

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

DİŞ FIRÇALAMANIN FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN
RETANSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ

FULYA TORAMAN

ZONGULDAK
2018

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

DİŞ FIRÇALAMANIN FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN
RETANSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

FULYA TORAMAN

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi LEVENT DEMİRİZ

ZONGULDAK

2018

KABUL ve ONAY:

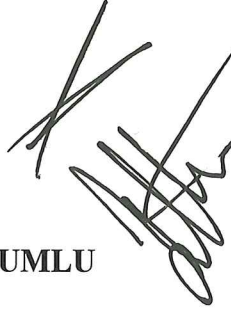
‘DİŞ FIRÇALAMANIN FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN RETANSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ’ başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Pedodonti Anabilim Dalı uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

09.11.2018

Başkan: Prof. Dr. Serap ÇETİNER



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Levent DEMİRİZ



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ebru Hazar BODRUMLU

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Simge DURMUŞLAR



Üye: Doç Dr. Ayşegül KÖROĞLU



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

TARİH:


Prof. Dr. Emre BODRUMLU

DEKAN ✓

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında büyük bir titizlikle bana yardımcı olup değerli bilgi ve tecrübeleri esirgemeyen bu tezin oluşturulmasında çok büyük emekleri olan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Levent DEMİRİZ'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgilerini benimle paylaşan, destekleriyle her zaman yanımda olan değerli hocalarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Simge DURMUŞLAR ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ebru HAZAR BODRURLU ile her zaman yanımda olan hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Evşen ERTEM'e

Tez çalışmama teknik anlamda desteği ile katkısı bulunan Sayın Doç. Dr. Ayşegül KÖROĞLU'ya,

Uzmanlık eğitimime başlamamla birlikte bu eğitimin önemli parçasını oluşturan ve kendimi şanslı hissettiren, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen dostlarım Tuğba Nale ve Mihriban Gökcek'e, uzmanlık eğitimine birlikte başlayıp birlikte bitirecek olacağım, bu eğitim boyunca tüm zorluklara birlikte katlanıp, sevinçlerimizi de birlikte paylaştığımız dostlarım Merve ATAŞ DEMİR, Betül AKCABAŞ, Fulden ŞENYURT TAZEGÜL'e, uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutlu olduğum iyi ki tanıdığım dediğim Berna ERTÜRK ve Erva GÜÇLÜ'ye,

Üniversiteden beri yanımdan ayrılmayan uzmanlık eğitim süresince de aynı fakülteyi paylaştığım arkadaşım Abdullah KARA'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca aynı fakülteyi paylaştığım her zaman yanımda olan Faruk Furkan ŞAHİN ve Zeynep Deniz ALAGÖZ'e

Hayatımın her aşamasında beni destekleyen, benimle birlikte zorluklarla mücadele verip beni bugünlere getiren annem Hülya TORAMAN ve babam Mehmet TORAMAN'a

sonsuz teşekkürlerimi, saygı ve sevgilerimi sunarım.

Fulya TORAMAN

2018, ZONGULDAK

ÖZET

Fulya Toraman, Diş Fırçalamanın Farklı Fissür Örtücülerin Retansiyonları Üzerine Etkisi. Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2018.

Fissür örtücülerin klinik başarısı retansiyonları ile ilişkilidir. Çalışmamızın amacı diş fırçalama işleminin fissür örtücülerin retansiyonu üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmamızda çekilmiş 120 adet mandibular üçüncü molar diş rastgele 6 eşit gruba ayrılmıştır. Altı farklı fissür örtücü (Fuji Triage, BeautiSealant, Prevent Seal, Teethmate F-1, Grandio Seal ve Dyract Seal) üretici firmaların talimatları doğrultusunda çekilmiş dişlere uygulanmıştır. Çalışmamızda fırçalama simülatörü kullanılarak örnekler 3,6,9,12 ve 24 aylık periyotlar olacak şekilde fırçalanmış ve her kontrol döneminde fissür örtücülerin görsel durumu skorlanmıştır. Ayrıca fırçalama öncesi ve sonrasındaki fissür örtücü kütle değişimleri hesaplanarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 24 aylık fırçalama sonucunda Fuji Triage grubundaki örneklerin %80'inde fissür örtücü kaybı gözlenmiş ve bu sonuç istatistiksel olarak diğer gruplara göre anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Fuji Triage grubundan sonra en fazla fissür örtücü kaybı %35'lik oranla BeautiSealant grubunda olmuş ancak elde edilen bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Benzer bir sonuç Prevent Seal için elde edilirken ($p>0.05$); Teethmate F-1, Grandio Seal ve Dyract Seal'da hiçbir örnekte fissür örtücü kaybı gözlenmemiştir. Fissür örtücülerdeki kütle kaybı değerlendirildiğinde 24 aylık fırçalama sonucunda tüm gruplarda kütle kaybı saptanmıştır. En fazla kütle kaybı Fuji Triage grubunda (%19) tespit edilirken, en az kütle kaybı ise %7.3 oran ile Grandio Seal grubunda tespit edilmiştir. Cam iyonomer esaslı Fuji Triage retansiyon açısından fırçalamadan en olumsuz etkilenen fissür örtücü olmuştur. Rezin esaslı olan Grandio Seal ile Teethmate F-1 ve kompomer esaslı olan Dyract Seal grupları ise retansiyon açısından fırçalamadan olumsuz etkilenmemişlerdir.

Anahtar Sözcükler: Fissür Örtücü, Fırçalama Simülatörü, Retansiyon.

ABSTRACT

Fulya Toraman, The Effect of Tooth Brushing on the Retention of Different Fissure Sealants. Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Pedodontics, Master's Thesis, Zonguldak, 2018.

The clinical success of fissure sealants is related to retention. The aim of our study was to examine the effect of tooth brushing on the retention of fissure sealants. In our study, 120 mandibular third molar teeth were randomly divided into 6 equal groups. Six different fissure sealants (Fuji Triage, BeautiSealant, Prevent Seal, Teethmate F-1, Grandio Seal and Dyract Seal) were applied to the extracted teeth according to the instructions of the manufacturers. In our study, the samples were brushed with 3, 8, 9, 12 and 24-month periods using the brushing simulator and the visual status of the fissure sealants were scored in each control period. Also, the alteration on the mass of fissure sealants after the brushing process was calculated and recorded for each group. According to the results, loss of fissure sealant was observed in 80% of the samples of Fuji Triage group after 24 months of brushing and this result was statistically significant compared to other groups ($p < 0.001$). Following the Fuji Triage group, the most fissure sealant loss was found in the BeautiSealant group with a rate of 35%, but this result was not statistically significant ($p > 0.05$). A similar result was obtained for Prevent Seal ($p > 0.05$) whereas no loss of fissure sealant was observed in Teethmate F-1, Grandio Seal and Dyract Seal. When the loss of mass in all fissure sealants was evaluated, 24-month brushing resulted in mass loss in all groups. The highest results was detected in the Fuji Triage group (19%), when the lowest result was detected in the Grandio Seal group with a rate of 7.3%. Glass ionomer based Fuji Triage was found as the most effected fissure sealant in terms of retention. The resin-based Grandio Seal and Teethmate F-1 and compomer based Dyract Seal groups were not adversely affected by brushing.

Key Words: Fissure Sealant, Brushing Simulator, Retention.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
RESİMLER DİZİNİ.....	x
TABLOLAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Pit ve Fissür Örtücüler.....	2
2.1.1. İdeal Bir Fissür Örtücü Materyalinde Bulunması Gereken Özellikler	3
2.1.2. Pit ve Fissür Örtücü Endikasyonları	3
2.1.3. Pit ve Fissür Örtücü Olarak Kullanılan Materyaller.....	5
2.1.4. Fissür Örtücülerin Başarısını Etkileyen Faktörler	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. Dişlerin Seçilmesi.....	16
3.2. Örneklerin Hazırlanması:	16
3.2.1. Dişlere Fissür Örtücülerin Uygulanması	18
3.2.2. Uygulanan fissür örtücülerin kütle ölçümü	22
3.3. Örneklerin fırçalama simülatörü cihazı ile fırçalanması ve kontrol dönemlerine ait verilerin elde edilmesi	22
3.4. Örneklerde fırçalama sonrası son kütlenin ölçümü ve verilerin elde edilmesi	25
3.5. İstatistiksel Analiz	25
4. BULGULAR.....	27
4.1. Zaman faktörüne göre skor değişiminin her bir grup içerisinde ve tüm gruplar arasındaki karşılaştırması sonucunda elde edilen bulgular.....	27
4.2. Zaman faktörüne göre skor dağılımının her bir grup içerisinde ve tüm gruplar arasındaki karşılaştırması sonucunda elde edilen bulgular.....	36

4.3. Tüm gruplarda gerçekleşen fissür örtücü kütle kaybının gruplar arasında karşılaştırmasına ait bulgular	37
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	49
7. KAYNAKLAR	51
8. EKLER.....	62
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	62
Ek 2. İntihal Beyan Formu	63
Ek 3: İntihal Tespit Program Çıktısı.....	64
Ek 4. Tez Yazım Değerlendirme Formu	70
9. ÖZGEÇMİŞ	71

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADA	Amerikan Diş Hekimliği Akademisi
Bis-GMA	Bisfenol A-glisidil metakrilat
DGDMA	Dietilenglikol dimetakrilat
HEMA	2-hidroksietilmetakrilat
PRG	Pre-reacted glass ionomer
S-PRG	Surface pre-reacted glass-ionomer
SEM	Stereo elektron mikroskop
TEGDMA	Trietilenglikodimetakrilat
UDMA	Uretandimetakrilat oligomer
10MDP	10-Metakriloiloksidodesil dihidrojen fosfat

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
1. Elektronik Terazi.....	17
2. Desikatör	17
3. Fuji Triage.....	19
4. BeautiSealant.....	19
5. Prevent Seal.....	20
6: Teethmate F-1	20
7. Grandio Seal.....	21
8. Dyract Seal	21
9. Fırçalama Simülatörü	22
10. Fırçalama simülatöründe örneklerin yerleştirilmesi	23
11. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor A	28
12. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor B.....	28
13. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor C.....	28
14. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor D	29
15. a) Fırçalama öncesinde BeautiSealant görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında BeautiSealant görsel durumu – Skor A	30
16. a) Fırçalama öncesinde BeautiSealant görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında BeautiSealant görsel durumu – Skor B	30
17. a) Fırçalama öncesinde BeautiSealant görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında BeautiSealant görsel durumu – Skor C	30
18. a) Fırçalama öncesinde Prevent Seal görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Prevent Seal görsel durumu – Skor A	31
19. a) Fırçalama öncesinde Prevent Seal görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Prevent Seal görsel durumu – Skor B	32
20. a) Fırçalama öncesinde Teethmate F-1 görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Teethmate F-1 görsel durumu – Skor A.....	33
21. a) Fırçalama öncesinde Grandio Seal görsel durumu	

b) 24 aylık fırçalama sonrasında Grandio Seal görsel durumu – Skor A	34
22. a) Fırçalama öncesinde Dyract Seal görsel durumu	
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Dyract Seal görsel durumu – Skor A.....	35



TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
1. Çalışma grupları	18
2. Çalışma protokolü: fırçalama süreleri ve kontrol dönemleri	23
3. Fissür örtücü görsel değerlendirme skorları.....	24
4. Grup 1'e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular	27
5. Grup 2'ye ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular	29
6. Grup 3'e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular	31
7. Grup 4'e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular	32
8. Grup 5'e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular	33
9. Grup 6'ya ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular	34
10. Skordaki değişim oranının her kontrol dönemine göre gruplar arası karşılaştırması	35
11. Zaman faktörüne göre skor dağılımlarının gruplar arası karşılaştırma sonuçları	36
12. Fırçalama sonrası fissür örtücü kütle değişiminin gruplar arası karşılaştırma sonuçları.....	37

1. GİRİŞ

Diş çürüğü dünya çapında her yaş grubunda görülebilen enfeksiyöz bir hastalıktır (1). Minimal girişimsel yaklaşımın ön plana çıktığı günümüzde diş çürüğünü önlemek amacıyla çeşitli koruyucu uygulamalar bulunmaktadır (2). Fissür örtücüler, diş çürüklerinin gelişmesini önlemek veya durdurmak için dişlerin pit ve fissürlerine yerleştirilen materyallerdir (3). Dişlerin pit ve fissürlerinin dental plağın temizlenmesini zorlaştıran retantif yapısı, bu yüzeylerin düz yüzeylere göre çürüğe karşı daha hassas olmasına neden olmaktadır (4). Fissür örtücülerin klinik başarısı çeşitli etkenlere bağlıdır. Fissür örtücünün retansiyonu klinik başarısı için önemli bir belirleyicidir ve çeşitli etmenler fissür örtücünün retansiyonunu etkilemektedir.

Fissür örtücüler, ağız boşluğu içerisinde yüzey kalitesini ve retansiyonu değiştirebilecek çeşitli faktörlere maruz kalmaktadır. Çiğneme kuvveti ve ağız içi sıcaklık değişimi gibi faktörlerin yanı sıra, evde uygulanan ağız hijyeni prosedürleri bu faktörler içerisinde sıralanabilir (5).

Diş fırçalama işlemi sırasında, hem diş hem de fissür örtücülerin dış yüzeyleri diş fırçasının ve diş macununun aşındırıcı etkisine maruz kalmaktadır (6).

Günümüzde yaygın olarak kullanılan fissür örtücüler rezin veya cam iyonomer içerikli fissür örtücülerdir (4). Bunun yanı sıra her geçen gün yeni materyaller üretilmekte ya da mevcut materyallerin içeriği değiştirilmektedir. Materyallerin etkinliğinin araştırılması bu materyalleri geliştirmeye yönelik arayışların devam etmesini sağlamıştır.

Bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı diş fırçalama işleminin uygulanma şekilleri ve içerikleri farklı fissür örtücülerin (Fuji Triage, BeautiSealant, Prevent Seal, Teethmate F-1, Grandio Seal, Dyract Seal) retansiyonları üzerindeki etkisinin in vitro koşullarda incelenmesi ve elde edilen verilerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

Diş çürüğü dünya çapında yaygın olarak görülen enfeksiyöz bir hastalıktır. Diyet alışkanlığı ve kötü ağız hijyeni diş çürüğünün en önemli nedenleri arasında gösterilse de diş morfolojisinin de çürük oluşumunda önemli bir rol oynadığı göz ardı edilemez bir gerçektir (1). Çürük gelişimi için gerekli biyolojik etkenleri barındıran plak tabakasının pit ve fissür içeren diş yüzeylerinde birikimi fazladır (7). Pit ve fissür yapısı fazla olan dişlerde özellikle erüpsiyon sırasında plak birikimi ve çürüğe karşı duyarlılık çok fazla olup; bu dişler çürüğün erken başlaması ve hızlı ilerlemesine karşı savunmasızdır (3,8). Pit ve fissürlerin dental plağın temizlenmesini zorlaştıran retantif yapısı bu yüzeylerin düz yüzeylere göre çürüğe karşı daha hassas olmasına neden olmaktadır (4). Diş yüzeyi ile ağız çevresi arasında oluşan fiziksel bir bariyer çürük oluşumunu azaltır. Fissür örtücüler bakterilerin besin kaynağına erişimini engelleyen bu fiziksel bariyeri sağlayarak çürüğün gelişimine engel oluşturmaktadır (4,9). Diş fırçalama ve topikal florür uygulaması, oklüzal çürükler için koruyucu önlemler olarak sınırlı etkinlik gösterdiğinden, fiziksel engel olarak pit ve fissür örtücü kullanımı, şu anda mevcut olan en etkili çürük önleyici yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (2,4).

2.1. Pit ve Fissür Örtücüler

1920'lerden beri pit ve fissürlerin korunması için çinko fosfat siman ile fissürlerin fiziksel olarak kapatılması, profilaktik odontotomi ve fissürlerin eradike edilmesi gibi birçok girişimde bulunulmuştur. Ancak bu uygulamalar sonucunda çok az başarı elde edilmiştir (10).

1971 yılında Buonocore'un öncü çalışmalarına dayanarak pit ve fissür örtücü ürünleri sunulmuştur. Cueto ve Buonocore (11) tarafından pit ve fissür örtücüler ilk defa klinik olarak denenmiş ve rezin bir materyalin dişe bağlanması ile çürüğün önlenmesi belgelenmiştir (11,12,13).

Pit ve fissür örtücü terimi, çürüğe duyarlı dişlerin pit ve fissürlerine uygulanan kimyasal olarak aktif bir akıcı malzemeyi tarif etmek için kullanılır. Bu

uygulama ile pit ve fissürlere bakteri istilasını ve bakterilerin besin kaynaklarına erişimini önleyen bir koruyucu tabaka oluşturulur (12).

2.1.1. İdeal Bir Fissür Örtücü Materyalinde Bulunması Gereken Özellikler

- Klinik olarak uygulaması kolay olmalı,
- Ağız ortamından etkilenmemeli ve çözünürlüğü az olmalı,
- Biyouyumlu olmalı,
- Dar ve derin fissürlere rahatlıkla penetre olabilecek düşük viskozite ve yüksek akışkanlığa sahip olmalı,
- Ağız içerisindeki fonksiyonel kuvvetlere karşı dirençli olmalı,
- Mineye yakın termal ve mekanik özelliklere sahip olmalı,
- Uygulandığı alanda fark edilebilecek şekilde rengi mineden farklı olmalı,
- Uygulandığı yüzeylerde çürük önleyici etki gösterebilmeli,
- Sertleşme reaksiyonları sonrasında boyutsal değişim göstermemeli,
- Tutuculuğunu uzun süre devam ettirebilmelidir (4,14).

2.1.2. Pit ve Fissür Örtücü Endikasyonları

Pit ve fissür örtücüler çürüğün önlenmesine yönelik etkili bir şekilde kullanılabilir. Çürük risk değerlendirmesi, karar verme sürecinde önemli bir bileşendir ve bir hastanın çürük risk durumunu periyodik olarak yeniden değerlendirmek önemlidir (15).

Fissür örtücülerin düşük çürük riski olan çocuklara göre yüksek çürük riski taşıyan çocuklara (veya dişlere) uygulanması durumunda örtücülerin çürük oluşumunu daha fazla önlemede ve daha kısa bir sürede maliyet tasarrufu sağlamasında etkili olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (16).

Dişler erüpsiyon sırasında çürüğe karşı oldukça duyarlıdır ve fissür örtücü endikasyonu mevcutsa en kısa zamanda uygulanmalıdır. Bununla birlikte risk faktörlerinin değerlendirilmesine bağlı olarak her yaşta duyarlı dişlere fissür örtücü uygulanabilir (3).

Fissür örtücülerin kavite oluşturmamış çürük lezyonlarının ilerlemesini engelleyebileceğine dair kanıtlar da mevcuttur. Çürük lezyonlarının ilerlemesini durdurmak ya da kısıtlamak için fissür örtücülerin kullanılması, çürüğün önlenmesindeki uygun müdahaleyi belirleme konusunda hekim için önem taşımaktadır (17).

Pit ve fissür morfolojisi çürük riski üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Klinik muayenede sondun takıldığı derin pit ve fissürler, fissür örtücü için öncelikli adaylar iken, geniş ve kolay temizlenebilen fissürlere sahip dişler için fissür örtücü uygulaması gerekmediği bildirilmiştir (18).

Hasta ve diş seçimi değerlendirilirken aşağıdaki durumlar da dikkate alınmalıdır:

- Tıbbi, fiziksel veya zihinsel engelli çocuklar ve gençlerde fissür örtücüler süt ve daimi dişlerin tüm hassas bölgelerine uygulanmalıdır. Özellikle sistemik sağlığın diş hastalıkları veya diş tedavisi ihtiyacıyla tehlikeye girebileceği durumlarda, fissür örtücü uygulaması göz önünde bulundurulmalıdır.
- Akut çürük aktivitesi belirtileri olan çocuklar ve gençler için tüm pit ve fissür alanları dikkatle değerlendirilmelidir.
- Çürük bulunmayan çocuklar ve gençlerde sadece derin fissürler (son derece plak birikebilen fissürler) ve hassas yüzeyler fissür örtücü uygulanabilecek alanlar olarak düşünülmelidir (3).

Pit ve fissürler aproksimal bölgede restore edilecek bölgenin sınırları içerisinde kalıyorsa fissür örtücü uygulanmasına gerek yoktur. Ancak aproksimal yüzeydeki çürük temizlenirken konservatif preparasyon uygulandığı durumlarda, okluzal yüzeye fissür örtücü uygulanmalıdır (18).

2.1.3. Pit ve Fissür Örtücü Olarak Kullanılan Materyaller

Bis-GMA'nın materyallere girmesi ile birlikte, pit ve fissür örtücü tedavilerinde köklü değişiklikler olmuştur. O zamandan beri, pit ve fissür örtücülerin adeziv ve mekanik özelliklerini geliştirmek için birçok girişim gerçekleştirilmiştir. Günümüzde akışkan kompozitler, cam iyonomer simanlar, rezin modifiye cam iyonomer simanlar, kompomerler ve farklı tipte bonding ajanlar gibi çeşitli malzemeler fissür örtücü olarak kullanılmaktadır (19). Günümüzde en çok tercih edilen fissür örtücüler rezin esaslı ve cam iyonomer esaslı olanlardır (15).

2.1.3.1. Resin İçerikli Fissür Örtücüler

Fissür örtücü olarak kullanılan rezinler Bisfenol A-glisidil metakrilat (bis GMA)'dan köken almaktadır. Bis-GMA, bis(4-hidroksifenil) dimetilmetan ve glisidil metakrilatın reaksiyon ürünüdür (20). Bu malzeme düşük viskozitesi, iyi ıslatılabilirliği ve gelişmiş fiziksel özellikleri nedeniyle makul akıcılık sağlar. Bununla birlikte, polimerizasyon sırasında oluşan büzülme, kompozit rezin esaslı malzemelerin önemli bir dezavantajıdır ve bu durum boşluk oluşumuna yol açarak bakteri penetrasyonuna uygun ortamı sağlar. (21). Günümüzde resin içerikli fissür örtücüler, doldurucu içeriklerine, polimerizasyon yöntemine, renklerine ve F içeriklerine göre sınıflandırılmaktadırlar (10).

Resin içerikli fissür örtücüler içerdikleri doldurucu partikül miktarına göre dolduruculu veya doldurucusuz olarak sınıflandırılırlar. Hem düşük viskoziteye hem de mükemmel ıslatma özelliklerine sahip olan resin, bir süre sonra, aşınarak kütle kaybeder bu nedenle aşınma direncini arttırmak için resin içerisine doldurucu partiküller eklenmiştir. Doldurucu olarak mikroskobik cam partikülleri, kuvars parçacıkları ve diğer kompozit rezinlerde kullanılan doldurucular kullanılır. Doldurucu partiküller fissür örtücüyü aşınmaya karşı daha dayanıklı hale getirir. Doldurucusuz fissür örtücü malzemeleri daha çabuk aşınır, ancak genellikle okluzal düzeltmelere ihtiyaç duymazlar. Doldurucusuz rezinler fissürlerin derinliklerine daha iyi nüfus ederler (22,23,24).

Fissür örtücülere doldurucu partiküllerin eklenmesinin klinik sonuçlara etkisi azdır (24). Reddy ve ark. (23) tarafından dolduruculu ile doldurucusuz fissür örtücülerin karşılaştırıldığı bir çalışmada; fissür örtücüler arasındaki retansiyon oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Aynı araştırmacılar doldurucusuz fissür örtücünün dolduruculuya oranla daha yüksek bir retansiyon ve daha etkili bir klinik performans gösterdiğini ileri sürmüşlerdir (23).

Rezin içerikli fissür örtücüler polimerizasyon yöntemine göre üç jenerasyonda sınıflandırılır. Birinci jenerasyon ultraviyole ışınların etkisi ile polimerize olan fissür örtücülerdir. Bu jenerasyon artık kullanılmamaktadır. İkinci jenerasyon fissür örtücüler otopolimerizan ya da kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücülerdir. Kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücülerin yerini günümüzde üçüncü jenerasyon olarak adlandırılan ve görünür ışıkla polimerize olan fissür örtücüler almıştır (25,26). Bu jenerasyon fissür örtücülerde 470 nm dalga boyunda (mavi bölge) görünür ışığa duyarlı ve aktive olabilen foto-inisiyator bulunmaktadır (27).

Rezin içerikli fissür örtücüler ayrıca saydamlıklarına (opak ya da transparan) göre de sınıflandırılabilirler (10). Opak materyaller beyaz veya diş renginde olabilirken; transparan materyaller şeffaf, pembe ya da sarı olabilir. Opak beyaz fissür örtücülerin uygulanması, şeffaf olanlara göre daha kolaydır. Ayrıca, opak fissür örtücüler daha kolay tespit edildikleri için klinik takipleri de bir o kadar kolaydır (25).

Flor salan rezin içerikli fissür örtücüler dördüncü nesil olarak tanımlanmaktadır Diş çürüklerinin daha iyi önlenmesi için mine yüzeyinde flora maruz kalma süresini maksimuma çıkarmak amacıyla, florür salıcı fissür örtücüler geliştirilmiştir (22). Brown ve Selwitz, 24 saat ile 30 gün arasında uzun bir süre boyunca mine yüzeyinde flor salma özelliğine sahip poliüretan florür içerikli bir fissür örtücüyü formüle eden ilk kişilerdir (22,28).

2.1.3.1.1. Rezin İçerikli Fissür Örtücülerin Uygulama Şekli

Fissür örtücülerin kullanımı için üreticinin talimatlarının çoğu, asitle aşındırma işleminden önce pit ve fissürlerin dikkatli bir şekilde temizlenmesini tavsiye eder (4). Rezin içerikli fissür örtücülerin yerleştirme sırasındaki en kritik adım yeterli nem izolasyonunun sağlanmasıdır. Asitlenmiş mine, 0.5 saniye kadar az bir süre tükürük proteinlerine maruz kalırsa bile, kontamine olabilir (29). Rubber dam kullanılması, optimum nem kontrolüne ulaşmak için ideal bir yoldur. Pamuk tampon ve tükürük emici kullanımı da geçerli bir seçenektir (3). Geleneksel olarak, asitle aşındırma ile mine yüzeyinde oluşturulan mikroporözitelerle minenin ıslanabilirliği ve fissür örtücünün bağlanabileceği yüzey alanı artırılır. Bu sayede, bu bölgelere sızan rezin uzantıları ile fissür örtücü mine yüzeyine mikromekanik olarak bağlanır (30) Asitle aşındırma işleminde en sık kullanılan ajan ortofosforik asittir ve konsantrasyonu %30 ile %50 arasında değişmektedir (3).

Kullanılan ortofosforik asitin konsantrasyonundaki ufak değişiklikler, asitlenmiş yüzeyin kalitesini etkilememektedir. Ayrıca, 15, 30, 45 veya 60 saniye asitleme süreleri kullanıldıktan sonra süt molar ve daimi birinci molarlarda bir yıllık takip sonrasında fissür örtücü retansiyonunda anlamlı bir fark gözlenmediği rapor edilmiştir (3). Geçmiş yıllarda bildirilen uzun asitleme süresinin aksine günümüzde 15-30 saniye asitleme süresinin yeterli olduğu vurgulanmaktadır. Bu asitleme süresi içerisinde diş sert dokusunda hasar olmamaktadır. Ancak diş 30 saniyeden fazla asitle aşındırılmamalıdır. Tavsiye edilenden daha uzun aşındırma süresi, yüzey pürüzlülüğünü artırır ve yüzey sertliğini azaltır (31). 30 saniyelik bir durulama süresi ve 15 saniye boyunca dişin kurutulması, tüm asit kalıntılarını uzaklaştırmak ve karakteristik tebeşirimsi mine görünümüne ulaşmak için yeterli olmalıdır (4). Tüm bu işlemlerden sonra rezin içerikli fissür örtücüler diş uygulanabilir.

2.1.3.1.2 Grandio Seal

Grandio Seal (Voco, Cuxhaven, Almanya) yapısında nano doldurucu içeren rezin esaslı bir fissür örtücü materyalidir. Yapısında metakrilat matriks (Bis-GMA, TEGDMA) ile %70 gibi yüksek oranda inorganik doldurucu içermektedir. Üretici firmaya göre, doldurucu oranının yüksek olması fissür örtücüye yüksek aşınma direnci

ve düşük polimerizasyon büzülmesi özelliğini kazandırmaktadır. Grandio Seal flor salınımı da yapmaktadır. Grandio Seal uygulanacak bölge üretici firmanın talimatları doğrultusunda öncelikle fosforik asitle 30 saniye boyunca asitlenmeli, ardından bölge 15 saniye boyunca yıkanmalı, en son olarak da yine 15 saniye süre ile kurutulmalıdır. İlgili dişi pit ve fissürlere yerleştirilen Grandio Seal ışın cihazı ile 20 saniye boyunca polimerize edilmelidir (32).

2.1.3.1.3. Prevent Seal

Prevent Seal (Itena, Paris, Fransa) self-etching olarak üretilen rezin içerikli bir fissür örtücüdür. Asitsiz uygulanan bir fissür örtücü olduğundan dolayı tek aşamada dişe uygulanır bu özellik materyale uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Prevent Seal'ın yapısını Bis-GMA,  retandimetakrilat oligomer (UDMA), self-etching ajan, trietilenglikodimetakrilat (TEGDMA), 2-hidroksietilmetakrilat (HEMA), foto initat rler, beyaz pigment, cam doldurucular oluşturmaktadır. Flor salınımı da yaptığı üretici firmanın açıklamaları arasında yer almaktadır. Prevent Seal uygulanacak diş yüzeyi uygulama öncesinde temizlenmelidir. Bunun için flor ya da yağ içermeyen polisaj patı ile fırça kullanılabilir. Yıkayıp kurutulan dişe Prevent Seal uygulanır. Uygulandıktan sonra 15 saniye beklenir ve 20 saniye boyunca ışın cihazı ile polimerize edilir (30).

2.1.3.1.4 Teethmate F-1

Teethmate F-1 (Kuraray Noritake Dental, Okayama, Japonya) yapısında doldurucu içermeyen rezin içerikli bir fissür örtücüdür. Yapısında trietilenglikol dimetakrilat (TEGDMA), 2-Hidroksietil metakrilat (HEMA), 10-Metakriloiloksidodesil dihidrojen fosfat (10MDP-F), metakriloil-florür-metil metakrilat kopolimer, hidrofobik aromatik dimetakrilat, kolloidal silika, dl-Kamforkinon, başlatıcılar, akselerat rler, pigmentler veya boyalar içermektedir. Üretici firmanın talimatları doğrultusunda fissür örtücü uygulanmadan önce diş yüzeyi K-Etchant Jel (Kuraray Noritake Dental, Okayama, Japonya) ile asitlenmelidir. K-Etchant Jel'in yapısını ise fosforik asit, kolloidal silika, su, boyalar oluşturmaktadır. Teethmate F-1 adezyon monomeri ve flor salan polimer içeren ışıkla sertleşen, düşük viskoziteli bir fissür örtücüdür. Üretici firmaya göre yapısında

bulunan adezyon monomeri olan MDP gerçek kimyasal adeziv kuvvet ve daha fazla retansiyon sağlamaktadır (33). Teethmate F-1 içine flor katma yöntemi, bir iyon değişim rezini oluşturmak üzere rezine kimyasal olarak bağlı olan bir organik florür bileşiğinin eklenmesi yöntemine dayanmaktadır (22). Temiz diş yüzeyine Teethmate F-1 uygulanmadan önce yüzey K-Etchant Gel ile 40 saniye boyunca asitlenmelidir. Daha sonra asit yıkama ile uzaklaştırılır ve diş kurutulur. Kurutulan diş yüzeyine Teethmate F-1 uygulanır. Bu işlemin ardından 400-515 nm dalga boyu arasındaki ışıkla 20 saniye boyunca gerçekleştirilen ışık uygulaması ile polimerizasyon sağlanır (34).

2.1.3.2. Cam İyonomer İçerikli Fissür Örtücüler

Cam iyonomer simanlar Wilson ve Kent tarafından geliştirilerek 1970 yılından itibaren diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu simanlar, silikat simanla polikarboksilat simanın hibrit oluşumu olarak tanımlanmaktadır (35).

Cam iyonomer siman asit-baz simanları olarak bilinen malzeme sınıfına aittir. Zayıf polimerik asitlerin, cam partikülleri ile reaksiyonu materyalin temelini oluşturur.

Cam iyonomer, asit-baz simanları arasında en çok kullanılan ve özellikle diş hekimliğinde birçok uygulama alanına sahip olan bir materyaldir (36,37). Cam iyonomerler, adezyon özellikleri ve florid salınımlarından dolayı fissür örtücü olarak da kullanılabilmektedir (38).

Cam iyonomerlerin diş yüzeyine kimyasal adezyonu önemli bir klinik avantajdır (36). Cam iyonomer simanlarda adezyonun sağlanabilmesi için; temiz bir yüzey, gereklidir. Diş dokusuna adezyon iki aşamada gerçekleşir. İlk aşamada mikromekanik bir kilitlenme olur. Bu kilitlenme, alkenoik asidin diş yüzeyini temizlemesi ile oluşan yüzeyel demineralizasyon ve hidroksiapatit ile kaplı kollajen fibrillerin yüzeyel hibridizasyonu ile elde edilir. Diğer aşamada ise kimyasal bir bağlanma söz konusu olup polialkenoik asidin karboksil grubu ile açığa çıkan kollajen etrafında kalan hidroksiapatitin kalsiyumu arasında iyonik bağın oluşması ile meydana gelir (39).

Cam iyonomerler, özellikle hidrofilik ve boyutsal olarak stabil oldukları için, fissür örtücü olarak kompozitlere göre belirli avantajlara sahiptir. Hidrofilik olan bir fissür örtücü, fissürün derin bölgelerinde kalan herhangi bir sıvıyı emerek nem varlığında dahi mine dokusunda bağlanabilir. Bu avantaj nedeniyle cam iyonomer esaslı fissür örtücüler nem kontrolünün sağlanmasının zor olduğu sürme aşamasındaki büyük azı dişlerine uygulanabilirler (3,40). Boyutsal stabilite, fissür örtücünün marjinal adaptasyonunu muhafaza etmesine ve diş adezyonuna izin verir. Sonuç olarak, fissür örtücü malzemesi altında gelişen çürük riski ortadan kalkar (36).

Cam iyonomerlerin aşınma direnci düşüktür. Çalışma zamanının kısa, sertleşme süresinin uzun olması; sertleşme reaksiyonu sırasında neme karşı duyarlı olması, yüksek oranda mikrosızıntı gösterebilmeleri cam iyonomerlerin dezavantajları olup; bu olumsuz özellikler materyalin kullanım alanlarını kısıtlamaktadır (41).

Cam iyonomer esaslı fissür örtücüler için avantaj sayılabilecek en önemli özelliklerinden biri, herhangi bir yüzey düzenleyici kullanılmaksızın da diş dokusuna bağlanabilmesidir. Bununla birlikte, diş yüzeyinin uygulama öncesi temizlenmesinin, cam iyonomer siman esaslı fissür örtücünün bağlanma kuvvetini arttırdığı da bildirilmiştir (42,43).

2.1.3.2.1. Fuji Triage

Fuji Triage (GC Corp., Tokyo, Japonya) cam iyonomer esaslı bir materyaldir. Radyopak özelliğe sahip olan bu fissür örtücü toz-likit veya kapsül formunda piyasaya sunulmuştur. Materyalin likit kısmını poliakrilik asit, polikarboksilik asit, distile su, toz kısmını aluminoflorosilikat cam partikülleri oluşturmaktadır.

Tükürük izolasyonunun sağlanamadığı durumlarda kullanılabilir. Diş kimyasal olarak adezyon sağlar. Asitleme veya bonding ajanı gerektirmemektedir. Üretici firmaya göre kapsül formunda olan için karıştırma süresi 10 saniye, çalışma süresi 1 dakika 40 saniye, net sertleşme süresi, 2 dakika 30 saniyedir. Kimyasal sertleşmeden sonra final bitirme süresi 6 dakikadır. Temiz diş yüzeyine direk uygulanır. Kendiliğinden sertleşmektedir (42).

2.1.3.3. Poliasit Modifiye Kompozit Resin (Kompomer) İçerikli Fissür rtcler

Poliasit Modifiye kompozit resin (Kompomer) kompozit ve cam iyonomerin faydalarını kombine şekilde sağlayacak yeni bir dental materyal sınıfı olarak piyasaya sunulmuştur (44). Kompozit ve cam iyonomer materyallerinin bir araya getirilmesinde kompozit resinlerin estetik özellikleri ve cam iyonomer simanların flor salma yeteneklerinden faydalanılması amaçlanmıştır (45).

Kompomerler cam iyonomer simanlarda bulunan polialkenoik asit yerine asit monomerler içermektedir. Bu asit monomerler, asit grubu taşıdıklarından dolayı polialkenoik asit gibi davranabilir. Aynı zamanda metakrilat gruplar içerdiklerinden dolayı ise kompozit resin gibi davranırlar (46). Kompomerler minimal cam iyonomer reaksiyonları gösterir. Urethan dimetakrilat (UDMA) veya Bis-GMA gibi ışıkla sertleşebilen resinleri kapsayan en az iki farklı resin içeren matriks ve doldurucu olarak cam partikülleri genellikle kompomerin yapısını oluşturur (47).

Kompomerler tek bileşenden oluşurlar. Işıkla sertleşir ve flor salarlar (48). Kompomerlerde ışık ile birlikte polimerizasyon reaksiyonu, sonrasında su emilimi ile asit-baz reaksiyonu gerçekleşir (49).

Birçok alışma, kompomerlerin resin kompozite benzer fiziksel özellikleri olduğunu bildirmiştir (50,51). Kompomerlerin geliştirilmesinden sonra bu materyal fissür örtücü olarak da sunulmuştur. Kompomer içerikli fissür rtclerle yapılan iki yıllık klinik çalışmalarda, bu materyalin resin içerikli fissür rtcler kadar başarılı olduğu vurgulanmıştır (52,53).

Kompomerlerin genel yapısı kompozit resinlere daha çok benzediğinden dolayı mine ve dentine tutunması için bonding ajanlar kullanılmaktadır. Bu dokulara tutunma şekli iyonik ya da mikromekanik olabilmektedir. Üretici firmaların çoğu bonding aşamasından önce asitleme yapılmasını önermemektedir (46). Kompomer esaslı fissür rtcler üretici firmalarının önerdiği şekilde iki teknikte uygulanabilmektedir. Bunlardan birincisi konvansiyonel tekniktir. Bu teknikte fissür örtücü uygulanacak diş yüzeyi %35-37'lik fosforik asitle asitlenmelidir. Daha sonrasında asit dişten yıkanarak uzaklaştırılır. Kurutulduğunda opak görüntü veren

diş yüzeyine fissür örtücü uygulanabilir. İkinci teknikte özellikle kooperasyonu zor hastalarda zaman kazanılması açısından durulanmayan yüzey düzenleyiciler kullanılabilir. Bu düzenleyicilerin durulanmadan hafif bir hava ile diş yüzeyinden uzaklaştırılması yeterlidir. Diş yüzeyinin düzenlenmesinden sonra bonding ajan diş uygulanır. Bonding işleminden sonra da kompomer içerikli fissür örtücü diş uygulanabilir (46,52).

2.1.3.3.1. Dyract Seal

Dyract Seal (Dentsply, Konstanz, Almanya) kompomer içerikli bir fissür örtücüdür. Yapısında stronsiyum-alumino-floro-silikat cam, dağınık silikon dioksit, fosforik asitle modifiye metakrilat rezinin amonyum tuzu, karboksilik asit modifiye metakrilat rezin, dietilenglikol dimetakrilat (DGDMA), karforokinon, etil-4-dimetilaminobenzoat, butilhidroksitoluen (BHT) ve titanyum dioksit bulunmaktadır. Üretici firmanın talimatları doğrultusunda iki şekilde uygulanabilir. Birincisi fissür örtücü uygulanacak diş yüzeyi en az 30 saniye süreyle %35-37'lik fosforik asitle asitlenmelidir. Bu işlemden sonra en az 15 saniye boyunca yıkanmalı ve ardından diş yüzeyi kurutulmalıdır. Kurutulan diş yüzeyine Dyract Seal uygulanabilir. Polimerizasyon için ışık uygulaması en az 20 saniye boyunca gerçekleştirilmelidir. Alternatif olarak diş yüzeyine durulama gerektirmeyen yüzey düzenleyicisinin ardından prime&bond ajanı uygulanır. Bonding ajanı 20 saniye boyunca diş yüzeyinde bekletilir. 5 saniye boyunca hava ile kurutulur. Bonding ajanı uygulamasından sonra Dyract Seal uygulanır. En az 20 saniye boyunca polimerize edilmelidir (46,52)

2.1.3.4. PRG İçerikli Fissür Örtücüler

Roberts ve ark. (54), cam iyonmer simanının flor salma mekanizmasından esinlenilerek yeni bir devrim niteliğindeki önceden reaksiyona uğratılmış cam-iyonmer (PRG) doldurucu teknolojisini yayınlamıştır (54). Rezin esaslı materyallere flor iyonu serbestleştirme özelliğini kazandırabilmek amacıyla; cam iyonmer simanların flor salma özelliğini sağlayan bu asit-baz reaksiyonu baz alınarak, önceden reaksiyona uğratılmış cam iyonmer (pre-reacted glass-ionomer-PRG) doldurucu teknolojisi geliştirilmiştir. PRG doldurucular, su varlığında

fluoroaluminasilikat cam ile polialkenoik asit arasında gerçekleşen asit-baz reaksiyonunun oluşturduğu ıslak silikalı bir hidrojel ile elde edilirler. Oluşan ıslak siliköz hidrojel, daha sonra kurutma ve dondurma işlemlerinden geçerek nemden arındırılır ve belli büyüklüklerde öğütülüp silanize edilerek, PRG doldurucular elde edilir ve rezin içerisine eklenirler. PRG teknolojisine dayanarak üretilen ilk ve tek rezin esaslı dental materyal, Shofu firmasının “Giomer” isimli ticari ürünüdür (55).

2.1.3.4.1. Giomer

Giomer, rezin bazlı ve önceden tepkimeye girmiş cam (PRG) teknolojisini kullanan diş renginde ve flor salınımı yapan bir restoratif materyaldir (56). Giomer flor salınımı yapmanın yanında yeniden reşarj edilebilme özelliklerine sahiptir (57). Giomerin tüm bu olumlu özellikleri nedeniyle, fissür örtücü formu da kullanıma sunulmuştur (54). Bir fissür örtücünün flor salabilme özelliğine sahip olması, mine dokusunu asit demineralizasyonundan korumak açısından etkili bir yardımcı faktör olarak değerlendirilebilir (34).

Giomerde asitleme ve yıkama işlemlerine gerek duyulmaması, bu materyallere uygulama kolaylığı ve uygulayan için zaman tasarrufu sağlamaktadır (58). Ayrıca, estetik özellikleri, kolay cilalanabilmeleri ve kompozit rezinler kadar dirençli olmaları gibi avantajları olduğu da öne sürülmüştür (59).

2.1.3.4.1.1. BeautiSealant

BeautiSealant (Shofu, Kyoto, Japonya) giomer esaslı bir fissür örtücüdür. BeautiSealant, üretici firmanın talimatları doğrultusunda fosforik asitle aşındırma ihtiyacını ortadan kaldırarak tedavi süresini hızlandıran, self-etch bir primer ile uygulanmaktadır. Primerinin yapısını aseton, distile su, karboksilik asit monomeri ve fosforik asit monomeri oluşturmaktadır. Fissür örtücünün yapısını ise S-PRG doldurucu içerikli fluoroaluminasilikat cam, mikro füme silika, UDMA, TEGDMA oluşturmaktadır. S-PRG doldurucular materyalin flor salınımını ve yeniden flor reşarj edilebilmesini sağlamaktadır. Üretici firmaya göre BeautiSealant’ın yerleştirilmesi öncesinde primer solüsyonu (Beauti Sealant Primer) tek kullanımlık fırça yardımı ile 5sn boyunca tüm pit ve fissürlere uygulanır. Bu işlemin ardından primerin içeriğindeki solvent 10 sn süreyle basınçlı hava ile uzaklaştırılır.

BeautiSealantpit ve fissürlere yerleştirildikten sonra 20 saniye boyunca ışık ile polimerize edilir (34,58).

2.1.4. Fissür Örtücülerin Başarısını Etkileyen Faktörler

Fissür örtücülerin klinik etkinliği doğrudan retansiyon ile ilgilidir (60). Derin pit ve fissürlere penetrasyon ve lateral duvarlara adaptasyon fissür örtücünün retansiyonunu ve uzun ömürlülüğünü sağlayan anahtar faktörlerdir (61). Bu faktörlerle birlikte, marjinal sızıntıya karşı direnç de fissür örtücünün retansiyonunu ve klinik başarısını etkileyen bir faktördür. Fissür örtücü uygulaması amacıyla kullanılan materyal mikrosızıntıya direnemiyorsa, fissür örtücü ile mine yüzeyi arasında çürüklerin başlaması ve/veya ilerlemesi sonucu oluşabilecek boşluklar retansiyonu olumsuz etkileyerek klinik başarısızlık tablosunu yaratabilir (62). Fissür örtücülerde, retansiyonun sağlanması açısından bir diğer önemli faktör ise marjinal uyumdur. Fissür örtücünün marjinal uyumunun etkili olması, diş yüzeyinde bulunan tüm fissürleri sızdırmaz bir şekilde örtmesi ve mikrosızıntıdan koruması anlamına gelmektedir (63). Bazı araştırmacılar, uygulanan materyalin viskozitesinin yüksek olmasının da başarıyı olumsuz yönde etkileyebileceğini bildirmişlerdir (64). Mehrabkhani ve ark. (65)'nin bu konu ile ilgili yaptıkları bir çalışma sonucunda, düşük viskoziteli fissür örtücünün kullanılması materyalin derin pit ve fissürlere adaptasyonunu artırarak mikrosızıntıyı azalttığı rapor edilmiştir. Fissür örtücünün retansiyonunu ve başarısını olumsuz etkileyen sebepler sadece kullanılan materyalin özelliklerinden değil; uygulama tekniği (yetersiz asitleme, durulama veya kurutma ve yetersiz polimerizasyon süresi), dişin ağızdaki pozisyonu, operatörün becerisi ve hasta uyumundan da kaynaklanabilir (66).

Fissür örtücünün uzun ömürlülüğü, yukarıda açıklanan sebepler dışında ayrıca pit ve fissürlerde retansiyonunu sürdüren materyalin miktarına da bağlıdır (67). Çalışmalar, fissür örtücülerin zaman içerisinde kısmen kaybedilmesinin dahi gizli yüzeylerden ani bir şekilde çürük saldırısı riski doğurduğunu göstermiştir. (68). Fissür örtücülerdeki kayıp yetersiz retansiyon ve yıpranmadan kaynaklanmaktadır (69). Aşınma sonucu oluşan yıpranma, gıda maddelerinin çiğnenmesi ve diş fırçalama işlemi sırasında meydana gelmektedir. (70). Diş fırçalama aşınması, diş macununda (71) aşındırıcı maddenin şekli ve parçacık boyutuna, diş fırçası kıllarının

tiplerine (72) dayanmaktadır. Diş fırçalama tekniği, aşınmanın bir diğer önemli nedenidir. Horizontal fırçalama tekniği, diğer vertikal, dairesel ve değişken tekniklerden daha fazla aşınma ile ilişkilidir (73,74). Aşınma diş fırçalama sıklığı ve süresi ile de artmaktadır (73). Bu noktada kullanılan fissür örtücü materyalinin diş fırçalama gibi yıpratıcı ve aşındırıcı bir etken altında varlığını tüm pit ve fissürlerde tam olarak devam ettirebilmesi göz önünde bulundurulması ve değerlendirilmesi gereken bir konudur.

Tarafımızca yapılan kapsamlı literatür taramasında diş fırçalamanın güncel fissür örtücü materyallerinin retansiyonları üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca diş fırçalama işleminin fissür örtücüler üzerindeki genel etkilerini konu edinen çalışma verileri de oldukça sınırlıdır. Bu sebeple çalışmamızda diş fırçalama işleminin farklı içeriğe sahip fissür örtücülerde (Fuji Triage, BeautiSealant, Prevent Seal, Teethmate F-1, Grandio Seal, Dyract Seal) retansiyon üzerindeki etkisinin in vitro koşullarda incelenmesi ve bu konuda değerlendirilebilecek verilerin elde edilebilmesi amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı'nda planlanmıştır. Çalışmamız için gerekli etik kurul onayı Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 06/12/2017 tarihli toplantısında, 2017-109-06/12 protokol numarası ile alınmıştır (Ek 1).

3.1. Dişlerin Seçilmesi

Çalışmamızda Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda periodontal enfeksiyon (perikoronitis, kronik periodontitis) veya ortodontik ya da protetik tedavi nedeniyle çekilmiş 120 adet insan mandibular üçüncü molar dişi kullanılmıştır. Hastalardan çalışmamız için diş çekimi yapılmamıştır. Çekilen dişlerin çalışmamızda kullanılabilmesi amacıyla diş çekimi işlemi öncesi her hastadan imzalı onam formu alınmıştır. Kronunda çürük ya da restorasyon bulunan; ayrıca çekim sırasında kronu zarar görmüş dişler çalışmaya dahil edilmemiştir. Çekilen dişlerin yüzeylerindeki debris ve yumuşak doku artıkları periodontal kretuvar yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Dişlerin okluzal yüzeyleri kıl fırça kullanılarak pomza ve su ile temizlenmiştir. Bu işlemlerin ardından tüm dişler çalışmanın başlangıcına kadar steril salin solüsyonu içerisinde bekletilmiştir.

3.2. Örneklerin Hazırlanması:

Çekilmiş 120 adet mandibular molar dişi her bir grupta eşit sayıda ($n=20$) örnek olacak şekilde rastgele 6 gruba ayrılmıştır. Gruplara ayırma işlemi sırasında her bir diş örneği numaralandırılmıştır. Tüm diş örneklerinin fissür örtücüler uygulanmadan önce elektronik terazi (0.0001 gr hassasiyet) (Precisa, Dietikon, İsviçre) (Resim 1) ile tartılıp mevcut kütleleri dijital ortamda gr cinsinden kaydedilmiştir. Her bir örnek sabit bir kütleye sahip olabilmeleri amacıyla, 24 saat $37 \pm 1^\circ \text{C}$ sıcaklıkta silika jel içeren bir desikatöre (Resim 2) yerleştirilmiş, daha sonra 1 saat boyunca ortam sıcaklığında benzer bir desikatöre çıkarılmıştır. Bu döngü, ardışık tartımlar arasındaki fark, herhangi bir 24 saatlik süreden sonra 0.5 mg'dan

fazla olmayacak şekilde tekrarlanmıştır. Böylece, örneklerin sabit bir kütleye ulaştığı belirlenmiştir (75).



Resim 1. Elektronik Terazi



Resim 2. Desikatör

3.2.1. Dişlere Fissür Örtücülerin Uygulanması

3.2.1.1. Fissür Örtücülerin Dişlere Uygulanma Basamakları

Deney gruplarının hazırlığı tek araştırmacı (F.T.) tarafından yapılmıştır. Grupların oluşturulmasında her fissür örtücünün üretici firma talimatları dikkate alınmıştır. Çalışmamızda yer alan çalışma grupları Tablo 1’de yer almaktadır.

Grup	Fissür Örtücü
Grup 1 (n=20)	Fuji Triage - Cam iyonomer içerikli
Grup 2 (n=20)	BeautiSealant - Giomer İçerikli
Grup 3 (n=20)	Prevent Seal - Self Etching
Grup 4 (n=20)	Teethmate F-1 - Rezin içerikli, doldurucusuz
Grup 5 (n=20)	Grandio Seal - Rezin içerikli, dolduruculu
Grup 6 (n=20)	Dyract Seal - Kompomer içerikli

Tablo 1. Çalışma grupları

Grup 1 (Fuji Triage) (n=20): Üretici firmanın talimatlarına göre her bir diş örneği için cam iyonomer içerikli Fuji Triage (Resim 3) materyali, kapsül karıştırıcısına yerleştirilip 10 saniye süre ile karıştırılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller özel uygulama aparatına yerleştirilerek dişlerin pit ve fissürlerine uygulanmıştır. Fissür örtücülerin 2 dakika 30 saniye kendiliğinden sertleşmesi beklenmiştir. Hazırlanan her örnekte tüm pit ve fissürlerin tam olarak örtüldüğü kontrol edilmiştir.



Resim 3. Fuji Triage

Grup 2 (BeautiSealant) (n=20): Üretici firmanın talimatlarına göre BeautiSealant primer solüsyonu (Resim 4) tek kullanımlık fırça yardımı ile 5 sn. boyunca çalışma grubuna ait tüm dişlerin pit ve fissürlerine uygulanmış, ardından primerin içeriğindeki solvent 5 sn boyunca basınçlı hava ile uzaklaştırılmıştır. Primer uygulamasından sonra giomer içerikli BeautiSealant her bir diş örneğine uygulanmış, polimerizasyon işlemi öncesinde 5 sn beklenmiş ve bu uygulamanın ardından fissür örtücü taşınabilir led ışık kaynağı (Elipar Free Light 2; 3M ESPE, St.Paul, MN, USA) kullanılarak 20 sn boyunca ışık ile polimerize edilmiştir. Hazırlanan her örnekte tüm pit ve fissürlerin tam olarak örtüldüğü kontrol edilmiştir.



Resim 4. BeautiSealant

Grup 3 (Prevent Seal) (n=20): Üretici firmanın talimatlarına göre her dişin pit ve fissürlerine rezin içerikli self-etching fissür örtücü olan Prevent Seal (Resim 5) uygulanmıştır. Uygulanan fissür örtücülerin fissürlere yayılımı ve sızabilmesi için 15 sn boyunca beklenmiş, 20 sn boyunca taşınabilir led ışık kaynağı kullanılarak polimerize

edilmiştir. Hazırlanan her örnekte tüm pit ve fissürlerin tam olarak örtüldüğü kontrol edilmiştir.



Resim 5. Prevent Seal

Grup 4 (Teethmate F-1) (n=20): Üretici firmanın talimatlarına göre her bir dişin pit ve fissürlerine, %40'lık fosforik asit olan K-Etchant Jel (Resim 6) 40 sn süreyle uygulanmıştır. Asit, 15 sn. boyunca hava-su spreyi ile yıkanmış ve sonrasında 15 sn. süreyle diş yüzeyi opak bir hal alınca kadar hava ile kurutulmuştur. Pit ve fissürlere uygulanan rezin içerikli doldurucusuz Teethmate F-1 taşınabilir led ışık kaynağı kullanılarak 20 sn süreyle ışık ile polimerize edilmiştir. Hazırlanan her örnekte tüm pit ve fissürlerin tam olarak örtüldüğü kontrol edilmiştir.



Resim 6: Teethmate F-1

Grup 5 (Grandio Seal) (n=20): Üretici firmanın talimatlarına göre her bir dişin pit ve fissürlerine %37'lik fosforik asit (Imicryl, Konya, Türkiye) 30 sn süreyle uygulanmıştır. Asit 15 sn. boyunca hava-su spreyi ile yıkanmış sonrasında 15 sn

süreyle yüzey kurutulmuştur. Bu işlemlerin ardından pit ve fissürelere rezin içerikli dolduruculu Grandio Seal (Resim 7) fissür örtücü uygulanmıştır. Fissür örtücüler, taşınabilir led ışık kaynağı kullanılarak 20 sn süreyle ışık ile polimerize edilmiştir. Hazırlanan her örnekte tüm pit ve fissürlerin tam olarak örtüldüğü kontrol edilmiştir.



Resim 7. Grandio Seal

Grup 6 (Dyract Seal) (n=20): Üretici firmanın talimatlarına göre her bir dişin pit ve fissürleri %37'lik fosforik asitle 30 sn boyunca asitlenmiştir. Tüm örneklerde 15 sn yıkama ile asit uzaklaştırılmış ve 15 sn boyunca hava ile kurutulma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerin ardından her bir dişin pit ve fissürlerine kompomer içerikli Dyract Seal (Resim 8) fissür örtücü uygulanmıştır. Fissür örtücüler, taşınabilir led ışık kaynağı kullanılarak 20 sn süreyle ışık ile polimerize edilmiştir. Hazırlanan her örnekte tüm pit ve fissürlerin tam olarak örtüldüğü kontrol edilmiştir.



Resim 8. Dyract Seal

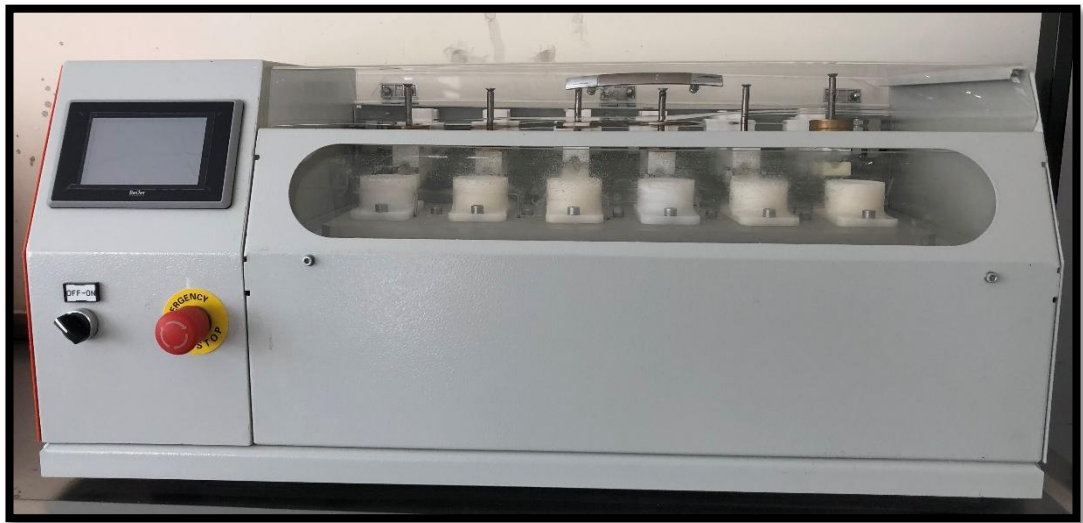
3.2.2. Uygulanan fissür örtücülerin kütle ölçümü

Tüm örneklerin hazırlanmasından sonra her bir diş uygulanan fissür örtücü kütlesi aşağıda sırasıyla belirtilen ve tüm örneklerde aynı şekilde uygulanan prosedüre göre hesaplanmıştır. Kütle ölçümünde yine 0.0001 gr hassasiyete sahip elektronik terazi kullanılmıştır. Prosedürde sırasıyla:

- fissür örtücü uygulanmış her diş örneğinin kütlesi gr cinsinden ölçülmüştür.
- her örneğe ait elde edilen son kütle değeri ile aynı örneğin fissür örtücü uygulanmadan önce hesaplanmış kütle değeri arasındaki fark hesaplanmıştır.
- hesaplanan fark aynı örneğe uygulanan fissür örtücünün kütlesi olarak gr cinsinden dijital ortamda kaydedilmiştir.

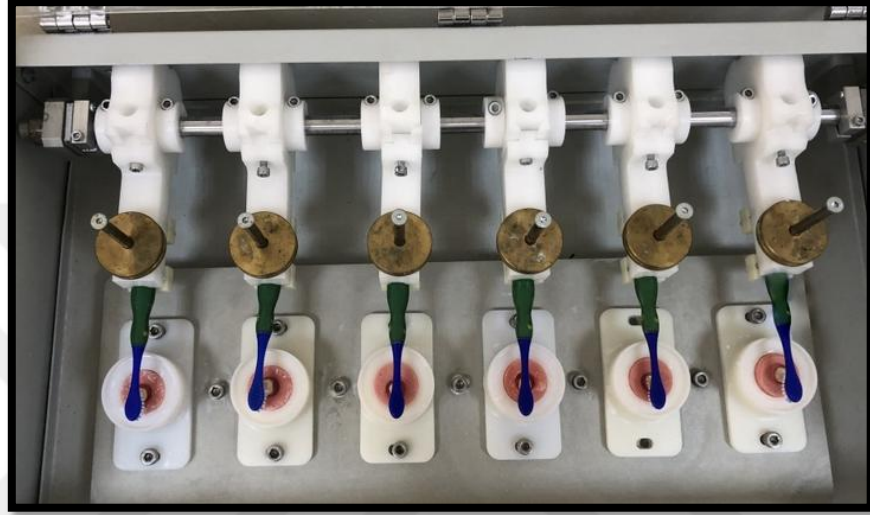
3.3. Örneklerin fırçalama simülatörü cihazı ile fırçalanması ve kontrol dönemlerine ait verilerin elde edilmesi

Çalışmamızda kullanılan fırçalama simülatörü (DentArGe TB-6.1 Fırçalama Simülatörü, Analitik Medikal, Gaziantep, Türkiye) örneklerin yerleştirilebileceği birbirinden bağımsız altı adet plastik numune kapları ve birbirine paralel altı adet plastik diş fırçası tutucu kolu bulunan, dairesel, ileri-geri, sağ-sol, zigzag fırçalama hareketleri yapabilen bir cihazdır (Resim 9).



Resim 9. Fırçalama Simülatörü

Her diş örneği fırçalama simülatöründe yer alan 2,5 cm boy ve 3,5 cm çapındaki numune kaplarına uyumlu akrilik bloklara her blokta tek bir diş örneği olacak şekilde mine-sement sınırına kadar gömülerek fırçalama simülasyonuna hazır hale getirilmiştir. Fırçalama simülatöründe aynı anda altı örneğe fırçalama işlemi uygulanabilmektedir (Resim 10). Hazırlanan akrilik bloklar simülatördeki numune yuvalarına her yuvada bir blok olacak şekilde yerleştirilmiştir.



Resim 10. Fırçalama simülatöründe örneklerin yerleştirilmesi

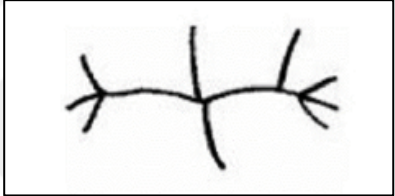
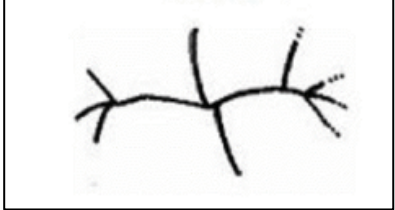
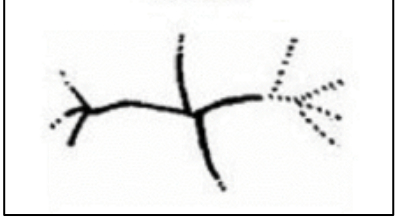
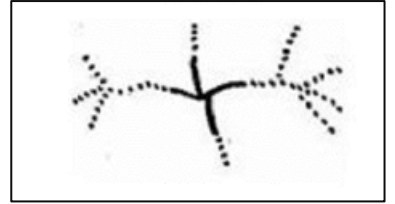
Literatüre göre fırçalama simülatöründe 10.000 siklus bir yıllık diş fırçalamaya eş değerdir (76). Çalışmamızda bu referans göz önünde bulundurularak 1 yıllık fırçalamanın 10.000 siklusa eş değer olduğu kabul edilmiştir. Buna göre her 3 aylık fırçalamanın 2500 siklusa eşit olduğu hesaplanmış ve kontrol süreleri bu hesaplama göre planlanmıştır. Çalışmada yer alan her deney grubunun fırçalama ve kontrol prosedürü Tablo 2’de gösterilen şekilde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Çalışma protokolü: fırçalama süreleri ve kontrol dönemleri

Gruplar	3. Ay	6. Ay	9. Ay	12. Ay	24. Ay	
	Kontrolü	Kontrolü	Kontrolü	Kontrolü	Kontrolü	Toplam
Grup	2500	+2500	+2500	+2500	+10000	20000
1,2,3,4,5,6	siklus	siklus	siklus	siklus	siklus	Siklus

Fırçalama prosedüründe çocuk diş macunu (Colgate, New York, ABD) ve fırçası (Denta, İstanbul, Türkiye) kullanılmıştır. Fırçalar 3 aylık periyotlarla değiştirilmiştir. Fırçalama ayarları her örnek için 200 gr dikey kuvvet, 30 mm stroke uzunluğu ve 40 mm/sn siklus hızı ve ileri-geri hareket olacak şekilde standardize edilmiştir (77). Kontrol dönemlerine ait her siklus sonunda örneklerdeki fissür örtücünün görsel durumu Tablo 3'te belirtilen metoda (78) göre skorlanmış ve kaydedilmiştir. Skorlama işlemi Bargale ve ark. (78)'nın benzer bir çalışmasındaki metodu göz önünde bulundurularak tek bir araştırmacı tarafından (L.D.) tek kör değerlendirme ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3. Fissür örtücü görsel değerlendirme skorları (78)

SKOR	SKOR TANIMI	
A	Tam retansiyon	
B	Bir ya da birden fazla fissürde kayıp	
C	Fissürlerde ve bir fossada kayıp	
D	Tam kayıp	

3.4. Örneklerde fırçalama sonrası son kütlenin ölçümü ve verilerin elde edilmesi

Tüm örnekler 24 aylık (20000 siklus) fırçalama işleminin tamamlanmasında sonra akrilik bloklar içerisinde çıkarılmıştır. Fırçalama işlemi sonrasında her örnek üzerine kalan fissür örtücünün kütlesi aşağıda sırasıyla belirtilen ve tüm örneklerde aynı şekilde uygulanan prosedüre göre hesaplanmıştır. Kütle ölçümünde yine 0.0001 gr hassasiyete sahip hassas tartı kullanılmıştır. Prosedürde sırasıyla:

- fırçalama sonrası her diş örneğinin kütlesi gr cinsinden ölçülmüştür.
- her örneğe ait elde edilen son kütle değeri ile aynı örneğin fissür örtücü uygulanmadan önce hesaplanmış kütle değeri arasındaki fark hesaplanmıştır.
- hesaplanan fark aynı örneğe ait fırçalama sonrası kalan fissür örtücünün kütlesi olarak gr cinsinden dijital ortamda kaydedilmiştir.

3.5. İstatistiksel Analiz

Analiz başlangıcında tüm deney gruplarında kontrol dönemlerine göre skorların dağılımı ve her grupta fırçalama sonrası kaybedilen fissür örtücü miktarlarının hesaplaması yapılmıştır.

Daha sonra:

- 1) Zaman faktörüne göre skorda meydana gelen değişimin her bir grup içerisinde ve tüm gruplar arasındaki karşılaştırması,
- 2) Zaman faktörüne göre skor dağılımının her bir grup içerisinde ve tüm gruplar arasındaki karşılaştırması,
- 3) Çalışma sonunda tüm gruplarda gerçekleşen fissür örtücü kütle değişiminin gruplar arasında karşılaştırması

aşağıda belirtilen analiz yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir.

Tüm veriler IBM SPSS V23 ile analiz edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Normal dağılıma uygunluk gösteren fissür örtücü kütlesi değerlerinin gruplar içinde karşılaştırılmasında bağımlı örnekler t testi, gruplar arasında karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırılmasında ise Kruskal Wallis ve Friedman testleri kullanılmıştır. Analiz sonuçları normal dağılım gösteren veriler için ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde sunulurken, diğerleri için frekans (yüzde) olarak sunulmuştur. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alınmıştır.



4. BULGULAR

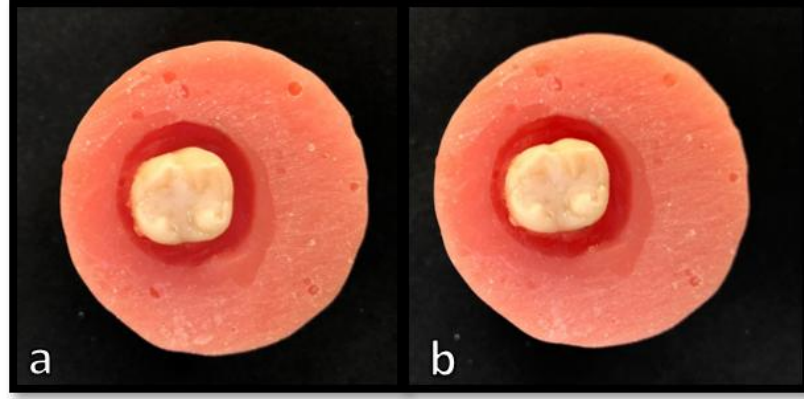
4.1. Zaman faktörüne göre skor değişiminin her bir grup içerisinde ve tüm gruplar arasındaki karşılaştırması sonucunda elde edilen bulgular

Fuji Triage (Grup 1) grubuna ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular Tablo 4'te gösterilmektedir. Elde edilen skorların zamana göre değişimi Grup 1'de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Buna göre başlangıç ile 12.ay arasında ve başlangıç ile 24.ay arasında gözlenen skor değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Başlangıç döneminden 12.aya kadar örneklerin %60'ında fissür örtücü kaybı görülürken, 24.ayda ise bu oran %80'e ulaşmıştır.

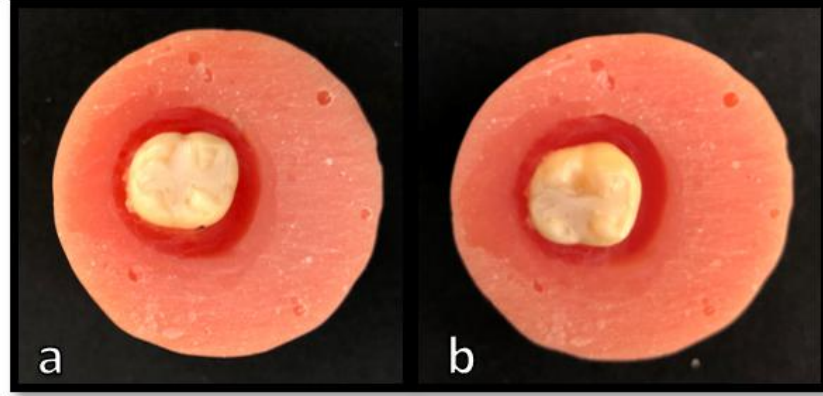
Tablo 4. Grup 1'e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular

Skor	Başlangıç N (%)	3.ay N (%)	6.ay N (%)	9.ay N (%)	12.ay N (%)	24.ay N (%)	P
A	20 (100)	15 (75)	14 (70)	12 (60)	8 (40)	4 (20)	
B	0 (0)	4 (20)	5 (25)	7 (35)	11 (55)	13 (65)	
C	0 (0)	1 (5)	1 (5)	1 (5)	1 (5)	1 (5)	<0,001
D	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (10)	
Skor Değişim Oranı	0 (0) ^a	5 (25) ^{ab}	6 (30) ^{ab}	8 (40) ^{ab}	12 (60) ^b	16 (80) ^b	

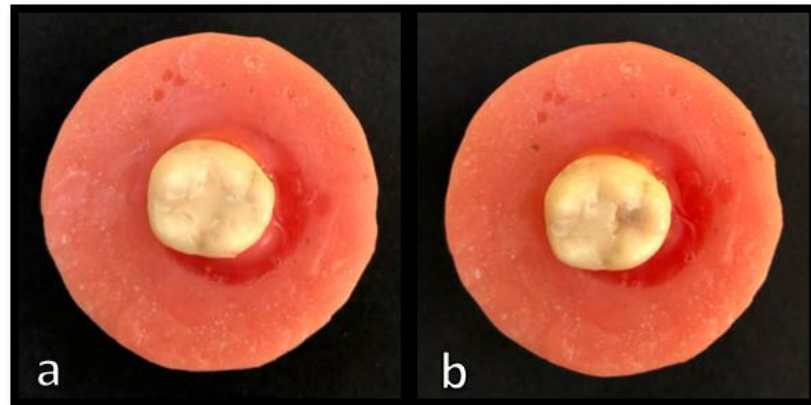
Sadece “a” veya “b” ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. $p<0,001$.



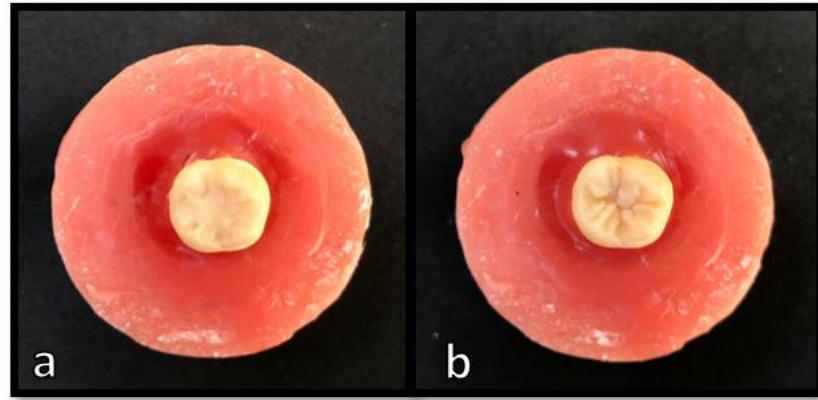
Resim 11. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor A



Resim 12. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor B



Resim 13. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor C



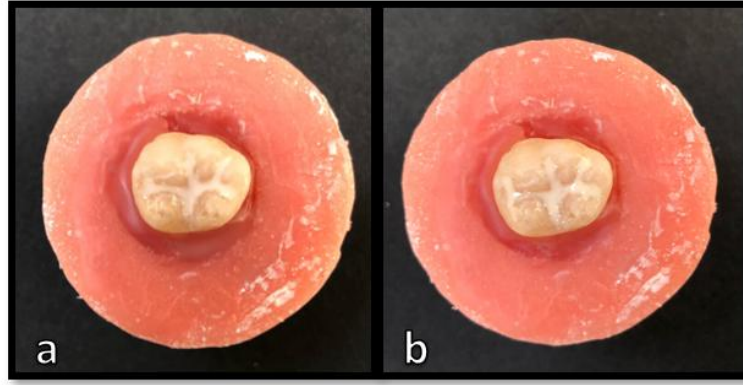
Resim 14. a) Fırçalama öncesinde Fuji Triage görsel durumu

b) 24 aylık fırçalama sonrasında Fuji Triage görsel durumu – Skor D

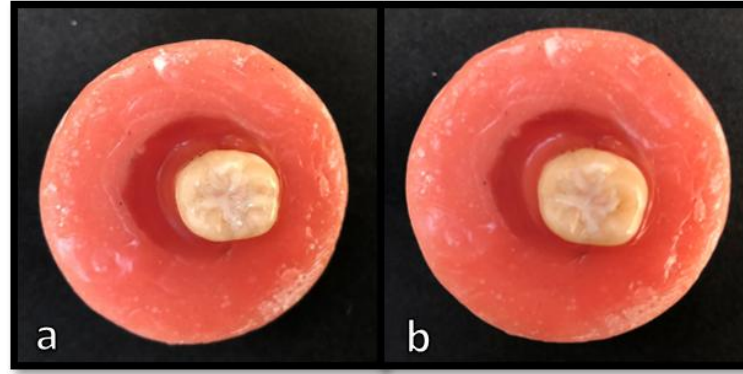
BeautiSealant (Grup 2) grubuna ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular Tablo 5'te gösterilmektedir. Başlangıç döneminden 24.ay kontrol dönemine kadar Grup 2'deki örneklerin toplam olarak % 35'inde fissür örtücü kaybı görülmesine rağmen elde edilen bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p = 0.050$). Buna göre hiçbir kontrol döneminde elde edilen skor değişim oranı istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 5. Grup 2'ye ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular

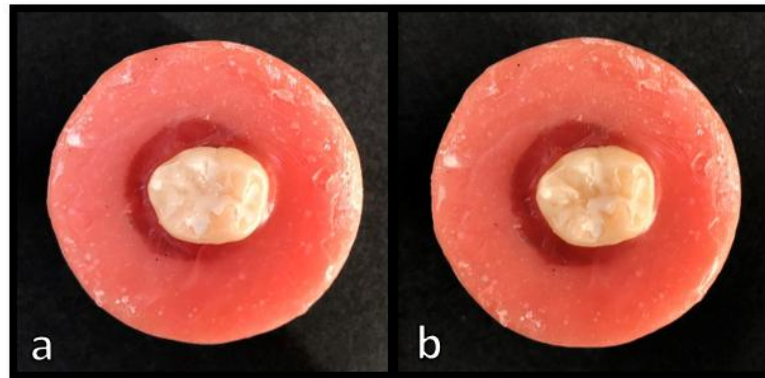
Skor	Başlangıç N (%)	3.ay N (%)	6.ay N (%)	9.ay N (%)	12.ay N (%)	24.ay N (%)	P
A	20 (100)	20(100)	19 (95)	19 (95)	17 (85)	13 (65)	
B	0 (0)	0 (0)	1 (5)	1 (5)	3 (15)	6 (30)	
C	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (5)	0,05
D	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Skor Değişim Oranı	0 (0)	0 (0)	1 (5)	1 (5)	3 (15)	7 (35)	



Resim 15. a) Fırçalama öncesinde BeautiSealant görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında BeautiSealant görsel durumu – Skor A



Resim 16. a) Fırçalama öncesinde BeautiSealant görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında BeautiSealant görsel durumu – Skor B

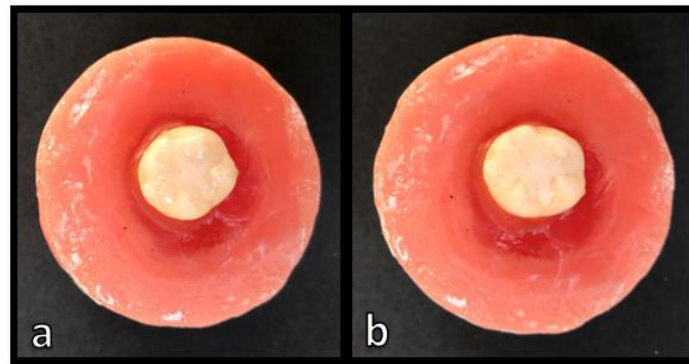


Resim 17. a) Fırçalama öncesinde BeautiSealant görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında BeautiSealant görsel durumu – Skor C

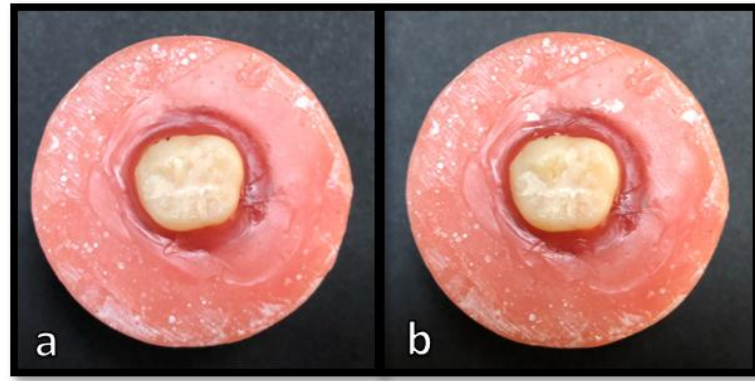
Prevent Seal (Grup 3) grubuna ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular Tablo 6’da gösterilmektedir. Başlangıç döneminden son kontrol dönemine kadar Grup 2’deki örneklerin toplam olarak % 20’sinde fissür örtücü kaybı görülmüştür. Zaman içerisinde gerçekleşen bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p = 0.050$).

Tablo 6. Grup 3’e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular

Skor	Başlangıç N (%)	3.ay N (%)	6.ay N (%)	9.ay N (%)	12.ay N (%)	24.ay N (%)	P
A	20 (100)	19 (95)	19 (95)	19 (95)	18 (90)	16 (80)	
B	0 (0)	1 (5)	1 (5)	1 (5)	2 (10)	4 (20)	
C	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,05
D	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Skor Değişim Oran	0 (0)	1 (5)	1 (5)	1 (5)	2 (10)	4 (20)	



Resim 18. a) Fırçalama öncesinde Prevent Seal görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Prevent Seal görsel durumu – Skor A

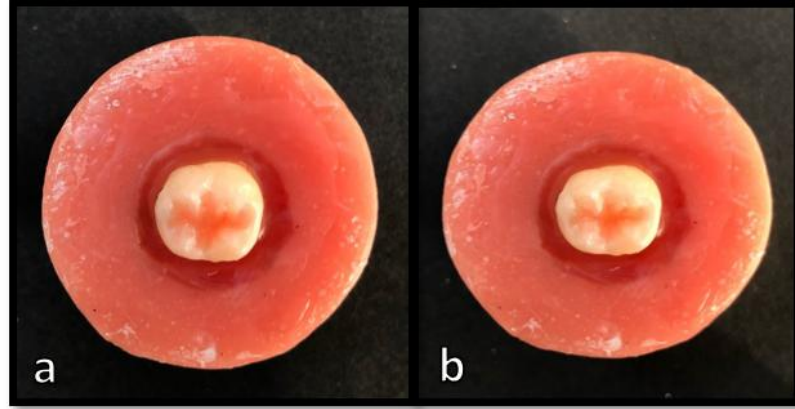


Resim 19. a) Fırçalama öncesinde Prevent Seal görsel durumu
b) 24 aylık fırçalama sonrasında Prevent Seal görsel durumu – Skor B

Teethmate F-1 (Grup 4) grubuna ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular Tablo 7’de gösterilmektedir. Grup 4’de başlangıçtan son kontrol dönemine kadar hiçbir örnekte skor değişimi tespit edilmemiştir.

Tablo 7. Grup 4’e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular

Skor	Başlangıç N (%)	3.ay N (%)	6.ay N (%)	9.ay N (%)	12.ay N (%)	24.ay N (%)
A	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)
B	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
C	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
D	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Skor Değişim Oranı	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)



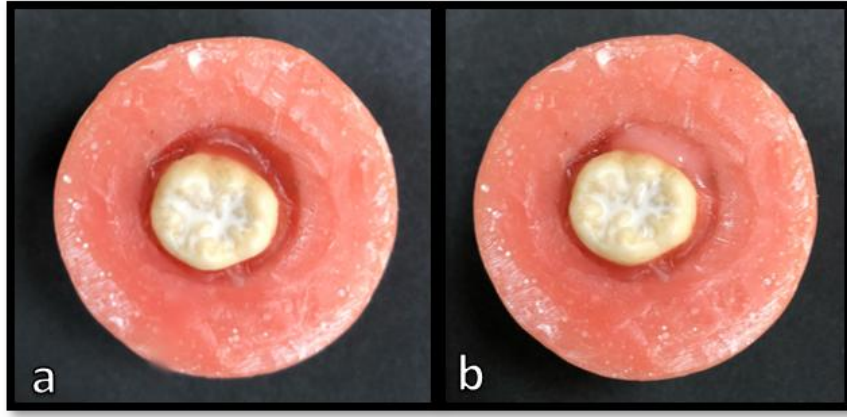
Resim 20. a) Fırçalama öncesinde Teethmate F-1 görsel durumu

b) 24 aylık fırçalama sonrasında Teethmate F-1 görsel durumu – Skor A

Grandio Seal (Grup 5) grubuna ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular Tablo 8’de gösterilmektedir. Grup 5’de başlangıçtan son kontrol dönemine kadar hiçbir örnekte skor değişimi tespit edilmemiştir.

Tablo 8. Grup 5’e ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular

Skor	Başlangıç N (%)	3.ay N (%)	6.ay N (%)	9.ay N (%)	12.ay N (%)	24.ay N (%)
A	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)
B	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
C	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
D	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Skor Değişim Oranı	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)



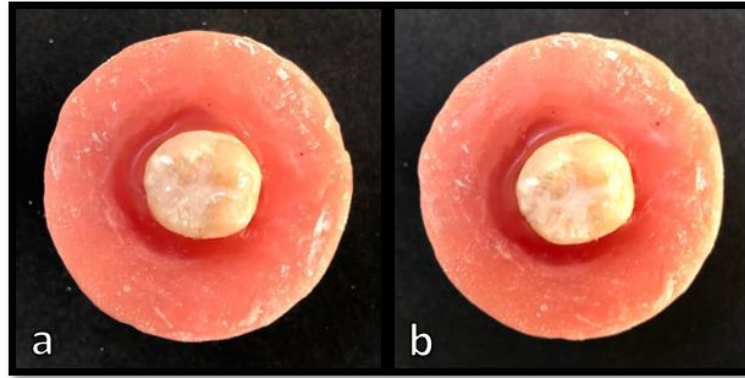
Resim 21. a) Fırçalama öncesinde Grandio Seal görsel durumu

b) 24 aylık fırçalama sonrasında Grandio Seal görsel durumu – Skor A

Dyract Seal (Grup 6) grubuna ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular Tablo 9’da gösterilmektedir. Grup 6’da başlangıçtan son kontrol dönemine kadar hiçbir örnekte skor değişimi tespit edilmemiştir.

Tablo 9. Grup 6’ya ait kontrol dönemlerinde elde edilen bulgular

Skor	Başlangıç N (%)	3.ay N (%)	6.ay N (%)	9.ay N (%)	12.ay N (%)	24.ay N (%)
A	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)	20 (0)
B	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
C	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
D	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Skor Değişim Oranı	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)



Resim 22. a) Fırçalama öncesinde Dyract Seal görsel durumu

b) 24 aylık fırçalama sonrasında Dyract Seal görsel durumu – Skor A

Skorlardaki değişim oranının her kontrol dönemine göre gruplar arası karşılaştırmasında Grup 1'deki değişim oranının tüm kontrol dönemlerinde diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). Yapılan tüm ikili karşılaştırmalara ait sonuçlar Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Skorlardaki değişim oranının her kontrol dönemine göre gruplar arası karşılaştırması

Grup	Kontrol Dönemi					
	Başlangıç	3.Ay	6.Ay	9.Ay	12.Ay	24.Ay
	%	%	%	%	%	%
Fuji Triage	0	25*	30*	40*	60*	80*
BeautiSealant	0	0	5	5	15	35
Prevent Seal	0	5	5	5	10	20
Teethmate F-1	0	0	0	0	0	0
Grandio Seal	0	0	0	0	0	0
Dyract Seal	0	0	0	0	0	0
P	1.000	0.001	0.001	<0,001	<0,001	<0,001

* ile gösterilen her değerin aynı sütun içerisindeki değerlerle ikili karşılaştırmasında elde edilen sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır.

4.2. Zaman faktörüne göre skor dağılımının her bir grup içerisinde ve tüm gruplar arasındaki karşılaştırması sonucunda elde edilen bulgular

Kontrol dönemleri içerisinde A, B, C veya D skor dağılımlarına ait karşılaştırma sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. İlk kontrol dönemi olan 3.ay incelendiğinde Fuji Triage ile Prevent Seal arasında skor dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Fakat Prevent Seal dışındaki tüm fissür örtücü grupları ile Fuji Triage arasında oluşan skor dağılım farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=0.001$). Kontrol dönemlerinden 6.ay, 9.ay, 12.ay ve 24.ayda elde edilen skor dağılımları incelendiğinde Fuji Triage grubundaki skor dağılımlarının diğer tüm gruplardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu bulunmuştur.

Tablo 11. Zaman faktörüne göre skor dağılımlarının gruplar arası karşılaştırma sonuçları

Grup	Kontrol Dönemi					
	Başlangıç	3.Ay	6.Ay	9.Ay	12.Ay	24.Ay
Fuji Triage	-	a	a	a	a	a
BeautiSealant	-	b	b	b	b	b
Prevent Seal	-	ab	b	b	b	b
Teethmate F-1	-	b	b	b	b	b
Grandio Seal	-	b	b	b	b	b
Dyract Seal	-	b	b	b	b	b
P	1.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Her sütunda yer alan farklı harfler istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ($p=0.001$)

4.3. Tüm gruplarda gerçekleşen fissür örtücü kütle kaybının gruplar arasında karşılaştırmasına ait bulgular

Her grupta fissür örtücü kütlelerinin fırçalama öncesi ve fırçalama sonrası elde edilen ortalama kütle değerleri Tablo 12’de gösterilmektedir. Fissür örtücü kütle kaybının oransal açıdan en fazla görüldüğü grup % 19.9 ile Fuji Triage grubudur. Bunu % 13.1 oran ile BeautiSealant takip etmiştir. Oransal olarak en az kütle kaybı ise % 7.3 ile Grandio Seal grubunda gözlenmiştir. Kütle kayıp oranlarının gruplar arası karşılaştırmasında Fuji Triage ile BeautiSealant grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Ancak Fuji Triage grubu ile diğer tüm gruplar arasında oluşan oransal farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Prevent Seal, Teethmate F-1, Grandio Seal ve Dyract Seal grupları arasında kütle kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna ilave olarak, BeautiSealant, Prevent Seal ve Teethmate F-1 grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Ancak Grandio Seal ve Dyract Seal gruplarının BeautiSealant grubu ile yapılan karşılaştırması istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 12. Fırçalama sonrası fissür örtücü kütle değişiminin gruplar arası karşılaştırma sonuçları

Grup	Fırçalama Öncesi Kütle (gr)	Fırçalama Sonrası Kütle (gr)	Kütle Kaybı (gr)	Kütle Kaybı (%)	<i>p</i>
	Ort. ± Std. S	Ort. ± Std. S	Ort. ± Std. S	Med.(Min-Max)	
Fuji Triage	0,02823 ± 0,00989	0,02094 ± 0,01180	0,00729 ± 0,00506	19.9 (9-100) ^c	<0,001
BeautiSealant	0,00779 ± 0,00161	0,00649 ± 0,00130	0,00131 ± 0,00079	13.1 (7.2-39.4) ^{bc}	
Prevent Seal	0,01355 ± 0,00364	0,01205 ± 0,00347	0,00150 ± 0,00068	8.9 (6.9-21.4) ^{ab}	
Teethmate F-1	0,00762 ± 0,00266	0,00678 ± 0,00248	0,00085 ± 0,00031	11.9 (3.4-18.4) ^{ab}	
Grandio Seal	0,01246 ± 0,00517	0,01156 ± 0,00491	0,00090 ± 0,00029	7.3 (5.7-10.4) ^a	
Dyract Seal	0,01315 ± 0,00435	0,01198 ± 0,00408	0,00117 ± 0,00038	9.2 (6-13.4) ^a	
Aynı harf ile gösterilmeyen tüm ikili karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı farkı göstermektedir. Med. (Median), Ort. (Ortalama), Std.S (Standart Sapma), Min (Minimum), Max (Maksium)					

5. TARTIŞMA

Minimal invaziv yaklaşımın ön plana çıktığı günümüzde, konservatif bir uygulama olan pit ve fissür örtücüler diş çürüğünün en sık görüldüğü oklüzal yüzeyleri korumada en etkili yöntem olarak kabul edilmektedir (2,74). Fissür örtücülerin retansiyonu klinik performans ve başarı açısından direkt etkiye sahip kritik bir belirleyicidir (60).

Dental materyaller, ağız boşluğu içerisinde yüzey kalitesini ve retansiyonu değiştirebilecek çeşitli faktörlere maruz kalmaktadır. Çiğneme kuvveti ve ağız içi sıcaklık değişimi gibi faktörlerin yanı sıra, evde uygulanan ağız hijyeni prosedürleri de dental materyalleri değişikliğe uğratan etkenler içerisinde önemli bir role sahiptir (5). Diş fırçalama işlemi sırasında, hem diş hem de dental materyallerin dış yüzeyleri diş fırçasının ve diş macununun aşındırıcı etkisine maruz kalmaktadır (6).

Literatürde fırçalamanın dental materyallere etkisi ile ilgili çeşitli çalışmalar (5,79,80,81,82) yer almaktadır. Çoğunlukla in vitro olarak gerçekleştirilen bu çalışmalarda fırçalama sonrasında dental materyallerle ilgili yüzey pürüzlülüğü, aşınma, yüzeydeki bozulmalar ve kütle kaybı değerlendirilmiştir (5,79,80). Kanter ve ark.'nın (80) fırçalama simülatörü kullanarak gerçekleştirdikleri bir in vitro çalışmada fırçalama işleminin kompozit rezinlerde yüzey pürüzlülüğü ve kütle değişimine etkisi araştırılmıştır. Heintze ve ark. (5) tarafından gerçekleştirilen bir in vitro çalışmada fırçalama simülatörü kullanılarak fırçalama süresi ile dental materyallerin yüzeyinde oluşan bozulmalar arasındaki ilişki incelenmiştir. Heintze ve ark. (79) tarafından gerçekleştirilen başka bir in vitro çalışmada ise yine fırçalama simülatörü kullanılarak dental materyallerin yüzey pürüzlülüğündeki değişimler incelenmiştir. Literatürde yaptığımız kapsamlı tarama sonucunda diş fırçalama işleminin fissür örtücülerde retansiyon üzerindeki etkisini değerlendiren bir çalışma sonucuna rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda diş fırçalama işleminin farklı fissür örtücülerin retansiyonuna etkisi in vitro koşullarda fırçalama simülatörü kullanılarak incelenmiş ve bu konuda değerlendirilebilir veriler sunulması amaçlanmıştır.

Yazıcı ve ark.'na (83) göre klinik çalışmalar fissür örtücülerin retansiyon oranlarını değerlendirmek için en iyi yöntem olarak kabul edilmektedir. Ancak, klinik denemeler için önemli zaman ve kaynağa ihtiyaç vardır. Diğer yandan, dental materyallerdeki hızlı gelişim göz önünde bulundurularak, kullanıma sunulan yeni materyallerin başarı açısından kolay, hızlı ve gerçekçi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (84). Ayrıca, klinik şartlarda birden fazla farklı değişkenin olması nedeniyle, ortaya çıkan sonucun hangi neden veya nedenlerden kaynaklandığının bulunması araştırmacı açısından zorluk oluşturabilir. İn vitro çalışmalar tek bir değişkenin değerlendirilmesine fırsat sunmakta olup; aynı zamanda farklı değişkenlerin karşılıklı olarak daha kısa sürede daha az maliyetle değerlendirilmesine de olanak sağlamaktadır (85). Çalışmamız in vitro olarak planlanmış; diş fırçalama işleminin fissür örtücülerde retansiyon ve mevcut kütle üzerindeki etkisi başka bir değişken olmadan laboratuvar koşullarında incelenmiştir.

Literatürde fissür örtücülerin etkinliğini farklı diş tiplerinde inceleyen çalışmalar mevcuttur (32,86,87). Rahimian-Imam ve ark. (86) farklı fissür örtücülerde mikrosızıntı oluşumunu inceledikleri bir in vitro çalışmada çekilmiş insan premolar dişlerini kullanmışlardır. Pushpalatha ve ark. (87) tarafından gerçekleştirilen bir in vitro çalışmada premolarlar ile süt dişleri kullanılarak iki farklı fissür örtücünün daimi ve süt dişlerindeki makaslama bağlanma direnci karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Kuşgöz ve ark. (32) tarafından gerçekleştirilen bir in vitro çalışmada ise farklı fissür örtücülerin değerlendirilmesinde çekilmiş mandibular üçüncü molar dişler kullanılmıştır.

Pit ve fissür örtücü materyallerinin retansiyon kaybı ile ilgili performansının, uygulanan dişin ağız içinde yer aldığı taraf veya çene faktörlerinden olumsuz yönde etkilenmediği bildirilmiştir. Ancak, daimi birinci molar dişlerle kıyaslandığında premolar dişlere uygulanan fissür örtücülerin retansiyon açısından başarı oranının daha yüksek olduğu raporlanmıştır (88). Buna ilave olarak, tüm çürük lezyonlarının yaklaşık yarısının daimi molar dişlerin pit ve fissürlerinde olduğu ve molar dişlerin çürük aktivitesi açısından gösterge olarak değerlendirilebileceği vurgulanmıştır (89,90) Tüm bu bilgiler ışığında, çalışmamızda fissür örtücülerin değerlendirilmesi

amacıyla çekilmiş insan mandibular üçüncü molar dişlerinin kullanılması tercih edilmiştir.

İn vitro çalışmalarda kullanılmak üzere çekilen dişler, yüzeyleri doku artıkları ve debristen temizlendikten sonra çalışma başlangıcına kadar çeşitli saklama solüsyonlarında optimal şartlarda muhafaza edilmektedir. Bu amaçla distile su, steril salin, alkol, formol, timol ya da kloramin-T gibi farklı solüsyonlar kullanılmaktadır (42,91,92). Saklama solüsyonlarının bağlanma kuvvetine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada (91), uygulanan dental materyalin su, izotonik salin solüsyonu veya kloramin T'de bekletilen dişlere bağlanma kuvvetinin benzer olduğu bildirilmiştir. Botsalı ve ark. (93) tarafından yürütülen ve fissür örtücüler ile ilgili olan bir in vitro çalışmada saklama solüsyonu olarak steril salin kullanıldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda benzer çalışma prosedürleri göz önünde bulundurularak çekilen dişler çalışma başlangıcına kadar steril salin solüsyonunda bekletilmiştir.

Çalışmamızda farklı pit ve fissür örtücülerin fırçalama sonrası retansiyonlarının değerlendirilmesine ek olarak fırçalama sonucu materyalde aşınma veya kopma gibi durumlara bağlı kütle değişimi de incelenmiştir. Bu amaçla elektronik terazi kullanılmıştır. İn vitro çalışmalarda materyallerin kütle değişimlerinin tespit edilmesi amacıyla elektronik terazi kullanımı genel olarak tercih edilen bir metottur. Elektronik terazilerin hassasiyet seviyeleri 0.01'den 0.0001 grama kadar değişebilmektedir. Rios ve ark. (94) tarafından cam iyonomer simanın fissür örtücü olarak kullanıldığı bir çalışmada fırçalama sonucu fissür örtücüde oluşan kütle değişiminin ölçümünde 0,0001 g hassasiyete sahip elektronik terazi kullanılmıştır. Atasoy Ulusoy ve ark. (95) tarafından gerçekleştirilen bir dental materyal çalışmasında materyalde meydana gelen kütle değişiminin ölçümünde yine 0,0001 g hassasiyete sahip elektronik terazi kullanılmıştır. Kullanılan elektronik terazinin hassasiyet seviyesinin yüksek olması incelenen materyalde meydana gelen kütle değişiminin tespitinde araştırmacıya kolaylık sağlayabilir. Bu nedenle benzer çalışmalarda yer alan prosedürler de göz önünde bulundurularak çalışmamızda kullanılan elektronik terazinin hassasiyet seviyesinin 0.0001 g olması tercih edilmiştir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan fissür örtücüler rezin veya cam iyonomer içerikli fissür örtücülerdir (4). Bunun yanı sıra her geçen gün yeni materyaller üretilmekte ya da mevcut bilinen materyallerin içeriği değiştirilmektedir. Materyallerin etkililiğinin araştırılması bu materyalleri geliştirmeye yönelik arayışların devam etmesini sağlamıştır. Çalışmamızda bu amaçla sadece rezin ya da cam iyonomer esaslı fissür örtücüler incelenmemiş olup; kompomer veya giomer gibi farklı yapıya sahip fissür örtücüler de değerlendirmeye alınmıştır. Sonuç olarak çalışmamızda uygulanma şekli ya da içeriğine göre birbirinden farklı altı fissür örtücü (Grandio Seal, Teethmate F-1, Fuji Triage, BeautiSealant, Dyract Seal, Prevent Seal) kullanılmıştır.

Fissür örtücülerde fırçalamanın neden olduğu aşındırma veya retansiyon kaybının değerlendirileceği klinik çalışmalar, katılımcıların seçimi ve incelenen materyaldeki yıpranmanın analizi açısından yüksek bir profesyonellik gerektirir. Bu çalışmalarda sonuçlar sadece klinik gözlemin ardından kullanılabilir. Uzun dönemli klinik çalışmalarda hastanın takip dönemlerine düzenli olarak uymaması, hastanın çalışmayı yarıda bırakması ve hedeflenen takip sürecine ulaşılamaması ya da hastanın motivasyonunun azalması gibi olumsuz durumlar ortaya çıkabilir. Ayrıca fırçalama işlemini yapacak her çocuğun motor becerileri, fırçalama metotları ve uyguladıkları fırçalama kuvveti aynı olmayabilir. Bu durum incelenen bireylerde fırçalama standardizasyonunun tam olarak sağlanamamasına neden olabilir (96,97).

İn vitro olarak planlanan bir çalışmada araştırmacının dişleri ya da materyali kendisinin fırçalamasında da bazı handikaplar mevcuttur. Fırçalama işleminin her örnekte aynı şekilde olabilmesi için tüm örneklerin tek bir araştırmacı tarafından fırçalanması gerekir. Ancak manuel fırçalama sırasında diş fırçası ile uygulanan kuvvet, fırçalama hızı ve fırça darbesi (stroke) gibi değişkenlerin araştırmacı tarafından her örnekte standardize edilebilmesi yine üzerinde tartışılması gereken bir konudur. Bu nedenlerden ötürü, in vitro çalışmalarda kullanılmak üzere fırçalama hareketlerinin simülasyonunu sağlayarak her örnekte aynı fırçalama işlemini yerine getiren cihazlar tasarlanmış ve bu cihazlar zaman içerisinde geliştirilmiştir (97,98). Fırçalama simülatörünün en önemli avantajı istenilen fırçalama kuvvetlerinin farklı fırçalama hareketlerinde kalibre edilebilmesi ve fırçalama süresinde

standardizasyonun sağlanabilmesidir (99). Buna ilave olarak, fırçalama simülatöründe aynı süre içerisinde birden fazla örneğe fırçalama işlemi uygulanabilir. Bu özellik araştırmacının çalışma verilerini daha hızlı elde edebilmesine yardımcı olabilir. Tüm bu avantajları göz önünde bulundurularak çalışmamızdaki örneklerin fırçalama işleminde fırçalama simülatörü kullanılmıştır.

Çalışmamızda her kontrol dönemine ait fırçalama siklus sayısının hesaplanmasında Goldstein ve ark. (76) raporladığı çalışma esas alınmıştır. Buna göre 1 yıllık diş fırçalama işlemi simülatörde 10.000 siklus olarak ayarlanmış ve her 3 aylık kontrol dönemi 2500 siklus olarak hesaplanmıştır. Fırçalama simülatöründe fırçalama işlemi ile ilgili ayarlamalarda Sundell ve ark.'nın (77) çalışmasında raporlanan verilerden faydalanılmıştır. Sundell ve ark.'nın (77) klinik çalışma sonuçlarına göre 7 yaşındaki çocuklarda fırçalama sırasında dişlere uygulanan ağırlığın 188 gr olduğu bildirilmiştir. Sundell ve ark.'na (77) ait çalışma verileri göz önünde bulundurularak fırçalama sırasında uygulanan ağırlık 200 gr olarak ayarlanmıştır.

Bass tekniği ve Roll methodu, dental uygulamada en çok tavsiye edilen diş fırçalama teknikleridir. Dişlerde dental plağın hem koronal yüzeyler hem de gingival kenarlardan tam olarak uzaklaştırılabilmesi amacıyla bu iki teknik birleştirilerek Modifiye Bass tekniği elde edilmiştir. Modifiye Bass tekniğinde molar dişlerin okluzal yüzeyleri ileri-geri hareketle fırçalanmalıdır (100,101). Bu nedenle çalışmamızda uygulanan fırçalama hareketinin ileri-geri şeklinde olması tercih edilmiştir.

Çalışmamızın konusu fissür örtücüler olduğu için kullanılan macun ve fırçaların çocuklara uygun olmasına dikkat edilmiştir. Amerikan Diş Hekimliği Akademisi (ADA)'ne göre kullanıma bağlı olarak diş fırçası kılları zaman içerisinde aşınır ve yıpranır. Bu nedenle, ADA fırçaların en az 3 ayda bir değiştirilmesi gerektiğini önermektedir. Bu öneri doğrultusunda çalışmamızda kliniğe uyumlu sonuçlar elde edebilmek açısından her örnek için kullanılan diş fırçası 3 aylık siklus sonunda yenilenmiştir (102).

Çalışmamızda fissür örtücü retansiyonunun değerlendirilmesi amacıyla Bargale ve ark. (78) tarafından kullanılan görsel skorlama metodu uygulanmıştır. Fissür örtücülerde retansiyonun değerlendirilmesinde görsel skorlama işlemi tercih edilen bir metot olmuştur (78, 103, 104). Subramaniam ve ark. (66) tarafından rezin veya cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin klinik olarak incelendiği bir çalışmada retansiyon durumunun değerlendirilmesi amacıyla görsel skorlama metodu kullanılmıştır. Metotta fissür örtücüler tam retansiyon, kısmi kayıp ve tam kayıp olarak skorlanmıştır. Feigal ve ark. (104) tarafından fissür örtücülerin klinik olarak değerlendirildiği bir çalışmada fissür örtücü kaybının görsel skorlaması Subramaniam ve ark. (66)'nın skorlama metoduna benzer ancak daha ayrıntılı olarak düzenlenmiştir. Nazar ve ark. (103) tarafından yapılan bir klinik çalışmada ise fissür örtücü retansiyonu ve etkililiğinin değerlendirilmesinde Subramaniam ve ark. (66) ile Feigal ve ark. (104)'dan farklı olarak fissür örtücü kaybına eşlik eden çürük varlığı da skorlama metoduna dahil edilmiştir. Bahsedilen skorlama metotlarındaki farklılıklara rağmen tüm bu metotlar ve çalışmamızda kullanılan metodun ortak yanı gözleme dayalı gerçekleştirilmeleridir.

Fırçalamanın çalışmamızda değerlendirilen tüm fissür örtücüler üzerinde olumsuz etki yarattığı gözlenmiştir. Bunlar içerisinde cam iyonomer esaslı Fuji Triage fırçalamadan en çok olumsuz etkilenen fissür örtücü olmuştur. 24 aylık kontrol dönemi sonunda Fuji Triage grubunun % 80'inde retansiyon kaybı görülmüştür. Çalışmamızda ortaya çıkan bu sonuç rezin içerikli fissür örtücülerin cam iyonomer içerikli fissür örtücülere göre retansiyon açısından daha başarılı olduğunu bildiren çalışma sonuçları ile uyumludur. Bargale ve ark. (78) tarafından gerçekleştirilen bir klinik çalışmada Fuji Triage ile rezin içerikli fissür örtücünün retansiyonları karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar ilk 12 ayda Fuji Triage grubundaki örneklerin % 82.3'ünde fissür örtücü kaybı gerçekleştiğini ve bu sonuç ile cam iyonomer esaslı fissür örtücünün rezin içerikli fissür örtücüye göre retansiyon açısından başarısız olduğunu bildirmişlerdir. Forss ve ark. (105) tarafından gerçekleştirilen ve takip süresi iki yıl olan bir klinik çalışmada Fuji Triage'in retansiyonunun rezin içerikli bir fissür örtücüye göre daha düşük olduğu bildirilmiştir. Poulsen ve ark. (106)'nın Fuji Triage ile ilgili bir klinik çalışmada ise 24. ay sonunda fissür örtücü uygulanmış tüm dişlerin % 80'inde fissür örtücülerin

tam kaybı gözlenmiştir. Araştırmacılar (106) cam iyonomer içerikli fissür örtücülerde zayıf retansiyonun genel olarak kabul gören bir dezavantaj olduğunu ve çalışma sonuçlarının bu genel görüşe uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Eronat ve ark. (22,107) ile Babu ve ark. (22) cam iyonomer esaslı fissür örtücülerde mine yüzeyine adezyonun düşük olmasının retansiyondaki yetersizliğin ana etkeni olduğunu bildirmişlerdir.

Cam iyonomer içerikli fissür örtücülerin zayıf retansiyonuna ilave olarak cam iyonomerin yıpratıcı kuvvetler karşısında kompozit rezine göre dayanımının daha düşük olması da çalışmamızda Fuji Triage için elde edilen olumsuz sonucu açıklayabilir (108). Buna ilave olarak, cam iyonomer içerikli materyallerin yapılarında zaman içerisinde koheziv kopmalar olduğu çeşitli çalışmalarda (42,109,110) bildirilmiştir. Haznedaroğlu ve ark. 'nın (42) farklı içerikteki dental materyalleri stereo elektron mikroskop (SEM) ile inceledikleri bir çalışmada tüm cam iyonomer içerikli materyallerin gövdelerinde koheziv kopma, çatlak, boşluk ve mikroporözite gözlemlendiği bildirilmiştir. Haznedaroğlu ve ark. (42) tarafından bildirilen bu durum, çalışmamızdaki Fuji Triage grubundaki örneklerde fissür örtücünün mine yüzeyine zayıf adezyonuna ilave olarak, uygulanan fırçalama kuvvetine bağlı oluşan kopma sonucu kaybedilmiş olabileceğini de açıklar niteliktedir. Nitekim, çalışmamızdaki Fuji Triage grubunda kayıp gözlenen örneklerdeki fissür örtücülerde fırçalamaya bağlı aşınma yerine daha çok uygulanan fırçalama kuvveti ile oluşan kopmayı düşündüren keskin sonlanmalar gözlenmiştir.

Çalışmamızda cam iyonomer esaslı olan Fuji Triage'den sonra skorsal değişimin ve buna paralel olarak fissür örtücü kaybının en çok görüldüğü grup giomer esaslı olan BeautiSealant olmuştur. Bu gruptaki örneklerin 24 aylık fırçalama sonucunda %35'inde fissür örtücü kaybı gözlenmiştir. Giomer esaslı fissür örtücülerin değerlendirildiği çalışmalar literatürde oldukça sınırlı sayıda olup; bu çalışmalarda (56,111) daha çok materyalin flor salınım etkisi ve flor reşarji üzerinde durulmuştur. Giomer esaslı fissür örtücülerin retansiyonunun değerlendirildiği çalışmalar ise literatürde oldukça sınırlı sayıdadır. Topal ve ark. (112) tarafından BeautiSealant'ın retansiyonunun incelendiği bir klinik çalışmada 15 ay sonunda dişlerin % 81'inde retansiyon kaybı görülmüştür. Topal ve ark.'nın (112)

çalışmasındaki BeautiSealant grubunda çalışmamıza göre daha yüksek oranda kayıp gözlenmesinde; çalışmanın kooperasyonu zor olan küçük yaş grubundaki hastalarda yürütülmüş klinik bir çalışma olması, fissür örtücü uygulanan dişlerin sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişler olması ve bu dişlerde izolasyonun zorluğu gibi faktörlerin neden olabileceği düşünülmektedir. Ancak çalışmamızda BeautiSealant grubunda bulunan %35'lik kaybedilme oranı her ne kadar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmasa da ($p=0.05$) yüksek bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Elde edilen bu sonuçlar giomer esaslı fissür örtücülerin uzun dönemde fırçalamaya karşı olumsuz etkilenebileceğini düşündürülebilir niteliktedir. Nitekim, çalışmamızda giomer grubunda fissür örtücü kaybı görülen örnek sayısı 9. aydan itibaren giderek artış göstermiştir.

Çalışmamızda fissür örtücü kaybının skorsal değişim olarak tespit edilebildiği bir diğer grup ise rezin esaslı ve self etching özellikli Prevent Seal'dır. Prevent Seal mine yüzeyinde herhangi bir hazırlık yapılmasına ihtiyaç duyulmadan direkt olarak dişe uygulanabilen bir fissür örtücüdür. Kendiliğinden adezyon sağlama özelliğine sahip rezin içerikli fissür örtücülerde bu özelliğin geleneksel yöntemlerle uygulanan rezin içerikli fissür örtücülere göre retansiyon açısından bir üstünlük sağlamadığı Derelioğlu ve ark'nın (113) çalışma sonuçlarında bildirilmiştir. Derelioğlu ve ark. (113) direkt veya asitleme işlemi ile iki aşamalı olarak dişlere uyguladıkları aynı fissür örtücünün bağlanma kuvvetini inceledikleri çalışmada, asitleme işlemi ile uygulanan fissür örtücünün bağlanma kuvvetinin (49.8 MPa) direkt uygulanan fissür örtücüye oranla (4.2 MPa) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sütlaş ve Aras (30) tarafından gerçekleştirilen bir in vitro çalışmada, self-etching özelliğine sahip Prevent Seal'ın diş dokusuna adaptasyonu ve örtücülüğünün asit uygulanan fissür örtücüye oranla daha zayıf olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlardan farklı olarak çalışmamızda Prevent Seal ile asit uygulanan fissür örtücüler (Grandio Seal, Dyract Seal, Teethmate F-1) arasında fissür örtücü kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak 24 aylık fırçalama sonunda asit uygulanan fissür örtücülerde hiçbir örnekte fissür örtücü kaybı gözlenmezken, Prevent Seal grubunda örneklerin %20'sinde kayıp gözlenmiştir.

Çalışmamızda Grandio Seal, Dyract Seal ve Teethmate F-1 gruplarındaki örneklerde 24 aylık fırçalama sonucunda skorsal değişim oranı %0 olarak bulunmuştur. Dyract Seal kompomer esaslı bir fissür örtücü olsa da rezin esaslı olan Grandio Seal ve Teethmate F-1 ile retansiyon açısından aynı sonuçları sergilemiştir. Bu sonucun elde edilmesi iki şekilde açıklanabilir. Grandio Seal, Dyract Seal ve Teethmate F-1'in uygulanması sırasında mine yüzeyine asit etching işlemi gerçekleştirilmektedir. Asit uygulaması fissür örtücülerin mine yüzeyine retansiyonlarını arttıran bir faktör olarak bildirilmiştir (113). Ayrıca rezin içerikli materyallerin aşınma direncinin cam iyonomere göre yüksek olduğu oldukça iyi bilinen bir özelliktir (108). Bu özellik de çalışmamızda değerlendirilen rezin ve kompomer içerikli fissür örtücülerin sağ kalımında etkili bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Rezin esaslı fissür örtücüler olan Grandio Seal ve Teethmate F-1 ile kompomer esaslı olan Dyract Seal'da retansiyon açısından diğer fissür örtücülere göre daha başarılı sonuçlar elde edilmesine rağmen tüm gruplarda fırçalamanın neden olduğu aşınma sonucunda kütle kaybı tespit edilmiştir. Bu sonuç rezin ve kompomer içerikli fissür örtücüler de dahil çalışmamızda değerlendirilen tüm fissür örtücülerin fırçalamadan olumsuz etkilenebileceğini göstermektedir. Çalışmamızda 24 ay fırçalama sonunda en fazla kütle kaybı cam iyonomer esaslı Fuji Triage grubunda görülmüştür. Fuji Triage grubundaki skor değişim oranının diğer gruplara göre anlamlı düzeyde yüksek oluşu ve buna bağlı fissür örtücü kaybının da anlamlı düzeyde yüksek olması, bu grupta kütle kaybının diğer gruplara göre daha fazla olmasına neden olmuştur. Buna ilave olarak, cam iyonomer esaslı fissür örtücüler ile ilgili daha önce bahsedilen dezavantajlar fırçalama sonucu neden Fuji Triage grubunun en fazla kütle kaybı yaşayan grup olduğunu açıklayabilir. Diğer yandan kütle kayıp oranları değerlendirildiğinde çalışmamızdaki cam iyonomer (%19.1) ile giomer (%13.1) esaslı fissür örtücüler arasında kütle kaybı açısından anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Bu durum skorsal değişim gözlendiğinde gruplar arasında kütle değişim sonuçlarının birbirine yaklaştığını göstermiştir. Nitekim benzer bir sonuç giomer esaslı BeautiSealant ile rezin esaslı Prevent Seal ve yine rezin esaslı Teethmate F-1 grupları arasında da gözlenmiştir. Prevent Seal'ın kayıp oranı % 8.9 olsa da örneklerinde fissür örtücü kaybının skorsal olarak gözlenebilmesi, bu grubun

kütlesel değişim sonuçlarının BeautiSealant (%13.1) ve Teetmate F-1 (%11.9) ile benzer olmasına neden olmuştur.

Dikkat çeken bir diğer sonuç rezin esaslı Grandio Seal grubunda kütle kaybının %7.3 olarak bulunmasıdır. Bu sonuç 24 aylık fırçalama sonrası fissür örtücü kaybı görülmeyen gruplar arasında anlamlı olmasa da tespit edilen en düşük orandır. Materyallerin doldurucu oranlarındaki farklılık bu sonucun elde edilmesinde etkili olmuş olabilir. Resin esaslı materyaller içerisinde doldurucu oranındaki artışın, materyalin aşındırıcı kuvvetler karşısında direncini arttırdığı bildirilmiştir (82,108). Grandio Seal %70'lik oran ile çalışmamızdaki tüm resin esaslı fissür örtücüler içerisinde en yüksek doldurucu miktarına sahiptir. Resin esaslı Teethmate F-1'de ise doldurucu bulunmamaktadır ve bu grupta kütle kayıp oranı % 11.9 olarak bulunmuştur. Buna rağmen kütle kayıp oranı açısından Grandio Seal ile Teethmate F-1 arasında oluşan fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç resin esaslı fissür örtücülerin fırçalamaya karşı benzer aşınma direnci gösterdiğini vurgular niteliktedir. Grandio Seal ile Teethmate F-1 arasındaki anlamlı bir sonuç oluşturmayan bu farkın, fırçalamadan en çok etkilenen iki grup olan Fuji Triage ve BeautiSealant grupları ile Grandio Seal arasında istatistiksel olarak anlamlı farkı yaratması dikkat çekicidir. Dyract Seal grubundaki örnekler de Grandio Seal'a benzer bir performans göstermiş ve % 9.2'lik kaybedilme oranı ile Fuji Triage ve BeautiSealant gruplarına göre anlamlı düzeyde daha az kütle kaybı sergilemiştir. Dyract Seal kompomer esaslı bir materyal olarak Grandio Seal veya Teethmate F-1 gibi resin esaslı materyallerden farklı olsa da, yapısının poliasitle modifiye edilmiş kompozit resin olması ve uygulanması sırasında asit etching işleminin gerçekleştirilmesi gibi özellikleri ile resin esaslı materyallere benzer adezyon ve fiziksel özellik sergileyebilir (46,98). Nitekim, kompomer esaslı materyallerin pedodontiye sunulmasındaki önemli nedenlerden biri de kompomerin kompozit rezinlere benzer fiziksel özelliğe sahip ve cam iyonomerlere göre aşınmaya karşı daha dirençli bir materyal olmasıdır (45,98).

Çalışmamızda Grandio Seal, Teethmate F-1 ve Dyract Seal gruplarında 24 aylık fırçalama işleminin ardından fissür örtücü kaybı gözlenmemiş olsa da, bu grupların hepsinde kütle kaybının gerçekleşmiş olması, daha uzun dönemde bazı

örneklerde fırçalamaya bağlı aşınma sonucu fissür örtücü kayıplarının da görülebileceği şüphesini uyandırmaktadır. Bu duruma rağmen en az 24 ay boyunca fırçalamanın bu üç grupta yer alan örneklerde fissür örtücü kaybına neden olmadığı da bu materyaller açısından bir avantaj olarak düşünülebilir. Nitekim, fissür örtücülerde aşınmaya bağlı gözle görülür azalmalar olsa dahi fissür örtücünün fissürler üzerinde kaldığı sürece oklüzal yüzeyde çürük oluşumunu engellemeye yeterli olduğu da klinik çalışma sonuçları ile gösterilmiştir (15). Ancak belirtilen bu avantaj, örneklerinde belirgin fissür örtücü kaybı gözlenen gruplar için geçerli olmayabilir. Bir fissür örtücü tam olarak kaybedilmese dahi kısmi kaybı sonucu ilgili dişin çürük oluşumuna duyarlı hale geldiği bildirilmiştir (114). Bu durumda çalışmamızda değerlendirilen cam iyonomer esaslı fissür örtücü gibi istatistiksel olarak anlamlı sonuç sergilemeseler de giomer esaslı ve kendiliğinden adeziv özelliğe sahip olan fissür örtücü örneklerinde de kayıp gözlenmesi, bu fissür örtücülerin uygulandığı dişlerin bir kısmının çürük oluşumu açısından yeniden risk altında kalabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle çalışmamızda değerlendirilen cam iyonomer esaslı fissür örtücü başta olmak üzere, fırçalamaya bağlı kayıp gözlenen tüm fissür örtücüler ile klinik uygulamalar gerçekleştirilirse, fırçalamaya bağlı oluşacak kaybın düzenli aralıklarla yapılacak kontroller ile yakalanması ve fissür örtücünün yenilenmesi ya da tamiri ilgili dişlerde sağlığın korunması açısından önem taşımaktadır.

Çalışmamızın limitasyonu fissür örtücülerin laboratuvar şartlarında değerlendirilmesi ve çiğneme ya da sıcaklık değişimleri gibi çevresel faktörlerin de etkili olabileceği klinik şartların mevcut olmamasıdır. Ancak çevresel faktörler devreye girdiğinde fırçalama işleminin materyaller üzerinde ne kadar etkili olduğu net bir şekilde ayırt edilemeyebilir. Çalışmamız farklı fissür örtücülerde fırçalamanın etkisini değerlendirmek üzerine planlandığı için çalışma sonucunu etkileyebilecek farklı çevresel etkenler devreye sokulmamıştır. Sonuç olarak, çiğneme ve ısı değişimi gibi çevresel faktörlerin de etkin olduğu klinik şartlarda yapılan incelemelerde fissür örtücülere ait sonuçların farklı olabilmesi muhtemeldir. Bu nedenle, çalışmamızda incelenen fissür örtücülerini klinik koşullarda değerlendiren ve periyodik kontroller içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygulanma şekli ya da içeriği farklı altı fissür örtücünün (Fuji Triage, BeautiSealant, Prevent Seal, Teethmate F-1, Grandio Seal, Dyract Seal) diş fırçalama sonrasındaki retansiyonlarının periyodik olarak değerlendirildiği çalışmamızın sonuçlarına göre;

1. Cam iyonomer içerikli Fuji Triage 24 aylık fırçalama periodu sonunda %80'lik oran ile en fazla retansiyon kaybını gösteren grup olmuş; diğer gruplarla karşılaştırıldığında bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$).
2. Giomer içerikli BeautiSealant 24 aylık fırçalama periyodu sonunda %35'lik oran ile Fuji Triage'den sonra en fazla retansiyon kaybı gözlenen fissür örtücü olarak bulunmuştur. Ancak Diğer bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$).
3. Self-etching rezin esaslı fissür örtücü olan Prevent Seal 24 aylık fırçalama periyodu sonunda %20'lik oran ile Fuji Triage ve BeautiSealant'dan sonra en fazla retansiyon kaybı gözlenen fissür örtücü olmuştur. Ancak bulunan bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$).
4. Resin içerikli doldurucusuz fissür örtücü olan Teethmate F-1, resin içerikli dolduruculu fissür örtücü olan Grandio Seal ve kompomer içerikli Dyract Seal'ın 24 aylık fırçalama periyodu sonunda tüm örneklerinde tam retansiyon tespit edilmiştir.
5. Fissür örtücülerdeki 24 aylık fırçalama sonucunda oluşan kütle kayıpları değerlendirildiğinde ise tüm fissür örtücülerde farklı oranlarda kütle kayıpları saptanmıştır. Bu oranlar en çoktan en aza doğru Fuji Triage (%19.9), BeautiSealant (%13.1), Teethmate F-1 (%11.9), Dyract Seal (%9.2), Prevent Seal (%8.9) ve Grandio Seal (%7.3) olarak sıralanmıştır.

Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde;

Fuji Triage fırçalama karşısında diğer tüm fissür örtülerden daha düşük retansiyon göstermiş ve daha fazla kayba uğramıştır. Fuji Triage klinik olarak kullanıldığında fissür örtücüde fırçalamaya bağlı kayıp olabileceği göz önünde

bulundurularak periyodik kontrollerin daha sık yapılması gerekli görüldüğünde fissür örtücünün yenilenmesi düşünülmelidir.

İstatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da BeautiSealant ve Prevent Seal gruplarındaki örneklerde fissür örtücü kaybı gözlenmesi nedeniyle, bu iki fissür örtücü ile gerçekleştirilen klinik uygulamalarda periyodik kontrollerin düzenli olarak yapılması ve kaybı görüldüğünde fissür örtücü tamiri ya da yenilemesi yapılmalıdır.

24 aylık fırçalama sonunda tam retansiyon görülen Teethmate F-1, Grandio Seal ve Dyract Seal'ın kütle kaybı yaşamalarından ötürü bu fissür örtücülerin de 24 aydan daha uzun sürelerde fırçalamanın yıpratıcı etkisinden olumsuz etkilenebilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Özdemir D. Dental Caries: The most common disease worldwide and preventive strategies. *Int J Biol.* 2013;5(4):55-61.
2. Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 years. *J Am Dent Assoc.*1993;122: 34-42.
3. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *European Journal of Pediatric Dentistry.* 2004;3:179-188.
4. Naaman R, El-Housseiny AA, Alamoudi N. The use of pit and fissure sealants—A literature review. *Dentistry Journal.* 2017;5(4):34.
5. Heintze SD, Forjanic M, Ohmiti K, Rousson V. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dental Materials.* 2010;26(4): 306-19.
6. Gömeç Y, Dörter C, Yıldız E, Efes BG. Diş rengindeki restoratif materyallerin diş fırçalama işlemi sonrasında yüzey özellikleri. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry.* 1999;33(1234):37-44.
7. Carvalho JC. Caries process on occlusal surfaces: Evolving evidence and understanding. *Caries Res.* 2014;48:339-46.
8. Sreedevi A, Mohamed S (2017). *Sealants, Pit and Fissure*. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448116/>
9. Matalon S, Slutzky H, Mazor DY, Weiss EI. Surface antibacterial properties of fissure sealants. *Pediatr Dent* 2003;25(1):43-48.
10. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: Review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002;24:393-414.
11. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34: 849-53.
12. Simonsen RJ, Neal RC, A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Australian Dental Journal.* 2011;56:45-58.

13. Cueto EI, Buonocore MG. Adhesive sealing of pits and fissures for caries prevention. *J Dent Res*. 1965;44:137.
14. Perez-Lajarin L, Cortes-Lillo O, Garcia-Ballesta C, Cozar-Hidalgo A. Marginal microleakage of two fissure sealants: a comparative study. *J Dent Child (Chic)*. 2003;70(1):8-24.
15. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*. 2008;139:268-57.
16. Weintraub JA. Pit and fissure sealants in high-caries-risk individuals. *J Dent Educ*. 2001;65:1084-1090.
17. American Academy of Pediatric Dentistry, American Dental Association. Use of Pit-and-Fissure Sealants. Recommendations: Clinical Practice Guidelines. 2016;156-72.
18. Locker D, Jokovic A, Kay EJ. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J*. 2003;195:375-8.
19. Prabhakar AR, Dahake PT, Raju OS, Basappa N. Fluoride: Is it worth to be added in pit and fissure sealants? *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2012;5(1):1-5.
20. Andlaw RJ, RockWP. Pit and Fissure Sealants, In: *A Manual of Paediatric Dentistry*. 4th edition. Churchill Livingstone, Toronto, 1996, pp. 57-61.
21. Geiger SB, Gulayev S, Weiss EI. Improving fissure sealant quality: mechanical preparation and filling level. *Journal of Dentistry*. 2000;28(6):407-12.
22. Babu G, Mallikarjun S, Wilson B, Premkumar C. Pit and fissure sealants in pediatric dentistry. *SRM J Res Dent Sci*. 2014;5:253-7.
23. Reddy VR, Chowdhary N, Mukunda KS, Kiran NK, Kavyarani BS, Pradeep MC. Retention of resin-based filled and unfilled pit and fissure sealants: A comparative clinical study. *Contemp Clin Dent*. 2015;6:23-2.

24. Ulu O, Dörter C. Fissür örtücüler ve kullanım alanları. İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi.2008;42(3,4):25-30.
25. Dean JA. McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent. 10th edition. Elsevier Health Sciences: Amsterdam, The Netherlands, 2016.
26. Ripa LW. Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. Caries Res 1993;27:77-82.
27. Santini A, Gallegos IT, Felix CM. Photoinitiators in dentistry: A review. Prim Dent J. 2013;2:30-33.
28. Cohen L, Sheiham A. Importance of variables affecting pit and fissure sealant use in the United Kingdom. Community Dent Oral Epidemiol. 1988;16:20-31.
29. Deery, C. Strong evidence for the effectiveness of resin based sealants. Evid Based Dent. 2013;14:69-70.
30. Sütlaş E, Aras Ş. Asitsiz uygulanan rezin esaslı bir fissür örtücünün mikrosızıntısının değerlendirilmesi. A.Ü. Diş Hek Fak Derg. 2009;6(3):163-168.
31. Zafar MS, Ahmed N. The effects of acid etching time on surface mechanical properties of dental hard tissues. Dent Mater J. 2015;34(3):315-20.
32. Kuşgöz A, Tüzüner T, Ülker M, Kemer B, Saray O. Conversion degree, microhardness, microleakage and fluoride release of different fissure sealants. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. 2010;3(8):594-599.
33. Scotti N, Bergantin E, Tempesta R, Turco G, Breschi L, Farina E, Pasqualini D, Berutti E. Influence of dentin pretreatment with synthetic hydroxyapatite application on the bond strength of fiber posts luted with 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate-containing luting systems. Eur J Oral Sci 2016;1-6.
34. Kaga M, Kakuda S, Ida Y, Toshima H, Hashimoto M, Endo K, Sano H. Inhibition of enamel demineralization by buffering effect of S-PRG filler-containing dental sealant. Eur J Oral Sci 2014;122:78-83.
35. Wilson AD, Kent BE. The glass-ionomer cement, a new translucent dental filling material. J Appl Chem Biotechnol. 1971;21: 213-320.

36. Sidhu SK, Nicholson JK. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. *Journal of Functional Biomaterials*. 2016; 7(3):16.
37. Mount GJ. *Color Atlas of Glass Ionomer Cement*. 3rd edition. Martin Dunitz: London, UK, 2002.
38. Rego MA, Araujo MA. Microleakage evaluation of pit and fissure sealants done with different procedures, materials, and laser after invasive technique. *J Clin Pediatr Dent*. 1999;24:63-68.
39. Kaya T, Tirali RE. Cam iyonomer simanlardaki gelişmeler. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2013;7:71-77.
40. Lindemeyer RG. The Use of Glass Ionomer Sealants on Newly Erupting Permanent Molars. *Journal of Dental Canadian Association*. 2007;73(2):131-134.
41. McCabe JF. *Applied Dental Materials*, 9th Edition. New Jersey, Wiley Blackwell, 2008: 285-6.
42. Haznedaroğlu E, Menteş A. Farklı Yüzey Hazırlama Teknikleri Kullanarak Uygulanan Cam İyonomer Esaslı Fissür Örtücünün Mine Mikrosertliğine Etkisinin Ve Mineyle Bağlantısının Tarayıcı Elektron Mikroskop Altında İncelenmesi. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2013;21(2):177-186.
43. Tanumiharja M, Burrow MF, Cimmino A, Tyas MJ. The Evalulation Of Four Conditioners For Glass İonomer Cements Using Field-Emission Scanning Electron Microscopy. *Journal Of Dentistry* 2001;29:131-8.
44. Ruse ND. What is a "compomer". *J Can Dent Assoc*. 1999;65(9):500-4.
45. Nicholson JW. Polyacid-modified composite resins (compomers) and their use in clinical dentistry. *Dental Materials*. 2007;23(5):615-622.
46. Demirci M. Poliasit Modifiye Kompozit Reçine Kompozitler (Kompomerler) Ondokuz Mayıs Üniversitesi DişHekimliği Fakültesi Dergisi. 2001;6:36-43.
47. Hse KMY, Leung, SK, Wei SHY. Resin-ionomer restorative materials for children: A review. *Australian Dental Journal* 1999;44:(1):1-11.

48. Eligüzeloğlu E, Üçtaşlı MB, Ömürlü H, Ateşagaoglu A. Farklı Tipte Adeziv Sistemlerinin Sınıf V Kompomer Restorasyonların Mikrosızıntı Üzerine Etkileri. GÜ Diş Hek Fak Derg. 2006;23(2):71-7.
49. Yılmaz K, Özcan P. Dental materyallerden flor salınımı. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2009;15(1):23-8.
50. Attin T, Vataschki M, Hellwig E. Properties of resin-modified glass-ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials. Quintessence Int 1996; 27(3):203-9.
51. Abate PF, Polack MA, Macchi RL. Barcoll hardness of resin-modified glass-ionomer cements and a compomer. Quintessence Int 1997;28(5):345-8.
52. Güngör HC, Altay N, Alpar R. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite-based fissure sealant: two-year results. Oper Dent. 2004;29:254-60.
53. Ram D, Mamber E, Fuks AB. Clinical performance of a non-rinse conditioning sealant in three paediatric dental practices: a retrospective study. Int J Paediatr Dent. 2005;15(1): 61-6.
54. Roberts TA, Miyai K, Ikemura K, Fuchigami K, Kitamura T. Fluoride ion sustained release preformed glass ionomer filler and dental compositions containing the same. United States Patent No. 5,883,153; 1999.
55. Ikemura K, Tay FR, Endo T, Pashley DH. A review of chemical-approach and ultramorphological studies on the development of fluoride-releasing dental adhesives comprising new pre-reacted glass ionomer (PRG) fillers. Dent Mater J. 2008;27: 315-39.
56. Abdul Quader SM, Shamsul Alam M, Bashar AKM, Abdul Gafur, Al-Mansur MA. Compressive Strength Fluoride Release and Recharge of Giomer. Update Dental College Journal. 2012; 2(2):28-37.
57. Bani M, Öztaş N. Cam iyonomer içerikli farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüklerinin değerlendirilmesi. Acta Odontol Turc. 2013;30(1):7-13.

58. Özer S, Gönülol N, Şen Tunç E, Ay T. Farklı polimerizasyon protokolleri ve yüzey uygulama metodlarının iki farklı fissür örtücünün makaslama bağlanma dayanım kuvveti üzerine etkisi. *Acta Odontol Turc* 2016;33(1):18-23.
59. Kimyai S, Savadi-Oskoe S, Ajami AA, Sadr A, Asdag S. Effect of three prophylaxis methods on surface roughness of giomer. *Med Ora Patol Oral Cir Bucal*. 2011;16:110-4.
60. Reddy VR, Chowdhary N, Mukunda KS, Kiran NK, Kavyarani BS, Pradeep MC. Retention of resin-based filled and unfilled pit and fissure sealants: A comparative clinical study. *Contemp Clin Dent*. 2015;6:18-23.
61. Grewal N, Chopra R. The effect of fissure morphology and eruption time on penetration and adaptation of pit and fissure sealants: An SEM study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2008;26:59-63.
62. Chaitra TR, Subba Reddy VV, Devarasa GM, Ravishankar TL. Flowable resin used as a sealant in molars using conventional, enameloplasty, and fissurotomy techniques: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2010;28:145-50.
63. Nazeer1 j, Singh S, Kumar G, Raj G, Kamal V, Singh R. Comparative Evaluation of Microleakage of Different Types of Pit and Fissure Sealants: An In Vitro Study *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*. 2017;3(5):528-33.
64. Yamada Y, Hossain M, Shimizu Y, Kimura Y, Masuda Y, Nakamura Y. Analysis of surface roughness and microleakage of fissure sealants following organic debris removal with Carisolv. *J Dent*. 2008;36:130-7.
65. Mehrabkhani M, Mazhari F, Sadeghi S, Ebrahimi M. Effects of sealant, viscosity, and bonding agents on microleakage of fissure sealants: An in vitro study. *European Journal of Dentistry*. 2015;9:558-63.
66. Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK. Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant: a comparative clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2008;26:114-20.
67. Hassell DC, Mellor AC. The sealant restoration: indications, success and clinical technique. *Br Dent J* 2001;191(7):385-62.

68. Sanders BJ, Feigal RJ, Aver DR. McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent. 9th edition, Mosby, 2011, pp.313-321.
69. Jensen OE, Handelman SL, Perez-Diez F. Occlusal wear of four pit and fissure sealants over two years. *Pediatr Dent* 1985;7(1):9-23.
70. Craig RG. Restorative Dental Materials. 9th edition. Saint Louis: Mosby; 1993.
71. Ashmore H, van Abbe NJ, Wilson SJ. The measurement in vitro of dentine abrasion by toothpaste. *Br Dent J* 1972;133(18):60-6.
72. DeBoer P, Duinkerke ASH, Arends J. Influence of tooth paste particle size and toothbrush stiffness on dentine abrasion in vitro. *Caries Res* 1985;19:232-9.
73. Bergstrom J, Lavstedt S. An epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979;7:57-64.
74. Dyer D, MacDonald E, Newcombe RG, Scratcher C, Ley F, Addy M. Abrasion and stain removal by different manual toothbrushes and brush actions: studies in vitro. *J Clin Periodontol* 2001;28:121-7.
75. Machado A L, Giampaolo ET, Vergani CE, Pavarina AC, da Silva Lopes Salles D, Jorge JH. Weight loss and changes in surface roughness of denture base and relined materials after simulated toothbrushing in vitro. *Gerodontology*, 2011; 29(2):121-127
76. Goldstein GR, Lerner T. The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin. *J Prosthet Dent* 1991;66:498–500.
77. Sundell SO , Klein H . Toothbrushing behavior in children: a study of pressure and stroke frequency. *Pediatric Dentistry*. 1982;4(3):225-7.
78. Bargale S, Raju OS. The retention of glass ionomer and light cure resin pit and fissure sealant using replica technique – An in vivo study. *The Internet Journal of Dental Science*. 2011;9(2):1-10.
79. Heintze SD, Forjanic M. Surface Roughness of Different Dental Materials Before and After Simulated Toothbrushing In Vitro. *Operative Dentistry*. 2005;30(5):617-626.

80. Kanter J, Koski RE, Martin D. The relationship of weight loss to surface roughness of composite resins from simulated toothbrushing. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1982;47(5). 505–513.
81. Durgesh BH, Alhijji S, Hashem M I, Al Kheraif AA, Durgesh P, Elsharawy M, Vallittu PK. Influence of tooth brushing on adhesion strength of orthodontic brackets bonded to porcelain. *Bio-Medical Materials and Engineering*. 2016;27(4): 365–374.
82. Suzuki T, Kyoizumi H, Finger WJ, Kanehira M, Endo T, Utterodt A, Hisamitsu H, Komatsu M. Resistance of nanofill and nanohybrid resin composites to toothbrush abrasion with calcium carbonate slurry. *Dental Materials Journal*. 2009;28(6):708–716.
83. Yazıcı AR, Kiremitçi A, Çelik Ç, Özgünaltay G, Dayangaç B. A two-year clinical evaluation of pit and fissure sealants placed with and without air abrasion pretreatment in teenagers. *J Am Dent Assoc*. 2006;137:1401-1405.
84. Koyutürk AE, Kuşgöz A, Ülker M, Yeşilyurt C. Effects of mechanical and thermal aging on microleakage of different fissure sealants. *Dent Mater J* 2008; 27(6):795-801.
85. Prabakar J, John J, Arumugham IM, Kumar RP, Sakthi DS. Comparative Evaluation of the Viscosity and Length of Resin Tags of Conventional and Hydrophilic Pit and Fissure Sealants on Permanent Molars: An In vitro Study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2018;9(3):388-94.
86. Rahimian-Imam S, Ramazani N, Fayazi MR. Marginal Microleakage of Conventional Fissure Sealants and Self-Adhering Flowable Composite as Fissure Sealant in Permanent Teeth. *Journal of Dentistry*. 2015;12(6):430-5.
87. Pushpalatha HM, Ravichandra KS, Srikanth K, Divya G, Done V, Krishna KB, Patil V. Comparative evaluation of Shear bond strength of different Pit and fissure Sealants in Primary and Permanent teeth - A Microleakage and penetration depth of different fissure sealant materials after cyclic thermo-mechanic and brushing simulation n In-Vitro Study. *J Int Oral Health* 2014;6(2):84-9.

88. Papageorgiou SN, Dimitraki D, Kotsanos N, Bekes K, van Waas H. Performance of pit and fissure sealants according to tooth characteristics: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2017;66:17-8.
89. Norrisgaard PE, Qvist V, Ekstrand K. Prevalence, risk surfaces and inter-municipality variations in caries experience in Danish children and adolescents in 2012. *Acta Odontol. Scand*. 2016;74: 291-7.
90. Beresescu L, Pacurar M, Blanka P. Clinical-statistical study regarding the decay frequency of the first permanent molars. *Rom J Oral Rehabil*. 2012; 4: 22-6.
91. Jaffer S, Oesterle LJ, Newman SM. Sorage media effect on bond strength of orthodontic bracekts. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;136(1): 83-86.
92. Attam K, Talwar S, Yadav S, Miglani S. Comparative analysis of the effect of autoclaving and 10% formalin storage on extracted teeth: A microleakage evaluation. *Journal of Conservative Dentistry*. 2009;12(1):26-30.
93. Botsalı MS, Küçükyılmaz E, Tosun G, Altunsoy M, Şener Y. Effects of adhesive systems applied under fissure sealants to microleakage and shear bond strength. *Acta Odontol Turc* 2015;32(2):63-7.
94. Rios D, Honório HM, Araújo PA de, Machado MA de AM. Wear and superficial roughness of glass ionomer cements used as se alants, after simulated toothbrushing. *Pesqui Odontol Bras* 2002;16(4):343-348.
95. Atasoy Ulusoy Öİ, Savur İG, Çelik B. Etilendiamin tetraasetik asit, perasetik asit ve etidronik asitin sodyum hipokloritin doku çözme kapasitesi üzerine etkisi: in vitro. *Acta Odontol Turc* 2017;34(2):50-4.
96. Önel S, Kırzioğlu Z. Çocuklarda Plak Temizleme Etkinliğinin Artırılması: Fırça Dizaynı mı Farkındalık mı? *Turkiye Klinikleri J Dental Sci* 2017;23(2):75-82.
97. Heintze SD, Cavalleri A, Forjanic M, Zellweger G, Rousson V. A comparison of three different methods for the quantification of the in vitro wear of dental materials. *Dental Materials*. 2006;22(11):1051–1062.

98. Mondelli, Rafael Francisco Lia, Wang, Linda, Garcia, Fernanda Cristina Pimentel, Prakki, Anuradha, Mondelli, José, Franco, Eduardo Batista, Ishikiriama, Aquira. Evaluation of weight loss and surface roughness of compomers after simulated toothbrushing abrasion test. *Journal of Applied Oral Science*. 2005;13(2):131-5.
99. Lang T, Stauffer S, Jennes B, Gaengler P. Clinical validation of robot simulation of toothbrushing - comparative plaque removal efficacy. *BMC Oral Health*. 2014; 14:82.
100. Lindhe J, Karring T, Lang N P. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th Ed. Blackwell, ABD, 2003, 450- 453.
101. Poyato-Ferrera M, Segura-Egea J, Bullon-Fernandez P. Comparison of modified Bass technique with normal toothbrushing practices for efficacy in supragingival plaque removal. *International Journal of Dental Hygiene*. 2003;1(2): 110-4.
102. American Dental Association (2011) *Toothbrush Care: Cleaning, Storing and Replacement*. Erişim Adresi: <https://www.ada.org/en/about-the-ada/ada-positions-policies-and-statements/statement-on-toothbrush-care-cleaning-storage-and->
103. Nazar, H., Mascarenhas, A. K., Al-Mutwa, S., Ariga, J., & Soparker, P. Effectiveness of Fissure Sealant Retention and Caries Prevention with and without Primer and Bond. *Medical Principles and Practice*. 2013;22(1):17-12.
104. Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J. Improved Sealant Retention with Bonding Agents: A Clinical Study of Two-bottle and Single-bottle Systems. *Journal of Dental Research*. 2000;79(11):1850-6.
105. Forss H, Saarni U-M, Seppa L. Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: a 2-year clinical trial. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 1994; 22(1): 21-24.
106. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2001;29(4):298-301.

107. Eronat N, Bardakçi Y, Sipahi M. Effects of different preparation techniques on the microleakage of compomer and resin fissure sealants. *J Dent Child (Chic)*. 2003;70:250-3.
108. O'Brien WJ, Yee JJ. Microstructure of posterior restorations of composite resins after clinical wear. *Oper Dent* 1980;5:90-4.
109. Papacchini, F., Goracci, C., Sadek, F. T., Monticelli, F., Garcia-Godoy, F., & Ferrari, M. Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants. *Journal of Dentistry*. 2005;33(6):459-467.
110. Markovic DL, Petrovic BB, Peric TO. Fluoride content and recharge ability of five glassionomer dental materials. *BMC Oral Health* 2008; 8:21-8.
111. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Evaluation of the ion-releasing and recharging abilities of a resin-based fissure sealant containing S-PRG filler. *Dental Materials Journal* 2011;30(6):923-7.
112. Topal BG, Kırzioğlu Z, Koşkan Ö. Sürmekte Olan Daimi Birinci Büyük Azı Dişlere Uygulanan Farklı Fissür Örtücülerin Retansiyon Açısından Karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2017;23(1):24-32.
113. Derelioğlu SŞ, Yılmaz Y, Çelik P, Çarıkçıoğlu B, Keleş S. Bond strength and microleakage of self-adhesive and conventional fissure sealants. *Dental Materials Journal* 2014; 33(4): 530-538.
114. Dukic W, Glavina D. Clinical evaluation of three fissure sealants: 24 month follow-up. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2007;8(3):163-6.

8. EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı



T.C.
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 06/12/2017
TOPLANTI NO : 2017/20

KARARLAR :

- 3- Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 2017-109-06/12 Protokol no'lu "Diş Fırçalamanın Farklı Fissür Örtücülerin Retansiyonları Üzerine Etkisi" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Günnur ÖZBAKİŞ DENGİZ
B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Ek 2. İntihal Beyan Formu

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Pedodonti Anabilim Dalında yürütülen “Diş Fırçalamanın Farklı Fissür Örtücülerin Retansiyonları Üzerine Etkisi” başlıklı tez için akademik intihal engelleme programında yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdadır.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 11/10/2018


Öğrenci Adı-Soyadı

İmza

Fulya TORAMAN


Danışman Adı-Soyadı

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Levent DEMİRİZ

BENZERLİK ORANLARI: %8

Ek 3: İntihal Tespit Program Çıktısı

DİŞ FIRÇALAMANIN FARKLI FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN RETANSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

ORJİNALLIK RAPORU

%**8**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**6**

İNTERNET
KAYNAKLARI

%**4**

YAYINLAR

%**1**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

dfd.atauni.edu.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

2

www.anad.org.cy

İnternet Kaynağı

%**1**

3

acikarsiv.ankara.edu.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

4

acikerisim.dicle.edu.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

5

taoms2015.org

İnternet Kaynağı

<%**1**

6

acikerisim.deu.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

7

TEKİN, Mehmet, GÜLYÜZ, Abdulgani, ÖZAY, Cumali and KONCA, Çapan. "Antenatal Hidronefroz Saptanan Bebeklerin Doğum Sonrası Değerlendirilmesi ve Sonuçlar", RNA, 2016.

Yayın

<%**1**

8	www.tod.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	www.imf.org İnternet Kaynağı	<%1
10	HAZNEDAROĞLU, Eda and MENTEŞ, Ali. "FARKLI YÜZEY HAZIRLAMA TEKNİKLERİ KULLANARAK UYGULANAN CAM İYONOMER ESASLI FİSSÜR ÖRTÜCÜNÜN MİNE MİKROSERTLİĞİNE ETKİSİNİN VE MİNEYLE BAĞLANTISININ TARAYICILI ELEKTRON MİKROSKOP ALTINDA İNCELENMESİ", Atatürk Üniversitesi, 2013. Yayın	<%1
11	www.kredioranlari.org İnternet Kaynağı	<%1
12	www.wsnforum.com İnternet Kaynağı	<%1
13	wcssr.org İnternet Kaynağı	<%1
14	TOPAL, Burcu Güçyetmez and KIRZIOĞLU, Zuhal. "Tükürük ve Nem Kontaminasyonunun Fissür Örtücü Başarısızlığındaki Rolü", Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2016. Yayın	<%1

15	halksagligiokulu.org İnternet Kaynağı	<% 1
16	TURGUT, Melek D., GÜNGÖR, H. Cem and ÖLMEZ, Seval. "Süt dişlerinde pit ve fissür örtücü olarak kullanılan poliasitle modifiye akışkan kompozit rezinin klinik değerlendirilmesi: 1. yıl sonuçları", Hacettepe Üniversitesi, 2005. Yayın	<% 1
17	www.kuraray-dental.eu İnternet Kaynağı	<% 1
18	SUNGURTEKİN, Elif, ÖZNURHAN, Fatih and ÖZTAŞ, Nurhan. "Pit ve fissür sealant uygulamaları: Sistematik bir derleme", Gazi Üniversitesi, 2010. Yayın	<% 1
19	"Poster Sessions", International Journal of Paediatric Dentistry, 06/2011 Yayın	<% 1
20	Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
21	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
22	OKAY, Tufan Can, ÜÇTAŞLI, Mine Betül and ARISU, Hacer Deniz. "Post boşluğuna bağlayıcı	<% 1

uygulamalarının kendinden bağlanabilen rezin siman kullanılarak yapıştırılan fiber postların push-out bağlanma dayanımlarına etkileri", Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2017.
Yayın

23	earsiv.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
24	katalog.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
25	www.phdernegi.org İnternet Kaynağı	<%1
26	GÜMÜŞ, Eyüp, SOLAKOĞLU, Seyhun, MUTUS, Rıfat, ALTAY, Bülent, KIZILER, Ali Rıza and MİROĞLU, Cengiz. "Ratlarda akut alkol alımının prostat dokusu ve serum PSA seviyeleri üzerindeki etkisi", TUBITAK, 2004. Yayın	<%1
27	issuu.com İnternet Kaynağı	<%1
28	jceionline.org İnternet Kaynağı	<%1
29	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
30	www.erpacongress.com İnternet Kaynağı	<%1

31	angora.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
32	docs.neu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
33	ŞİRİNOĞLU ÇAPAN, Belen and AKYÜZ, Serap. "Çocuk Diş Hekimliğinde Fluorid Salınımı Yapan Güncel Restoratif Materyaller", AVES Yayıncılık, 2016. Yayın	<%1
34	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<%1
35	Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL, Zuhâl KIRZIOĞLU, Özgür KOŞKAN. "Comparison of Different Fissure Sealants Applied to Erupting First Permanent Molar Teeth in Terms of Retention", Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences, 2017 Yayın	<%1
36	DÜZCÜ, Tuba, AKYOL, Mesut and SANCAR, Oya. "Ürün Tanıtım Temsilcilerinin Yeterlilik Eğitimindeki Başarı Düzeylerinin Demografik Özellikleriyle Karşılaştırılması", Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, 2017. Yayın	<%1
37	"Abstracts of 52nd EASD Annual Meeting", Diabetologia, 2016	<%1

38

"Abstracts of the 26th Annual Conference of APASL, February 15–19, 2017, Shanghai, China", Hepatology International, 2017

Yayın

<%1

39

"Poster Özetleri / Poster Abstracts", Turkish Journal of Biochemistry, 2015

Yayın

<%1



Ek 4. Tez Yazım Değerlendirme Formu

DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Pedodonti Anabilim Dalında yürütülen “Diş Fırçalamanın Farklı Fissür Örtücülerin Retansiyonları Üzerine Etkisi” başlıklı ve uzmanlık öğrencisi Fulya TORAMAN tarafından hazırlanan uzmanlık tezinde;

- ☒ DIŞ KAPAK SAYFASI
- ☒ İÇ KAPAK SAYFASI
- ☒ TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI
- ☒ ÖNSÖZ SAYFASI
- ☒ TÜRKÇE ÖZET
- ☒ İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)
- ☒ İÇİNDEKİLER
- ☒ SİMGELER ve KISALTMALAR
- ☒ ŞEKİL DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ TABLO DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ GİRİŞ
- ☒ GENEL BİLGİLER
- ☒ GEREÇ ve YÖNTEM
- ☒ BULGULAR
- ☒ TARTIŞMA
- ☒ SONUÇLAR
- ☒ KAYNAKLAR
- ☒ EKLER (Etik kurul onayı vb.)
- ☒ ÖZGEÇMİŞ
- ☒ İNTİHAL RAPORU
- ☒ FORMATLA İLGİLİ DİĞER HUSUSLAR (Alt bölümler, Latince isimler, Ondalık ayraçlar, Metin içerisindeki göndermeler ve kaynak göstermeler, Alıntılar, Dipnotlar, Simgeler ve kısaltmalar vb.)

Tez yazım kılavuzunda belirtildiği gibi hazırlanmıştır.

Yukarıda belirtilen hususlar tarafımdan kontrol edilmiştir.

Danışmanın Adı-Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Levent DEMİRİZ

Tarih: 11/10/18

İmza: 

Kontrol Eden

Adı-Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Bülent BİLEK

Tarih: 14.12.2018

İmza: 

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fulya TORAMAN

Doğum Yeri/ Tarihi : İstanbul / 17.01.1991

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Bahçelievler Kumport İlköğretim Okulu, 2005

Sakıp Sabancı Anadolu Lisesi, 2010

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2015

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Pedodonti Anabilim Dalı, 2016-

E-Mail : dtfulyatoraman@gmail.com