of-fit tests: Contingency tables****Analysis:** Post hoc: Compute achieved power

Input: Effect size w = 0.369
 α err prob = 0.05
 Total sample size = 100
 Df = 2

Output: Noncentrality parameter λ = 13.6161000
 Critical χ^2 = 5.9914645
 Power ($1-\beta$ err prob) = 0.9208577



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Esra ERGÜN
Kişisel Bilgiler	Uyruğu: T.C. Doğum Tarihi ve Yeri:
İletişim Bilgileri	E-posta: Lise:
Öğrenim Bilgileri	Lisans: Uzmanlık Eğitimi:
İş Deneyimi	2022-halen: