

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
PEDODONTİ ANABİLİM DALI**

**CAM İYONOMER CAM KARBOMER GİOMER VE  
REZİN YAPIDAKİ FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN  
ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Zeliha ERCAN BEKMEZOĞLU**

**DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Özge GÜNGÖR**

**2017-ANTALYA**

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
PEDODONTİ ANABİLİM DALI**

**CAM İYONOMER CAM KARBOMER GİOMER VE  
REZİN YAPIDAKİ FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN  
ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Zeliha ERCAN BEKMEZOĞLU**

**DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Özge GÜNGÖR**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünce**

**(Proje No: TDH-2016-1849) desteklenmiştir.**

**2017-ANTALYA**

## **ETİK BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Dt Zeliha ERCAN BEKMEZOĞLU

Doç. Dr. Özge GÜNGÖR

## TEŐEKKÖRLER

Uzmanlık eğitimimde ve tezimin hazırlanmasında değerli bilgilerini, tecrübelerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, güler yüzü ve içtenliğiyle her daim yanımda olduğunu hissettiğim sevgili hocam ve değerli tez danışmanım Doç. Dr. Özge GÜNGÖR'e,

Uzmanlık eğitimim süresince değerli bilgi ve tecrübelerini her daim benimle paylaşan, tezimin hazırlanmasında emeği geçen değerli hocam Doç Dr. Hüseyin KARAYILMAZ'a,

Uzmanlık eğitimim süresince her türlü bilgisini benimle paylaşan değerli hocam Yard. Doç Dr. Zülfikar Zahit ÇİFTÇİ'ye,

Saygıdeğer jüri hocam Doç. Dr. Çiğdem GÜLER'e,

Tezimin in vitro kısmının hazırlanmasında emeği geçen sayın Prof. Dr. Bülent ULUĞ'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca tüm hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan çekinmeden her anımda yanımda olan aileme,

Beraber çalışmaktan hep mutluluk duyduğum Dt. İpek ŞAHİN, Dt. Cansu AY, Dt. Kübra YILMAZ, Dt. Burcu YAĞMUR, Dt. Kadriye TEMİZ, Dt. Şadiye İŞBİLİR ve tüm Pedodonti Anabilim Dalı personeline,

Ve uzmanlık eğitimim boyunca sevgi ve desteğini eksik etmeyen sevgili eşim Çağrı BEKMEZOĞLU'na tüm kalbimle sonsuz teşekkür ederim.

Dt. Zeliha ERCAN BEKMEZOĞLU

## ÖZET

**Amaç:** Pit ve fissürler diş çürüğü oluşumu açısından riskli bölgelerdir. Koruyucu diş hekimliğinde, çürüğe eğilimli bu bölgelerde çürük oluşumunu önlemek amacı ile fissür örtücü uygulamalarının yapılması en etkin yöntemlerden biridir. Bu amaçla farklı materyaller kullanılmaktadır. Bu materyaller arasında en başarılı materyalin belirlenmesi için daha fazla sayıda laboratuvar ve klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın amacı; daimi büyük azı dişlerinde yeni geliştirilen cam karbomer (GCP Dental, The Netherlands) esaslı fissür örtücünün, rezin (ITENA, France), cam iyonomer (GC Fuji Triage White, GC US) ve giomer (BS; Shofu Inc. Kyoto, Japan) esaslı fissür örtücüler ile karşılaştırmalı olarak başarısının in vivo ve in vitro koşullarda değerlendirilmesidir.

**Yöntem:** İn vitro kısımda, çürüksüz, restorasyon uygulanmamış çekilmiş daimi büyük azı dişlerine, 4 farklı materyal kullanarak invaziv ve non-invaziv teknikle fissür örtücü uygulanıp, ağız ortamını taklit eden termal siklus özellikli çiğneme simülatörüne farklı zaman aralıklarında tabi tutulmasını takiben dişler United States Public Health Services System (USPHS) kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

İN vivo kısımda, sistemik olarak sağlıklı, yaşları 8 ile 14 arasında değişen (ortalama  $10,84 \pm 1.91$ ) 34'ü kız 31'i erkek toplam 65 hastada, fissür örtücü endikasyonu olan 240 daimi büyük azı dişine 4 farklı fissür örtücü materyali invaziv ve non invaziv teknikle uygulanmıştır. Hastaların fissür örtücü uygulanan dişleri, 3, 6 ve 9 aylık klinik takip ile fissür örtücülerin diş üzerinde kalma durumları incelenmiş ve materyallerin klinik başarısı USHPH kriterleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS programı ile değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** İn vitro kısımda retansiyon açısından invaziv teknik ile uygulanan cam karbomer fissür örtücünün başarısı ile diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ( $p > 0,05$ ) Non invaziv teknikte ise; giomer esaslı fissür örtücü anlamlı düzeyde başarılı bulunmuştur. ( $p < 0,05$ ) İn vivo kısımda invaziv teknik ile uygulanan giomer ve rezin esaslı fissür örtücü başarıyla, non invaziv teknik ile uygulanan materyaller arasında, 9 ay sonunda sağ kalım oranı en düşük grup rezin esaslı fissür örtücü olmuştur.

**Sonuç:** Elde ettiğimiz sonuçlara göre cam karbomer fissür örtücünün cam iyonomer, giomer, rezin esaslı fissür örtücülere alternatif olarak kullanılabilceğı düşünölmüştür. Ancak cam karbomer esaslı fissür örtücünün başarısının değerlendirdiğı uzun dönemli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** cam karbomer, cam iyonomer, giomer, fissür örtücü

## ABSTRACT

**Objective:** Pit and fissures are risky areas for tooth caries. In protective dentistry, fissure sealant applications are one of the most effective methods to prevent caries formation in these areas. Different materials are used for this purpose. A greater number of laboratories and clinical trials are needed to identify the most successful material among these materials.

The aim of this study is determine success of the new reformed glass carbomer fissur sealant (GCP Dental, T he Netherlands) comparative with resin (ITENA, France), glass ionomer (GC Fuji Triage White, GC US) and giomer (BS; Shofu Inc. Kyoto, Japan) based fissure sealants under in vivo and in vitro conditions in permanent molars.

**Method:** In part of in vitro, fissur sealants was applied with invasive and non-invasive technique, used with four different materials to extracted permanent molars without any caries and after the samples submitted to thermal cycles which represents masticatory function, they determined according to US criteria.

In part of in vivo, 240 permanent molars were evaluated in 65 children (The average age;  $10,84 \pm 1.91$ , 34 girl, 31 boy). All the teeth had no caries, without any restorations and there were no hypomineralization. Four different fissure sealants were applied with invasive and noninvasive techniques; and clinical follow-up of 3, 6 and 9 months on dental restorations were examined and the clinical success of the materials was assessed using USPHS criteria. The data were evaluated by the SPSS program.

**Results:** There was no significant difference between the success rates of glass carbomer fissure sealent applied by invasive method in terms of retention in vitro and other groups. ( $p > 0,05$ ) Non invasive technique; giomer-based fissure sealant was found to be successful at significant level. ( $p < 0,05$ ) Giomer and resin-based fissure sealant applied by invasive technique in the in vivo part was successful and non-invasive technique applied material was the lowest resistive fissure sealant after 9 months survival rate

**Conclusion:** According to our results, it is thought that glass carbomer fissure sealant can be used as an alternative to glass ionomer, giomer, resin based fissure sealants. However, the success of the glass carbomer-based fissure sealant should be supported by long-term clinical trials.

**Key words:** glass carbomer, glass ionomer, giomer, fissure sealant



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞİMGELER ve KISALTMALAR .....	viii
ŞEKİLLER .....	x
TABLolar .....	xv
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1 Diş çürüğü .....	3
2.1.1. Pit ve fissür çürükleri .....	5
2.2. Fissür örtücü endikasyonları .....	16
2.2.1. Hasta seçimi .....	16
2.2.2. Diş seçimi .....	17
2.2.3. Dişlerin Sürme Zamanı .....	18
2.3. Pit ve Fissür örtücülerin Uygulama Yöntemleri .....	19
2.3.1. İnvaziv teknik .....	19
2.3.2 Non invaziv teknik .....	20
2.4. Güncel fissür örtücü materyaller .....	21

2.4.1. Rezin esaslı fissür örtücüler .....	21
2.4.2. CİS esaslı fissür örtücüler .....	25
2.4.3. Rezin Modifiye Cam İyonomer Esaslı Fissür Örtücüler .....	27
2.4.4. Poliasitle Modifiye Kompozit Rezin Esaslı Fissür Örtücüler .....	28
2.4.5. Ormoser Esaslı Fissür Örtücüler .....	29
2.4.6. Giomer Esaslı Fissür Örtücüler .....	29
2.4.7. Cam Karbomer Esaslı Fissür Örtücüler .....	31
2.5. Fissür örtücülerin başarısının değerlendirilmesi .....	36
2.5.1. Yüzey pürüzlülüğü ve değerlendirme yöntemleri .....	36
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM .....</b>	<b>40</b>
3.1. İnvitro kısım.....	40
3.1.1. Çalışmada Kullanılan Dişlerin Hazırlanması .....	40
3.1.2. Çalışmada kullanılan materyaller.....	41
3.1.3. Çalışma Gruplarının Oluşturulması.....	47
3.1.4. Çalışma gruplarının değerlendirilmesi.....	70
3.1.5. Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri.....	72
3.2. İn vivo kısım .....	73
3.2.1. Hasta seçimi.....	73
3.2.2. Çalışma gruplarının oluşturulması.....	74
3.2.3. Çalışma Protokolü.....	76
3.2.4. Çalışma gruplarının değerlendirilmesi .....	81

3. 2. 5. İstatiksel analiz .....	83
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>84</b>
4.1 İn vitro kısım .....	84
4. 1. 1. Grup 1'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları	85
4. 1. 2. Grup 2'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları	92
4. 1. 3. Grup 3'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları	98
4.1.4 AFM cihazına ait bulgular.....	104
4.2 İn vivo kısım.....	112
4.2. 1. Grup 1'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları	115
4.2. 2. Grup 2'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları	122
4.2. 3. Grup 3'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları	128
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>135</b>
5.1. İn vitro kısım.....	137
5.2. İn vivo kısım.....	142
<b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>149</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>150</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>171</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>AAPD</b>	American Academy of Pediatric Dentistry
<b>ADA</b>	American Dental Association
<b>AFM</b>	Atomik Kuvvet Mikroskobu
<b>Al</b>	Alüminyum
<b>ART</b>	Atravmatik Restoratif Tedavi
<b>Bis-GMA</b>	Bis-Fenol A Glisidil Metakrilat
<b>Ca</b>	Kalsiyum
<b>CH</b>	Klorheksidin
<b>CİS</b>	Cam İyonomer Siman
<b>DSÖ</b>	Dünya Sağlık Örgütü
<b>H</b>	Hidrojen iyonları
<b>HEMA</b>	2-Hidroksietil metakrilat
<b>LED</b>	Lazer Işık Kaynakları
<b>Na</b>	Sodyum
<b>NHANES</b>	National Health and Nutrition Examination Survey
<b>OFM</b>	Optik İnterferometrik Mikroskop
<b>Ormoserler</b>	Organik Modifiye Seramik
<b>P</b>	Fosfat
<b>pH</b>	Ortamdaki hidrojen iyonu konsantrasyonu
<b>PMKR</b>	Poliasit Modifiye Kompozit Resinler
<b>PRG</b>	Önceden reaksiyona girmiş cam doldurucular
<b>Profilometre</b>	Mekanik Yüzey Profili Analizi
<b>QTH</b>	Kuartz Tungsten Halojen Işık Kaynakları
<b>Ra</b>	Aritmetik ortalama pürüzlülük
<b>RMCİS</b>	Resin Modifiye Cam İyonomer Simanlar

<b>SEM</b>	Scanning Electron Microscopy
<b>Si</b>	Silisyum
<b>Sr</b>	Stronsiyum
<b>STM</b>	Taramalı Tünelleme Mikroskobu
<b>St. Mutans</b>	Streptococcus mutans
<b>St. Sobrinus</b>	Streptococcus sobrinus
<b>TEGDMA</b>	Trietilen glikol dimetakrilat
<b>TEM</b>	İletme Elektron Mikroskobu
<b>UDMA</b>	Üretan Dimetakrilat
<b>USPHS</b>	United States Public Health Services System

## ŞEKİLLER

Şekil. 2. 1. Geleneksel çürük oluşum modeli

Şekil. 2. 2. Fissür morfolojilerinin şematik gösterimi

Şekil. 3. 1. Çalışmada kullanılan daimi büyük azı dişlerine örnek

Şekil. 3. 2. Çiğneme simülatörüne uygun hazırlanmış plastik bloklar

Şekil. 3. 3. Akrilik kullanılarak plastik bloklara gömülmüş daimi büyük azı dişleri

Şekil. 3. 4. GCP cam karbomer fissür örtücü

Şekil. 3. 5. GCP Gloss Seal

Şekil. 3. 6. Fuji Triage CİS esaslı fissür örtücü

Şekil. 3. 7. Beauti Sealant fissür örtücü

Şekil. 3. 8. Beauti Sealant primer

Şekil 3. 9. Prevent Seal fissür örtücü

Şekil. 3. 10a. Cam Karbomer fissür örücü uygulaması sırasında kullanılacak materyaller

Şekil. 3. 10b. Cam Karbomer fissür örtücü uygulanacak daimi büyük azı dişi

Şekil. 3. 10c. Cam Karbomer uygulaması

Şekil. 3. 10d. Cam Karbomer uygulama sonrası polimerize edilmesi

Şekil. 3. 10e: Gloss Seal uygulaması

Şekil. 3. 10f. Gloss Seal uygulaması sonrası polimerize edilmesi

Şekil. 3. 10g. Cam Karbomer ve Gloss Seal uygulama sonrası daimi büyük azı dişi

**Şekil. 3. 11a.** Cam Karbomer fissür örtücü uygulanacak daimi büyük azı dişinin preparasyonu

**Şekil. 3. 11b.** Cam Karbomer fissür örtücü uygulaması

**Şekil. 3. 11c.** Cam Karbomer ve Gloss uygulanmış daimi büyük azı dişi

**Şekil. 3. 12a.** Fissür örtücü uygulanacak diş

**Şekil. 3.12b.** Fuji Triage fissür örtücü uygulaması

**Şekil. 3.12c** Fuji Triage uygulama sonrası dişin görünümü

**Şekil. 3. 13a.** Dişin preparasyonu

**Şekil. 3. 13b.** Fuji Triage fissür örtücü uygulaması

**Şekil. 3. 13c.** Fuji Triage uygulama sonrası dişin görünümü

**Şekil. 3. 14a.** Dişin temizlenmesi

**Şekil. 3. 14b.** Beauti Sealant primer uygulaması

**Şekil. 3. 14c.** Dişin hafifçe kurutulması

**Şekil. 3. 14d.** Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması

**Şekil. 3. 14e.** Bauti Sealant fissür örtücünün ışık ile polimerizasyonu

**Şekil. 3. 14f.** Beauti Sealant fissür örtücü uygulama sonrası dişin görüntüsü

**Şekil. 3 . 15a.** Dişin preparasyonu

**Şekil. 3 . 15b:** Primer uygulaması

**Şekil. 3. 15c:** Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması

**Şekil. 3. 15d:** Beauti Sealant fissür örtücü uygulanmış diş

**Şekil. 3. 16a:** Dişin temizlenmesi

**Şekil. 3. 16b:** Prevent Seal fissür örtücü uygulaması

**Şekil. 3. 16c:** Prevent Seal Fissür örtücünün polimerizasyonu

**Şekil. 3. 16d:** Prevent Seal fissür örtücü uygulama sonrası dişin görünümü

**Şekil. 3. 17a:** Fissür örtücü uygulanacak diş

**Şekil. 3. 17b:** Dişin preparasyonu

**Şekil. 3. 17c :**Fissür örtücü uygulanması

**Şekil. 3. 17d:** Fissür örtücünün polimerize edilmesi

**Şekil. 3. 17e:** Uygulama sonrası dişin görünümü

**Şekil 3. 18.** Termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörü

**Şekil 3. 19.** Giomer esaslı fissür örtücü uygulanmış dişin 3 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü

**Şekil 3. 20.** Giomer fissür örtücü uygulanmış dişin 6 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü

**Şekil 3. 21.** Giomer fissür örtücü uygulanmış dişin 12 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü

**Şekil. 3. 22.** AFM cihazı

**Şekil. 3. 23.** Non invaziv teknikle GCP Cam Karbomer fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

**Şekil. 3. 24.** İnvaziv teknikle GCP Cam Karbomer fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

**Şekil. 3. 25.** Non invaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

**Şekil. 3. 26.** İnvaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi



**Şekil 3. 27.** Non invaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

**Şekil 3. 28.** İnvaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

**Şekil 3. 29.** Non invaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

**Şekil 3. 30.** İnvaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

**Şekil 4.1.** Grup 1'e ait retansiyon skorları

**Şekil 4.2.** Grup 1'e ait kenar bütünlüğü skorları

**Şekil 4.3.** Grup 1'e ait kenar renklenmesi skorları

**Şekil 4.4.** Grup 1'e ait yüzey pürüzlülüğü skorları

**Şekil 4. 5.** Grup 1'e ait yüzey renklenmesi skorları

**Şekil 4.6.** Grup 2'ye ait retansiyon skorları

**Şekil 4.7.** Grup 2'ye ait kenar bütünlüğü skorları

**Şekil 4.8.** Grup 2'ye ait kenar renklenmesi skorları

**Şekil 4.9.** Grup 2'ye ait yüzey pürüzlülüğü skorları

**Şekil 4.10.** Grup 2'ye ait yüzey renklenmesi skorları

**Şekil 4.11.** Grup 3'e ait retansiyon skorları

**Şekil 4. 12.** Grup 3'e ait kenar bütünlüğü skorları

**Şekil 4. 13.** Grup 3'e ait kenar renklenmesi skorları

**Şekil 4. 14.** Grup 3'e ait yüzey pürüzlülüğü skorları

- Şekil 4. 15.** Grup 3'e ait yüzey renklenmesi skorları
- Şekil 4.16.** Sağlıklı diş minesine ait AFM görüntüsü
- Şekil 4. 17.** Cam Karbomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü
- Şekil 4.18.** CİS esaslı fissür örtücünün AFM görüntüsü
- Şekil 4.19.** Giomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü
- Şekil 4. 20.** Rezin esaslı fissür örtücünün AFM görüntüsü.
- Şekil 4. 21.** Cam Karbomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü
- Şekil 4. 22** CİS esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü
- Şekil 4. 23.** Giomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü
- Şekil 4. 24.** Rezin esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü
- Şekil 4.25** Cinsiyete göre hasta dağılımı
- Şekil 4.26** Aynı hastada uygulama yapılan diş sayısı
- Şekil 4.27.** Grup 1'e ait retansiyon skorları
- Şekil 4.28.** Grup 1'e ait kenar bütünlüğü skorları
- Şekil 4.29.** Grup 1'e ait kenar renklenmesi skorları
- Şekil 4.30.** Grup 1'e ait ikincil çürük oluşumu skorları
- Şekil 4.31.** Grup 1'e ait yüzey pürüzlülüğü skorları
- Şekil 4.32.** Grup 1'e ait yüzey renklenmesi skorları
- Şekil 4.33.** Grup 2'ye ait retansiyon skorları
- Şekil 4.34.** Grup 2'ye ait kenar bütünlüğü skorları
- Şekil 4.35.** Grup 2'ye ait kenar renklenmesi skorları

**Şekil 4.36.** Grup 2'ye ait ikincil çürük oluşumu skorları

**Şekil 4.37.** Grup 2'ye ait yüzey pürüzlülüğü skorları

**Şekil 4.38.** Grup 2'ye ait yüzey renklenmesi skorları

**Şekil 4.39.** Grup 3'e ait retansiyon skorları

**Şekil. 4.40.** Kümülatif sağ kalım eğrisi

**Şekil 4.41.** Grup 3'e ait kenar bütünlüğü skorları

**Şekil 4.42.** Grup 3'e ait kenar renklenmesi skorları

**Şekil 4.43.** Grup 3'e ikincil çürük oluşumu skorları

**Şekil 4.44.** Grup 3'e yüzey pürüzlülüğü oluşumu skorları

**Şekil 4.45.** Grup 3'e yüzey renklenmesi skorları

## **TABLolar**

**Tablo 3. 1.** GCP Cam Karbomer üretici firma ve yapısal özellikleri

**Tablo 3. 2.** GCP Gloss Seal üretici firma ve yapısal özellikleri

**Tablo 3. 3.** Fuji Triage üretici firma ve yapısal özellikleri

**Tablo 3. 4.** Beauti Sealant üretici firma ve yapısal özellikleri

**Tablo 3. 5.** Beauti Sealant Primer üretici firma ve yapısal özellikleri

**Tablo 3. 6.** Prevent Seal üretici firma ve yapısal özellikleri

**Tablo 3. 7.** Çalışma grupları

**Tablo 3. 8.** Uygulanan materyal tipine göre oluşturulan gruplar

**Tablo 3. 9.** Grup 1 Alt çalışma grupları (N:15)

**Tablo 3. 10.** Grup 2 Alt çalışma grupları (N:15)

**Tablo 3. 11.** Grup 3 Alt çalışma grupları (N:15)

**Tablo 3. 12.** İn vitro değerlendirme kriterleri

**Tablo 3. 13.** Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri

**Tablo 3. 14.** Çalışma grupları

**Tablo 3. 15.** Grup 1 Alt çalışma grupları (N:15)

**Tablo 3. 16.** Grup 2 Alt çalışma grupları (N:15)

**Tablo 3. 17.** Grup 3 Alt çalışma grupları (N:15)

**Tablo 3. 18.** İn vivo değerlendirme kriterleri

**Tablo 4. 1.** materyallerin 3, 6, 12 aylık sonuçlarına ait istatistiksel analizinden elde edilen ‘p değerleri’

**Tablo 4.2.** Grup 1'deki dişlerin ‘p’ değerleri

**Tablo 4. 3.** Grup 2'deki dişlerin ‘p’ değerleri

**Tablo 4. 4.** Grup 3'deki dişlerin ‘p’ değerleri

**Tablo 4. 5.** Gruplara ait ortalama Ra değerleri

**Tablo 4. 6.** alışma süresince değerlendirilebilen hasta ve diş sayısı

**Tablo 4. 7.** Gruplar arasındaki farklılıkların ‘p’ değerleri

**Tablo 4. 8.** Noninvaziv ve invaziv yöntemin aylara göre karşılaştırmalı ‘p’ değerleri

**Tablo 4. 9.** Grup 1'e ait ‘p’ değerleri

**Tablo 4. 10.** Grup 1, 2, 3'e ait ‘p’ değerleri

**Tablo 4. 11.** Grup 3'e ait ‘p’ değerleri

## 1. GİRİŞ

Pit ve fissürler diş çürüğü oluşumu açısından riskli bölgelerdir.<sup>(1)</sup> Koruyucu diş hekimliğinde çürüğe eğilimli bu bölgelerde çürük oluşumunu önlemek amacıyla fissür örtücü uygulamaları 1960'lı yılların başından beri kullanılan en etkin yöntemlerden biridir.<sup>(2-4)</sup>

Geçmişten bu yana fissür örtücü olarak birçok materyal kullanılmıştır. Bunlar; siyanoakrilatlar, poliüretanlar, polikarboksilat simanlar, bis-fenol A glisidil metakrilat (Bis-GMA) rezinler, cam iyonomer simanlar (CİS), rezin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS), poliasit modifiye kompozit rezinler (PMKR), son yıllarda üretilen ormoserler (organik modifiye seramik) ve giomerler olarak sıralanabilir.<sup>(1, 2, 5)</sup>

Bugün en sık kullanılan fissür örtücü materyalleri ise rezin ve CİS esaslı olanlardır.<sup>(2,3)</sup>

CİS esaslı örtücülerin flor salınımına bağlı çürük önleyici etkilerinin olması, biyo uyumlulukları ve diş dokusuna kimyasal olarak bağlanmaları avantajları olarak gösterilebilir.<sup>(6)</sup> Buna karşın aşınma ve kırılma dirençlerinin düşük, çalışma zamanının kısa, sertleşme süresinin uzun olması; sertleşme sırasında nem kontaminasyonuna duyarlı yapıları, yüksek oranda mikro sızıntı göstermeleri CİS esaslı fissür örtücülerin dezavantajlarıdır.<sup>(6)</sup>

Rezin esaslı fissür örtücülerin ise uygulama basamaklarının fazla olması, çalışma süresini uzatarak özellikle çocuk hastalarda tükürük kontaminasyon riskinin artmasına ve buna bağlı olarak başarısızlığa zemin hazırlamaktadır.<sup>(2)</sup>

Bu iki materyalin dezavantajları göz önünde bulundurularak CİS esaslı bir materyal olan cam karbomer simanlar geliştirilmiştir. Toz partikülleri nano boyutlara indirgenip, tozuna karbon zincir ve ikinci doldurucu olarak florapatit içeren cam ilave edilerek geliştirilen cam karbomer simanların çocuk diş hekimliğindeki

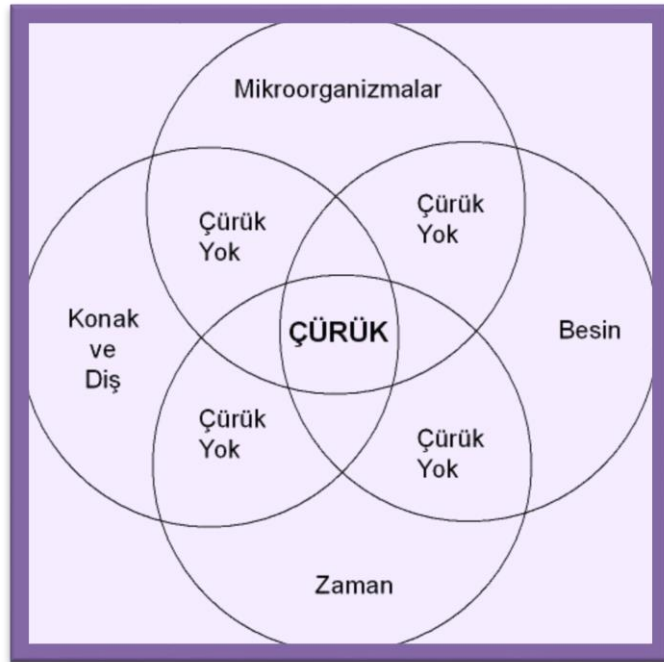
kullanımında en büyük avantajlarından birisi neme karşı olan toleransdır. Özellikle izolasyon sağlamada zorlanılan çocuk hastalarda kullanımı oldukça yararlıdır. Ayrıca Bis-GMA gibi doldurucular içermediğinden oldukça biyouyumlu bir materyaldir.<sup>(7,8)</sup> Çalışmamızın amacı; daimi büyük azı dişlerinde yeni geliştirilen cam karbomer esaslı fissür örtücünün, rezin, cam iyonomer ve giomer esaslı fissür örtücüler ile karşılaştırmalı olarak başarısının değerlendirilmesidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2. 1. Diş çürüğü

Diş çürükleri diş sert dokuları olan mine, dentin ve sement yapısında demineralizasyon ile karakterize, önlenabilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır.<sup>(2, 9)</sup>

Ağız içerisinde bulunan mikroorganizmalar, karbonhidratları fermente ederek organik asit oluşturmaktadır. Organik asidin dişin sert dokularında oluşturduğu madde kaybı sonucunda diş çürüğü meydana gelmektedir. Ağızda bulunan bakteriler, dişin yapısı, mikrobiyal dental plak, beslenme alışkanlıkları ve tükürüğün bileşimi gibi pek çok faktör diş çürüğünün oluşmasında etkilidir.<sup>(10,11)</sup> Şekil 2.1’de çürük lezyonunun gelişebilmesi için, aynı anda tüm etkenlerin bir arada bulunması gerektiği Geleneksel çürük oluşum modeli ile gösterilmektedir.<sup>(12)</sup>



Şekil. 2. 1. Geleneksel çürük oluşum modeli<sup>(12)</sup>

Diş çürükleri çocukluk ve ergenlik döneminde en sık görülen kronik hastalıktır.<sup>(13)</sup>



Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2000 yılında ağız-diş sağlığının korunmasına yönelik çürüksüzlük hedefini %50 olarak belirlemiştir.<sup>(9,14)</sup> Türk Diş Hekimliği Birliği tarafından yapılan açıklamada; DSÖ'nün 21. yüzyıl hedeflerinde; 20 yılına kadar 6 yaş altındaki çocukların %80'inin çürüksüz olması ve 12 yaş altındaki çocuklarda ise DMFT'nin ortalama 1,5 olması yer alırken, 2015 yılında ise ana okullarının en az yarısında, diğer okulların %95'inde diş sağlığı geliştirme programlarının uygulamaya başlanması önerildiği bildirilmiştir.<sup>(15)</sup>

National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2011-2012 verilerine göre; 6-11 yaş arası çocukların %21'i, 12-19 yaş arası adölesanların %58'inde restore edilmiş ya da edilmemiş çürük lezyonu olduğu görülmüştür.<sup>(16)</sup>

İspanya'da yapılan bir çalışma 6 yaşındaki çocuklarda çürük prevalansının, % 45.8, 9 yaşında süt dişlerinde % 62.8, daimi dişlerde % 49.1 ve 12 yaşında ise % 71 olarak bildirmiştir.<sup>(17)</sup> On iki yaş çocukları için bu oranın Portekiz'de %52,9<sup>(18)</sup> iken İtalya'da yapılan bir çalışmaya göre %43,1<sup>(19)</sup>, Hindistan'da %27<sup>(20)</sup> ve Almanya'da ise %39,3<sup>(21)</sup> olduğu gösterilmiştir. ABD'de diş çürükleri 2-5 yaş arasındaki çocukların %19'unda görülürken, 5-9 yaş arasındaki çocuklarda %52'ye ulaşmıştır.<sup>(22, 23)</sup> Brezilya'da ise bu değer %43.8'dir.<sup>(24)</sup>

Bu konuda ülkemizde yapılmış en kapsamlı çalışmada, 5 ve 12 yaş grubu çocuklarda çürük prevalansının sırasıyla %69,8 ve %61,1 olduğu bildirilmiş, dişlerde koruyucu ve çürük önleyici tedaviye en çok gereksinim duyulan yaş grubunun 12 ve 15 yaş olduğu saptanmıştır.<sup>(2)</sup>

Eğri ve ark.<sup>(25)</sup> Tokat ilinde 12 yaşındaki çocukların %82'sinde diş çürüğü mevcut olduğunu ve DMFT indeksinin ise 3.33 olduğunu göstermiştir. Bu çalışmaya benzer bir başka çalışma 2014 yılında 6-13 yaş grubunda yapılmış ve çürük prevalansı %93.4 olarak gösterilmiştir.<sup>(14)</sup> Eskişehir ilinde 6-9 yaş grubu ilkökul öğrencileri ile yapılan bir çalışmada ise, çürük prevalansı %83,5 olarak tespit edilmiştir.<sup>(26)</sup>

Diş çürükleri, buldukları bölgeye göre; pit ve fissür çürükleri, düz yüzey çürükleri, temizlenebilir düz yüzey çürükleri ve kök yüzeyi çürükleri olarak sınıflandırılmaktadır.<sup>(2)</sup>

### **2.1.1. Pit ve fissür çürükleri**

Anatomik pit ve fissürler, tüberkül oluşumu sırasında meydana gelen hata ya da kusurlar sonucu oluşur ve diş çürüğünün başlamasına duyarlı alanlar olarak kabul edilmektedir. Çocuk ve yetişkinlerde diş çürüklerinin büyük kısmını, dişler ağızda sürer sürmez pit ve fissürlerde gözlenen ve hızlı bir şekilde ilerleyen pit ve fissür çürükleri oluşturmaktadır.<sup>(27)</sup>

Oklüzal yüzeylerdeki pit ve fissür çürüklerinin insidansının erüpsüyonu takiben ilk 4 yıl en yüksek düzeyde olduğu bilinmektedir.<sup>(2)</sup> Buna karşın sağlam oklüzal ve interproksimal yüzeylerdeki yıllık çürük gelişimi insidansının 8 yıldan uzun süre değerlendirildiği bir çalışmada<sup>(28)</sup> oklüzal yüzeylerde oluşan pit ve fissür çürüğü gelişimi 8-9 yaşlarında %15 ve %10 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada on yaştan, on beş yaşa kadar, pit ve fissür çürüklerinin önceden sağlam olan daimi birinci büyük azı dişlerin oklüzal yüzeylerinde her yıl, yılda %4,3 ten %6,8'e kadar oluşmaya devam ettiği görülürken, tersine interproksimal çürüklerin yıllık oluşum hızının %2,4'den %0,3'e düştüğü görülmüştür.

#### **2.1.1.1 Pit ve fissür çürüklerinin etyolojisi**

##### **Etken mikroorganizmalar**

Deney hayvanlarında ve insanda diş çürüğüne neden olan yedi tür Streptococcus, toplu olarak “mutans streptococci” olarak bilinir. İnsanda diş çürüğünün başlamasından sorumlu iki türü Streptococcus mutans (*St. mutans*) ve Streptococcus sobrinus (*St. sobrinus*)’dur. Birçok kesitsel çalışmada mutans streptococci çürükle ilişkilendirilmiştir.<sup>(13)</sup>

Çürük lezyonlarında yaygın olarak bulunan ve çürük oluşumunda etiyolojik faktör olarak kabul edilen *St. mutans*, bebeklerde diş sürmesinden önce ağız ortamında ya

geçici olarak bulunmakta ya da hiç bulunmamaktadır. Ağızda artan süt dişi sayısı ile *St. mutans* kolonizasyonu da artmaktadır.<sup>(29)</sup>

Oklüzal pit ve fissürlerin karmaşık yapısı sebebiyle bu bölgelerde bakteri ve yiyecek artıkları birikmektedir.<sup>(7)</sup> Biriken yiyecek artıkları ve pit ve fissürlerin yüzey yapısı özellikle *St. mutans* kolonizasyonunu kolaylaştırmaktadır. *St. mutansların* yerleşmesi için en ideal ortamın, temiz diş yüzeyleri olduğu bildirilmiştir.<sup>(30)</sup> Pit ve fissürlerde bakteri birikiminin önlenmesi için dişler ağız içerisinde sürmeye başladıktan sonra gerekli koruyucu tedaviler uygulanmalıdır.<sup>(7, 30)</sup>

### **Anatomik yapı**

Karmaşık morfolojilerine bağlı olarak oklüzal pit ve fissürler, çürükten etkilenen diş yüzeylerinin %85'inden fazlasını oluşturmaktadır.<sup>(31, 32)</sup> Pit ve fissürlerde oklüzal çürüklerin oluşma hızının yüksek olmasının sebebi; morfolojilerinin plak ve bakteri retansiyonu için uygun ortam yaratması ve bu bölgelerde minenin ince olması nedeniyle demineralizasyonun dentine kolayca ilerlemesidir.<sup>(27)</sup> Sığ fissürlerde mine kalınlığı 1,5–2 mm iken, dar ve derin fissürlerde bu kalınlık 0,2 mm'ye kadar düşmektedir.<sup>(33, 34)</sup>

Oklüzal yüzeylerdeki derin pit ve fissürler, birikintiler nedeniyle lezyonun ilerlemesine kolaylık sağlarken aynı zamanda demineralizasyonu azaltan ve tamir eden tükürük faktörlerinin bu bölgelere ulaşımını da sınırlamaktadır.<sup>(35)</sup> Daha derin ve dar fissürlerin tükürüğün temizleyici etkisinden az yararlanabilmesi, besin artığı ve bakterilerin daha fazla birikmesi, fırçalamanın bu bölgelerde etkinliğinin az olması ve fissür tabanının mine-dentin sınırına daha yakın olması gibi etkenlerle oklüzal yüzeylerin çürüğe yatkınlığı açıklanabilir.<sup>(33)</sup>

### **Dişlerin sürme zamanı**

Dişler sürmeden önce, sadece doku sıvıları ile temas halindeki mine dokusu, dişin sürmesiyle birlikte tükürük, bakteri ve gıda artıklarından oluşan ortam ile temasa geçer. Bu ortam henüz olgunlaşmasını tamamlamamış minede çürük oluşumu açısından risk oluşturur.<sup>(36)</sup>

Henüz sürmekte olan dişlerde minenin en dış yüzeyinde mineralizasyon henüz tamamlanmamıştır. Dişlerin sürmesinden sonra, belirli bir süre tükürükten iyon geçişi ile mineral çökmesi devam eder ve minenin mineral içeriği değişir. Bu dönem ‘minenin sürme sonrası olgunlaşma süreci’ olarak tanımlanır.<sup>(37)</sup> Minenin sürme sonrası olgunlaşma sürecinin çürük ile ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda, çürük değerlerinin sürme sonrası geçen süreyle paralel olarak azaldığı izlenmektedir.<sup>(37, 38)</sup>

Pit ve fissürlerdeki çürük gelişiminin sürmeyi takip eden 2-4 yıl boyunca olduğu bildirilmiştir.<sup>(39, 40)</sup> Daimi molar dişlerdeki oklüzal çürük gelişiminin büyük kısmı dişler sürdükten sonraki ilk 3 yıl içerisinde olmakla birlikte, 10 yıl içerisinde pit ve fissürlerin %70’inin çürüdüğü belirtilmektedir.<sup>(41)</sup>

Büyük azı dişlerinin çiğneyici yüzeylerinde plak birikim alanları oluştuğu için, diş sürmesi sırasında erken çürük lezyonları yaygın olarak görülmektedir. Bunun bir sebebi de çiğneme yüzeyinin çiğneme düzleminin altında kalması ve diş fırçalaması sırasında kolaylıkla gözden kaçırılmasıdır.<sup>(13, 42)</sup>

Yapılan çalışmalarda, sürmekte olan genç daimi azı dişlerinin çürüğe karşı çok hassas oldukları tespit edilmiştir. Bu dişlerin çürükten korunması için; çocuklar ve ebeveynleri bilinçlendirilmeli, mekanik plak kontrolü sağlanmalı, topikal flor uygulamaları, antimikrobiyal vernik uygulamaları ile pit ve fissür örtücüler uygulanmalıdır. Bu yöntemler arasında pit ve fissür örtücü uygulamalarının daha başarılı olduğu kabul edilmektedir.<sup>(42)</sup>

### **Hastanın yaşı**

Yeni doğanın ağız ortamında *St. mutans* görülme süreci süt dişlerinin sürmeye başladığı dönemde tetiklenmekte, 19-31. aylar arasında en üst düzeye ulaşmaktadır. Bebeklerin bu organizmaları enfekte bireylerden, özellikle de annelerinden kazandıkları düşünülen 19-31 ay aralığına “birinci enfektivite penceresi” adı verilmektedir.<sup>(29)</sup>

Daimi büyük azı dişlerinin sürmeye başlaması ile birlikte “ikinci enfektivite penceresi” ortaya çıkmaktadır. Bu dönem yaklaşık olarak 6-12 yaşlarını kapsamaktadır.<sup>(29)</sup>

Birinci ve ikinci enfektivite penceresi dönemlerinde dişler çürüğe oldukça duyarlıdır. Özellikle ikinci enfektivite döneminde çocuğun daimi büyük azı dişlerinin fissür örtücü ile örtülmesi ileride oluşabilecek çürüklerin önlenmesinde oldukça yararlıdır. Bununla beraber 8-15 yaş arası çocuklarda çürük gelişimi ve yıllık çürüğe maruz kalma oranlarının araştırıldığı bir çalışmada; çürük insidansının 8 yaşında %15, 9 yaşında %10,1, 10 yaşında %5,8, 11 yaşında %6,4, 12 yaşında %5,2, 13 yaşında %5,9, 14 yaşında %4,3, 15 yaşında %6,8 olduğu görülmüştür.<sup>(2)</sup>

Yapılan bir başka bağımsız çalışmada ise 17-22 yaş arası genç yetişkinlerde oklüzal çürük gelişimini değerlendirilmiştir. Kırk aylık takip sonrası hastaların üçte birinde interproksimal çürük olmaksızın oklüzal çürük varken, %10 unda interproksimal çürükle beraber oklüzal çürük saptanmıştır. Bu bireylerde daha önceden fissür örtücü yerleştirilmiş dişlerin %75’inden fazlasında oklüzal yüzeylere restorasyon yapılmasına gerek olmadığı görülmüştür.<sup>(2)</sup>

### **Oral hijyen alışkanlıkları**

Diş yüzeylerindeki plağın uzaklaştırılmasında bireysel olarak uygulanan mekanik temizliğin koruyucu etkisi özellikle düz yüzeylerde belirgin olup, karmaşık morfolojisi nedeniyle pit ve fissürlerde sınırlı kalmaktadır.<sup>(43)</sup>

Sürmekte ve sürmüş olan dişlerin oklüzal yüzeylerinin çürükten korunması amacıyla, her gün düzenli, doğru ağız bakımı ve diş fırçalama alışkanlığıyla diş çürüğü ve dişeti hastalığı oluşturacak plağın birikmesi önlenmektedir.<sup>(44)</sup> Özel diş fırçalama tekniklerinin yanı sıra mekanik temizliğin; sakız çiğneme, topikal flor uygulamaları, fissür örtücüler, antimikrobiyal ajanlar gibi ilave yöntemlerle desteklenmesinin gerektiği bildirilmektedir.<sup>(43, 45)</sup>

Yapılan araştırmalarda tüm mekanik ağız hijyeni önlemlerinin bırakılması ve günlük şekerli gargaraların tüketilmesi ile pit ve fissür çürüklerinin oluştuğı görülmüştür.<sup>(13, 46)</sup>

İyi bir ağız hijyeni sağlanmadığı koşullarda ve şeker içeren ürünlerin sık kullanılması ile pit ve fissür çürüklerinin oluşum sıklığı artmaktadır.<sup>(13)</sup>

## **Diyet**

Beslenme ve çürük hakkında en detaylı araştırma 1945-1952 yılları arasında İsveç'te yapılmıştır.<sup>(47)</sup> Vipeholm çalışmasından elde edilen bulgulara göre; yemeklerde şeker tüketilmesinin çürük aktivitesinde hafif bir artışa yol açabileceğı, yemek aralarında şeker tüketilmesinin çürük aktivitesinde artış yaratacağı, yapışkan biçimdeki şeker tüketiminin çürük aktivitesinde belirgin bir artış oluşturduğı, çürük aktivitesinin aynı beslenme ile bireyler arasında farklılık gösterdiği ve şeker beslenmeden çıkarıldığında çürük aktivitesinin düştüğü tespit edilmiştir.

Diyetimiz içerisinde aldığımız şekerler, dişlerimizde dental plak oluşturan bakteriler tarafından kullanılarak organik asitlere dönüştürülerek diş minesinin ve dentin tabakasının demineralize olmasına neden olur. Şekerler ve diğer fermente edilebilen karbonhidratların organik asitlere dönüştürülmesi sonucunda ağız içi pH'ı düşer. Dişin sert dokuları pH 5,5'te demineralize olmaya başlamaktadır. Tüm bu olayların ardından pit ve fissürlerde çürükler ortaya çıkmaktadır.<sup>(48)</sup> Pit ve fissür çürüklerinin etiolojisinde karbonhidratlarla beslenme tarzı ve ara öğün sıklığı oldukça etkili olmaktadır.<sup>(44)</sup>

Palmer ve ark.<sup>(49)</sup> yapmış oldukları bir anket çalışmasında şekerli gıda tüketiminin sıklığına bağılı olarak çocuk hastalarda diş çürüğüne neden olan *St. Mutans* seviyesinin artmış olduğunu gözlemiştir.<sup>(49)</sup>

Karbonhidrattan zengin beslenmenin yanı sıra bal, muz, kurutulmuş meyve gibi yapışkan gıdalar ile zengin diyet retantif yüzeylere sahip pit ve fissürlerde çürük riski oluşturmaktadır. Şeker içeren yapışkan gıdaların uzun süre ağızda bulunması ağız

içerisindeki pH'nın kritik seviyenin altında kalmasına neden olarak diş çürüğünü arttırmaktadır.<sup>(50, 51)</sup>

Yapılan çalışma sonucuna göre yapışkan ve yavaş çözünen gıdaların çürükleri arttırdığı ve bu hastaların tükürük *St mutans* seviyelerinin yüksek olduğu gözlenmiştir.<sup>(52)</sup>

#### **2.1.1.2. Pit ve fissür çürüklerinin en çok görüldüğü dişler**

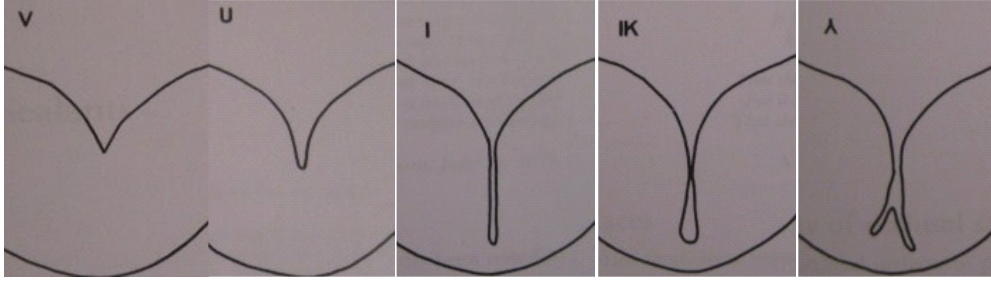
Daimi 1. ve 2. büyük azı dişlerinin pit ve fissürleri ile 1. büyük azı dişlerinin bukkal ve palatinal pitleri daimi dişlerin çürüğe en yatkın bölgeleri olarak kabul edilmektedir.<sup>(53)</sup>

Diş dizisinde tüm bölgelerde çürüğe en az duyarlı bölgeler ise alt ön dişler ve köpek dişleridir. Yaştan bağımsız olarak, lezyonların bu şekilde yerleşmiş olması bireyin çürük aktivitesinin fazla olduğunu göstermektedir.<sup>(13)</sup>

#### **2.1.1.3. Fissür tipleri**

Pit ve fissürler anatomik yapılarına göre 5 tipe ayırmıştır.<sup>(54)</sup>

1. V şeklinde fissürler: Tepesi geniş tabanı dar formdadır. (%34)
2. U şeklinde fissürler: Tepesi ve tabanı hemen hemen aynı genişliktedir. (%14)
3. I şeklinde fissürler: Dar bir yarıklı şeklindedir. (%19)
4. IK şeklinde fissürler: Kum saati formundadır. Ortası çok dar ve tabanı geniştir. (%26)
5. Y şeklinde fissürler: Dar bir yarıklı şekilde başlayıp dentine doğru dallanmalar gösterir. (%7)



Şekil. 2. 2. Fissür morfolojilerinin şematik gösterimi(54)

Pit ve fissür çürüklerine V ve U şeklindeki fissürlerde daha seyrek, I ve IK şeklindeki derin ve dar fissürlerde daha sık rastlanılmaktadır.<sup>(2, 55)</sup>

Diğer bir sınıflama tipinde ise fissürler sığ, orta ve derin olarak 3'e ayrılmıştır:

- Sığ fissür: Klinik olarak incelendiğinde tüberkül eğimleri geniş bir açı ile birleşir. Geleneksel ışık kaynağı ile tüberküller arasında bulunan fissür tabanını görmek mümkündür.
- Orta derinlikte fissür: Fissür eğimlerinin birleşimi sığ fissürlere oranla daha dardır. Genellikle fissür tabanı transillüminasyon ile görülebilir.
- Derin fissür: Tüberkül eğimleri dar bir açı ile birleşir. Fissür tabanı transillüminasyon ile görülmez.<sup>(56)</sup>

Fissürlerin morfolojik özelliklerine göre fissür örtücülerin penetrasyon başarısı incelendiğinde,<sup>(54)</sup>

- V ve U tipi fissürlerde, fissür örtücülerin penetrasyonu iyi bulunmuştur.
- I ve IK tipi fissürlerde fissür örtücülerin penetrasyonu benzer ancak; U ve V tipine göre daha başarısız bulunmuştur.
- Y tipi fissürler için penetrasyon derinliği U ve V tipine göre daha az bulunurken; I ve IK tipine göre daha başarılı bulunmuştur.

Pit ve fissürlerin dişlerin sürmesini takiben zaman içerisinde aşınarak daha düz yüzeyler haline gelmesi oklüzal çürük riskini azaltmaktadır. Yapılan çalışmalar ileri yaş grubunda oklüzal çürük sıklığının daha az olduğunu göstermektedir.<sup>(38)</sup>



#### **2.1.1.4 Pit ve fissürlerin çürükten korunması için uygulanan tedaviler**

Günümüzde pit ve fissürlerin çürükten korunması amacıyla uygulanan yöntemler:

- Mekanik plak kontrolü
- Kimyasal plak kontrolü
- Flor uygulamaları
- Pit ve fissür örtücüler

##### **2.1.1.4.1. Mekanik plak kontrolü**

Pit ve fissür çürüklerinin önlenmesi amacıyla dişler üzerindeki plağın uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla en yaygın uygulanan yöntem dişlerin fırçalanmasıdır. Bu alışkanlığı çocuklara kazandırmak için erken yaşlarda çocuklara diş fırçalama öğretilmelidir.<sup>(13)</sup>

Tüm yaş gruplarında diş fırçalama rutine dönüştürülmeli ve uygun miktarda bir diş macunu kullanılarak günde en az iki defa tekrar edilmelidir.

Yapılan bir çalışmada, florlu diş macunu kullanımı ile mekanik plak kontrolünün çürükten koruyuculuğunun en yüksek, pit ve fissür örtücü uygulamasının orta dereceli etkili ve diğer flor uygulamalarının düşük seviyede çürükten koruyucu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.<sup>(57)</sup>

##### **2.1.1.4.2. Kimyasal plak kontrolü**

Çürük riski yüksek bireylerde mekanik temizliğin antimikrobiyal ajanlarla desteklenerek fırçalamanın etkinliğinin artırılması gerektiği bildirilmektedir.<sup>(45, 58)</sup>

Ağız boşluğu içinde kullanılan antibakteriyel ajanlar arasında klorheksidin (CH) altın standart olarak kabul edilmektedir. CH Gr(+) mikroorganizmalar üzerinde yaygın bir etkiye sahiptir; özellikle *St. mutans*'ı etkilemektedir. Laktobasiller üzerinde ise etkinliği sınırlıdır.<sup>(13)</sup> Diş hekimliğinde yaygın bir şekilde gargara formu kullanılsa da CH'nin jel, diş ipi gibi formları da bulunmaktadır. Ancak bu preparatların *St. mutans*'ları uzun süre ortadan kaldıramadığı ve birkaç hafta içinde rekolonizasyon olduğu bildirilmektedir.<sup>(59-61)</sup>

CH, dişte renk değişikliği dışında düşük toksisiteye sahiptir ve yan etkileri çok azdır. Tadı biraz acı olduğundan çocuklar için rahatsızlık verici olabilir.<sup>(13)</sup>

Araujo ve ark.<sup>(45)</sup> 6-8 yaş arasındaki 60 sağlıklı çocuğun daimi birinci büyük azı dişlerine 3 aylık aralıkla 6 ay %1 klorheksidin ve %1 timol içeren antimikrobiyal vernik uygulamışlardır. Kontrol seanslarında *St. mutans* sayısının azaldığını ve 2 yıl boyunca yeni çürük oluşumu gözlenmediğini bildirmişlerdir.

#### **2.1.1.4.3. Flor uygulamaları**

Diş çürüklerinin önlenmesinde ve kontrolünde etkili yöntemlerden birinin flor uygulaması olduğu bilinmektedir. Flor, minenin demineralizasyon sürecini inhibe ederek remineralizasyonunun artmasını sağlamakta, plaktaki asit üretimini azaltmaktadır.<sup>(62)</sup>

Flor optimal dozda alındığında, mine gelişimini olumlu etkilemektedir. Sürme öncesi dönemde sistemik yollarla, sürme ve sonrasında topikal yollarla mine yapısına katılan flor, minenin mineralizasyonu sırasında, hidroksiapatit kristallerindeki hidroksil iyonları ile yer değiştirerek florapatit kristallerini oluşturur. Böylece mine yapısı güçlenir ve yüzey mine tabakası asitlere karşı daha dirençli hale gelir.<sup>(63)</sup>

Flor, sistemik ve topikal olmak üzere iki şekilde uygulanmaktadır. İçme suyunun florlanması, tuz ve sütün florlanması, flor tabletleri sistemik flor uygulamalarına örnek olarak verilebilir.<sup>(63)</sup>

Flor solüsyonları, flor jelleri, florlu vernikler, iyonoferez, kontrollü salınım yapan aygıtlar profesyonel topikal flor uygulamaları olarak bilinirken, florlu diş macunları, florlu diş ipleri, florlu ağız gargaraları bireysel topikal flor uygulamalarıdır.<sup>(64)</sup>

Flor, topikal ve sistemik uygulama sonrası mine direncini artırarak, minenin maturasyon seviyesini artırarak, başlangıç lezyonlarının remineralizasyonuna katkıda bulunarak ve mikroorganizmalar üzerine inhibisyon etkisi göstererek dişleri çürüğe karşı dirençli hale getirir.<sup>(65)</sup>

Sistemik ve topikal flor uygulamaları düz yüzey çürüklerinden korunmada etkin olsalar da, pit ve fissürlerde yeteri kadar etkin değildir.<sup>(2, 66)</sup> Daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan fissür örtücüler ile flor cilalarının çürükten koruyucu etkilerinin karşılaştırıldığı birçok çalışmada fissür örtücülerin daha başarılı olduğu belirtilmektedir.<sup>(67, 68)</sup>

Oklüzal yüzeyde oluşan çürüklerin engellenmesinde pit ve fissür örtücü uygulamalarının, flor ve antimikrobiyal vernik uygulamalarına göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.<sup>(69)</sup>

#### **2.1.1.4.4. Pit ve fissür örtücüler**

Fissür örtücüler, diş çürüklerini önlemek amacıyla dişlerdeki pit ve fissürlere uygulanan materyallerdir.<sup>(70)</sup>

Fissür örtücüler; çürüğe yatkın pit ve fissürlerde plak ve debrisin birikmesini önler, çürüğe neden olan bakteriler tarafından oluşturulan asidin etkisini tamponlar ve başlangıç çürük lezyonlarını remineralize eder.<sup>(71)</sup> Fissür örtücüler sıklıkla çocuklara uygulanmakla birlikte, uygun endikasyon olduğunda yetişkinlere de uygulanabilir.<sup>(72)</sup>

Çocuklarda ve adölesanlarda çürük riski bulunan pit ve fissürlere fissür örtücü uygulamasının çürük insidasını 1 yılda %86 oranında, 4 yılda ise %58 oranında azalttığı tespit edilmiştir.<sup>(73)</sup>

Lee ve ark.<sup>(74)</sup> tarafından bildirildiğine göre; onsekizinci yüzyıl başlarında Hunter, azı dişlerinin fissür ve pitlerinin uygun materyalle kapatıldığı zaman, bu bölgede gelişebilecek çürüklerin önlenebileceğini belirtmiştir.

1895’de Wilson pit ve fissürlere çinko fosfat siman yerleştirilmesini savunmuştur.<sup>(75)</sup> 1923 yılında Thaddeus Hyatt çürüğe yatkın olduğu düşünülen sağlam fissürleri aşındırıp, amalgam ile restore edilmesini (profilaktik odontomi) önermiştir.<sup>(2, 75)</sup> Pit ve fissür çürüklerinden korunmada başka bir yaklaşım ise sadece fissürlerin

aşındırılarak düzleştirildiği “fissür eradikasyon tekniği” 1929'da Bodecker tarafından sunulmuştur.<sup>(75)</sup>

Kline ve Knutson 1942 yılında oklüzal çürük lezyonlarının genişlemesini önlemek için, bu yüzeylere amonyak bileşimli gümüş nitrat uygulamayı önermiştir. Ancak diğer tedaviler gibi bu uygulama da yeterince başarılı olmamıştır.<sup>(75)</sup>

Fissür örtücülerin geliştirilmesi, fosforik asit ile mine yüzeyinin pürüzlendirilmesiyle rezin esaslı restoratif materyallerin tutuculuğunun artırılarak mineye daha iyi bağlanması ve marjinal bütünlüğünün sağlanmasının keşfine dayanmaktadır.<sup>(2)</sup>

Minenin asitlenmesi üzerine ilk çalışmalar 1955'te Buonocore tarafından yapılmış olup, bu tekniğin kullanıldığı ilk fissür örtücüler 1960'larda Cueto ve Buonocore'un siyanoakrilatları asitlenmiş oklüzal yüzeyleri örtülemek için kullanmasıyla gerçekleştirilmiştir.<sup>(2, 75, 76)</sup>

Ancak siyanoakrilatların uygulamasının zor olması, düşük bağlanma kuvvetine ve abrazyon direncine sahip olması, ağız ortamında bakteriyel bozulmaya uğramaları ve deri ve mukozada toksik etki oluşturmaları nedeniyle fissür örtücü materyali olarak kullanımlarından vazgeçilmiştir. Fissür örtücü olarak poliüretan türevleri ve polikarboksilat siman da kullanılmıştır. Ancak bu simanların akışkanlıklarının düşük olması sebebiyle kullanımları sınırlı kalmıştır.<sup>(2, 75)</sup>

1960'ların sonunda çok sayıda farklı rezin materyal üzerinde yapılan deneylerden sonra, Bis-GMA rezinler geliştirilmiştir. ADA (American Dental Association) 1983 tarihinde Bis-GMA rezinlerin fissür örtücü olarak kullanımına onay vermiştir. Bis-GMA rezinler minenin asitlenmesini takiben güçlü bir şekilde mineye tutunmakta ve fissür detaylarına çok iyi penetre olabilmektedir.<sup>(2)</sup>

CİS, 1970'li yılların başlarında diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu simanlar Wilson ve Kent adlı araştırmacılar tarafından silikat simanların direnç, sertlik ve flor iyonu açığa çıkarma gibi olumlu özellikleriyle, diş dokularına yapışma

ve biyolojik uyum özelliklerine sahip poliakrilik asit likitin birleştirilmesi sonucu bulunmuştur.<sup>(77)</sup>

Daha sonraki yıllarda cam iyonomer ve kompozit rezinlerin olumlu özelliklerinin birleştirilmesi ile RMCİS ve PMKR geliştirilmiştir.<sup>(2)</sup>

Düşük vizkoziteleri nedeniyle akışkan kompozitler de fissür örtücü olarak kullanılmaktadır. Ancak bu materyallerin fissür örtücü olarak kullanıldığı çalışmalar kısıtlıdır.<sup>(78)</sup>

Son yıllarda ise ormoserler, giomer ve yeni geliştirilen cam karbomerler fissür örtücü materyali olarak kullanılmaktadır.

## **2.2. Fissür örtücü endikasyonları**

Pit ve fissür örtücü endikasyonları konusunda fikir birliği sağlanamamış olsa da ADA' nın 2008 yılında yayınladığı rehberinde pit ve fissür örtücü uygulanmasına karar verirken; hasta seçimi, diş seçimi ve fissür örtücünün uygulanma zamanının (sürme düzeyi ve sürme zamanı) temel alınmasının gerektiği belirtilmektedir.<sup>(79)</sup> Ayrıca bu bildiride fissür örtücülerin yüksek çürük risk grubunda bulunan çocuk, genç erişkin ve yetişkinlerin süt ve/veya daimi dişlerine uygulanması gerektiğini, kavitasyon oluşmayan fissürlerde mineden madde kaldırılmaması gerektiği vurgulanmış, nem izolasyonunun sağlanabildiği dişlerde rezin esaslı fissür örtücülerin kullanımının ilk seçenek olduğu belirtilmiştir.<sup>(79, 80)</sup>

### **2.2.1. Hasta seçimi**

Fissür örtücü uygulamalarında hastanın yaşı, çürük riski, çürük aktivitesi ve hastanın genel sağlık durumu göz önünde bulundurulması gereken temel faktörlerdir.<sup>(79, 81)</sup> Ayrıca bireyin beslenme alışkanlıkları, diş fırçalaması, sistemik veya topikal flor alımı fissür örtücü endikasyonunun konulmasında göz önünde bulundurulması gereken diğer faktörlerdir.<sup>(81)</sup>

Bazı araştırmacılar daimi büyük azı dişlerinde çürük oluşma riskinin sürme sonrası 2-4 yıl devam ettiğini bu nedenle sürmenin üzerinden 4 yıl veya daha fazla süre geçtikten sonra çürük lezyonu bulunmayan dişlere fissür örtücü uygulanmasının gerek olmadığını ileri sürmektedir.<sup>(82)</sup>

Sistemik olarak sağlıklı olmayan, mental ya da fiziksel engeli olan ve öğrenme güçlüğü bulunan hastaların tüm fissürlerine fissür örtücü uygulanması gerektiği belirtilmektedir.<sup>(81)</sup> Süt dişlenme döneminde yüksek çürük riskine sahip çocukların daimi birinci büyük azı dişlerine, sürer sürmez ve bireyin herhangi bir birinci büyük azı dişinde oklüzal çürük lezyonu saptandığı durumlarda da bütün daimi birinci ve ikinci büyük azı dişlerine fissür örtücü uygulanması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca süt dişlenme döneminin çürüksüz atlatıldığı durumlarda daimi birinci büyük azı dişlerine fissür örtücü uygulanmasının gerekmediğini, düzenli diş hekimi kontrolünün yeterli olduğu belirtilmektedir. Yüksek risk grubunda bulunan ortodontik tedavi gören çocukların da büyük azı dişlerine fissür örtücü uygulamasının faydalı olacağı belirtilmiştir.<sup>(79, 81)</sup>

### **Fissür örtücü uygulaması için uygun yaş dönemleri**<sup>(75)</sup>

1. Süt molar dişleri için 3 ve 4 yaşlar
2. Daimi dişler için daimi 1. büyük azı dişlerinin sürmesini takiben 6-7 yaş, daimi küçük azı dişleri için 10-11 yaş,
3. Daimi 2. büyük azı dişleri için 12-13 yaş olarak belirtilmektedir.

### **2.2.2. Diş seçimi**

Fissür örtücü uygulanmalarına karar verilirken pit ve fissür morfolojisi değerlendirilmelidir.<sup>(83)</sup>

Pit ve fissürlerin morfolojisi çürük riskini etkileyen oldukça önemli bir faktördür. Sondun takıldığı derin pit ve fissürlere sahip dişler fissür örtücü uygulaması için öncelikli adaydır. Buna karşın geniş ve kolaylıkla temizlenebilen pit ve fissürlere ise fissür örtücü uygulanmasının gerekmediği bildirilmektedir.<sup>(84)</sup>

Yapılan klinik çalışmalarda fissür örtücülerin, çürük lezyonu bulunan pit ve fissürlere uygulanması ile fissürlerdeki bakteri sayısının azaldığı ve çürük ilerlemesinin durduğu belirtilmiştir.<sup>(85, 86)</sup>

Fissürlerdeki çürük lezyonu mine ile sınırlı ise, fissür örtücü uygulandıktan sonra düzenli aralıklarla klinik ve radyografik kontrollerin yapılması gerekmektedir. Çürük lezyonunun minede sınırlı olduğundan emin olunamadığı koşullarda ise; fissürlerdeki renkleşmiş bölgelerin bir frez yardımıyla uzaklaştırılmasından sonra fissür örtücü uygulaması gerekmektedir.<sup>(81)</sup>

Oklüzal yüzeydeki çürük lezyonlarının fissür örtücü endikasyonuna etkisi değerlendirilirken, mine çürükleri kesin olarak teşhis edilemediğinden araştırmacılar varlığından şüphe edilen durumlarda ‘ikilemde kalınıyorsa fissür örtücü uygulayınız’ prensibini savunmaktadır.<sup>(79)</sup>

Yapılan birçok araştırmada çürük riski düşük olduğu halde derin ve dar pit ve fissürlere sahip bireylerde fissür örtücü uygulanması gerektiği savunulurken; geniş ve kolay temizlenebilen pit ve fissürlere ise fissür örtücü uygulanmasının gerekli olmadığı bildirilmektedir.<sup>(83, 84)</sup>

‘American Academy of Pediatric Dentistry’ (AAPD)’nin 2014 yılında yayınladığı rehberde çürük riski bulunan pit ve fissürlere koruyucu amaçlı, kavitasyon oluşmamış başlangıç çürük lezyonu bulunan pit ve fissürlere ise lezyonun ilerlemesini engellemek amacıyla pit ve fissür örtücü uygulanabileceği, ancak kontrol randevularıyla takip edilmesi gerektiği bildirilmektedir.<sup>(87)</sup>

### **2.2.3. Dişlerin Sürme Zamanı**

Fissür örtücülerin tutuculuğunu etkileyen en önemli faktörlerden biri, dişin tükürükten izolasyonudur.<sup>(81, 84)</sup> Bu nedenle fissür örtücü endikasyonu koyulurken henüz sürmekte olan dişlere, sürme süreci tamamlanıp oklüzyona gelinceye kadar

fissür örtücü uygulanmasının ertelenmesini savunan görüşler varken,<sup>(88)</sup> henüz sürmekte olan dişlere, nem duyarlılığı daha az olan CİS esaslı fissür örtücülerin uygulanması; rezin esaslı fissür örtücülerin ise, diş nem kontrolü sağlanabilecek seviyeye geldiğinde yapılması da önerilmektedir.<sup>(89)</sup>

### **2.3. Pit ve Fissür örtücülerin Uygulama Yöntemleri**

Pit ve fissür örtücüler invaziv ve noninvaziv olmak üzere 2 şekilde uygulanmaktadır.

#### **2.3.1. İnvaziv teknik**

“İnvaziv teknik”, fissürleri derinleştirmek ve genişletmek ile organik materyal, plak ve ince yüzeyel prizmasız mine tabakasını elimine etmek için pit ve fissürlerin frezlerle açılması anlamına gelmektedir. Bu teknik asit ve örtücülerin fissürlerin daha derin bölgelerine penetre olmasını sağlamakta ve yüzey alanını artırmaktadır.<sup>(90)</sup> Bir taraftan çalışmalar prepare edilmemiş fissürler ve air-abrazyon uygulanmış diş yüzeylerine kıyasla mikrosızıntı açısından daha üstün sonuçlar bildirirken<sup>(90, 91)</sup> diğer taraftan genişletilmiş fissürleri doldurmak için gereken fissür örtücü miktarı arttıkça polimerizasyon büzülmesine bağlı stresin de artacağı bildirmektedir.<sup>(92)</sup>

Bununla birlikte, birçok yazar invaziv yaklaşımın organik materyaller ve prizmasız tabakayı elimine etmek suretiyle, fissür örtücünün penetrasyonunu artırdığı ve buna bağlı olarak da mikrosızıntı riskini azalttığı fikrine katılmaktadır.<sup>(31, 73,93)</sup>

Fissür örtücü uygulaması öncesinde invaziv tekniğin kullanılması retansiyonu artırmanın yanı sıra diş hekimlerine fissür örtücü uygularken özellikle klinik çürük teşhisinin güç olduğu fissürlerde daha güvenle çalışma imkanı sunmaktadır. Çürük teşhisi konusunda şüpheye düşüldüğünde invaziv tekniğin kullanılmasını savunan araştırmacılar bulunmaktadır.<sup>(31, 73, 94, 95)</sup>

#### **2.3.1.1. İnvaziv Tekniğin Avantajları:**

- ❖ Aşıdırma işlemi sırasında pit ve fissürlerdeki renk değişikliğinin derinliği hakkında bilgi sahibi olunur.



- ❖ Dişte yapılan preparasyon sırasında organik materyal ve plak ile ince bir tabaka halinde mine aşındırılacağından fissür örtücünün tutuculuğu artar.
- ❖ Fissürün genişletilip derinleştirilmesi ile daha kalın bir örtücü tabakası oluşturulacağından yüzeye daha iyi bir uyum sağlanır. Böylece mikrosızıntı riski azalmış olur.<sup>(4, 96, 97)</sup>

### 2.3.2 Non invaziv teknik

“Non invaziv teknik”de ise diş üzerinde bulunan debris uzaklaştırıldıktan sonra, diş yüzeyinde herhangi bir invaziv işlem yapmadan fissür örtücü uygulanmaktadır.<sup>(95)</sup>

İnvaziv ve non-invaziv teknikler arasında seçim yapmak tartışmalı bir konudur. İnvaziv tekniklerle ilgili olarak fissürlerin mekanik preparasyonunun ardından fissür örtücü retansiyon oranının arttığı ve mikrosızıntı riskinin azaldığı bildirilmiştir.<sup>(98)</sup> Ancak non-invaziv teknikle uygulanan fissür örtücülerin de pit ve fissür çürüklerini önlemede son derece etkili olduğu bildirilmiş, etkinliği ve retansiyonunun iyi olduğu birçok klinik çalışmada gösterilmiştir.<sup>(82, 85)</sup>

İki farklı rezin esaslı fissür örtücü ve CIS esaslı fissür örtücü invaziv ve noninvaziv teknik ile uygulanarak, çekme bağlanma dayanımlarının karşılaştırıldığı bir in vitro çalışmada, invaziv grupların non invaziv gruplara göre çekme bağlanma dayanımı değerleri daha yüksek bulunmuştur.<sup>(99)</sup> Benzer şekilde yapılan bir başka çalışmada invaziv teknik ile uygulanan fissür örtücülerin çekme bağlanma dayanımı non invaziv teknikle uygulanan fissür örtücülerden daha yüksek bulunmuş ve örtücü uygulamadan evvel önce bonding ajan kullanımı non invaziv teknikte materyallerin çekme bağlanma dayanımını önemli ölçüde yükseltmezken invaziv teknikte önemli düzeyde yükseltmiştir.<sup>(4)</sup>

Buna karşın Hatibovic ve ark.<sup>(96)</sup> yapmış olduğu bir çalışmada invaziv ve noninvaziv yöntemle uygulanan fissür örtücülerin mikrosızıntı değerleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

## **2.4. Güncel fissür örtücü materyalleri**

### **2.4.1. Rezin esaslı fissür örtücüler**

Rezin esaslı dental materyaller, resin matriksten oluşan bir organik kısım, doldurucu içeriğin oluşturduğu bir inorganik kısım ve bu ikisini birbirine bağlayan ara fazdan oluşurlar. Ayrıca renk sabitleyiciler ve renk pigmentleri, polimerizasyon sağlayan aktivasyon sistemleridir. Organik resin matris, Bis-GMA veya üretan dimetakrilat (UDMA) gibi yüksek molekül ağırlıklı monomerlerden oluşmaktadır.<sup>(100)</sup>

Günümüzde resin esaslı fissür örtücüler, doldurucu içeriklerine, polimerizasyon çeşitlerine, renklerine ve flor içeriklerine göre sınıflandırılmaktadırlar.<sup>(101)</sup>

#### **2.4.1.1. Rezin Esaslı Fissür Örtücülerin Doldurucu Oranlarına Göre Sınıflandırılması**

Fissür örtücüler doldurucu oranlarına göre;

1. Doldurucusuz fissür örtücüler,
2. Yarı dolduruculu fissür örtücüler,
3. Dolduruculu fissür örtücüler olarak sınıflandırılır.<sup>(82)</sup>

Fissür örtücülerin mine yüzeyine tutuculuğu ve mikrosızıntısını etkileyen en önemli unsur materyalin akışkanlığıdır.<sup>(102)</sup> Fissür örtücülerin aşınma dirençlerini, yüzey sertliklerini geliştirmek amacı ile farklı büyüklüklerde doldurucular farklı oranlarda kullanılmıştır.<sup>(103)</sup> Diş hekimliğinde genellikle az miktarda inorganik partikül içeren, viskozitesi düşük, katı yüzeyleri ıslatma kabiliyeti fazla olan doldurucu içermeyen fissür örtücüler kullanılmaktadır. Ancak doldurucusuz fissür örtücülerin aşınmaya karşı dirençleri daha azdır.<sup>(75)</sup>

Doldurucu içeren fissür örtücüler, mikroskopik cam partikülleri, kuvars partikülleri ve kompozit rezinlerde kullanılan diğer doldurucu maddeleri içerir. Doldurucular fissür örtücülerini aşınmaya karşı daha dayanıklı hale getirir. Doldurucu içermeyen fissür örtücüler pit ve fissürlerin derinliklerine daha iyi şekilde nüfuz eder ve daha iyi koruma sağlayabilmektedir.<sup>(75)</sup>

#### **2.4.1.2. Rezin Esaslı Fissür Örtücülerin Renklerine Göre Sınıflandırılması**

Fissür örtücüler renklerine göre;

1. Şeffaf,
2. Renkli,
3. Opak olarak sınıflandırılır.<sup>(104)</sup>

Renkli fissür örtücüler kolayca görülebilecek şekilde üretilmiştir. Opak ve hafifçe renklendirilmiş fissür örtücüler retansiyonlarının kolay kontrol edilebilmesi ve aileler tarafından da fark edilebilmeleri sebebiyle tercih edilmektedir. Ebeveynler fissür örtücüyü görebildiklerinde kendilerini daha güvende hissetmişler, fissür örtücüyü çocukların dışında açıkça görülebileceğinden, fissür örtücü diş üzerinden kaybedildiği zaman kontrolü kolayca sağlanabilmiştir. Fissür örtücü varlığının bu şekilde sürekli hatırlatılması hasta ve ebeveynin motivasyonunu arttıracak düşünölmüştür. Renkli ve opak fissür örtücüler, diş hekimi hastaları tekrar çağırduğında, daha doğru değerlendirme avantajına sahiptir. 2001'de firmalar polimerizasyon sırasında renk değıştiren fissür örtücü materyalleri üretmişlerdir.<sup>(75)</sup>

#### **2.4.1.3. Rezin Esaslı Fissür Örtücülerin Polimerizasyon Çeşitlerine Göre Sınıflandırılması**

Bis-GMA esaslı fissür örtücüler polimerizasyon çeşitlerine göre;

1. Ultraviyole ışık ile polimerize olan fissür örtücüler (1. jenerasyon fissür örtücüler),
2. Kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücüler (2. jenerasyon fissür örtücüler),
3. Görünür ışık ile polimerize olan fissür örtücüler (3. jenerasyon fissür örtücüler)
4. Flor içeren fissür örtücüler (4. jenerasyon fissür örtücüler) olarak sınıflandırılmaktadır.<sup>(82, 101)</sup>

##### **2.4.1.3.1. Ultraviyole Işık ile Polimerize Olan Fissür Örtücüler (1. Jenerasyon Fissür Örtücüler)**

İlk fissür örtücü materyali 1960'ların ortasında asit ile pürüzlendirme sonrası uygulanan siyanoakrilatlar olmuştur. Siyanoakrilatların polimerizasyon reaksiyonunu başlatmak için ilk olarak 365 nanometre dalga boyundaki ultraviyole ışık kullanılmıştır. Ancak, ultraviyole ışığın dalga boyunun stabilize edilememesi ve uzun

süre ultraviyole ışığa maruz kalmanın retina hasarına neden olması nedeniyle bu yöntemden vazgeçilmiştir.<sup>(2, 7)</sup>

#### **2.4.1.3.2. Kimyasal Olarak Polimerize Olan Fissür Örtücüler (2. Jenerasyon Fissür Örtücüler)**

Kimyasal olarak polimerize olan sistemler, iki likitten oluşur (temel rezin ve katalizör rezin). Materyaller karıştırıldıktan sonra genellikle 1-2 dk içerisinde egzotermik reaksiyonla sertleşir.<sup>(2)</sup> 2. jenerasyon fissür örtücüler ultraviyole ışık kaynağına ihtiyaç duymadan kendi kendine polimerize olabilmektedir.<sup>(75)</sup>

1. ve 2. jenerasyon fissür örtücülerin tutuculuk ve çürük önleme özelliklerinin 1 ile 7 yıl boyunca karşılaştırıldığı çalışmalarda, 2. jenerasyon fissür örtücülerin tutuculuk ve çürük önleme açısından daha üstün olduğu görülmüştür.<sup>(75)</sup>

#### **2.4.1.3.3. Görünür Işık ile Polimerize Olan Fissür Örtücüler (3. Jenerasyon Fissür Örtücüler)**

Bu tür fissür örtücülerin yapısına 400-500 nanometre dalga boyu civarındaki ışıkla aktive olarak polimerizasyon reaksiyonunu başlatan kamforokinon ve reaksiyonu hızlandıran alifatik aminler ilave edilmiştir.<sup>(2)</sup>

Günümüzde rezin esaslı fissür örtücülerin polimerizasyonunda en çok görünür mavi ışık kaynakları (halojen ışık kaynakları) kullanılmaktadır. Bunun dışında, kuartz tungsten halojen ışık kaynakları (QTH), plazma ark ışık kaynakları, lazer ışık kaynakları ve ışık yayan diyotlar da (LED; modifiye tip görünür mavi ışık kaynakları) kullanılabilir.<sup>(105)</sup>

Sertleştirme sırasında kullanılan ışık cihazları göze zarar verebileceğinden koruyucu ile kullanılması gerekmektedir.<sup>(75)</sup>

3. Üçüncü jenerasyon fissür örtücülerde başarı kriteri tutuculuk (retansiyon) olarak kabul edilmektedir. 2. ve 3. jenerasyon fissür örtücülerin tutuculuğunun karşılaştırıldığı bir çalışmada 5 yıllık klinik takip sonrası 2. jenerasyon fissür

örtücünün % 59 oranında başarılı olduğu görülürken, 3. jenerasyon fissür örtücünün başarısı % 48 olarak tespit edilmiştir.<sup>(75)</sup>

3. Üçüncü jenerasyon fissür örtücülerin 2. jenerasyon fissür örtücülere göre avantajı; çalışma zamanının uzun olması, polimerizasyon kontrolünün hekimde olması, daha hızlı sertleşme, karıştırma işlemi olmadığından dolayı pörözitenin azalması ve materyalin homojen şekilde dağılması olarak belirtilmektedir.<sup>(102, 106)</sup>

#### **2.4.1.3.4. Flor İçeren Fissür Örtücüler (4. Jenerasyon Fissür Örtücüler)**

Florun çürük önleyici etkisinden diş hekimliğinde faydalanmak amacıyla restoratif materyallere flor ilavesi düşünülmüştür. Restoratif materyallere flor ilavesiyle, hem sekonder çürüğün önlenmesi hem de dişin yapılan restorasyona komşu dokularının florun bu etkisinden faydalanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda koruyucu tedavilerin vazgeçilmez uygulamalarından olan pit ve fissür örtücülere flor ilavesi araştırmacıların ilgisini çekmiştir.<sup>(107)</sup> Günümüze değin yapılan araştırmalarda, flor salınımı yapan dental materyallerin çürüğün başlamasını ve gelişimini önlediği görülmüştür.<sup>(108)</sup> Flor salınımı yapan dental materyaller hem mine yüzeyi ile restoratif materyal arasında hem de komşu mine yüzeyinde çürüğe karşı direnç oluşturmaktadır.<sup>(104)</sup>

Fissür örtücünün yapısına flor ilavesi iki yolla gerçekleştirilmektedir.<sup>(75)</sup>

- Polimerize olmamış rezinin yapısına çözünebilir formda flor tuzları ilave edilir. Fissür örtücü uygulandıktan bir süre sonra ilave edilen flor tuzları çözünerek ortama yayılır. Fissür örtücünün yapısı zayıflarken minedeki flor düzeyi giderek artar.
- Organik bir flor bileşiği, yapısındaki flor iyonlarını iyon değişim reaksiyonu ile serbestleştirecek şekilde rezinin yapısına kimyasal olarak bağlanır. Bu yapı tükürükteki flor miktarı azaldığı zaman flor salımı yapmakta, çevredeki flor konsantrasyonu arttığında rezinin yapısına flor depolamaktadır.

#### 2.4.2. CİS esaslı fissür örtücüler

CİS'ler, 1972 yılında Wilson ve Kent tarafından geliştirilerek diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır.<sup>(109)</sup> Bu simanlar, silikat simanların direnç, sertlik ve flor iyonu açığa çıkarma gibi olumlu özellikleriyle, diş dokularına yapışma ve biyolojik uyum özelliklerine sahip poliakrilik asit likitin birleştirilmesi sonucu bulunmuştur.<sup>(75, 110)</sup>

CİS'lerde kullanılan cam partikülleri karmaşık bir yapıya sahiptir ve birçok bileşen içerir. Cam partiküllerinin üç temel bileşeni silisyum (Si), alüminyum (Al) ve kalsiyumdur (Ca).<sup>(111)</sup> Flor yapıda rezervuar görevi görmektedir. Ayrıca genel olarak fosfat (P) ve sodyum da (Na) içerirler.<sup>(6)</sup>

CİS yapısında akrilik asit, maleik asit, itokonik asit, bütan dikarboksilik asit ve vinil fosforik asit gibi farklı asitler bulunabilmektedir.<sup>(6)</sup>

CİS'lerin akışkanlıklarının düşük, film kalınlıklarının az olması, asitlere karşı dayanıklı olmaları, sıkışma özellikleri ve gerilme dirençlerinin yüksek olması, ısıl genişleme katsayılarının diş sert dokularıyla uyum içinde olması, pulpa ile iyi bir biyolojik uyum sağlamaları, yarı şeffaf özellikleri, flor salınımları, dişteki kalsiyum iyonları ile çapraz bağlantı yapabilmelerine bağlı olarak diş direkt adezyon göstermeleri, monomer içermemesi ya da düşük oranda içermesine bağlı olarak düşük sitotoksite göstermeleri gibi olumlu özelliklere sahip oldukları bildirilmektedir.<sup>(109, 110, 112-115)</sup>

Aşınma ve kırılma direncinin azlığı, suya ve kurumaya eğilimleri, renk uyumunun kompozit rezinlerdeki kadar iyi olmaması, çalışma zamanının kısıtlı olması, sertleşme süresinin uzun olması, yüksek oranda mikrosızıntı gösterebilmeleri ise CİS'lerin olumsuz özellikleridir.<sup>(109, 110, 112)</sup>

CİS'lerin sertleşme reaksiyonunu, toz ve likidin teması, cam partikülleri üzerine asit atağı, matriksin şelasyonu ve matriksin sertleşmesi olmak üzere 4 fazda gerçekleştirir.<sup>(6)</sup> Asitte bulunan hidrojen iyonları (H), suyun varlığında cam

partiküllerine doğru hareket ederken Ca, stronsiyum (Sr), Al, Na ve flor iyonları açığa çıkmaktadır.<sup>(116)</sup>

CİS'lerin sürekli ve aktif flor salınımı yapabilme özelliklerinin olması, antikaryojenik etki ve ikincil çürük oluşumunu engelleyebilme özelliği sağlayabilmekte ve bu durum materyalin fissür örtücü olarak kullanımında avantaj sağlamaktadır.<sup>(81, 110, 117)</sup>

Buna ek olarak, CİS'ler yeniden yüklenebilme kabiliyetine sahiptir. Dış kaynaklardan alınan floru ağız ortamına tekrar serbest bırakabilmektedir.<sup>(117)</sup>

CİS esaslı fissür örtücüler, yapısında doğal olarak flor içerdiklerinden ve uygulama sırasında nem hassasiyeti rezinler kadar olmadığından; rezin esaslı fissür örtücülere alternatif olabileceği düşünülmektedir.<sup>(107)</sup> CİS esaslı fissür örtücülerin kullanımı özellikle daimi birinci molar dişleri yeni sürmekte olan nem kontrolünün tam olarak sağlanamadığı çocuk hastalarda büyük kolaylık sağlamaktadır.<sup>(75)</sup>

Yapılan çalışmalarda CİS'lerin fissür örtücü olarak kullanıldığında retansiyonlarının çok zayıf olduğu; ancak çürüğü önlemede etkin oldukları gösterilmiştir.<sup>(107)</sup> Bu durumun sebebi fissür örtücü kaybında fissür tabanında kalan az miktarda CİS'in bile mineye flor geçişi sayesinde remineralizasyonu artırması olduğu düşünülmektedir.<sup>(75, 107)</sup>

CİS'lerin en önemli özelliklerinden biri, herhangi bir yüzey düzenleyici kullanılmadan diş dokusuna bağlanabilmesidir. Bununla birlikte, diş yüzeyinin CİS uygulanmadan önce düzenlenmesinin, CİS'in mineye bağlanmasını kısıtlayabilecek yüzey artıklarını ortamdan uzaklaştırarak bağlanma kuvvetini arttırdığı rapor edilmiştir.<sup>(107)</sup> Yapılan çalışmalarda CİS esaslı fissür örtücülerin kaybedilmesinin başlıca nedeni fissür örtücünün mine yüzeyinde pürüzlendirme yapılmamasına bağlı olarak yetersiz yapışması olabileceği düşünülmektedir.<sup>(75, 107)</sup> Buna ek olarak, CİS esaslı fissür örtücüler sertleşme sırasında tükürük ile erken teması sonrası sonucu meydana gelen yüzeydeki bozulma fissür örtücünün erken kaybına neden olabilmektedir.<sup>(75)</sup>

### 2.4.3. Rezin Modifiye Cam İyonomer Esaslı Fissür Örtücüler

CİS'lerin olumsuz özelliklerini ortadan kaldırmak ve fiziksel olarak daha güçlü bir materyal elde etmek amacıyla, yapılarına küçük miktarda rezin ilave edilerek sertleşme mekanizmaları değiştirilmiş ve 1992 yılında RMCİS üretilmiştir.<sup>(2, 109, 110)</sup>

RMCİS biyolojik olarak uyumlu, dişe kimyasal olarak yapışabilen ve flor salabilen hidrofilik, geleneksel CİS'lere kıyasla daha estetik, kolay uygulanabilen ve ağız dokularında az çözünen bir materyaldir. Bu simanlar artmış yüzey sertliği ve uzamış çalışma süresi gibi avantajlara sahiptir. RMCİS, iyon salınımı yapabilen ışığa duyarlı (fotosensitif) cam tozu ve fotoinitiyator içeren ve temeli poliakrilik asit olan sıvı olmak üzere iki komponentten oluşur.<sup>(109, 110)</sup> Toz kısmını florealuminosilikat cam tozları, likit kısmını ise HEMA(2-Hidroksietil metakrilat), metakrilat grupları, poliakrilik asit, tartarik asit ve %8 oranında su oluşturmaktadır.<sup>(6)</sup>

RMCİS'ler %23 oranında flor içerir ve flor salınımı yapma ve reşarj olma özellikleri vardır. Diş dokularına adezyonu geleneksel CİS'lerden farklı olarak hem kimyasal hem fizikseldir.<sup>(6)</sup>

RMCİS'lerde firma talimatlarına uygun polimerizasyon gerçekleştirilse bile artık monomer (HEMA) salınımı gerçekleşebilmektedir. Bu durum pulpa hassasiyetinden enflamasyona kadar çeşitli düzeylerde olumsuz durumlar meydana getirir. Buna bağlı olarak RMCİS'lerin biyoyumlulukları geleneksel CİS'lerden daha düşüktür.<sup>(118)</sup>

RMCİS'lerin fiziksel ve mekanik özellikleri, Geleneksel CİS ile kompozit rezinler arasındadır. RMCİS'ler küçük sınıf I, II ve III kavitelere, sınıf V kavitelere, kaide materyali olarak, yapıştırma simanı olarak, geçici siman olarak, kor yapımında ve pit ve fissür örtücü olarak kullanılmaktadır.<sup>(6)</sup>

RMCİS ve geleneksel CİS esaslı fissür örtücülerin klinik başarılarının değerlendirildiği bir çalışmada RMCİS esaslı fissür örtücülerin retansiyonunun



geleneksel CİS esaslı fissür örtücünden daha iyi olduğu fakat rezin içerikli fissür örtücünden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.<sup>(119)</sup>

#### **2.4.4. Poliasitle Modifiye Kompozit Resin Esaslı Fissür Örtücüler**

Kompomerler olarak da isimlendirilen poliasitle modifiye kompozit rezinler (PMKR), iki karboksil gruplu dimetakrilat monomerler ve iyon salabilen cam dolduruculardan oluşur. Bunlara ilaveten reaksiyon başlatıcılar, stabilizatörler ve pigmentler içeriğinde bulunmaktadır.<sup>(6)</sup> Bu materyallerde önce hızlı bir şekilde ışıkla sertleşme gerçekleşir ve sonrasında materyalin zamanla su emmesine bağlı olarak yavaş gerçekleşen asit baz reaksiyonu olmak üzere iki farklı sertleşme mekanizması vardır.<sup>(2, 3)</sup> Ayrıca PMKR'ler asit baz reaksiyonu sırasında higroskopik olarak ağırlıkça %3 oranında genişlemeye uğradıklarından, bu durumun retansiyonu arttırabileceği bildirilmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda akışkan PMKR'lerin konvansiyonel pit ve fissür örtücüler kadar başarılı olduğu bildirilmiştir.<sup>(3)</sup>

Materyal su içermediğinden inaktif olarak kalan karboksil grupları zamanla su alımıyla karboksil tuzlarına dönüşür ve materyalden flor salınımı gerçekleşir. Kompomerler %13 oranında flor ihtiva eder ve flor salınım oranı oldukça düşüktür. Fiziksel ve estetik özellikleri kompozit rezinlere yakın olup uygulamaları oldukça kolaydır.<sup>(3, 6)</sup>

USHPS kriterleri ile değerlendirme yapılan klinik bir çalışmada, marjinal renklenme ve aşınma dışında kompozit rezinler ile benzer sonuçlar elde edilmiş ve kompomer restorasyonların bir yılın sonunda %1,7'si başarısız bulunmuştur.<sup>(6)</sup>

RMCİS ve PMKR olarak bilinen hibrit materyalinin karşılaştırılmalı olarak değerlendirildiği bir klinik çalışmada materyallerin 6 ve 12 aylık periyotlarda retansiyon ve çürük önleme yetenekleri değerlendirilmiştir. İki hibrit materyalinin 12 ay sonundaki retansiyon oranının PMKR'inde %95,9, RMCİS'da ise 85,7 olduğu görülmüştür.<sup>(120)</sup>

Yapılan çalışmalarda, PMKR esaslı fissür örtücülerden flor salınının CİS esaslı fissür örtücülerden daha düşük olduğu saptanmıştır.<sup>(121)</sup> Buna karşın süt dişlerinde akışkan PMKR ile yapılan pit ve fissür örtücülerin 1 yıllık klinik takibi sonrası kısmi kayıp görülen dişlerde anlamlı düzeyde çürük gözlenmemesi materyalin flor salınınının çürük önleyici düzeyde olduğunu göstermektedir.<sup>(3)</sup>

#### **2.4.5. Ormoser Esaslı Fissür Örtücüler**

Ormoserler (organically modified ceramic) karbon yerine uzun “ back bone” silikondan oluşur. 1998 yılında biyouyumlu ve polimerizasyon bütülmesinin önemli ölçüde azaltıldığı bir materyal olarak tanıtılmıştır.<sup>(100)</sup> Üreticiler ormoserleri, aşınma dirençleri çok yüksek, kenar sızıntısı ve polimerizasyon sonrası ortaya çıkan artık monomer miktarı minimum, kondanse olabilen bir materyal olarak tarif etmektedirler. Geleneksel polimerizasyon başlatıcılar ile polimerizasyonu sağlanır.<sup>(122)</sup>

Güler ve ark.<sup>(123)</sup> CİS esaslı ve ormoser esaslı fissür örtücüyü retansiyon, marjinal bütünlük ve ikincil çürük oluşumu açısından karşılaştırdıkları çalışmada, retansiyon ve kenar bütünlüğü açısından her iki materyal benzer sonuçlar sergilerken, CİS esaslı fissür örtücünün çürük önleyici etkisi daha yüksek bulunmuştur.

Yapılan bir başka çalışmada ormoser esaslı fissür örtücünün klinik başarısı kompozitlere göre daha üstün, rezin içerikli ve rezin modifiye CİS esaslı fissür örtücüye benzer bulunmuştur.<sup>(124)</sup> Dis hekimliğinde nispeten yeni bir materyal olan ormoserin uzun dönem klinik çalışmaları yeterli değildir.<sup>(100, 122)</sup>

#### **2.4.6. Giomer Esaslı Fissür Örtücüler**

Giomerler, CİS'lerin flor salınımı ve yeniden yüklenebilme özellikleri ile kompozitlerin estetik, cilalanabilme ve biyo uyumluluk özelliklerinin birleştirilmesiyle üretilen yeni bir hibrid materyaldir.<sup>(125)</sup> Önceden reaksiyona girmiş cam doldurucular (pre-reacted glass ionomer fillers-PRG) içeren rezin matriksten oluşur.<sup>(126-128)</sup> Giomerlerin içeriğinde; Bis-GMA, Trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA), inorganik cam doldurucu, alüminyum oksit, silika, PRG doldurucu ve

DL-kamforokinon bulunmaktadır.<sup>(129)</sup> Giomer içerisinde bulunan S-PRG dolduruculardan flor, silisyum, stronsiyum gibi çeşitli iyonlar salınmasının yanı sıra salınan metal iyonları da antibakteriyel etki göstermektedir.<sup>(6, 130)</sup>

Ayrıca bu materyallerin kompozit rezinler kadar dirençli olmaları gibi avantajları mevcuttur.<sup>(127)</sup>

Bunun yanında, asitle pürüzlendirme ve yıkama işlemlerini gerektirmediğinden asitle pürüzlendirme sırasında ortaya çıkan olumsuzlukları ortadan kaldırırlar ve özellikle çocuk hastalarda uygulama kolaylığı, klinik uygulama süresinin kısaltarak hem hasta hem de hekim için zaman tasarrufu sağlamaları giomerlerin avantajları arasındadır.<sup>(27, 42, 131)</sup>

Giomerler ışıkla serleşmekte ve diş dokusuna adezyon için bağlayıcı sisteme gereksinim duymaktadır. Giomerlerin uzun dönem flor salınımına dair şüpheler olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda flor salınımı kapasiteleri CIS esaslı fissür örtücüler ile benzer bulunmuştur.<sup>(6)</sup>

Yapılan çalışmalarda giomerlerin yüksek flor salabilme ve depolama özelliklerinden dolayı ikincil çürükleri ve demineralizasyonu %14-35 oranında azalttığı bildirilmiştir.<sup>(127)</sup>

Uzun dönemli klinik çalışmalarda giomer restorasyonların görsel olarak yüzey pürüzlülüğünde başarı sağladığı rapor edilmiştir.<sup>(132)</sup>

Yapılan bir çalışmada flor yüklemesinden önce ve sonra rezin esaslı fissür örtücü ve giomer esaslı fissür örtücünün flor salınımı yapma özellikleri ve salınan diğer iyonların konsantrasyonları karşılaştırılmıştır. Giomer esaslı fissür örtücünün flor salınımı 1. gün oldukça iyi olmasına rağmen her geçen gün azalmakta 14-15. günde son bulmaktadır. 16-25 günlerde yapılan flor yüklemesinden sonra giomer esaslı fissür örtücü anlamlı düzeyde daha fazla flor salınımı gerçekleştirmiştir. Ayrıca Na, Sr, Al, Si ve B iyonları salınımı anlamlı olarak yükselmiştir.<sup>(130)</sup> Bu çalışma sonucunda S-PRG doldurucu içeren örtücülerin topikal flor uygulaması, florlu diş

macunu kullanımı gibi flor uygulamaları ile birlikte kullanılmasının materyalin flor salınımının artacağından çürüklere karşı koruyuculukta oldukça etkili olacağını göstermektedir.<sup>(130)</sup>

Giomerlerin uzun dönemli flor salınımını inceleyen in vitro çalışmada, ilk günlerde flor salınımının çok az olduğu, ancak 21 gün sonunda flor salınımının önemli ölçüde arttığı görülmüştür.<sup>(133)</sup>

Giomerlerin yüzey pürüzlülüğü ve sertliği pH değişiminden etkilenmektedir. Yüzey pürüzlülüklerinin CİS içerikli materyallerden ve RMCİS'den daha iyi, kompozitlerden ise daha kötü olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.<sup>(134)</sup>

Giomerlerin su emilimi ve renklenmesi nanohibrit kompozitler karşılaştırıldığında daha fazladır ve bu durum estetik özelliklerinin nano hibrit kompozitlere göre daha başarısız olduğunu göstermektedir.<sup>(135)</sup>

#### **2.4.7. Cam Karbomer Esaslı Fissür Örtücüler**

Cam karbomer materyali, cam partiküllerine nano boyutta hidroksiapatit ve flourapatit tozu eklenerek elde edilen, sıvısı poliakrilik asit olan biyoaktif bir materyaldir. Cam karbomere eklenen flourapatit oranı %20 olarak belirtilmiştir.<sup>(8, 109, 136, 137)</sup>

Cam karbomer, remineralizasyon sürecinde çekirdek görevi gören ve flourapatit oluşumunu başlatan kalsiyum flourapatit kristalleri içerir. Mineralizasyon, çekirdek görevi gören kalsiyum flourapatit nano kristalleri ve kısmen mineralizasyona yardımcı iyonların kaynağı olan hidroksiapatit varlığından kaynaklanmaktadır.<sup>(138)</sup> Cam karbomer geleneksel CİS'lere kıyasla çok ince partikül boyutuna sahiptir. Bu durum cam yapının kolay bir şekilde çözünerek flourapatite dönüşebildiğini düşündürmektedir.<sup>(8)</sup> Nano partiküller, cam karbomer likiti ile temas ettikten sonra, parçacık yüzey temas alanının artması nedeniyle materyal daha güçlü hale gelmekte ve bu durum basma gerilimi ve aşınma direncini arttırmaktadır.<sup>(7)</sup> Karbomer mine

içerisindeki apatit kristalleri ile yer değiştirerek mine benzeri yapı oluşturmaktadır.<sup>(139)</sup>

Üretici firma cam karbomer simanın biyomimetik (doğal, taklit yeteneği olan) bir materyal olduğunu bildirmiştir.<sup>(137, 138)</sup>

Cam karbomer, ek bir karbon zincirine sahiptir ve nano boyutlu toz parçacıkları ve ikincil doldurucu olarak flourapatit içermekle beraber serbest monomer içermez. Mine ya da dentine herhangi bir işlem uygulamadan bağlanabilirler. Cam karbomerler, CİS'lerde olduğu gibi kimyasal olarak sertleşmektedir, özellikle Al iyonu benzer görevi üstlenir. Al iyonu başlangıçta cam tozunda 4'lü bağ yapısında iken sertleşme sırasında 6'lı bağ yapısına dönüşmektedir.<sup>(138)</sup> Yapılan bir çalışmada karbomerin sertleşme mekanizması Si, P, Al ve Flor kullanılarak MAS-NMR spektreskopi ile takip edilmiş ve yavaş sertleşmenin 10 ay kadar sürdüğü görülmüştür.<sup>(8)</sup> Bununla beraber CİS'lerden farklı olarak ideal sertleşme için, sertleşme reaksiyonu sırasında ısı uygulanmalıdır.<sup>(140)</sup> Kullanılan LED ışık cihazı 1400Mw/cm<sup>2</sup> güç ile çalışmaktadır.<sup>(141)</sup> Bu cihaz, ısı uygulayarak sertleştirmeyi hızlandırmakta, basma dayanımı arttırmakta ve mikrosızıntıyı azaltmaktadır.<sup>(139)</sup> Cam karbomer simanlar CİS'lerde olduğu gibi diş yapılarına kimyasal olarak bağlanırlar. Kullanılan ışık cihazı ısı vererek diş yapılarına bağlanmayı güçlendirme, materyalin mekanik özelliklerinin arttırmaktadır.<sup>(13, 140)</sup>

Cam karbomer diş rengine benzer yapıya sahip estetik bir materyaldir. Zamanla meydana gelen doğal mineralizasyon ile materyalin tranlüsensiği artar.<sup>(7)</sup> Cam karbomerin farklı renk seçenekleri<sup>(137)</sup> ve restoratif işlemler sırasında uygulanmak üzere yüzey korucyusu (gloss) bulunmaktadır. "Gloss" silikon bazlı bir örtücüdür, serbest monomer içermez ve ilk sertleşme sırasında yüzeyi, tükürük ve nemden, yavaş sertleşme sırasında ise, dehidratasyondan korur. Üretici bu uygulamanın materyale üstün özellikler kazandırdığını iddia etmektedir.<sup>(140)</sup> Yüzey koruyucu ayrıca şekillendirme işlemi sırasında restoratif materyali nemlendirmek için de kullanılabilir.<sup>(142)</sup>

Cam karbomerde geleneksel CİS'lerle kıyaslandığında makaslama bağlanma dayanımı daha yüksek veya yakındır.<sup>(139)</sup> Cam karbomerler, RMCİS ve geleneksel CİS'lerden daha hızlı sertleşir, daha uzun çalışma süresine sahiptir, kırılma kuvveti ve aşınma direnci daha fazladır.<sup>(143)</sup>

Cam karbomer simanların flor salınımı ve yeniden yüklenebilme özellikleri bulunmaktadır.<sup>(143)</sup> Cam karbomerin çürük önleme ve florapatit oluşturarak mineralizasyon sağlama gibi gelişmiş özelliklerinin yanısıra Bisfenol-A ve organik çözücüler gibi çocukların sağlığına zarar verme riski olan materyalleri içermez.<sup>(139)</sup>

Cam karbomerlerin neme karşı olan toleransı çocuk diş hekimliğinde bu materyalin sıklıkla tercih edilmesini sağlar. Özellikle izolasyon sağlamada zorlanılan çocuk hastalarda kullanımı oldukça yararlıdır. Ayrıca yeni sürmekte olan dişlerde rezin esaslı fissür örtücülere alternatif olarak kullanılabilir.<sup>(7)</sup>

Çocuk diş hekimliğinde cam karbomerler pit ve fissür örtücü olarak, restoratif materyal olarak özellikle atravmatik restoratif teknikte (ART), ortodontik bant ve paslanmaz çelik kron simantasyonunda kullanılmaktadır.<sup>(7, 140, 143)</sup>

Cam karbomer simanların direk pulpa kuafajında kullanılmasının kontrendike olduğu belirtilmiştir. Derin kavitelere ve pulpanın açılacağı durumlarda kavite örtücüleri ile birlikte kullanımı tavsiye edilmektedir.<sup>(144)</sup>

Cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücünün 1 yıllık klinik takip sonrası retansiyon oranı ve ikincil çürük oluşumunun karşılaştırıldığı bir çalışmada, cam karbomer esaslı fissür örtücünün tam retansiyon oranı %75 olarak belirlenmiş, cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücünün performansı benzer bulunmuştur. Ayrıca yapılan çalışmada cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücü arasında ikincil çürük oluşumu açısından anlamlı fark gözlenmemiştir. SEM analizinde kayıp meydana gelmiş fissürlerde bile yeterli materyal kalıntıları olduğu görülmüş ve bunların çürüğü önlemede etkili olabileceği düşünülmüştür.<sup>(139)</sup>

Bir başka çalışmada ise ART tekniği kullanılarak uygulanmış yüksek vizkoziteli CİS, ışıkla sertleştirilmiş yüksek vizkoziteli CİS, cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücülerin 6 ay, 1 yıl, 2 yıl, 3 yıl ve 4 yıllık klinik performansı değerlendirilmiş, 4 grup arasında başlangıçta ve 4 yıllık değerlendirme sonrasında çürük oluşum oranları arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. Çürük oluşmayan oklüzal yüzeydeki pit ve fissürlerde en fazla retansiyon oranı ışıkla sertleştirilmiş yüksek vizkoziteli CİS (%98) grubunda bulunurken, bu oranı rezin esaslı fissür örtücü (% 96.4) ve cam-karbomer esaslı fissür örtücü (% 94.5) takip etmektedir. Serbest pürüzsüz yüzeyler için dört fissür örtücü grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.<sup>(145)</sup>

Chen ve ark.<sup>(146)</sup> ise ART tekniği kullanarak yüksek vizkoziteli CİS, ışıkla sertleştirilmiş yüksek vizkoziteli CİS, cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücüyü uygulamışlar, 2 yıllık klinik takip sonrası bu materyallerin çürükten koruyucu etkilerini incelemişler ve materyaller arasında çürük oluşumu açısından fark görülmediğini belirtmişlerdir. Çürüksüz pit ve fissürlerde sağ kalım oranı cam karbomerde %97, ışık uygulanmayan CİS'te %98, ışık uygulanan CİS'te %99 ve rezin içerikli fissür örtücüde %98 olarak bulunmuştur.

Hu ve ark.<sup>(147)</sup> yaptıkları çalışmada yüksek viskoziteli CİS, cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücülerin 2 ve 3 yıl sonraki retansiyon durumlarını değerlendirmiş, retansiyon kaybı olan dişlerdeki fissür örtücü kalıntılarını SEM ile incelemiştir. Klinik olarak incelendiğinde, retansiyon kaybı olan dişlerde, fissür örtücü kalıntıları arasında farklılık gözlenmezken, SEM incelemesinde de 2 ve 3 yıl sonrası gözlemede CİS esaslı fissür örtücü kalıntılarının cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücü kalıntılarından fazla olmadığı gözlenmiştir. Araştırmacılar fissür örtücünün etkinliği değerlendirilirken sadece retansiyonun değil çürük oluşumunu engellemesinin de önemli olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmanın sonucunda, fissür örtücüde retansiyon kaybı yaşanmasına rağmen pit ve fissürlerin derinliklerinde var olan fissür örtücü kalıntıları çürük oluşumunu engelleyebildiği çıkarımı yapılmıştır.

Neme toleranslı rezin esaslı fissür örtücü ile cam karbomer esaslı fissür örtücünün retansiyon ve çürük oluşum oranlarının değerlendirildiği bir çalışmada; 2 yıl sonunda iki materyalin retansiyon oranı arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Her iki materyalde de çürük görülme sıklığı benzer bulunmuştur. Cam karbomer esaslı fissür örtücü göreceli olarak düşük retansiyon göstermesine rağmen bu dişlerde çürük oluşma oranı düşük bulunmuştur. Araştırmacılar bu durumu materyalin klinik olarak tamamen kaybedilmiş görünmesi durumunda bile fissürlerde gözle görülmeyen küçük parçacıklar şeklinde fissür örtücü materyali kalabilmesiyle açıklamışlardır. Ayrıca bir başka çürük önleme nedeninin cam karbomerin flor salınımı olabileceğini belirtmişlerdir.<sup>(136)</sup>

Glavina ve ark.<sup>(148)</sup> yaptıkları çalışmada cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücü uygulanmış dişleri 6 ay sonra değerlendirmişler, her iki grupta da %100 retansiyon olduğunu ve ikincil çürük meydana gelmediğini gözlemlemişlerdir.

Yüksek viskoziteli CİS, cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücünün etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, 2 yıl sonraki klinik incelemede tüm gruplar arasında en düşük retansiyon oranının cam karbomer esaslı fissür örtücüye ait olduğu görülmüştür. En iyi performansı rezin esaslı fissür örtücü sergilemiştir. Tüm gruplar için 2 yıl sonrası oklüzal yüzeylerde sağ kalım oranının bukkal ve palatinal yüzeylerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada ayrıca cam karbomer esaslı fissür örtücüde kırık çizgilerine rastlanmıştır. Araştırmacılar üretici firma ile görüşme sonrasında, bu çalışmada kullanılan cam karbomerlerin standarttan düşük seviyede üretildiğini öğrenmişler, çalışmada gözlenen düşük retansiyon oranını bu duruma bağlamışlardır.<sup>(149)</sup>

Cam karbomer esaslı fissür örtücülerin çözünürlük ve mikrosızıntısının değerlendirildiği bir çalışmada cam karbomer esaslı fissür örtücü ve rezin esaslı örtücü arasında mikrosızıntı açısından fark gözlenmemiştir. Cam karbomer esaslı fissür örtücünün pH 4 ve pH 6 değerlerinde çözünürlüğü CİS esaslı fissür örtücüden daha düşük bulunmuştur.<sup>(7)</sup>



Yapılan bir çalışmada çeşitli hücre kültürü yöntemleri kullanılarak cam karbomerin in vitro biyouyumluluk oranı değerlendirilmiştir. Materyallerin hücre aktivite oranları: en yüksek yüzey koruyucu uygulanmamış yüksek viskoziteli CİS ve cam karbomerde bulunurken, en düşük hücre aktivitesi yüzey koruyucu uygulanmış ve uygulanmamış rezin modifiye CİS'lerde gözlenmiştir. Yüzey koruyucu uygulamalarının (adeziv, gloss, glaze) genel olarak hücresel aktiviteyi düşürdüğü görülmüştür.<sup>(150)</sup>

### **İdeal fissür örtücüde olması gereken özellikler**

Ağız içerisindeki fonksiyonel kuvvetlere karşı dirençli olmalı,  
Uygulandığı yüzeylerde çürük önleyici etki gösterebilmeli,  
Fissürlere iyi sızabilmesi için viskozitesi düşük ve akışkanlığı fazla olmalı,  
Sertleşme reaksiyonları sırasında boyutsal değişim göstermemeli,  
Termal ve mekanik özellikleri mineye mümkün olduğunca yakın olmalı,  
Tutuculuğunu uzun süre devam ettirebilmeli,  
Ağız ortamında çözünürlüğü az olmalı,  
Oral dokularla biyouyumlu olmalı,  
Uygulanması kolay olmalı,  
Aşınmaya karşı dirençli olmalıdır.<sup>(102,151)</sup>

### **2.5. Fissür örtücülerin başarısının değerlendirilmesi**

Fissür örtücülerin başarısı değerlendirilirken retansiyon, ikincil çürük oluşumu, flor salınımı ve yeniden yüklenebilme özelliği, kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi, yüzey pürüzlülüğü, yüzey renklenmesi gibi özellikler kullanılmaktadır.<sup>(1,2,5,71)</sup>

Yapılan çalışmaların çoğunda fissür örtücünün retansiyon ve ikincil çürük oluşumunda gösterdiği performans başarısını önemli ölçüde etkilerken,<sup>(13,98)</sup> yüzey pürüzlülüğünün de başarıyı etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır.<sup>(73,104)</sup>

#### **2. 5. 1. Yüzey pürüzlülüğü ve değerlendirme yöntemleri**

Restoratif materyallerin klinik başarısını etkileyen faktörlerden biri de yüzey pürüzlülüğüdür.<sup>(134)</sup> İdeal bir restoratif materyal ağız ortamında uzun süre

pürüzsüzlüğünü koruyabilmelidir. Çünkü yüzey pürüzlülüğünün artması renklenme ve plak tutulumuna, gingival irritasyona, tekrarlayan çürüklere, aşınmanın hızlanmasına ve dokusal olarak pürüzlülüğün algılanmasına neden olmaktadır.<sup>(152)</sup> Buna karşın materyallerin yüzey pürüzlülüğünün az olması, mikroorganizmaların dış ve materyal yüzeylerine tutunmalarını zorlaştırmaktadır.<sup>(134)</sup>

### **2. 5. 1. 1. Yüzey Pürüzlülük Ölçümü**

Yüzey pürüzlülüğü ölçümü için en çok kullanılan yöntem, mekanik olarak çizen bir aletin kullanılmasıyla, yüzey üzerinde bir çizgi boyunca oluşan profili belirlemektir. Düz çizgiye göre, profil dalgalanmaları pürüzlülüğü ifade etmektedir. Pürüzlülük değeri belirlenmek istendiğinde, yüzeyi karakterize eden bütün girinti ve çıkıntıları kaydeden sivri bir uç yüzey boyunca hareket ettirilmekte, sivri uç yüzeyi çizerken bazal çizgiden itibaren bütün sapmalar ölçülmektedir.<sup>(153)</sup>

Rakamsal olarak elde edilen değerlerden Ra, belirli bir ölçüm mesafesinde, tüm yüzey düzensizliklerinin (yükseklik ve derinliklerinin) mutlak toplamlarının aritmetik ortalamasını; Rmax, belirli mesafedeki en yüksek ve en derin noktalar arası mesafeyi; Rz ise, bu mesafedeki birbirini izleyen 5 maksimum yükseklik ve derinliğin ortalamasını ifade etmektedir. Yüzey pürüzlülüğü çoğunlukla aritmetik ortalama pürüzlülük (Ra) olarak ifade edilmektedir.<sup>(153)</sup>

Yüzey pürüzlülüğündeki 0,3µm'lik artış dil ucuyla algılanabilir. Bu pürüzlü his hasta konforunun azalmasına neden olur. Ortalama yüzey pürüzlülüğü için kritik değer 0,2 µm'dir. Bu değerden fazla olursa yüzeyde plak oluşumu ve bakteri adezyonu açısından risk oluşturmaktadır.<sup>(154)</sup>

Kullanılan materyallerin yüzey pürüzlülüğü ölçümü; mekanik yüzey profili analizi (Profilometre), scanning Electron Microscopy (SEM), taramalı tünelleme mikroskobu (STM), iletme elektron mikroskobu (TEM), optik interferometrik mikroskop (OFM), atomik kuvvet mikroskobu (AFM: Atomic Force Microscope) ile yapılmaktadır.<sup>(155)</sup> Son yıllarda en çok tercih edilen teknikler SEM ve AFM kullanılarak yapılan ölçümlerdir.<sup>(156)</sup>

### **2. 5. 1. 1. 1. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)**

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) örnekleri üç boyutlu tarama imkanı sağlayan bir cihazdır. Mine yüzeyinin topografik yapısını ve meydana gelen değişikliklerin detaylıca incelenmesine olanak tanımaktadır. SEM'de görüntü, yüksek voltaj ile hızlandırılmış elektronların örnek üzerine odaklanması, bu elektron demetinin örnek yüzeyinde taratılması sırasında elektron ve örneğe ait atomlar arasında oluşan etkileşimin uygun algılayıcılarda toplanması ve sinyal güçlendiricilerinden geçirildikten sonra bir katot ışınları tüpünün ekrana aktarılmasıyla elde edilir.<sup>(157)</sup>

### **2. 5. 1. 1. 2. Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM)**

AFM ile yüzey pürüzlülüğü ölçümü yapılabilmekte, üç boyutlu, nanometre çözünürlüğünde detaylı topografik görüntüler elde edilebilmektedir.<sup>(156)</sup>

AFM cihazı 1986 yılında Binnig tarafından geliştirilmiştir. AFM yüksek çözünürlüklü bir taramalı tünelleme mikroskopudur. Bu cihaz ile pico-newton ile nano-newton düzeyinde kuvvetler ölçülmektedir.<sup>(158)</sup>

AFM, dış dokularındaki çözünme, mine erezyonu ve yüzey özellikleri hakkında bilgi sağlamaktadır.<sup>(159)</sup>

AFM;

Yüzey pürüzlülük analizi,

Tane boyut analizi,

Pin delikleri oluşumu ve diğer defektlerin analizi,

İn-situ AFM analizi ile çalışılan numunelerdeki sıcaklık değişikliklerinin ölçümü,

Çok küçük girintili alanlar hakkında bilgi edinme,

Numune özellikleri analizinde kullanılmaktadır.<sup>(157, 159)</sup>

AFM cihazı çok küçük esnek bir kolun ucuna monte edilmiş bir probdan oluşan merceksiz mikroskop tipidir. Diğer görüntüleme tekniklerine göre herhangi bir yüzey kaplaması gerektirmemesi, doğrudan yükseklik ölçümü yapabilmesi, elektriksel

iletken olmayan yüzeylerde de kullanılabilmesi avantajlarıdır. Prob örnek yüzeyi boyunca tarama yaparken örnek yüzeyinin özelliklerine bağlı gösterdiği dikey sapmalar sayısal olarak belirlenir. Yükseklik farklarının büyüklüğünün saptanması, bir lazer prob ve dört parçalı dedektörün yüzey boyunca tarama yaparken geri dönen sinyallerin sağlanmasıyla yapılır. Tarama mikroskopları arasındaki yeri bu özellikleri sebebiyle farklıdır.<sup>(155)</sup> AFM kullanımı ile üç boyutlu sayısal görüntü sağlanabilmektedir. Veriler üzerinde sayısal işlemlerin yapılması ve incelenen örneğin konumu değiştirilmeden farklı açılardan ve farklı bölgelerden inceleme yapılabilmesi avantajdır.<sup>(155, 160, 161)</sup>

AFM cihazı üç modda çalışır; kontakt, non kontakt ve tapping mod. Biyolojik örneklerde kontakt mod tercih edilir.<sup>(160, 162)</sup>

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız için gerekli olan etik kurul onayı, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan, 425 numaralı karar ile 20.07.2016 tarihinde alınmıştır. Çalışmamız, in vitro ve in vivo olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

#### 3.1. İN VİTRO KISIM

##### 3.1.1. Çalışmada Kullanılan Dişlerin Hazırlanması

Çalışmamızda Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Kliniği'nde ortodontik, protetik ya da periodontal nedenlerle çekilmiş olan çürük, restorasyon ve hipomineralizasyon içermeyen, fissür örtücü endikasyonu bulunan, 360 adet daimi büyük azı dişi kullanılmıştır. (Şekil 3. 1)

Dişlerin üzerindeki plak ve yumuşak doku artıkları akan su altında iyice fırçalanarak temizlenmiştir. Dişler deney zamanına kadar distile su içerisinde saklanmıştır.

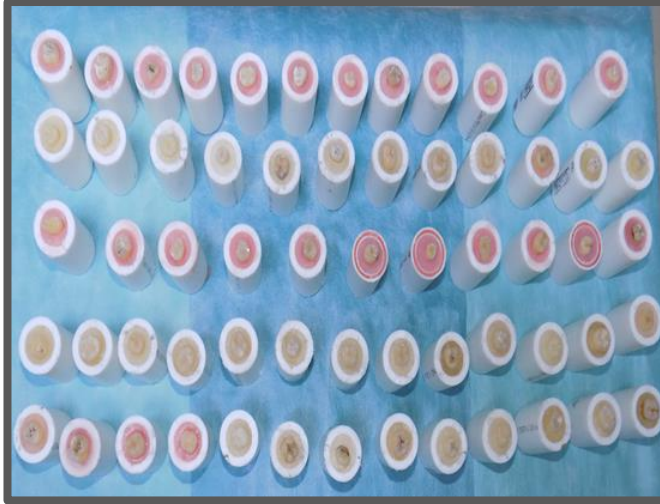


Şekil 3. 1. Çalışmada kullanılan daimi büyük azı dişlerine örnek

Dişler çiğneme simülatörüne uygun boyutlarda hazırlanmış plastik bloklara akrilik kullanılarak gömülmüştür.(Şekil 3. 2 ve şekil 3.3)



Şekil. 3. 2. Çiğneme simülatorüne uygun hazırlanmış plastik bloklar



Şekil. 3. 3. Akrilik kullanılarak plastik bloklara gömülmüş daimi büyük azı dişleri

### 3.1.2. Çalışmada kullanılan materyaller

Çalışmamızda cam karbomer esaslı fissür örtücü olan **GCP Cam Karbomer** (GCP Dental, The Netherlands) (Şekil 3.4), cam karbomer için yüzey koruyucusu **GCP Gloss Seal** (GCP Dental, The Netherlands) (Şekil 3.5), CİS esaslı fissür örtücü olan **Fuji Triage** (GC Fuji Triage White, GC US) (Şekil 3.6), giomer esaslı fissür örtücü olan **Beuti Sealant** (BS; Shofu Inc., Kyoto, Japan) (şekil 3.7), beuti sealant fissür örtücü uygulaması öncesi yüzeye uygulanan **Beuti Sealant Primer** (BS; Shofu Inc., Kyoto, Japan) (Şekil 3.8), hidrofilik yapıda rezin esaslı bir fissür örtücü olan **Prevent**

**Seal** (ITENA, France)(şekil 3.9) kullanılmıştır. Çalışmada seçmiş olduğumuz fissür örtücüler uygulama öncesinde mine üzerinde asitleme işlemi gerektirmemektedir.



Şekil. 3. 4. GCP cam karbomer fissür örtücü

Tablo. 3. 1. GCP cam karbomer üretici firma ve yapısal özellikleri

<b>FİSSÜR ÖRTÜCÜ</b>	<b>İÇERİK</b>	<b>ÜRETİCİ FİRMA</b>
<b>GCP CAM KARBOMER</b>	<b>-Fluoro-aluminosilikat cam partikülleri -Nanofluoro/hidroksiapatit -Poliasitler</b>	<b>GCP Dental, The Netherlands</b>



Şekil. 3. 5. GCP Gloss Seal

Tablo. 3. 2. GCP Gloss Seal üretici firma ve yapısal özellikleri

FİSSÜR ÖRTÜCÜ YÜZEY KORUYUCUSU	İÇERİK	ÜRETİCİ FİRMA
GCP GLOSS SEAL	-Modifiye polisiloksan	GCP Dental, The Netherlands





Şekil. 3. 6. Fuji Triage C1S esaslı fissür örtücü

Tablo. 3. 3. Fuji Triage üretici firma ve yapısal özellikleri

<b>FİSSÜR ÖRTÜCÜ</b>	<b>İÇERİK</b>	<b>ÜRETİCİ FİRMA</b>
<b>FUJİ TRIAGE</b>	<b>-Aluminofluoro-silikat cam partikülleri -Poliakrilik asit -Karboksilik asit -Distile su -Renklendirici</b>	<b>GC Fuji Triage White, GC US</b>



Şekil. 3. 7. Beauti Sealant fissür örtücü

Tablo. 3. 4. Beauti Sealant üretici firma ve yapısal özellikleri

<b>FİSSÜR ÖRTÜCÜ</b>	<b>İÇERİK</b>	<b>ÜRETİCİ FİRMA</b>
<b>BEAUTİ SEALANT</b>	<b>-S-PRG partikülleri -Fluoroboroaluminosilikat cam -Silika -UDMA -TEGDMA</b>	<b>BS; Shofu Inc., Kyoto, Japan</b>



Şekil. 3. 8. Beauti Sealant primer

Tablo. 3. 5. Beauti Sealant Primer üretici firma ve yapısal özellikleri

<b>FİSSÜR ÖRTÜCÜ PRİMERİ</b>	<b>İÇERİK</b>	<b>ÜRETİCİ FİRMA</b>
<b>BEAUTİ SEALANT PRİMER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aseton</li> <li>-Distile su</li> <li>-Karboksilasilit monomerleri</li> <li>-Fosforik asit monomerleri</li> </ul>	<b>BS; Shofu Inc., Kyoto, Japan</b>



Şekil. 3. 9. Prevent Seal fissür örtücü

**Tablo. 3. 6. Prevent Seal üretici firma ve yapısal özellikleri**

<b>FİSSÜR ÖRTÜCÜ</b>	<b>İÇERİK</b>	<b>ÜRETİCİ FİRMA</b>
<b>PREVENT SEAL</b>	<b>-Üretandimetakrilat oligomer -Bis-GMA -TEGDMA -2-hidroksietilmetakrilat -Self-etching ajanlar -Beyaz renklendiriciler -Cam doldurucular -Foto başlatıcılar</b>	<b>ITENA, France</b>

### **3.1.3. Çalışma Gruplarının Oluşturulması**

Dişler öncelikle her grupta 120'şer tane olacak şekilde rastgele 3 ana gruba (Grup 1, 2 ve 3) ayrılmıştır.(N:120) (Tablo 3.7)

**Tablo. 3. 7. Çalışma grupları**

<b>Grup 1</b>	3 aylık yaşlandırmaya tabii tutulacak, rastgele seçilmiş 120 adet diş
<b>Grup 2</b>	6 aylık yaşlandırmaya tabii tutulacak, rastgele seçilmiş 120 adet diş
<b>Grup 3</b>	12 aylık yaşlandırmaya tabii tutulacak, rastgele seçilmiş 120 adet diş

Daha sonra her grup kendi içerisinde yine rastgele bir biçimde A: Cam karbomer materyali ile uygulama yapılacak 30 adet diş, B: Cam iyonomer materyali ile uygulama yapılacak 30 adet diş, C: Giomer materyali ile uygulama yapılacak 30 adet diş, D: Rezin materyali ile uygulama yapılacak 30 adet diş olacak şekilde 4 gruba ayrılmıştır.(N:30) Uygulanan materyal tipine göre grup adları tablo 3.8'de gösterilmiştir.

Bu 4 grup non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulanmak üzere 2 alt gruba ayrılmıştır. Grup 1, 2 ve 3'e ait 8'er adet toplamda 24 tane alt grup oluşturulmuştur. (N:15) grup 1, grup 2 ve grup 3'e ait çalışma alt grupları tablo 3. 9, tablo 3. 10, tablo 3. 11'de gösterilmiştir.

**Tablo. 3. 8. Uygulanan materyal tipine göre oluşturulan gruplar**

Grup adı	Uygulanacak materyal
A	Cam karbomer fissür örtücü
B	Cam iyonomer fissür örtücü
C	Giomer fissür örtücü
D	Rezin fissür örtücü

**Tablo. 3.9. Grup 1 Alt çalışma grupları(N:15)**

Grup 1A1	Non invaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1A2	İnvaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1B1	Non invaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1B2	İnvaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1C1	Non invaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1C2	İnvaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1D1	Non invaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması
Grup 1D2	İnvaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması

**Tablo. 3. 10. Grup 2 Alt çalışma grupları(N:15)**

Grup 2A1	Non invaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2A2	İnvaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2B1	Non invaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2B2	İnvaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2C1	Non invaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2C2	İnvaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2D1	Non invaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması
Grup 2D2	İnvaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması

**Tablo. 3. 11. Grup 3 Alt çalışma grupları(N:15)**

Grup 3A1	Non invaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3A2	İnvaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3B1	Non invaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3B2	İnvaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3C1	Non invaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3C2	İnvaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3D1	Non invaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması
Grup 3D2	İnvaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması

**Grup 1**, 60.000 kez 3 ay yaşlandırılacak şekilde termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörüne tabi tutulmak üzere, **Grup 2**, 120.000 kez 6 ay yaşlandırılacak şekilde termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörüne tabi tutulmak üzere, **Grup 3** ise 250.000 kez 12 ay yaşlandırılacak şekilde termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörüne tabi tutulmak üzere hazırlanmıştır.

✓ **Grup 1A1, 2A1, 3A1'in oluşturulması**

Dişlerin oklüzal yüzeyleri polisaj diski yardımıyla temizlenip, yıkayıp kurutulduktan sonra, üretici firmanın talimatları doğrultusunda, pit ve fissür yüzeylerine, cam karbomer fissür örtücü uygulandı, 90 sn Carbo- LED (GCP

Dental, The Netherlands) ışık cihazı ile polimerize edildi (Şekil 3.10a-d). Daha sonra bir aplikatör yardımıyla GCP gloss uygulaması yapılarak 60 sn Carbo Led ışık cihazı ile ışık uygulandı.(Şekil 3.10e-g)



Şekil. 3. 10a. Cam karbomer fissür örtücü uygulaması sırasında kullanılacak materyaller



Şekil. 3. 10b. Cam karbomer fissür örtücü uygulanacak daimi büyük azı dişi





**Şekil. 3. 10c. Cam karbomer uygulaması**



**Şekil. 3. 10d. Cam karbomer uygulama sonrası polimerize edilmesi**





**Şekil. 3. 10e: Gloss Seal uygulaması**



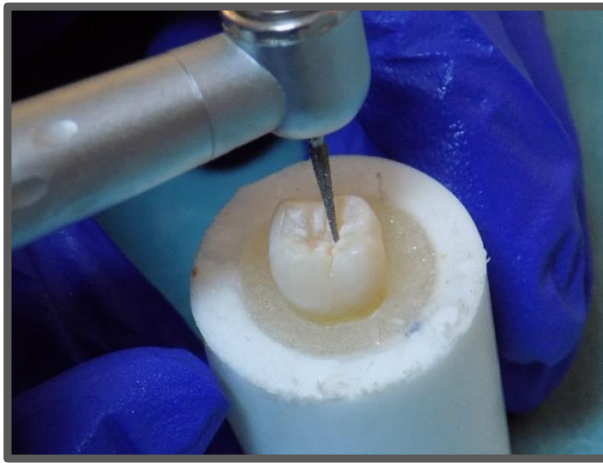
**Şekil. 3. 10f. Gloss Seal uygulaması sonrası ışıklama**



Şekil. 3. 10g. Cam karbomer ve Gloss Seal uygulama sonrası daimi büyük azı dişi

✓ **Grup 1A2, 2A2, 3A2'nin oluşturulması**

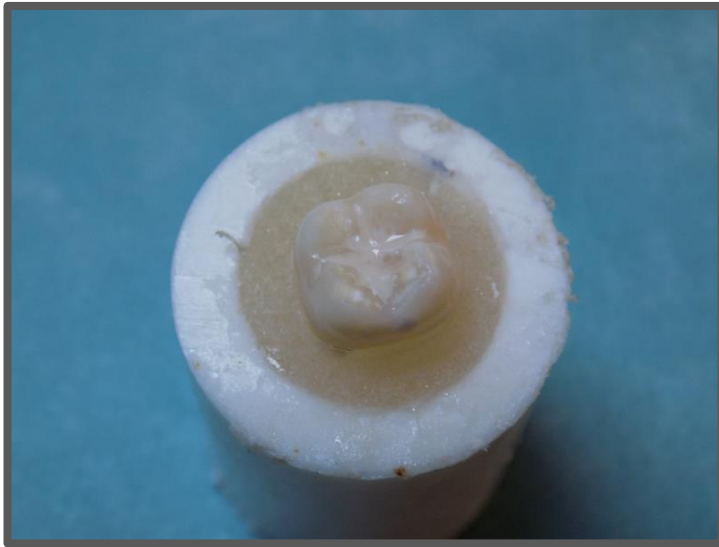
Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra, üretici firmanın talimatları doğrultusunda pit ve fissür yüzeylerine, cam karbomer fissür örtücü uygulandı, 90 sn Carbo- LED ışık cihazı ile polimerize edildi (Şekil 3.11a-b). Daha sonra bir aplikatör yardımıyla GCP gloss uygulaması yapılarak 60 sn Carbo Led ışık cihazı ile ışık uygulandı.(Şekil 3.11c)



Şekil. 3. 11a. Cam karbomer fissür örtücü uygulanacak daimi büyük azı dişinin preparasyonu



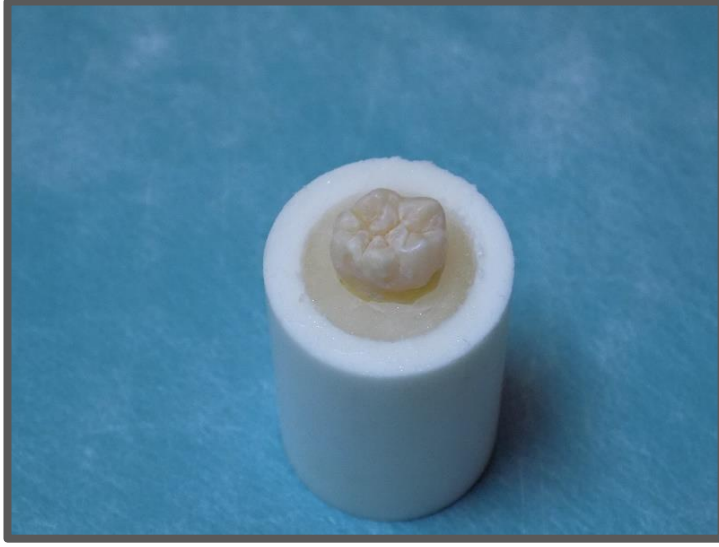
**Şekil. 3. 11b. Cam karbomer fissür örtücü uygulaması**



**Şekil. 3. 11c. Cam karbomer ve Gloss uygulanmış daimi büyük azı dişi**

✓ **Grup 1B1, 2B1, 3B1'in oluşturulması**

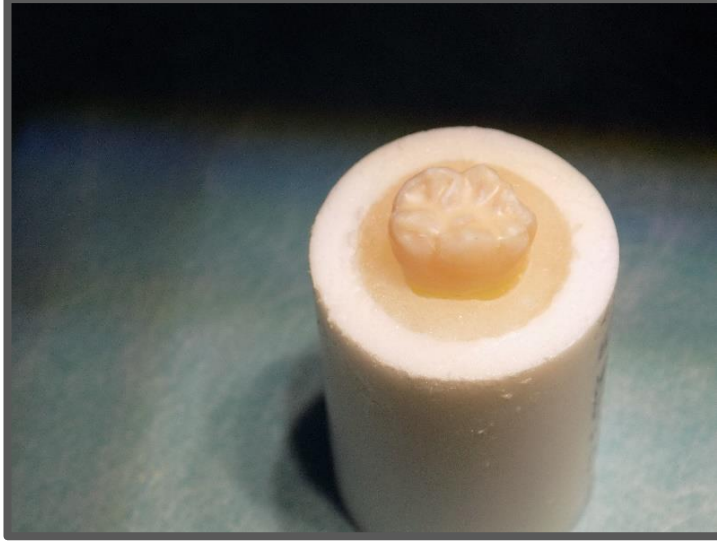
Dişlerin oklüzal yüzeyleri polisaj fırçası yardımıyla temizlenip, yıkanıp kurutulduktan sonra üretici firmanın talimatları doğrultusunda Fuji Triage fissür örtücü dişlerin pit ve fissürlerine uygulandı.(Şekil 3. 12a-c)



**Şekil. 3. 12a. Fissür örtücü uygulanacak diş**



**Şekil. 3.12b. Fuji Triage fissür örtücü uygulaması**



Şekil. 3.12c. Uygulama sonrası dişin görünümü

✓ **Grup 1B2, 2B2, 3B2'nin oluşturulması**

Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra üretici firmanın talimatları doğrultusunda pit ve fissür yüzeylerine Fuji Triage uygulandı. (Şekil 3. 13a-c)



Şekil. 3. 13a. Dişin preparasyonu





Şekil. 3. 13b. Fuji Triage uygulaması



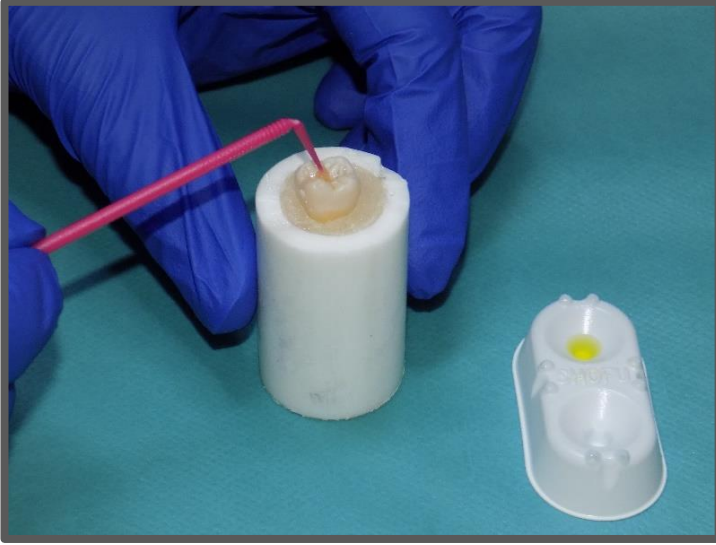
Şekil. 3. 13c. Uygulama sonrası dişin görünümü

✓ **Grup 1C1, 2C1, 3C1'nin oluşturulması**

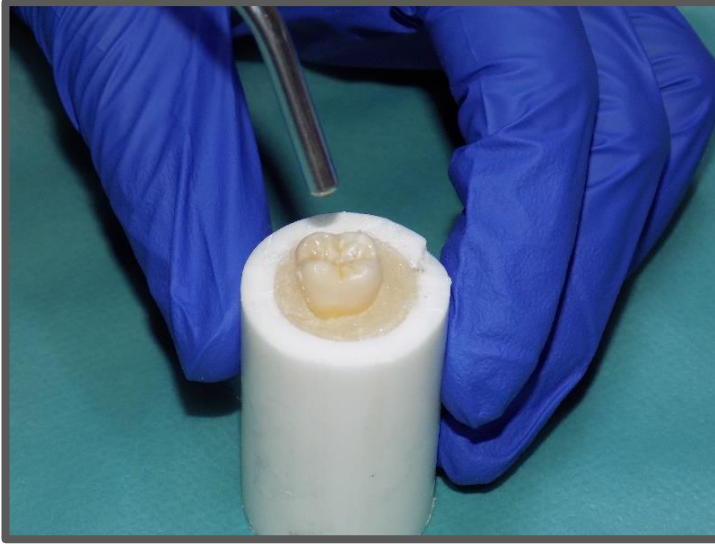
Dişlerin oklüzal yüzeyleri polisaj fırçası yardımıyla temizlenip, yıkanıp, kurutulduktan sonra üretici firmanın talimatları doğrultusunda bir aplikatör yardımıyla Beauti Sealant primer uygulanıp 5 sn beklendi, daha sonra diş hafifçe kurutuldu.(Şekil 3.14a-d) Ardından Beauti Sealant fissür örtücü uygulanıp 20 sn ışık cihazı ile polimerize edildi.(Şekil 3.14e-f)



**Şekil. 3. 14a. Dişin temizlenmesi**



**Şekil. 3. 14b. Beauti Sealant primer uygulaması**

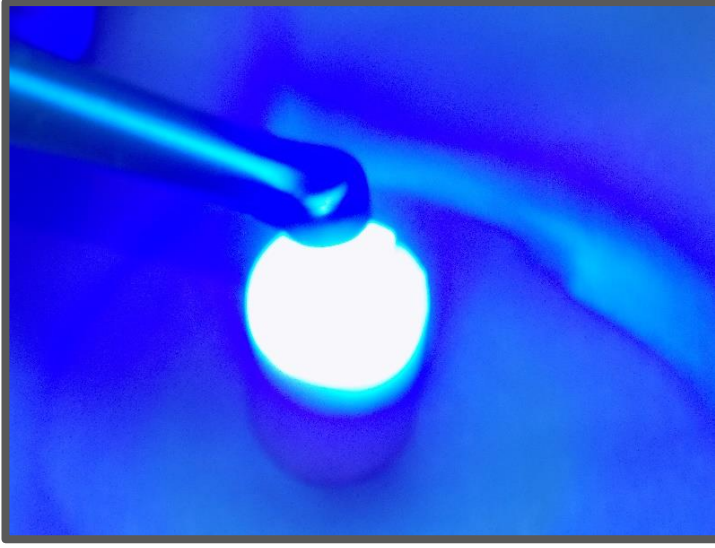


**Şekil. 3. 14c. Dişin hafifçe kurutulması**

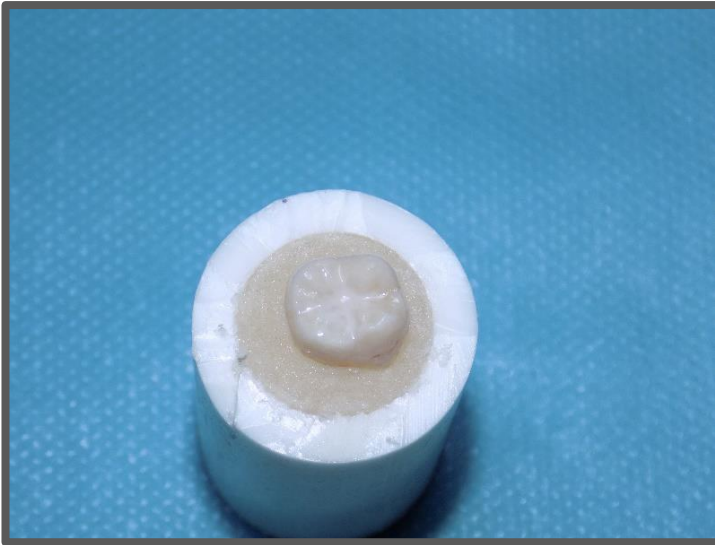


**Şekil. 3. 14d. Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması**





Şekil. 3. 14e. Fissür örtücünün ışık ile polimerizasyonu



Şekil. 3. 14f. Beauti Sealant fissür örtücü uygulama sonrası

✓ **Grup 1C2, 2C2, 3C2'nin oluşturulması**

Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra pit ve fissür yüzeylerine, üretici firmanın talimatları doğrultusunda Beauti Sealant pirimer uygulandı, 5 sn

kurutuldu, üretici firmanın talimatı doğrultusunda 20 sn ışık cihazı ile polimerize edildi (Şekil 3. 15a-d).



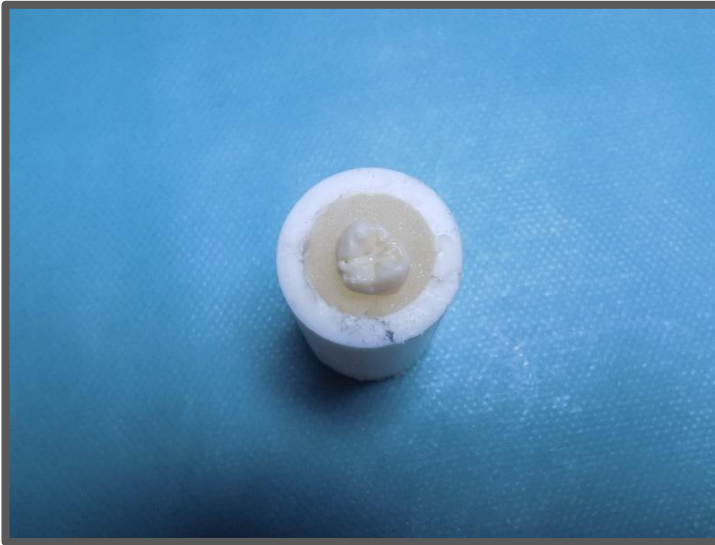
**Şekil. 3 . 15a. Dişin preparasyonu**



**Şekil. 3. 15b: Primer uygulaması**



**Şekil. 3. 15c: Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması**



**Şekil. 3. 15d: Beauti Sealant uygulanmış diş**

✓ **Grup 1D1, 2D1, 3D1'nin oluşturulması**

Dişlerin oklüzal yüzeyleri üretici firmanın önerdiği polisaj fırçası yardımıyla temizlenip, yıkanıp, kurutulduktan sonra Prevent Seal fissür örtücü dişlere uygulanıp, 20sn ışık ile polimerize edildi.(Şekil 3. 16a-d)



**Şekil. 3. 16a: Dişin temizlenmesi**



**Şekil. 3. 16b: Prevent Seal uygulaması**



Şekil. 3. 16c: Fissür örtücünün polimerizasyonu

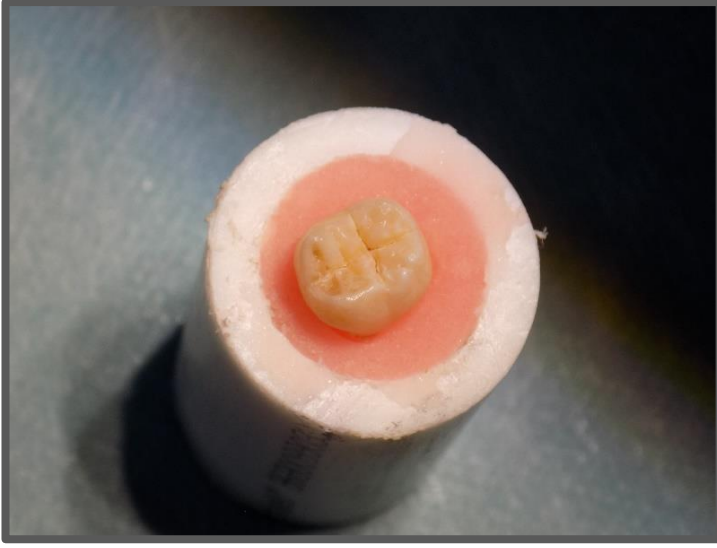


Şekil. 3. 16d: Uygulama sonrası dişin görünümü

✓ **Grup 1D2, 2D2, 3D2'nin oluşturulması**

Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra pit ve fissür yüzeylerine Prevent Seal fissür örtücü uygulandı, üretici firmanın talimatı doğrultusunda 20 sn ışık cihazı ile polimerize edildi.(Şekil 3. 17 a-e)





**Şekil. 3. 17a: Fissür örtücü uygulanacak diş**



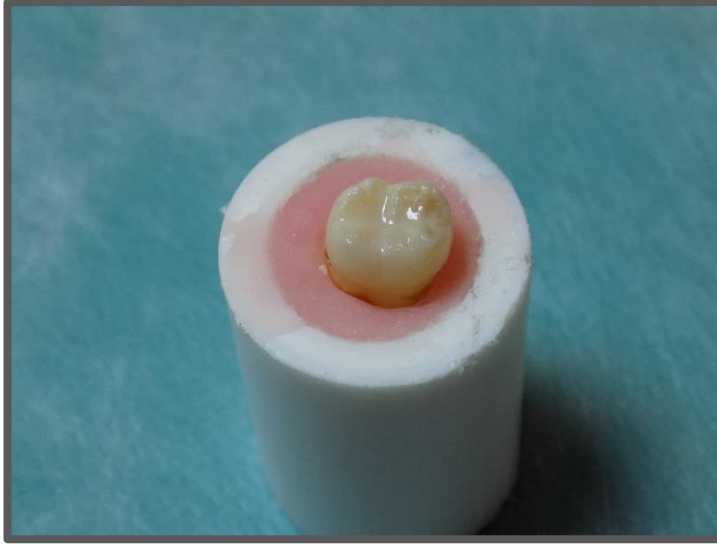
**Şekil. 3. 17b: Dişin preparasyonu**



**Sekil. 3. 17c :Fissür örtücü uygulanması**



**Şekil. 3. 17d: Fissür örtücünün polimerize edilmesi**



**Sekil. 3. 17e: Uygulama sonrası dişin görünümü**

Dişlere fissür örtücüler uygulandıktan sonra Grup 1'daki dişler termal siklus özelliği bulunan çigneme simülatörüne (Mod dental, 2015, Türkiye) her döngüde 5 derecede 1 dk, 55 derecede 1 dakika toplamda 2 dakika olacak şekilde 60.000 kez tabi tutulmuştur. (Yaklaşık 3 aylık yaşlandırmaya denk olacak şekilde) Dişlere 2 ekseninde, max. 90mm/s eksen hızında, max. 3.0 Hz eksen frekansında, max. 250N luk çigneme kuvveti uygulanmıştır. Şekil 3.18'de termal siklus özelliği bulunan çigneme simülatörü görülmektedir. (Şekil 3. 18) şekil 3.19'da giomer esaslı fissür örtücü uygulanmış dişin 3 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü yer almaktadır. (Şekil 3. 19)





**Şekil 3. 18. Termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörü**



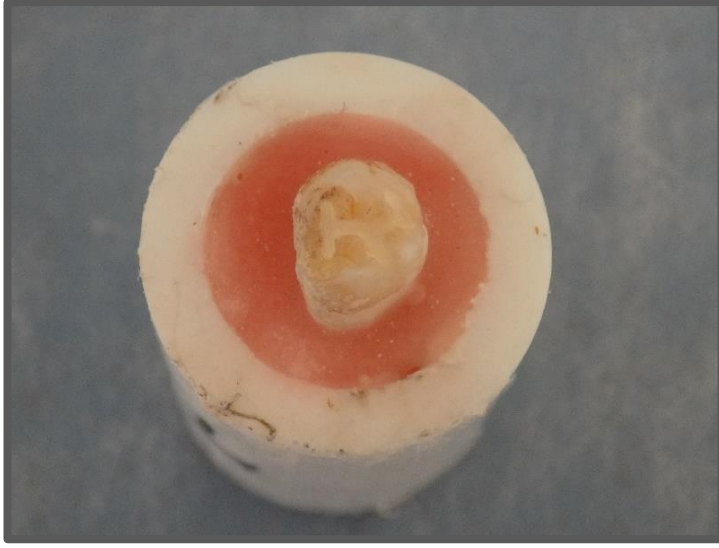
**Şekil 3. 19. Giomer esashlı fissür örtücü uygulanmış dişin 3 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü**

Aynı işlemler Grup 2'deki dişlere de uygulanmıştır. Dişler her döngüde 5 derecede 1 dk, 55 derecede 1 dakika toplamda 2 dakika olacak şekilde 120.000 kez tabii tutulmuştur.(Yaklaşık 6 aylık yaşlandırmaya denk olacak şekilde) şekil 3.21'de giomer esaslı fissür örtücü uygulanmış dişin 6 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü yer almaktadır. (Şekil 3.20)



**Şekil 3. 20. Giomer fissür örtücü uygulanmış dişin 6 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü**

Grup 3'deki dişlere aynı işlem uygulanmıştır. Dişler her döngüde 5 derecede 1 dk, 55 derecede 1 dakika toplamda 2 dakika olacak şekilde 250.000 kez tabii tutulmuştur.(Yaklaşık 12 aylık yaşlandırmaya denk olacak şekilde) şekil 3.21'de giomer esaslı fissür örtücü uygulanmış dişin 12 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü yer almaktadır. (Şekil 3. 21)



**Şekil 3. 21. Giomer fissür örtücü uygulanmış dişin 12 aylık yaşlandırma sonrası görüntüsü**

### **3. 1. 4. Çalışma gruplarının değerlendirilmesi**

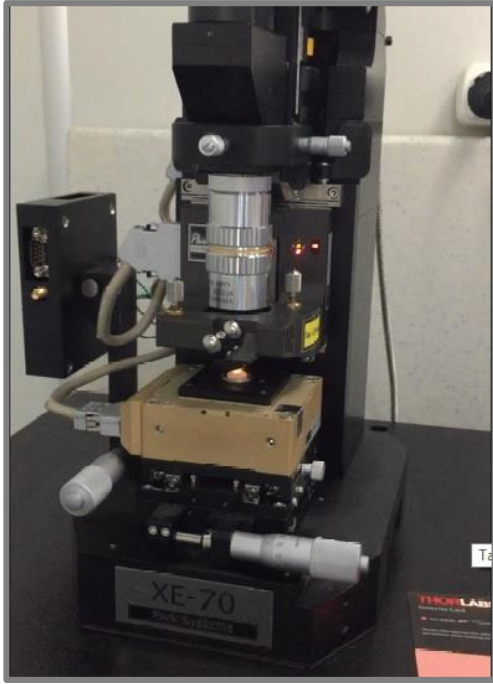
Laboratuvar işlemlerinin bitmesinden sonra tüm örnekler (360 adet), aynı hekim tarafından modifiye USPHS kriterleri kullanılarak retansiyon, kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey renklenmesi açısından gözle ve sond ile değerlendirildi. İn vitro değerlendirme kriterleri Tablo 3. 12’de gösterilmiştir. (Tablo 3.12)

**Tablo 3. 12. İn vitro değerlendirme kriterleri**

<b>KRİTERLER</b>	<b>ÖZELLİK</b>	<b>YÖNTEM (gözle/sondla)</b>
<b>RETANSİYON</b>		
<b>ALPHA 1</b>	Fissür örtücü ağızda	G
<b>BRAVO 2</b>	Fissür örtücüde kısmi kayıp	G
<b>CHARLIE 3</b>	Fissür örtücüde tam kayıp	G
<b>KENAR BÜTÜNLÜĞÜ</b>		
<b>ALPHA 1</b>	Sond ile yapılan muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok	G/S
<b>BRAVO 2</b>	Marjinlerin 1/3'ünden fazla olmamakla beraber, sond ile yapılan muayenede hafif takılma var	G/S
<b>CHARLIE 3</b>	Restorasyonların marjinlerinin 1/3'ünden fazla sondla muayenede penetrasyon ve/veya takılma var	G/S
<b>KENAR RENKLENMESİ</b>		
<b>ALPHA 1</b>	Gözle görünür renklenme yok	G
<b>BRAVO 2</b>	Bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var	G
<b>CHARLIE 3</b>	Bir ya da birkaç bölgede şiddetli renklenme var	G
<b>YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ</b>		
<b>ALPHA 1</b>	Pürüzsüz bir yüzey mevcut	G/S
<b>BRAVO 2</b>	Hafif pürüzlülük mevcut	G/S
<b>CHARLIE 3</b>	Yüzey tamamen pürüzlü	G/S
<b>YÜZEY RENKLENMESİ</b>		
<b>ALPHA 1</b>	Renklenme yok	G
<b>BRAVO 2</b>	Hafif renklenme mevcut	G
<b>CHARLIE 3</b>	Şiddetli renklenme mevcut	G

### 3. 1. 5. Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri

AFM ölçümleri, Akdeniz Üniversitesi Fizik Bölümü bünyesinde bulunan AFM cihazı (Park system, XE7, Korea) ile gerçekleştirildi. Grup 2 ve grup 3'teki invaziv teknikte uygulanmış cam karbomer fissür örtücü, CİS fissür örtücü, giomer fissür örtücü ve rezin fissür örtücü örnekleri AFM cihazında incelenebilecek boyutlarda küçültüldü. Non invaziv yöntem ile yapılan fissür örtücü gruplarının çalışmaya dahil edilememesinin nedeni; dişleri uygun boyutlara getirmek için yapılan dişten aşındırma işlemi sırasında fissür örtücü yüzeylerinde meydana gelen kayıplara bağlıdır. Her gruptan 3'er adet olacak şekilde toplam 12 örneğin pürüzlülüğü ölçümü yapıldı. Görüntüleme işlemi hava ortamında, yarı degen modda, silikon uç ile yapıldı. İnceleme sırasında,  $256 \times 256$  piksel çözünürlükte,  $45 \times 45 \mu\text{m}^2$  lik alan görüntüsü alınarak örnek görüntüleme işlemleri gerçekleştirildi. Şekil 3. 22'de örneklerin ölçümünün yapıldığı AFM cihazı görülmektedir.



Şekil. 3. 22. AFM cihazı

## 3.2. İN VİVO KISIM

### 3. 2. 1. Hasta seçimi

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne rutin diş tedavileri için başvuran, sistemik olarak sağlıklı, daimi molar dişleri tam sürmüş ve bu dişlerinde çürük, restorasyon, hipomineralizasyon bulunmayan, fissür örtücü uygulama endikasyonu olan çocuk hastaların ebeveynleri yapılacak işlemler ve kontrol seansları hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilmiş ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan hastalar ile çalışmaya başlanmıştır. Takip süresince kontrol randevularını aksatan hastaların çalışmadan çıkartılmasına karar verilmiştir. Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri Tablo 3.13'de gösterilmiştir.

**Tablo. 3.13. Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri**

<b>Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri</b>
<b>Sistemik olarak sağlıklı</b>
<b>Alt ve/veya üst daimi birinci büyük azı dişlerinin tam sürmüş olması</b>
<b>Alt ve/veya üst daimi birinci büyük azı dişlerinde çürük olmaması</b>
<b>Alt ve/veya üst daimi birinci büyük azı dişlerinde hipomineralizasyon olmaması</b>
<b>Alt ve/veya üst daimi birinci büyük azı dişlerinde restorasyon olmaması</b>
<b>Fissür örtücü uygulama endikasyonu olan dişler</b>

### 3. 2. 2. Çalışma gruplarının oluşturulması

Çalışmamızda fissür örtücü uygulanacak olan dişler; Grup 1; Non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulanan hastaların 3. ay kontrolü yapılabilen dişleri, Grup 2; Non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulanan hastaların 6. ay kontrolü yapılabilen dişleri, Grup 3; Non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulanan hastaların 9. ay kontrolü yapılabilen dişleri olarak gruplanmıştır. Çalışma grupları tablo 3.14’de gösterilmiştir.

**Tablo 3. 14. Çalışma grupları**

<b>Grup 1</b>	Non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulanan hastaların 3. ay kontrolü yapılabilen dişleri
<b>Grup 2</b>	Non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulanan hastaların 6. ay kontrolü yapılabilen dişleri
<b>Grup 3</b>	Non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulanan hastaların 9. ay kontrolü yapılabilen dişleri

Her grupta 60 alt/üst daimi birinci büyük azı dişi olacak şekilde, hastalar rastgele 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar kullanılacak materyale göre ayrılmış olup; Grup A; cam karbomer fissür örtücü uygulanacak dişler, Grup B; cam iyonomer fissür örtücü uygulanacak dişler, Grup C; giomer fissür örtücü uygulanacak dişler ve Grup D; rezin fissür örtücü uygulanacak dişlerden oluşmaktadır. Bu gruplar ise, kendi içlerinde rastgele bir biçimde ikiye ayrılarak her grupta 30 diş olacak şekilde kullanılan yönteme göre non invaziv ve invaziv teknik olmak üzere ikişerli alt gruplara ayrılmış olup toplamda 240 diş ile çalışmaya başlanmıştır. Grup 1, 2, 3 alt çalışma grupları tablo 3.15, tablo 3.16 ve tablo 3.17’de gösterilmiştir. (Tablo 3.15, Tablo 3.16, Tablo 3.17)

**Tablo 3.15. Grup 1 Alt çalışma grupları (N:15)**

Grup 1A1	Non invaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1A2	İnvaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1B1	Non invaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1B2	İnvaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1C1	Non invaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1C2	İnvaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 1D1	Non invaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması
Grup 1D2	İnvaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması

**Tablo 3.16 Grup 2 Alt çalışma grupları(N:15)**

Grup 2A1	Non invaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2A2	İnvaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2B1	Non invaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2B2	İnvaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2C1	Non invaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2C2	İnvaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 2D1	Non invaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması
Grup 2D2	İnvaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması

**Tablo 3.17 Grup 3 Alt çalışma grupları(N:15)**

Grup 3A1	Non invaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3A2	İnvaziv teknikle cam karbomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3B1	Non invaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3B2	İnvaziv teknikle cam iyonomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3C1	Non invaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3C2	İnvaziv teknikle giomer fissür örtücü uygulaması
Grup 3D1	Non invaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması
Grup 3D2	İnvaziv teknikle rezin fissür örtücü uygulaması



### 3.2.3. Çalışma Protokolü

Çalışmaya katılan tüm hastaların anamnezi alındıktan sonra, extraoral ve intraoral muayeneleri yapılmıştır. Kriterlerimize uygun dişlere non invaziv ve invaziv teknik ile fissür örtücü uygulamasına geçilmiştir.

✓ **Grup 1A1, 2A1, 3A1'deki dişlere non invaziv teknikle GCP cam karbomer fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeyleri polisaj fırçası yardımıyla temizlenip, yıkanıp kurutulduktan sonra, üretici firmanın talimatı doğrultusunda, pit ve fissür yüzeylerine cam karbomer fissür örtücü uygulandı, 90 sn Carbo- LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Daha sonra bir aplikatör yardımıyla GCP gloss uygulaması yapılarak 60 sn Carbo Led ışık cihazı ile ışık uygulandı. Şekil 3.23'de non invaziv teknikle GCP cam karbomer fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi görülmektedir. (şekil 3.23)



Şekil. 3. 23. Non invaziv teknikle GCP cam karbomer fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

✓ **Grup 1A2, 2A2, 3A2 İnvaziv teknikle GCP cam karbomer fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra üretici firmanın talimatı doğrultusunda, pit ve

fissür yüzeylerine cam karbomer fissür örtücü uygulandı, 90 sn Carbo- LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Daha sonra bir aplikatör yardımıyla GCP gloss uygulaması yapılarak 60 sn Carbo- Led ışık cihazı ile ışık uygulandı. Şekil 3.24’de invaziv teknikle GCP cam karbomer fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi görülmektedir. (Şekil 3.24)



**Şekil. 3. 24. İnvaziv teknikle GCP cam karbomer fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi**

- ✓ **Grup 1B1, 2B1, 3B1 Non invaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeyleri polisaj fırçası yardımıyla temizlenip, yıkanıp kurutulduktan sonra üretici firmanın talimatları doğrultusunda pit ve fissür yüzeylerine, Fuji Triage uygulandı. Şekil 3.25’de non invaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması yapılmış diş görülmektedir.



Şekil. 3. 25. Non invaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

- ✓ **Grup 1B2, 2B2, 3B2 invaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra üretici firmanın talimatları doğrultusunda pit ve fissür yüzeylerine, fuji triage uygulandı. Şekil 3.26'de invaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması yapılmış diş görülmektedir.



Şekil. 3. 26. İnvaziv teknikle Fuji Triage fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı diş

✓ **Grup 1C1, 2C1, 3C1 Non invaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeyleri polisaj fırçası yardımıyla temizlenip, yıkanıp, kurutulduktan sonra, üretici firmanın talimatları doğrultusunda bir aplikatör yardımıyla Beauti Sealant primer uygulanıp 5 sn beklenmiş, daha sonra diş hafifçe kurutulmuştur. Ardından Beauti Sealant fissür örtücü uygulanıp 20 sn ışık cihazı ile polimerize edilmiştir. Şekil 3.27’de non invaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması yapılmış diş görülmektedir.(şekil 3. 27)



Şekil. 3. 27. Non invaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi

✓ **Grup 1C2, 2C2, 3C2 İnvaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra, üretici firmanın talimatları doğrultusunda pit ve fissür yüzeylerine, Beauti Sealant primer uygulandı, 5 sn kurutuldu, Beauti Sealant üretici firmanın talimatı doğrultusunda 20 sn ışık cihazı ile polimerize edildi. Şekil 3.28’de invaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması yapılmış diş görülmektedir.(Şekil3.28)



**Şekil 3. 28. İnvaziv teknikle Beauti Sealant fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi**

✓ **Grup 1D1, 2D1, 3D1 Non invaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeyleri üretici firmanın önerdiği polisaj fırçası yardımıyla temizlenip, yıkanıp, kurutulduktan sonra , üretici firmanın talimatları doğrultusunda Prevent Seal fissür örtücü dişlere uygulanıp, 20sn ışık ile polimerize edilmiştir. Şekil 3.29'da non invaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi görülmektedir. (Şekil 3.29)



**Şekil 3. 29. Non invaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi**

✓ **Grup 1D2, 2D2, 3D2 invaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması**

Dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan pit ve fissürlerin ince bir alev uçlu frez yardımıyla aşındırılmasından sonra , üretici firmanın talimatları doğrultusunda pit ve fissür yüzeylerine prevent seal fissür örtücü uygulandı, üretici firmanın talimatı doğrultusunda 20 sn ışık cihazı ile polimerize edildi. Şekil 3.30'da invaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi görülmektedir. (Şekil 3. 30)



**Şekil. 3. 30. İnvaziv teknikle Prevent Seal fissür örtücü uygulaması yapılmış daimi büyük azı dişi**

**3. 2. 4. Çalışma gruplarının değerlendirilmesi**

Hastalar 3 aylık, 6 aylık ve 9 aylık süre boyunca 3 kez kontrole çağırıldı. Kontrol seanslarında daimi büyük azı dişlerine uygulanmış fissür örtücüler aynı hekim tarafından modifiye USPHS kriterleri kullanılarak retansiyon, kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi, ikincil çürük oluşumu, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey renklenmesi açısından gözle ve sond ile değerlendirildi. (Tablo 3.18)

Fissür örtücü retansiyon değeri '3' olan ve ikincil çürük oluşumu gözlenen dişler çalışma dışı bırakıldı.

**Tablo. 3. 18. İn vivo değerlendirme kriterleri**

KRİTERLER		ÖZELLİK	YÖNTEM (G:Gözle, S:Sondla)
<b>RETANSİYON</b>			
<b>ALPHA 1</b>		Fissür örtücü ağızda	G
<b>BRAVO 2</b>		Fissür örtücüde kısmi kayıp	G
<b>CHARLIE 3</b>		Fissür örtücüde tam kayıp	G
<b>KENAR BÜTÜNLÜĞÜ</b>			
<b>ALPHA 1</b>		Sond ile yapılan muayenede restorasyon marjinlerinde takılma yok	G/S
<b>BRAVO 2</b>		Marjinlerin 1/3'ünden fazla olmamakla beraber, sond ile yapılan muayenede hafif takılma var	G/S
<b>CHARLIE 3</b>		Restorasyonların marjinlerinin 1/3'ünden fazla sondla muayenede penetrasyon ve/veya takılma var	G/S
<b>KENAR RENKLENMESİ</b>			
<b>ALPHA 1</b>		Gözle görünür renklenme yok	G
<b>BRAVO 2</b>		Bir ya da birkaç bölgede hafif renklenme var	G
<b>CHARLIE 3</b>		Bir ya da birkaç bölgede şiddetli renklenme var	G
<b>İKİNCİL ÇÜRÜK OLUŞUMU</b>			
<b>ALPHA 1</b>		Çürük yok	G/S
<b>BRAVO</b>		-	
<b>CHARLIE 3</b>		Çürük oluşumu mevcut	G/S
<b>YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ</b>			
<b>ALPHA 1</b>		Pürüzsüz bir yüzey mevcut	G/S
<b>BRAVO 2</b>		Hafif pürüzlülük mevcut	G/S
<b>CHARLIE 3</b>		Yüzey tamamen pürüzlü	G/S
<b>YÜZEY RENKLENMESİ</b>			
<b>ALPHA 1</b>		Renklenme yok	G
<b>BRAVO 2</b>		Hafif renklenme mevcut	G
<b>CHARLIE 3</b>		Şiddetli renklenme mevcut	G



### **3. 2. 5. İstatiksel analiz**

Elde edilen veriler SPSS paket programına (SPSS 18.00 for Windows, Chicago, IL, ABD) girilerek, tanımlayıcı istatistikler (minimum, maksimum, ortalama, standart sapma vb.), güvenilirlik analizleri ve karşılaştırma testleri gerçekleştirildi.

Çalışmamızdan elde edilen nitel (kalitatif) verilerin incelenmesinde ve grupların karşılaştırılmasında, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, Wilcoxon ve ki kare ( $\chi^2$ ) testleri kullanıldı. İki farklı grup verinin birbiri olan etkileşimleri "Pearson" korelasyon testi ile değerlendirildi. Sağkalım süresi analizi Kaplan-Meier yöntemi ile yapıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında,  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.



## 4. BULGULAR

### 4.1 İN VİTRO KISIM

**Grup1**'deki 120 adet diş 60.000 kez 3 ay yaşlandırılacak şekilde termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörüne tabii tutulmuştur. **Grup 2**'deki 120 adet diş 120.000 kez 6 ay yaşlandırılacak şekilde termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörüne tabii tutulmuştur. **Grup 3**'deki 120 adet diş 250.000 kez 12 ay yaşlandırılacak şekilde termal siklus özelliği bulunan çiğneme simülatörüne tabii tutulmuştur.

Grup 1,2 ve 3'deki dişlerin tamamı USPHS kriterlerine göre;

- ✓ Retansiyon
- ✓ Kenar bütünlüğü
- ✓ Kenar renklenmesi
- ✓ Yüzey pürüzlülüğü
- ✓ Yüzey renklenmesi açısından değerlendirilmiştir.

**3 aylık** yaşlandırma sonucunda incelenen tüm parametreler açısından materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır.( $p<0,05$ ) Materyallerin 3, 6, 12 aylık yaşlandırma sonrası USPHS kriterlerine göre yapılan değerlendirme sonuçlarına göre yapılan istatistiksel analiz p değerleri tablo 4.1'de gösterilmiştir. (tablo 4.1 )

**6 aylık** yaşlandırma sonucunda incelenen tüm parametreler açısından materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. ( $p<0,05$ ) (tablo 4.1)

**12 aylık** yaşlandırma sonucunda incelenen tüm parametreler açısından materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. ( $p<0,05$ ) (tablo 4.1 )

Materyallerin 3, 6 ve 12 aylık sonuçlarına ait istatistiksel analizinden elde edilen 'p değerleri' tablo 4.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 1. materyallerin 3, 6 ve 12 aylık sonuçlarına ait istatistiksel analizinden elde edilen ‘p değerleri’**

			Retansiyon	Kenar bütünlüğü	Kenar renklenmesi	Yüzey pürüzlülüğü	Yüzey renklenmesi
P değerleri	N:120	3 ay	,000	,000	,001	,000	,000
	N:120	6 ay	,000	,019	,029	,009	,036
	N:120	12 ay	,000	,034	,017	,001	,003

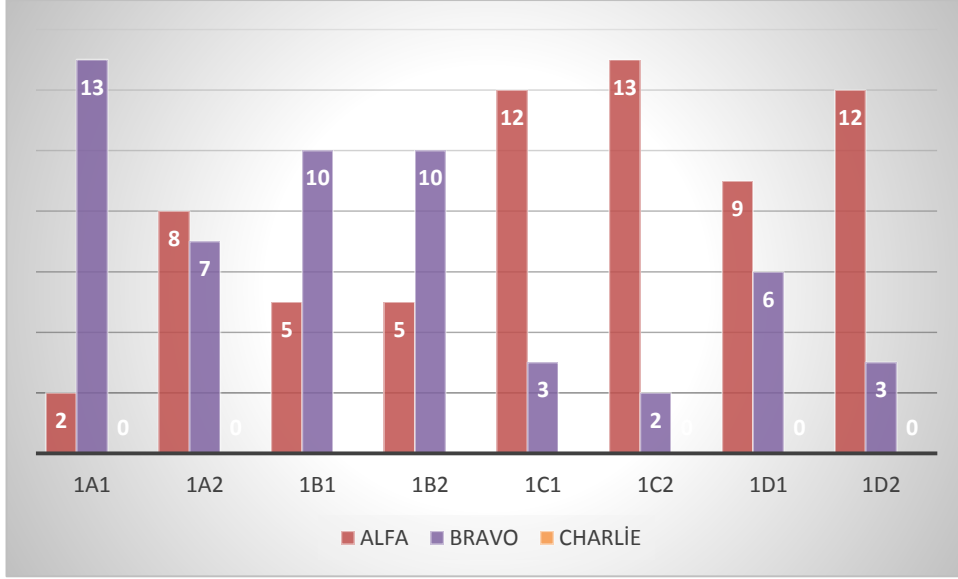
( $p < 0,05$  anlamlı farklılık)

#### **4. 1. 1. Grup 1’deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları**

Grup 1’deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçlarına ait p değerleri tablo 4.2’de gösterilmektedir. (Tablo 4. 2)

#### **Grup 1’e ait retansiyon skoru sonuçları**

En yüksek oranda alfa skoru alan grup %86,7 oranıyla invaziv giomer (1C2) olmakla birlikte non invaziv giomer (1C1), non invaziv rezin (1D1) ve invaziv rezin (1D2) gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. ( $p > 0,05$ ) Grup 1’e ait retansiyon skorları şekil 4.1’de gösterilmiştir.

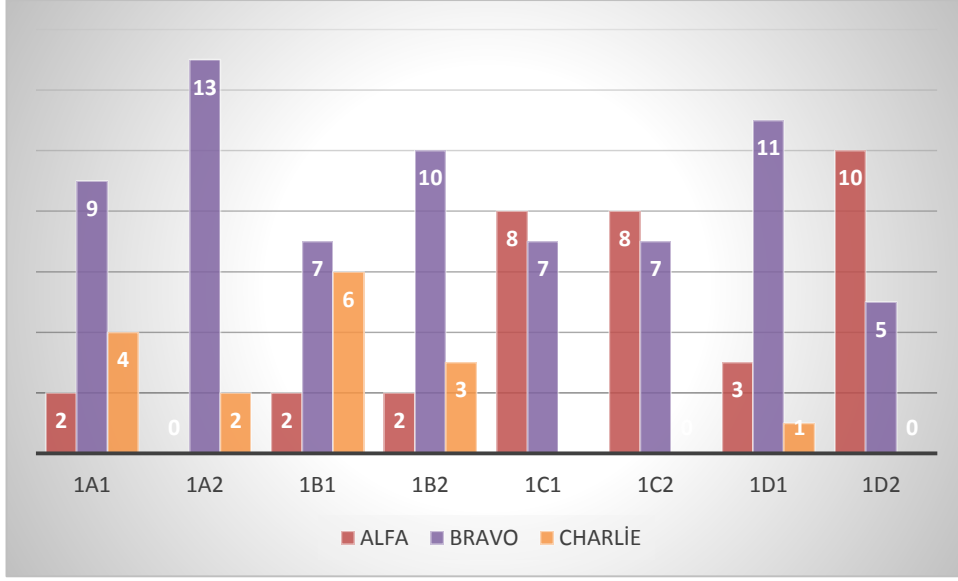


Şekil 4.1. Grup 1'e ait retansiyon skorları

- Non invaziv cam karbomer; invaziv cam karbomer (p:0,022), non invaziv ve invaziv giomer (p:0,000), non invaziv rezin (p:0,009) ve invaziv rezine (p:0,000) göre **daha başarısızdır.**
- İnvaziv cam karbomer ile diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark yoktur.** (p>0,05)
- Non invaziv CİS ve invaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,011), invaziv giomer (p:0,003) ve invaziv rezinden (p:0,011) **daha başarısızdır.**
- Non invaziv giomer, invaziv giomer (p:0,630), non invaziv rezin (p:0,240) ve invaziv rezin (p:1,00) arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark yoktur.**

#### Grup 1'e ait kenar bütünlüğü skoru sonuçları

En yüksek oranda alfa skoru alan grup %66,6 oranıyla invaziv rezin (1D2) olmakla birlikte non invaziv giomer (1C1) ve invaziv giomer (1C2) gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05) Grup 1'e ait kenar bütünlüğü skorları şekil 4.2'de gösterilmiştir.

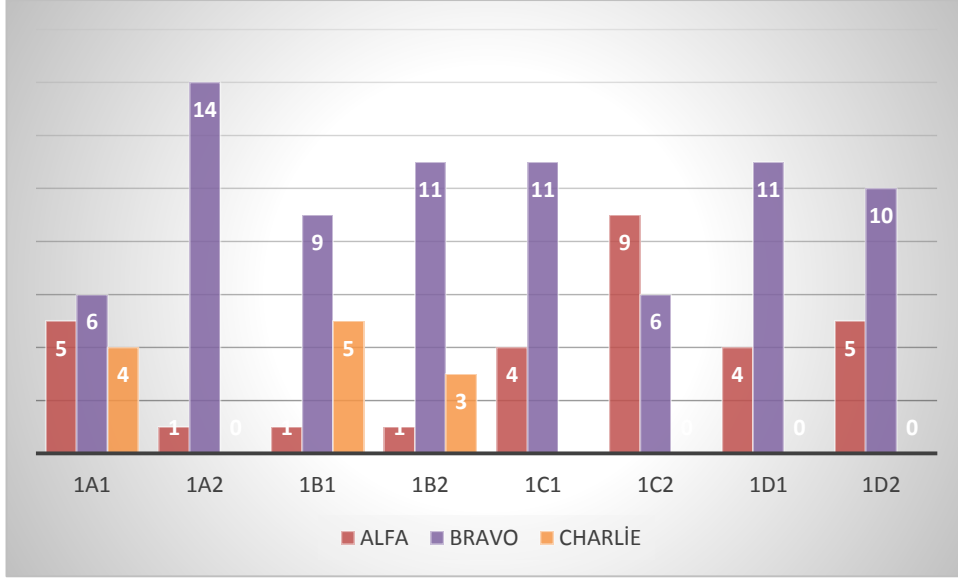


Şekil 4.2. Grup 1'e ait kenar bütünlüğü skorları

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv giomer (p:0,007), invaziv giomer (p:0,007) ve invaziv rezin (p:0,001)'den başarısızdır.
- İnvaziv cam karbomer, non invaziv giomer (p:0,001), invaziv giomer (p:0,001) ve invaziv rezinden (p:0,000) **başarısızdır**.
- Non invaziv CİS; non invaziv (p:0,003) ve invaziv giomer (p:0,003) ile invaziv rezine (p:0,001) göre **daha başarısızdır**.

#### Grup 1'e ait kenar renklenmesi skoru sonuçları

En yüksek oranda alfa skoru alan grup %60 oranıyla invaziv giomer (1C2) olmakla birlikte non invaziv cam karbomer (1A1), non invaziv giomer (1C1), non invaziv rezin (1D1) ve invaziv rezin (1D2) gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu beş grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05) Grup 1'e ait kenar renklenmesi skorları şekil 4.3'te gösterilmiştir.

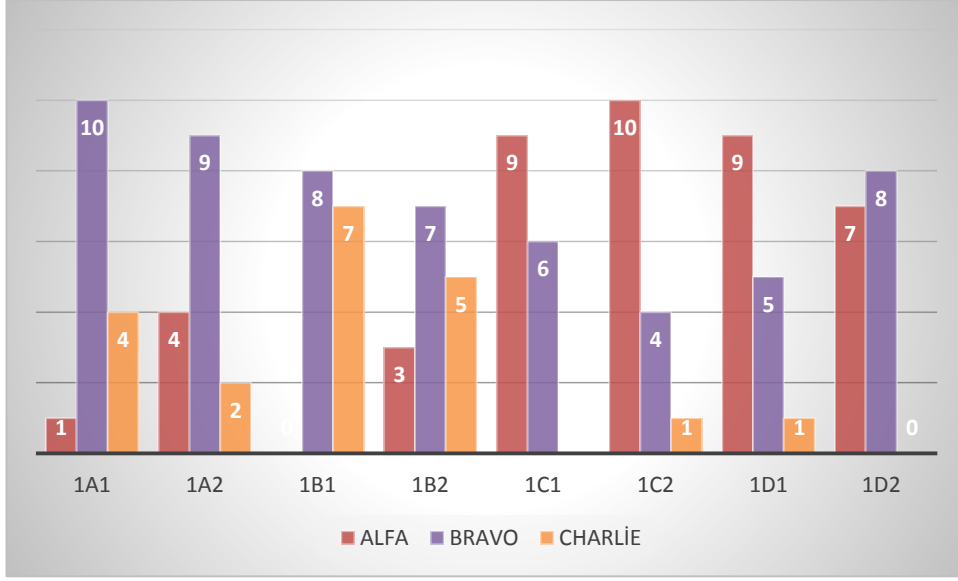


Şekil 4.3. Grup 1'e ait kenar renklenmesi skorları

- İnvaziv cam karbomer, non invaziv CİS'den (p:0,049) **daha başarılıyken**, invaziv giomerden (p:0,002) **daha başarısızdır**.
- Non invaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,013) ve invaziv giomer (p:0,001) ve non invaziv rezinden (p:0,013) ve invaziv rezinden (p:0,008) daha **başarısızdır**.
- İnvaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,037) ve invaziv giomer (p:0,001), noninvaziv resin (p:0,037)ve invaziv rezinden (p:0,020) daha **başarısızdır**.

#### Grup 1'e ait yüzey pürüzlülüğü skoru sonuçları

En yüksek oranda alfa skoru alan grup %66,6 oranıyla invaziv giomer (1C2) olmakla birlikte non invaziv giomer (1C1), non invaziv resin (1D1) ve invaziv resin (1D2) gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05) grup 1'e ait yüzey renklenmesi skorları şekil 4.4'te gösterilmiştir.

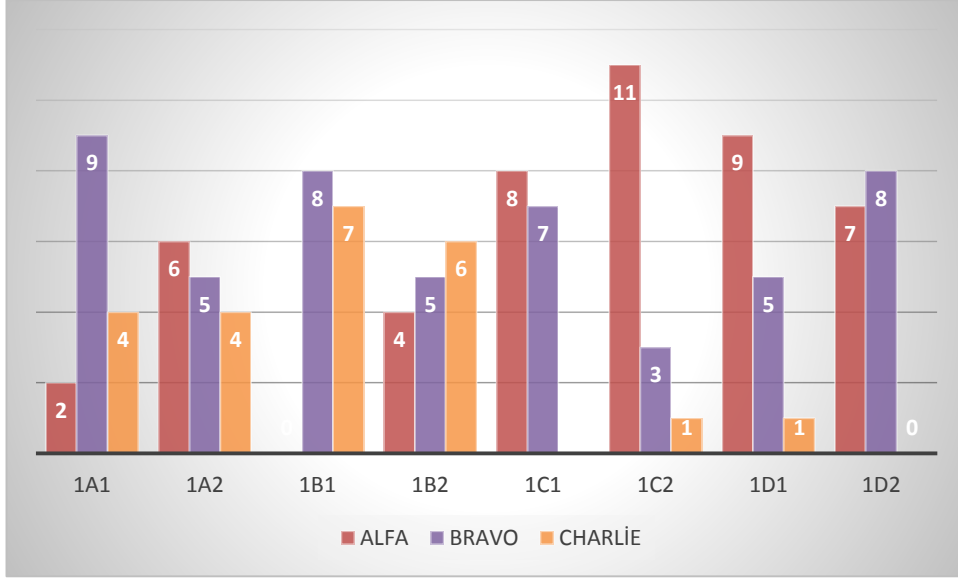


Şekil 4.4. Grup 1'e ait yüzey pürüzlülüğü skorları

- Non invaziv cam karbomer, noninvaziv ve invaziv giomer (p:0,001), non invaziv rezin (p:0,003) ve invaziv rezinden (p:0,004) **daha başarısızdır.**
- İnvaziv cam karbomer, non invaziv CİS'den **daha başarılıyken** (p:0,013), noninvaziv giomer (p:0,043) ve invaziv giomerden (p:0,041) **daha başarısızdır.**
- Non invaziv CİS, non invaziv ve invaziv giomer ile invaziv ve non invaziv rezinden daha **başarısızdır.** (p:0,000)
- İnvaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,007), invaziv giomer (p:0,008) ile non invaziv rezin (p:0,016) ve invaziv rezinden (p:0,023) daha **başarısızdır.**

#### Grup 1'e ait yüzey renklenmesi skoru sonuçları

En yüksek oranda alfa skoru alan grup %73,3 oranıyla invaziv giomer (1C2) olmakla birlikte, invaziv cam karbomer (1A1), non invaziv giomer (1C1), non invaziv rezin (1D1) ve invaziv rezin (1D2) gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu beş grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05) Grup 1'e ait yüzey renklenmesi skorları şekil 4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 4. 5. Grup 1'e ait yüzey renklenmesi skorları

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv giomer (p:0,007), invaziv giomer (p:0,002), non invaziv rezin (p:0,009) ve invaziv rezinden (p:0,013) daha **başarısızdır**.
- İnvaziv cam karbomer, non invaziv cam iyonomerden **daha başarılıdır. (p:0,038)**
- Non invaziv-invaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,000), invaziv giomer (p:0,000), non invaziv (p:0,000) ve invaziv rezinden (p:0,000) daha **başarısızdır**.

Tablo. 4.2. Grup 1'daki dişlerin "p" değerleri

		N	Grup 1A1	Grup 1A2	Grup 1B1	Grup 1B2	Grup 1C1	Grup 1C2	Grup 1D1	Grup 1D2
<b>RETANSİYON</b>	Grup 1A1	15	-	,022	,203	,203	,000	,000	,009	,000
	Grup 1A2	15	-	-	,277	,277	,128	,050	,717	,128
	Grup 1B1	15	-	-	-	1,000	,011	,003	,150	,011
	Grup 1B2	15	-	-	-	-	,011	,003	,150	,011
	Grup 1C1	15	-	-	-	-	-	,630	,240	1,000
	Grup 1C2	15	-	-	-	-	-	-	,104	,630
	Grup 1D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,240
	Grup 1D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>KENAR BÜTÜNLÜĞÜ</b>	Grup 1A1	15	-	,915	,549	,753	,007	,007	,214	,001
	Grup 1A2	15	-	-	,394	,757	,001	,001	,108	,000
	Grup 1B1	15	-	-	-	,363	,003	,003	,080	,001
	Grup 1B2	15	-	-	-	-	,009	,009	,329	,002
	Grup 1C1	15	-	-	-	-	-	1,000	,047	,464
	Grup 1C2	15	-	-	-	-	-	-	,047	,464
	Grup 1D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,009
	Grup 1D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>KENAR RENKLENMESİ</b>	Grup 1A1	15	-	,921	,222	,430	,498	,056	,498	,357
	Grup 1A2	15	-	-	,049	,179	,148	,002	,148	,073
	Grup 1B1	15	-	-	-	,483	,013	,001	,013	,008
	Grup 1B2	15	-	-	-	-	,037	,001	,037	,020
	Grup 1C1	15	-	-	-	-	-	,070	1,000	,695
	Grup 1C2	15	-	-	-	-	-	-	,070	,150
	Grup 1D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,695
	Grup 1D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ</b>	Grup 1A1	15	-	,140	,200	,852	,001	,001	,003	,004
	Grup 1A2	15	-	-	,013	,293	,043	,041	,081	,149
	Grup 1B1	15	-	-	-	,214	,000	,000	,000	,000
	Grup 1B2	15	-	-	-	-	,007	,008	,016	,023
	Grup 1C1	15	-	-	-	-	-	,825	,885	,472
	Grup 1C2	15	-	-	-	-	-	-	,732	,377
	Grup 1D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,603
	Grup 1D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>YÜZEY RENKLENMESİ</b>	Grup 1A1	15	-	,326	,149	,928	,007	,002	,009	,013
	Grup 1A2	15	-	-	,038	,379	,188	,057	,173	,286
	Grup 1B1	15	-	-	-	,286	,000	,000	,000	,000
	Grup 1B2	15	-	-	-	-	,023	,008	,026	,038
	Grup 1C1	15	-	-	-	-	-	,350	,849	,720
	Grup 1C2	15	-	-	-	-	-	-	,483	,209
	Grup 1D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,603
	Grup 1D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-

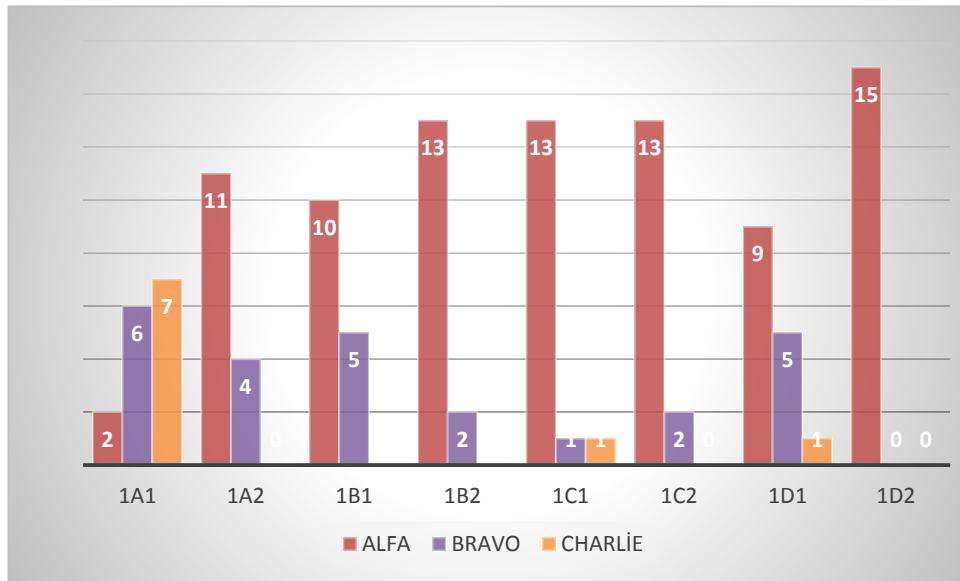
Grup 1A1: Noninvaziv cam karbomer fissür örtücü, Grup 1A2 : İnvaziv cam karbomer fissür örtücü, Grup 1B1 : Noninvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 1B2 : İnvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 1C1: Noninvaziv giomer fissür örtücü, Grup 1C2 : İnvaziv giomer fissür örtücü, Grup 1D1:Noninvaziv rezin fissür örtücü, Grup 1D2: İnvaziv rezin fissür örtücü



**4. 1. 2. Grup 2'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları**  
Grup 2'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları tablo 4.3'de gösterilmiştir.(tablo 4. 3)

#### **Grup 2'e ait retansiyon skoru sonuçları**

En yüksek oranda alfa skoru alan grup %100 oranıyla invaziv rezin (2D2) olmakla birlikte, invaziv CİS (2B2), non invaziv giomer (2C1), invaziv giomer (2C2) gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ ) Grup 2'ye ait retansiyon skorları şekil 4.6'da gösterilmiştir. (Şekil 4.6)

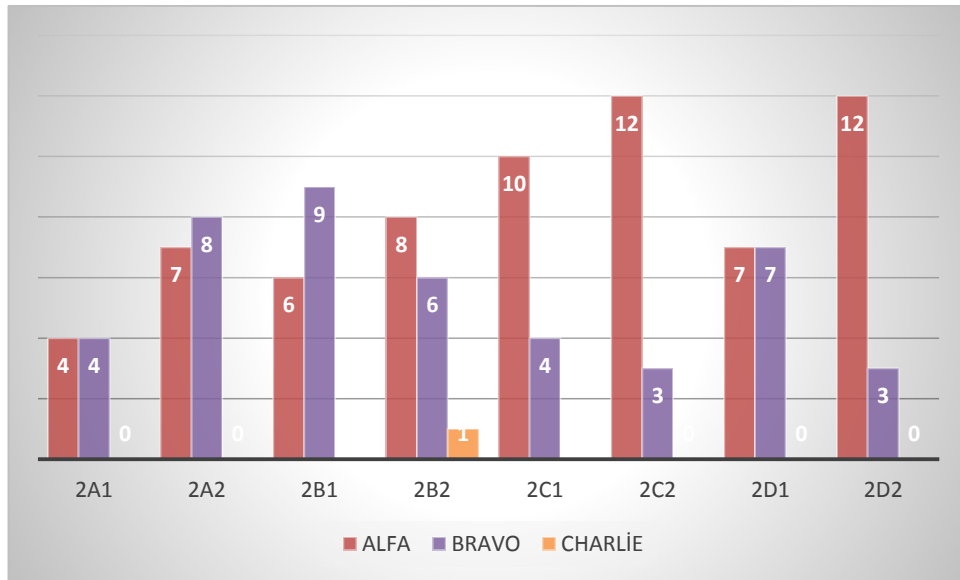


**Şekil 4.6. Grup 2'ye ait retansiyon skorları**

- Non invaziv cam karbomer, invaziv cam karbomer ( $p:0,000$ ), non invaziv CİS ( $p:0,001$ ), invaziv CİS ( $p:0,000$ ), non invaziv giomer ( $p:0,000$ ), invaziv giomer ( $p:0,000$ ), non invaziv rezin ( $p:0,003$ ), invaziv rezinden ( $p:0,000$ ) **daha başarısızdır.**
- İnvaziv cam karbomer, invaziv rezinden daha **başarısızdır.** ( $p:0,035$ )
- Non invaziv CİS, invaziv rezinden **daha başarısızdır.** ( $p:0,016$ )
- Non invaziv rezin, invaziv rezinden daha **başarısızdır.** ( $p:0,007$ )

### Grup 2'ye ait kenar bütünlüğü skoru sonuçları

En yüksek oranda alfa skoru alan iki grup %80 oranıyla invaziv giomer (2C2) ve invaziv rezin (2D2) olmakla birlikte, invaziv cam karbomer (2A2), invaziv CİS (2B2) gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ ) Grup 2'ye ait retansiyon skorları şekil 4.7'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Grup 2'ye ait kenar bütünlüğü skorları

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv ( $p:0,032$ ) ve invaziv giomer ( $p:0,004$ ) ile invaziv rezine ( $p:0,004$ ) göre **daha başarılıdır**.
- Non invaziv CİS, invaziv giomer ( $p:0,028$ ) ile invaziv rezinden ( $p:0,028$ ) daha **başarısızdır**.

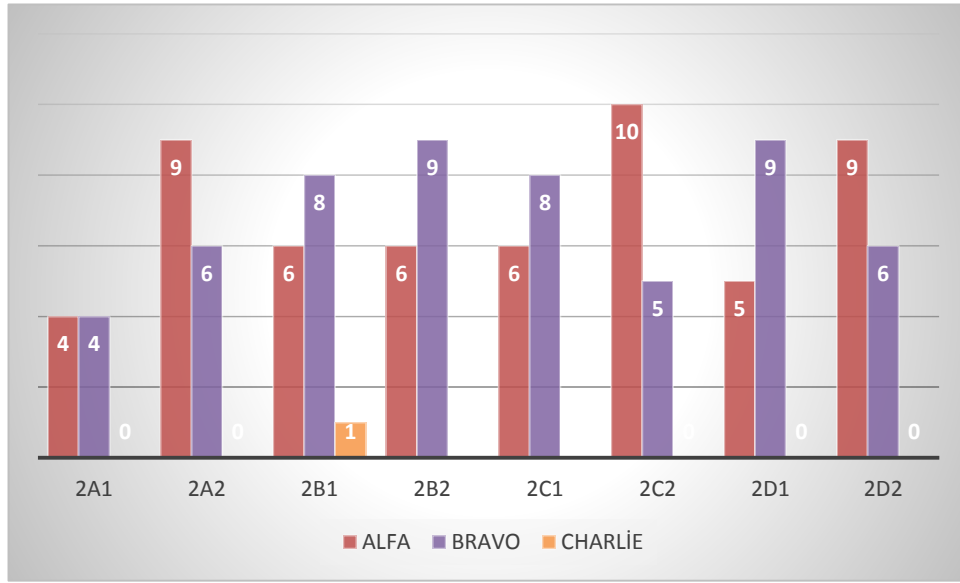
### Grup 2'ye ait kenar renklenmesi skoru sonuçları

En yüksek oranda alfa skoru alan grup %66,6 oranıyla invaziv giomer (2C2) olmakla birlikte, invaziv cam karbomer (2A2), non invaziv CİS (2B1), invaziv CİS (2B2), non invaziv giomer (2C1) noninvaziv rezin (2D1) ve invaziv rezin (2D2)

gruplarında da benzer skorlar elde edilmiştir. Bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )

Non invaziv cam karbomer; invaziv cam karbomerden ( $p:0,009$ ), invaziv CİS'den ( $p:0,039$ ), invaziv giomerden ( $p:0,005$ ) ve invaziv rezinden ( $p:0,009$ ) daha başarısızdır.

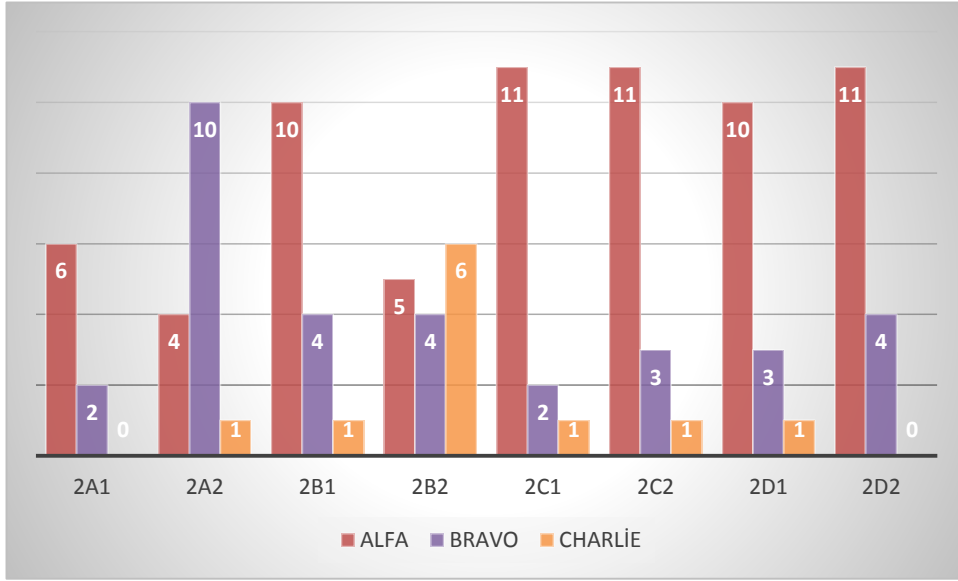
Grup 2'ye ait kenar renklenmesi skorları şekil 4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Grup 2'ye ait kenar renklenmesi skorları

#### Grup 2'ye ait yüzey pürüzlülüğü skoru sonuçları

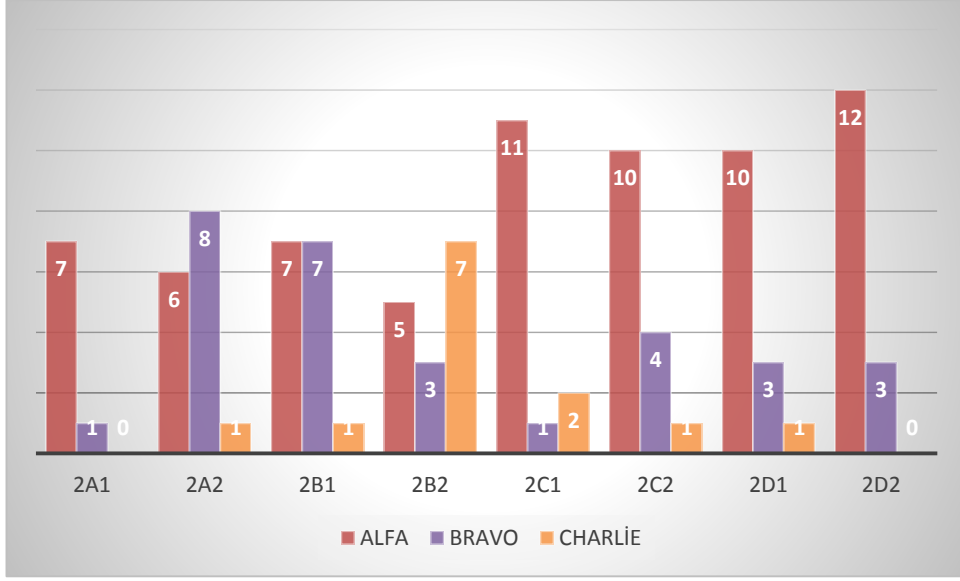
Yüksek alfa skorlarına sahip gruplar olan non invaziv CİS , non invaziv ve invaziv giomer ile non invaziv ve invaziv rezin arasında istatistiksel olarak anlamlı **farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )** Non invaziv cam karbomer, non invaziv CİS'den ( $p:0,034$ ) , non invaziv ( $p:0,033$ ) ve invaziv giomer ( $p:0,019$ ) ile invaziv rezinden ( $p:0,017$ ) **daha başarısızdır. İnvaziv cam karbomer** , non invaziv ( $p:0,048$ ) ve invaziv giomer ( $p:0,023$ ) ile invaziv rezinden ( $p:0,010$ ) daha **başarısızdır. İnvaziv CİS**, non invaziv ( $p:0,045$ ) ve invaziv giomer ( $p:0,017$ ), invaziv rezinden ( $p:0,009$ ) **daha başarısızdır.** Grup 2'ye ait yüzey pürüzlülüğü skorları şekil 4.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Grup 2'ye ait yüzey pürüzlülüğü skorları

#### Grup 2'ye ait yüzey renklenmesi skoru sonuçları

- Yüksek alfa skorlarına sahip gruplar olan, non invaziv CİS, non invaziv ve invaziv giomer ile non invaziv ve invaziv rezin arasında istatikselsel olarak anlamlı **farklılık yoktur. (p>0,05)**
  - Non invaziv cam karbomer, invaziv rezinden daha **başarısızdır. (p:0,020)**
  - İnvaziv cam karbomer, invaziv rezinden **başarısızdır. (p:0,025)**
  - İnvaziv CİS, invaziv giomer (p:0,024) ve invaziv rezinden (p:0,003) **başarısızdır.**
- Grup 2'ye ait yüzey renklenmesi skorları şekil 4.10'da gösterilmektedir. (Şekil 4.10)



Şekil 4.10. Grup 2'ye ait yüzey renklenmesi skorları

Tablo. 4.3. Grup 2'deki dişlerin "p" değerleri

		N	Grup 2A1	Grup 2A2	Grup 2B1	Grup 2B2	Grup 2C1	Grup 2C2	Grup 2D1	Grup 2D2
RETANSİYON	Grup 2A1	15	-	<b>,000</b>	<b>,001</b>	<b>,000</b>	<b>,000</b>	<b>,000</b>	<b>,003</b>	<b>,000</b>
	Grup 2A2	15	-	-	,695	,369	,438	,369	,392	<b>,035</b>
	Grup 2B1	15	-	-	-	,203	,260	,203	,622	<b>,016</b>
	Grup 2B2	15	-	-	-	-	,944	1,000	,095	,150
	Grup 2C1	15	-	-	-	-	-	,944	,133	,150
	Grup 2C2	15	-	-	-	-	-	-	,095	,150
	Grup 2D1	15	-	-	-	-	-	-	-	<b>,007</b>
	Grup 2D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
KENAR BÜTÜNLÜĞÜ	Grup 2A1	15	-	,082	,123	,066	<b>,032</b>	<b>,004</b>	,132	<b>,004</b>
	Grup 2A2	15	-	-	,717	,869	,377	,063	,850	,063
	Grup 2B1	15	-	-	-	,621	,227	<b>,028</b>	,887	<b>,028</b>
	Grup 2B2	15	-	-	-	-	,517	,112	,727	,112
	Grup 2C1	15	-	-	-	-	-	,374	,321	,374
	Grup 2C2	15	-	-	-	-	-	-	,055	1,000
	Grup 2D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,055
	Grup 2D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
KENAR RENKLENMESİ	Grup 2A1	15	-	<b>,009</b>	,050	<b>,039</b>	,070	<b>,005</b>	,101	<b>,009</b>
	Grup 2A2	15	-	-	,229	,281	,229	,710	,120	1,000
	Grup 2B1	15	-	-	-	,830	,981	,124	,723	,229
	Grup 2B2	15	-	-	-	-	,830	,150	,562	,281
	Grup 2C1	15	-	-	-	-	-	,124	,741	,229
	Grup 2C2	15	-	-	-	-	-	-	,059	,710
	Grup 2D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,120
	Grup 2D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ	Grup 2A1	15	-	,322	<b>,034</b>	,353	<b>,033</b>	<b>,019</b>	,055	<b>,017</b>
	Grup 2A2	15	-	-	,051	,359	<b>,048</b>	<b>,023</b>	,099	<b>,010</b>
	Grup 2B1	15	-	-	-	<b>,032</b>	,837	,718	,881	,622
	Grup 2B2	15	-	-	-	-	<b>,045</b>	<b>,017</b>	,076	<b>,009</b>
	Grup 2C1	15	-	-	-	-	-	,894	,739	,830
	Grup 2C2	15	-	-	-	-	-	-	,625	,914
	Grup 2D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,553
	Grup 2D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
YÜZEY RENKLENMESİ	Grup 2A1	15	-	,299	,221	,473	,064	,067	,099	<b>,020</b>
	Grup 2A2	15	-	-	,745	,134	,234	,190	,286	<b>,025</b>
	Grup 2B1	15	-	-	-	,093	,355	,321	,439	,055
	Grup 2B2	15	-	-	-	-	,064	<b>,024</b>	,062	<b>,003</b>
	Grup 2C1	15	-	-	-	-	-	,939	,817	,501
	Grup 2C2	15	-	-	-	-	-	-	,881	,374
	Grup 2D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,334
	Grup 2D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-

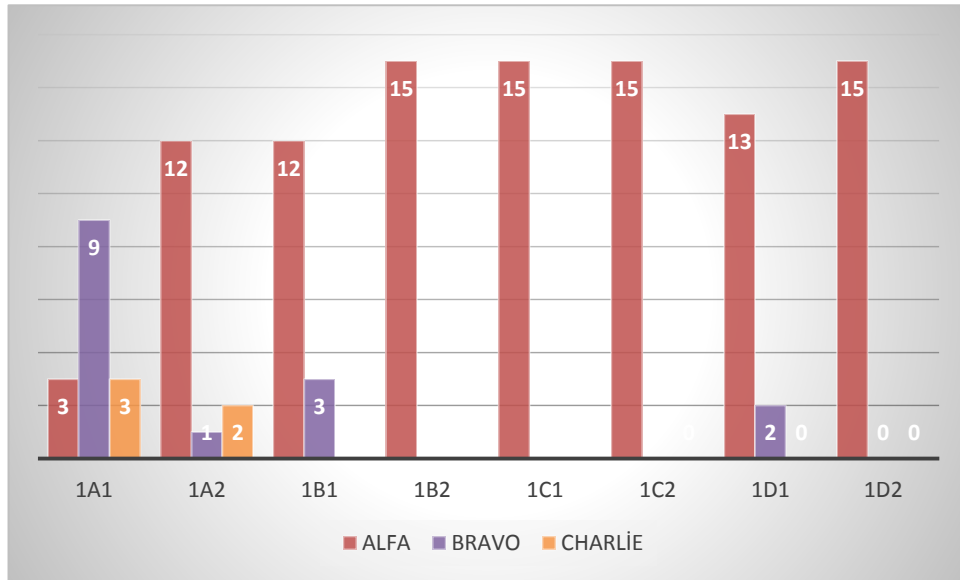
Grup 2A1: Non invaziv cam karbomer fissür örtücü, Grup 2A2 : İnvaziv cam karbomer fissür örtücü, Grup 2B1 : Non invaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 2B2 : İnvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 2C1: Non invaziv giomer fissür örtücü, Grup 2C2 : İnvaziv giomer fissür örtücü, Grup 2D1 : Non invaziv rezin fissür örtücü, Grup 2D2: İnvaziv rezin fissür örtücü

### 4. 1. 3. Grup 3'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları

Grup 3'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları tablo 4.4'de gösterilmiştir.(Tablo 4. 4)

### Grup 3'e ait retansiyon skoru sonuçları

İnvaziv CİS (3B2), non invaziv ve invaziv giomer ile invaziv rezin grubu %100 alfa skoru ile en başarılı gruplar olurken, non invaziv cam karbomer, non invaziv CİS, non invaziv rezin ile aralarında istatikselsel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. ( $p>0,05$ ). İnvaziv cam karbomer ( $p:0,006$ ), non invaziv CİS ( $p:0,001$ ), invaziv CİS ( $p:0,000$ ), non invaziv giomer ( $p:0,000$ ), invaziv giomer ( $p:0,000$ ), non invaziv rezin ( $p:0,000$ ) ve invaziv rezinden ( $p:0,000$ ) **daha başarılıdır**. Grup 3'e ait yüzey renklenmesi skorları şekil 4.11'de gösterilmektedir. (Şekil 4.11)

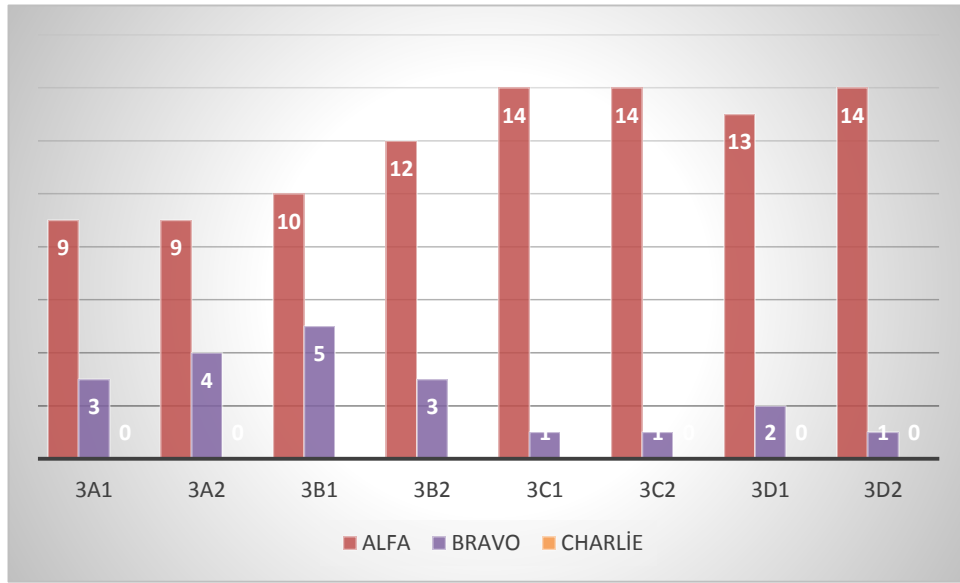


Şekil 4.11. Grup 3'e ait retansiyon skorları

### Grup 3'e ait kenar bütünlüğü skoru sonuçları

Non invaziv cam karbomer, non invaziv (p:0,029) ve invaziv giomer (p:0,029) ile invaziv rezine (p:0,029) göre **daha başarılıdır**. İnvaziv cam karbomer, non invaziv (p:0,031) ve invaziv giomerden (p:0,031) **başarısızdır**.

Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05) Şekil 4.12'de grup 3'e ait kenar bütünlüğü skorları gösterilmektedir.(Şekil 4.12)



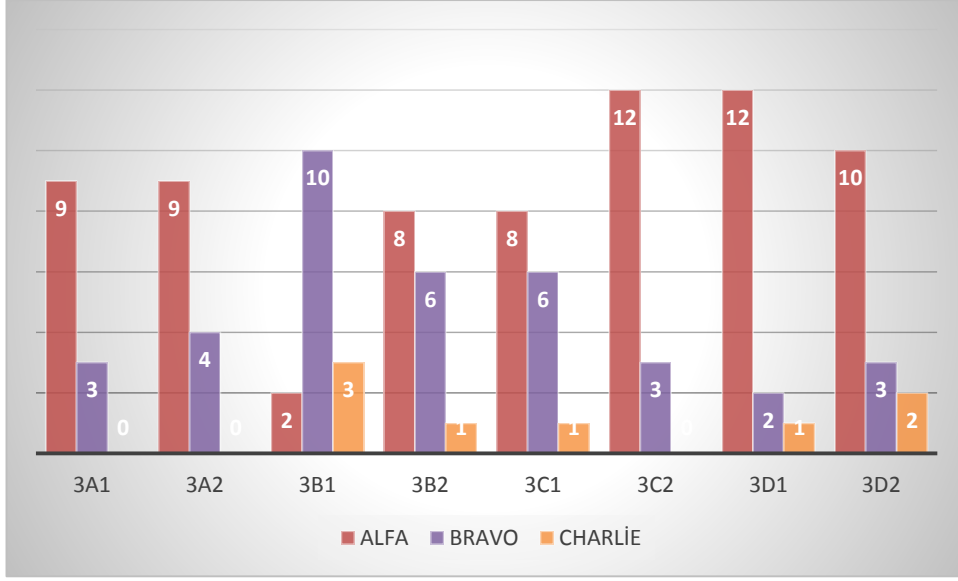
Şekil 4. 12. Grup 3'e ait kenar bütünlüğü skorları

### Grup 3'e ait kenar renklenmesi skoru sonuçları

Non invaziv cam karbomer, invaziv CİS, noninvaziv ve invaziv giomer, non invaziv ve invaziv rezin grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı **farklılık yoktur**. (p>0,05) İnvaziv cam karbomer, non invaziv CİS'den daha **başarılıdır**. (p:0,041)

Non invaziv CİS , invazivCİS (p:0,024), non invaziv (p:0,024) ve invaziv giomer (p:0,000), non invaziv (p:0,001) ve invaziv rezinden (p:0,014) **daha başarısızdır**. Grup 3'e ait kenar renklenmesi skorları şekil 4.13'de gösterilmektedir.

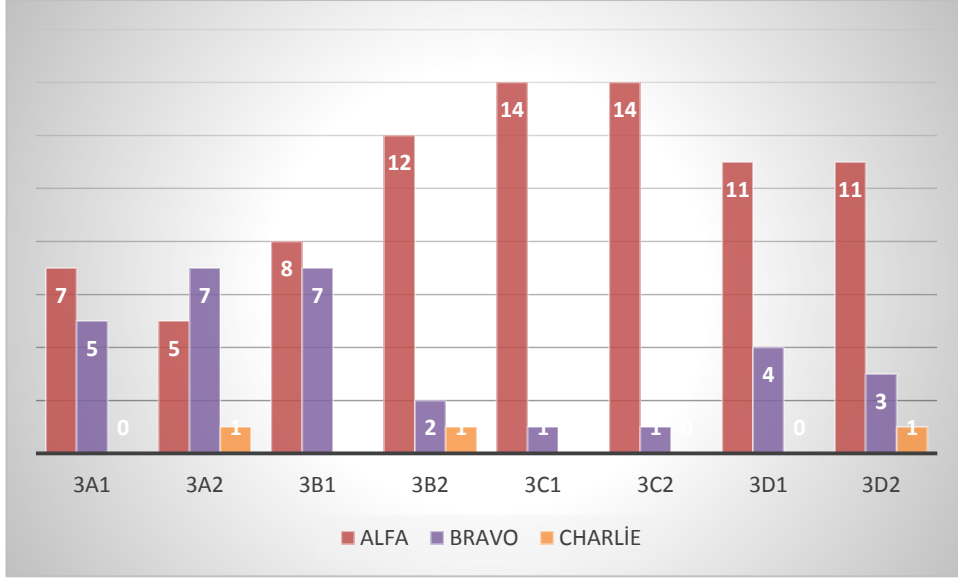




Şekil 4. 13. Grup 3'e ait kenar renklenmesi skorları

#### Grup 3'e ait yüzey pürüzlülüğü skoru sonuçları

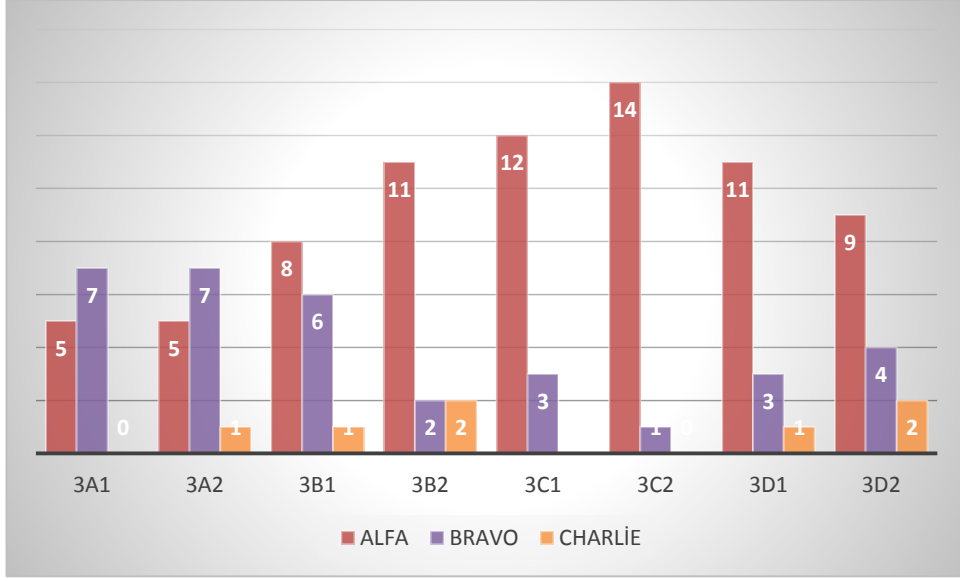
Non invaziv cam karbomer, non invaziv (p:0,005) ve invaziv giomer (p:0,005) ile non invaziv rezinden (p:0,086) **daha başarısızdır**. İnvaziv cam karbomer, invaziv CİS (p:0,013), non invaziv (p:0,001) ve invaziv giomer (p:0,001) ile non invaziv (p:0,018) ve invaziv rezinden (p:0,030) daha **başarısızdır**. Non invaziv CİS, non invaziv (p:0,015) ve invaziv giomerden (p:0,015) daha **başarısızdır**. İnvaziv CİS, noninvaziv-invaziv giomer , non invaziv-invaziv rezin grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı **farklılık yoktur**. (p<0,05) Grup 3'e ait yüzey pürüzlülüğü skorları şekil 4. 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 14. Grup 3'e ait yüzey pürüzlülüğü skorları

#### Grup 3'e ait yüzey renklenmesi skoru sonuçları

- Non invaziv cam karbomer, invaziv CİS (p:0,044), non invaziv (p:0,007) ve invaziv giomer (p:0,001) ile non invaziv rezinden (p:0,029) daha **başarısızdır**.
- İnvaziv cam karbomer, invaziv CİS (p:0,049), invaziv giomer (p:0,001) ve non invaziv rezinden (p:0,030) **başarısızdır**.
- Non invaziv CİS, invaziv giomerden **başarısızdır**. (p:0,014) Non invaziv CİS ile invaziv CİS, non invaziv giomer, non invaziv ve invaziv rezin arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark yoktur**. (p>0,05) Grup 3'e ait yüzey renklenmesi skorları şekil 4.15'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 15. Grup 3'e ait yüzey renklenmesi skorları

**Tablo. 4. 4.** Grup 3'deki dişlerin "p" değerleri

		N	Grup 3A1	Grup 3A2	Grup 3B1	Grup 3B2	Grup 3C1	Grup 3C2	Grup 3D1	Grup 3D2
<b>RETANSİYON</b>	Grup 3A1	15	-	,006	,001	,000	,000	,000	,000	,000
	Grup 3A2	15	-	-	,858	,073	,073	,073	,543	,073
	Grup 3B1	15	-	-	-	,073	,073	,073	,630	,073
	Grup 3B2	15	-	-	-	-	1,000	1,000	,150	1,000
	Grup 3C1	15	-	-	-	-	-	1,000	,150	1,000
	Grup 3C2	15	-	-	-	-	-	-	,150	1,000
	Grup 3D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,150
	Grup 3D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>KENAR BÜTÜNLÜĞÜ</b>	Grup 3A1	15	-	,887	,466	,164	,029	,029	,077	,029
	Grup 3A2	15	-	-	,541	,188	,031	,031	,086	,031
	Grup 3B1	15	-	-	-	,417	,073	,073	,203	,073
	Grup 3B2	15	-	-	-	-	,291	,291	,630	,291
	Grup 3C1	15	-	-	-	-	-	1,000	,550	1,000
	Grup 3C2	15	-	-	-	-	-	-	,550	1,000
	Grup 3D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,550
	Grup 3D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>KENAR RENKLENMESİ</b>	Grup 3A1	15	-	,887	,095	,944	,944	,164	,190	,562
	Grup 3A2	15	-	-	,041	,907	,907	,188	,226	,681
	Grup 3B1	15	-	-	-	,024	,024	,000	,001	,014
	Grup 3B2	15	-	-	-	-	1,000	,112	,161	,617
	Grup 3C1	15	-	-	-	-	-	,112	,161	,617
	Grup 3C2	15	-	-	-	-	-	-	,929	,334
	Grup 3D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,407
	Grup 3D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ</b>	Grup 3A1	15	-	,640	,407	,056	,005	,005	,086	,112
	Grup 3A2	15	-	-	,130	,013	,001	,001	,018	,030
	Grup 3B1	15	-	-	-	,182	,015	,015	,264	,350
	Grup 3B2	15	-	-	-	-	,276	,276	,757	,694
	Grup 3C1	15	-	-	-	-	-	1,000	,148	,141
	Grup 3C2	15	-	-	-	-	-	-	,148	,141
	Grup 3D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,914
	Grup 3D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>YÜZEY RENKLENMESİ</b>	Grup 3A1	15	-	,946	,181	,044	,007	,001	,029	,150
	Grup 3A2	15	-	-	,189	,049	,007	,001	,030	,163
	Grup 3B1	15	-	-	-	,395	,112	,014	,304	,870
	Grup 3B2	15	-	-	-	-	,555	,133	,915	,517
	Grup 3C1	15	-	-	-	-	-	,291	,612	,188
	Grup 3C2	15	-	-	-	-	-	-	,141	,031
	Grup 3D1	15	-	-	-	-	-	-	-	,425
	Grup 3D2	15	-	-	-	-	-	-	-	-

Grup 3A1: Noninvaziv cam karbomer fissür örtücü (f.ö), Grup 3A2 : İnvaziv cam karbomer f.ö, Grup 3B1: Noninvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 3B2 : İnvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 3C1 Noninvaziv giomer fissür örtücü, Grup 3C2: İnvaziv giomer fissür örtücü, Grup 3D1 : Noninvaziv rezin fissür örtücü, Grup 3D2: İnvaziv rezin fissür örtücü

#### 4.1.4 AFM cihazına ait bulgular

İnvaziv teknik ile uygulanmış cam karbomer esaslı fissür örtücü grubundan 3 örnek, invaziv teknik ile uygulanmış cam iyonomer esaslı fissür örtücü grubundan 3 örnek, invaziv teknikle uygulanmış giomer esaslı fissür örtücü grubundan 3 örnek, invaziv teknik ile uygulanmış rezin esaslı fissür örtücü grubundan 3 örnek olacak şekilde grup 2'ye ait 12 örnek, grup 3'e ait 12 örnek toplamda 24 örneğin AFM cihazı ile yüzey pürüzlülüğü ölçümleri yapılmıştır. Her örneğe ait Ra değerleri AFM cihazına ait yazılım proqramı (XEI, Park system, Korea) ile hesaplanmıştır. Her gruptaki 3 örneğin Ra (ortalama pürüzlülük değeri) değerinin ortalaması alınmıştır. Gruplara ait Ra değerleri tablo 4. 5'de gösterilmiştir.

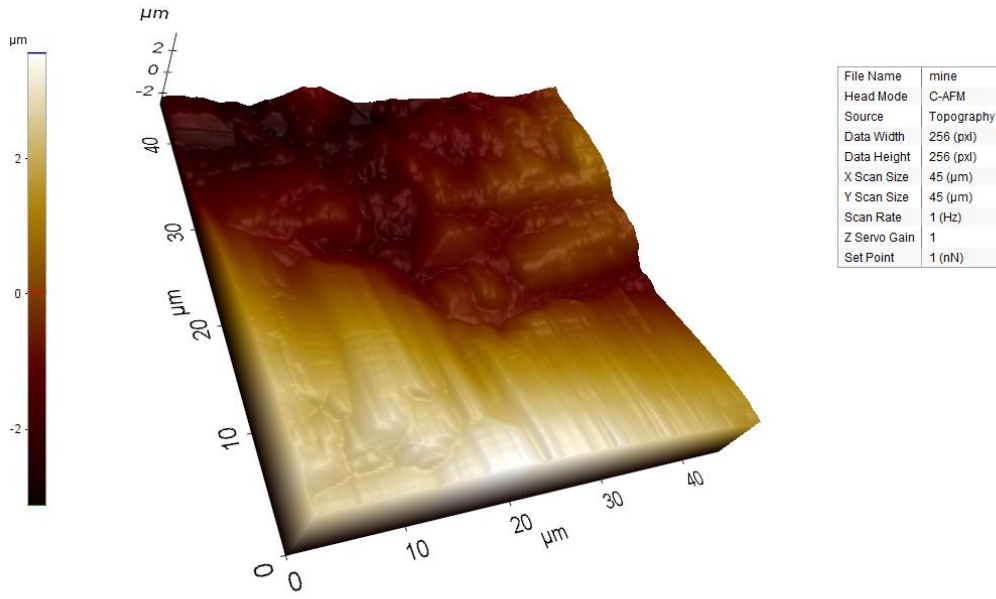
**Tablo. 4. 5. Gruplara ait ortalama Ra değerleri**

		Cam karbomer fissür örtücü	CİS esaslı fissür örtücü	Giomer esaslı fissür örtücü	Rezin esaslı fissür örtücü
Ortalama Ra değerleri( $\mu\text{m}$ )	Grup 2	1,19	1,49	1,06	0,6
	Grup 3	1,06	2,13	1,10	1,06

Grup 2'de en başarılı grup rezin esaslı fissür örtücü (ort. Ra değeri: 0,6  $\mu\text{m}$ ), en başarısız grup CİS esaslı fissür örtücü (ort. Ra değeri: 1,49  $\mu\text{m}$ ) olmuştur.

Grup 3'te en başarılı iki grup giomer esaslı fissür örtücü (ort. Ra değeri: 1,06  $\mu\text{m}$ ) ve cam karbomer esaslı fissür örtücü (ort. Ra değeri: 1,06  $\mu\text{m}$ ), en başarısız grup CİS esaslı fissür örtücü (ort. Ra değeri: 2,18  $\mu\text{m}$ ) olmuştur.

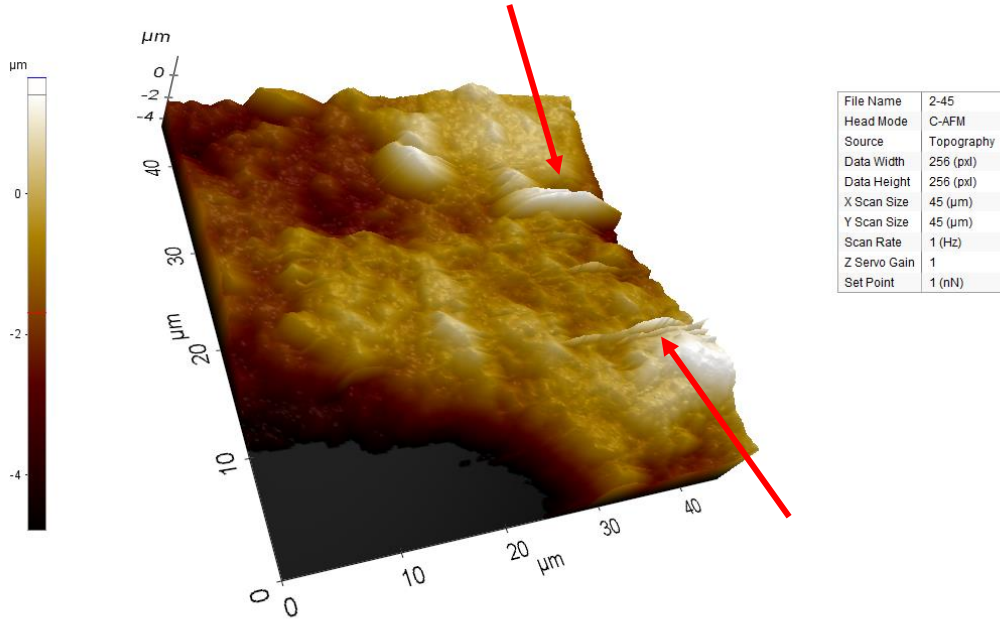
Şekil 4.16'da sağlıklı diş minesine ait AFM görüntüsü görülmektedir. Sağlıklı diş minesine ait Ra değeri 1,260  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4.16. Sağlıklı diş minesine ait AFM görüntüsü**

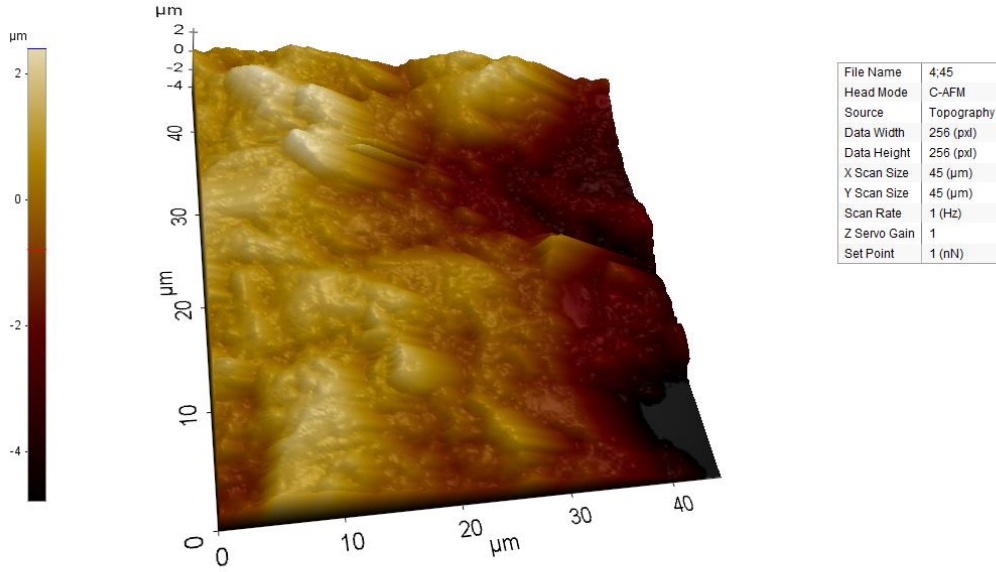
### **Grup 2'e ait görüntüler ve değerlendirilmesi**

Şekilde 4.17'de cam karbomer fissür örtücünün üç boyutlu AFM görüntüsü yer almaktadır. Fissür örtücü yüzeyinde gözlenen çatlaklar dikkat çekicidir. Yüzeyde gözlenen çatlaklar kırmızı ok ile gösterilmektedir. (şekil 4.17) Cam karbomer grubuna ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri 1,19  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.



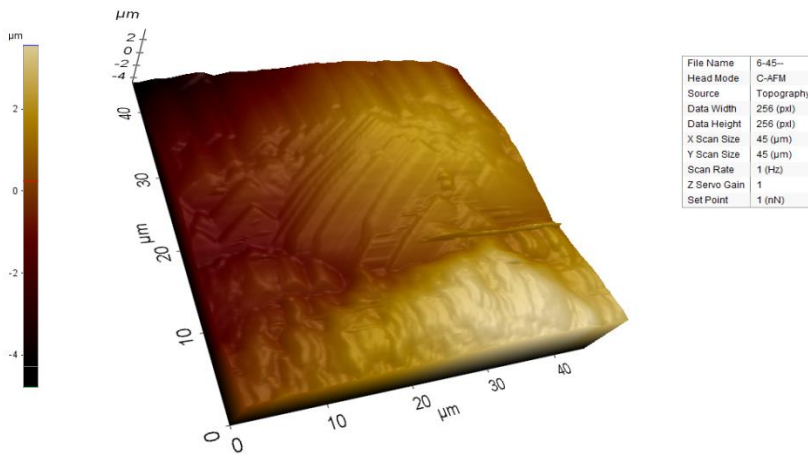
**Şekil 4. 17. Cam karbomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü**

Şekil 4.18’de CİS esaslı fissür örtücünün AFM görüntüsü yer almaktadır. CİS esaslı fissür örtücüye ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri 1,49  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4.17. CİS esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü**

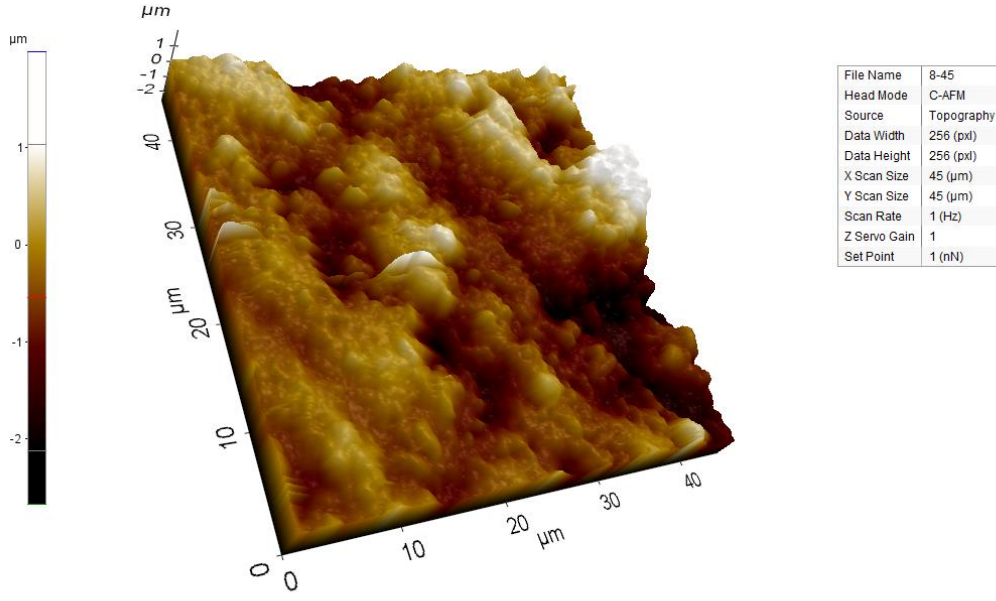
Şekil 4.19’da giomer esaslı fissür örtücünün AFM görüntüsü yer almaktadır. Giomer esaslı fissür örtücüye ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri 1,06 µm olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4.19. Giomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü**



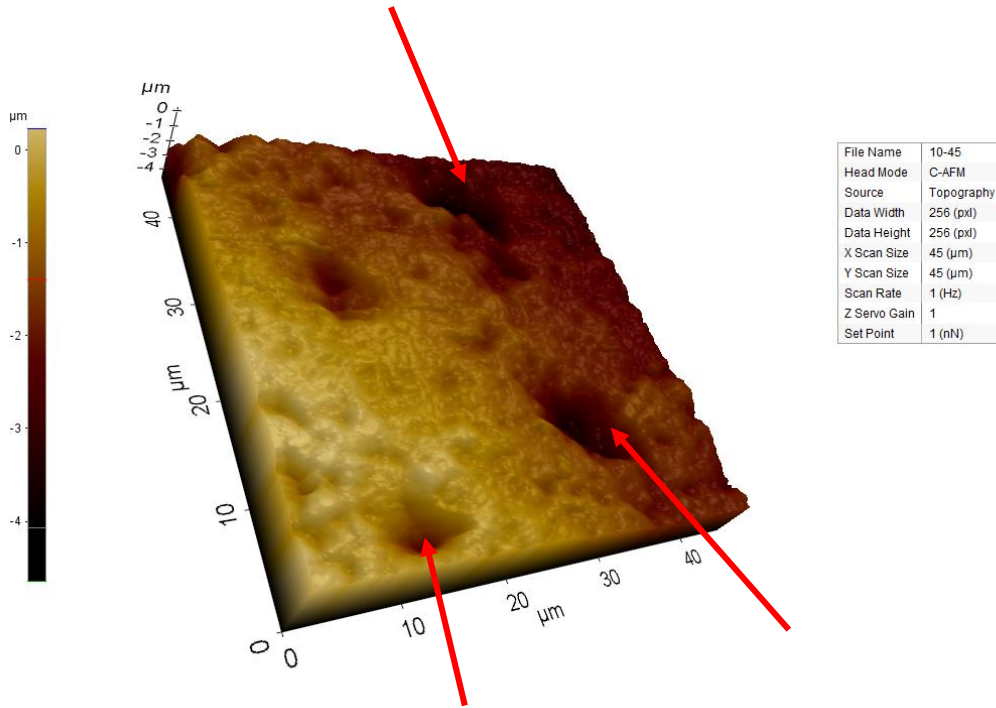
Şekil 4.20’de rezin esaslı fissür örtücünün AFM görüntüsü yer almaktadır. Resin esaslı fissür örtücüye ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri 0,06  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4. 20. Resin esaslı fissür örtücünün AFM görüntüsü.

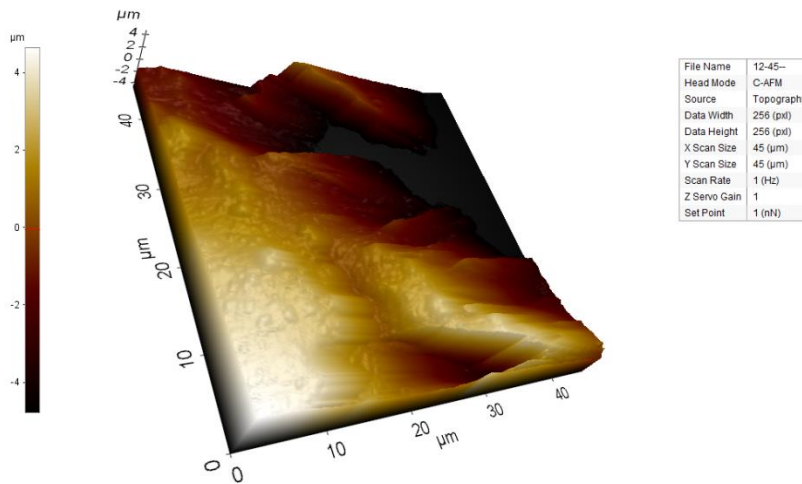
### Grup 3’e ait görüntüler ve değerlendirilmesi

Şekil 4.21’de cam karbomer fissür örtücünüye ait AFM görüntüsü yer almaktadır. Yüzeyde yer alan çukurcuklar dikkat çekicidir. Yüzeyde gözlenen çukurcuklar kırmızı ok ile gösterilmiştir. (Şekil 4.21) Cam karbomer esaslı fissür örtücüye ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri 1,06  $\mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.



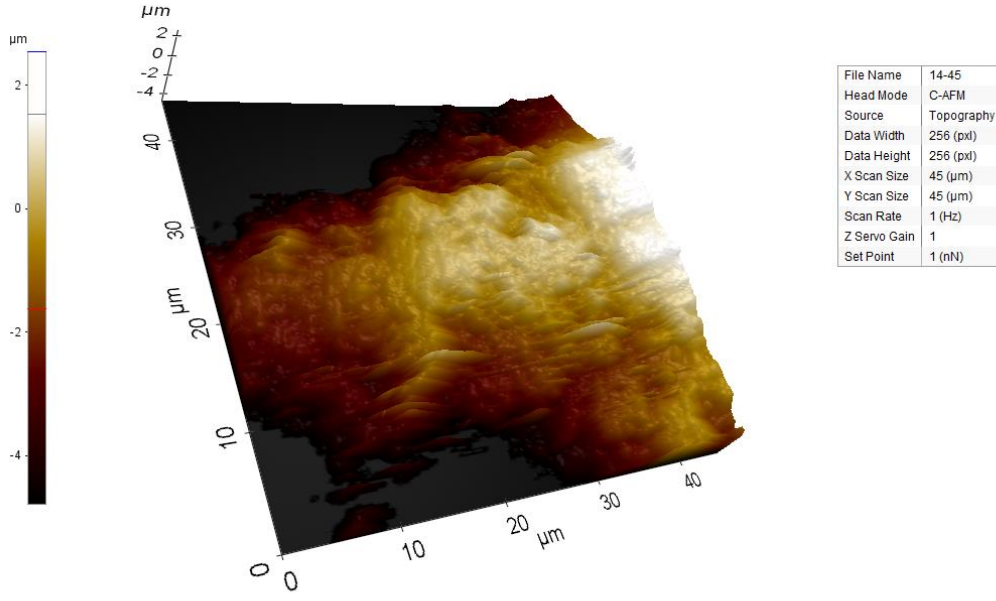
Şekil 4. 21. Cam karbomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü

Şekil 4.22’de CİS esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü yer almaktadır. (Şekil 4.22) CİS esaslı fissür örtücüye ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri 2,13 µm olarak hesaplanmıştır.



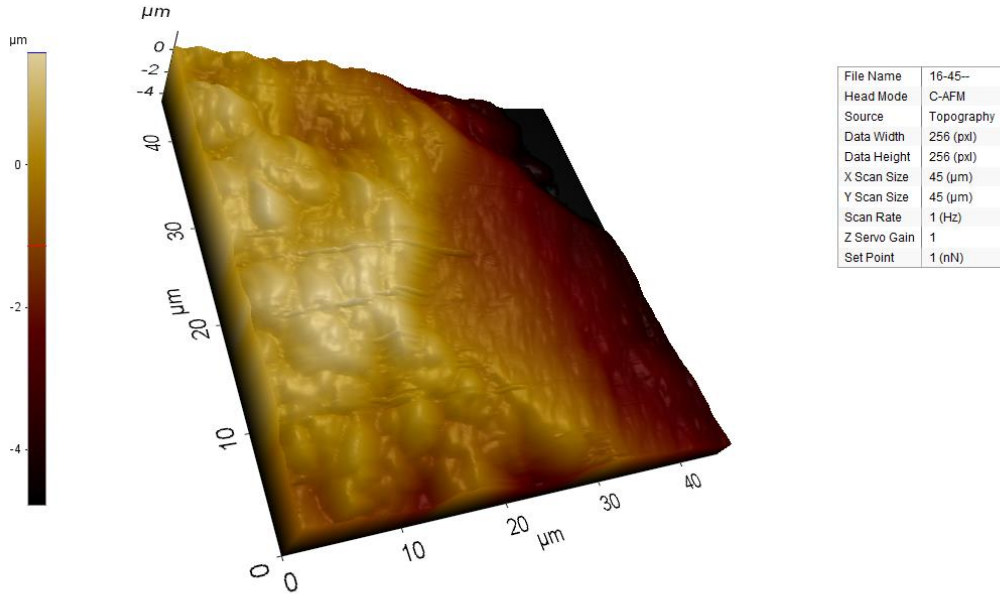
Şekil 4. 22 CİS esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü

Şekil 4.23’de Giomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü yer almaktadır. (Şekil 4.23) Giomer esaslı fissür örtücüye ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri  $1,10 \mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 4. 23. Giomer esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü**

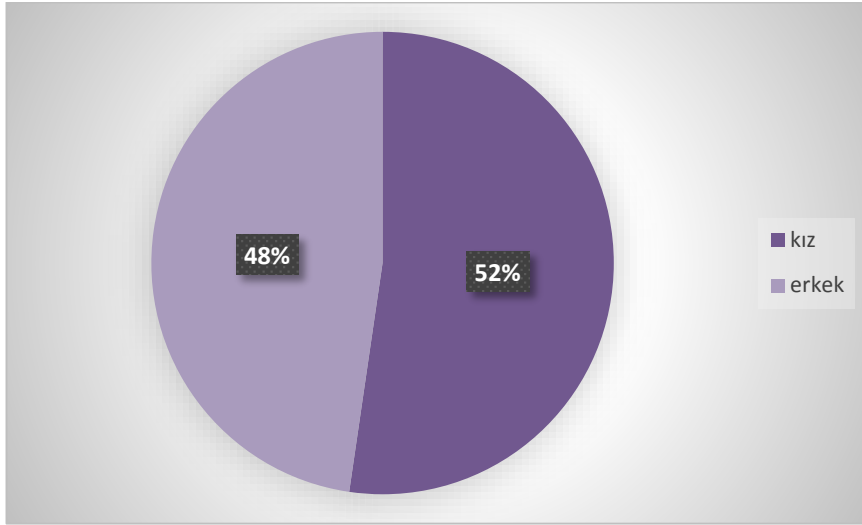
Şekil 4.24’de rezin esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü yer almaktadır. (Şekil 4.24) Rezin esaslı fissür örtücüye ait örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama Ra değeri  $1,06 \mu\text{m}$  olarak hesaplanmıştır.



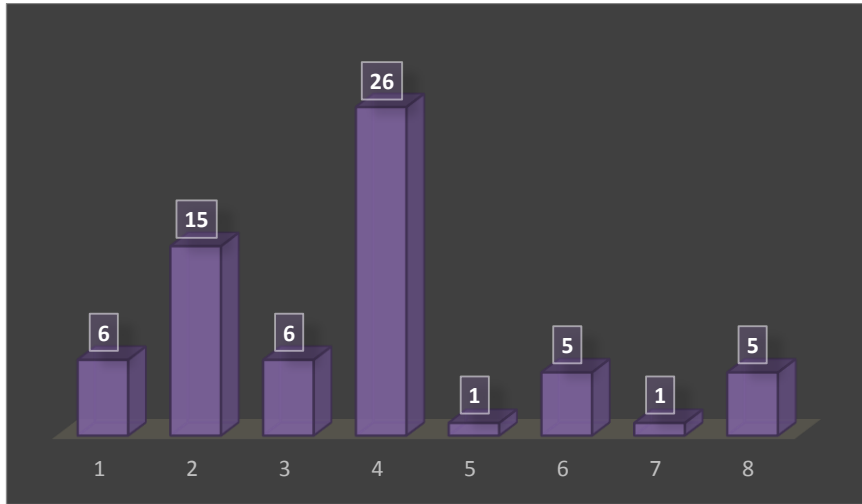
Şekil 4.24. Rezin esaslı fissür örtücüye ait AFM görüntüsü

## 2.2 İN VİVO KISIM

Çalışmamıza yaşları 8-14 arasında değişen (ort.  $10,84 \pm 1,91$ ) 34'ü kız, 31'i erkek olmak üzere toplam 65 hastada toplam 240 daimi büyük azı dişi dahil edilmiştir. Cinsiyete göre hasta sayısı şekil 4.26 de gösterilmiştir. Aynı hastada uygulama yapılan diş sayılarının dağılımı şekil 4.27 de gösterilmiştir.



Şekil 4.25 Cinsiyete göre hasta dağılımı



Şekil 4.26 Aynı hastada uygulama yapılan diş sayısı

Çalışmaya dahil edilen 65 çocuk hastadan 3'ü farklı değerlendirme periyotlarında kontrollere gelmemiştir. Değişik değerlendirme periyotlarında değerlendirilebilen hasta ve diş sayısı Tablo 4.6'da verilmiştir.

**Tablo 4. 6. Çalışma süresince değerlendirilebilen hasta ve diş sayısı**

	3. ay	6. ay	9. ay
Hasta sayısı (N)	65	62	62
Diş sayısı (N)	240	187	173

Çalışmaya dahil edilen dişlere uygulanan fissür örtücüler (Grup A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1 ve D2) 3ay, 6ay ve 9 ay sonra modifiye USPHS kriterlerine göre;

- ✓ Retansiyon
- ✓ Kenar bütünlüğü
- ✓ Kenar renklenmesi
- ✓ İkincil çürük oluşumu
- ✓ Yüzey pürüzlülüğü
- ✓ Yüzey renklenmesi açısından değerlendirilmiştir.

Grup 1 (3 aylık değerlendirme)'de incelenen tüm parametreler açısından materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

Grup 2 (6 aylık değerlendirme)'de incelenen tüm parametreler açısından materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

Grup 3 (9 aylık değerlendirme)'de retansiyon ve yüzey renklenmesi açısından herhangi bir farklılık bulunmazken, kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi, ikincil çürük oluşumu ve yüzey pürüzlülüğü açısından materyaller arasında anlamlı

farklılıklar saptanmıştır. Değerlendirilen parametreye göre gruplar arasındaki farklılıkların p değerleri tablo 4.7’de gösterilmiştir. (Tablo 4.7)

**Tablo 4.7. Gruplar arasındaki farklılıkların p değerleri**

		Retansiyon	Kenar bütünlüğü	Kenar renklenmesi	İkincil çürük oluşumu	Yüzey pürüzlülüğü	Yüzey renklenmesi
<b>P değerleri</b>	Grup 1	,000	,000	,000	,004	,000	,000
	Grup 2	,000	,001	,003	,002	,001	,002
	Grup 3	,132	,042	,045	,010	,015	,260

**Gruplar arasında non invaziv ve invaziv teknik karşılaştırıldığında;**

Grup 1’de retansiyon, kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey renklenmesi açısından iki teknik arasında **anlamli farklılık** gözlenmiş, **invaziv** teknik **başarılı** bulunmuştur. İkincil çürük oluşumu açısından her iki teknik arasında anlamli farklılık gözlenmemiştir. (Tablo 4.8)

Grup 2’de retansiyon ve kenar bütünlüğü açısından iki teknik arasında **anlamli farklılık gözlenmiş**, **invaziv** teknik **başarılı** bulunmuştur. Kenar renklenmesi, ikincil çürük oluşumu, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey renklenmesi açısından her iki teknik arasında **anlamli farklılık gözlenmemiştir**. (Tablo 4.8)

Grup 3’de sadece retansiyon açısından iki teknik arasında **anlamli farklılık gözlenmiş**, **invaziv** teknik **başarılı** bulunmuştur. Kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi, ikincil çürük oluşumu, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey renklenmesi açısından her iki teknik arasında **anlamli farklılık gözlenmemiştir**. (Tablo 4.8)

**Tablo. 4. 8. Noninvaziv ve invaziv yöntemin aylara göre karşılaştırmalı p değerleri**

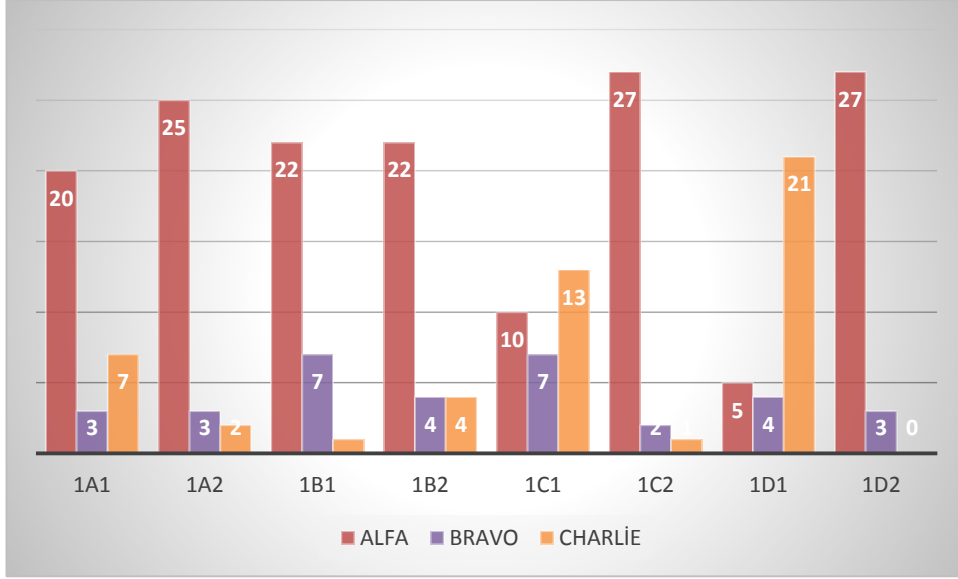
		Retansiyon	Kenar bütünlüğü	Kenar renklenmesi	İkincil çürük oluşumu	Yüzey pürüzlülüğü	Yüzey renklenmesi
P değerleri	Grup 1	,000	,000	,000	,082	,000	,000
	Grup 2	,000	,014	,051	,087	,253	,228
	Grup 3	,023	,694	,952	,587	,142	,367

**4.2. 1. Grup 1'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları**  
Grup 1'deki dişlerin modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları tablo 4.9'da gösterilmiştir.(Tablo 4.9)

#### **Grup 1'e ait retansiyon skoru sonuçları**

En yüksek alfa skorunu sahip gruplar %90 oranla invaziv teknik ile uygulanan giomer esaslı fissür örtücü (1C2) ve invaziv teknik ile uygulanan rezin esaslı fissür örtücü (1D2) olurken, invaziv teknikle uygulanan cam karbomer fissür örtücü (1A2) ve non invaziv teknikle uygulanan CİS (1B1) grubu ile aralarında istatistiksel anlamda fark gözlenmemiştir. ( $p>0,05$ )





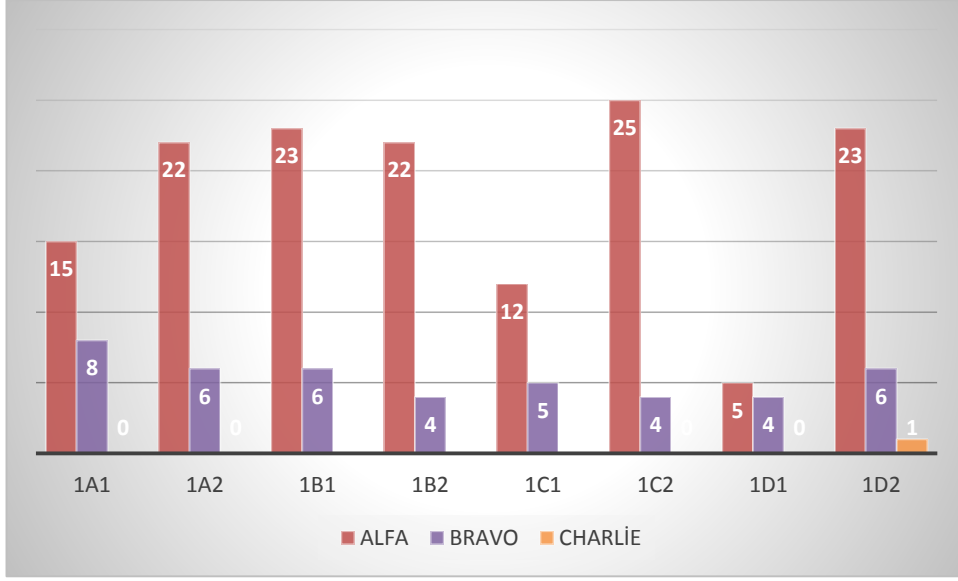
Şekil 4.27. Grup 1'e ait retansiyon skorları

İnvaziv teknik non invaziv tekniğe göre cam karbomer, giomer ve rezin grubunda daha başarılı bulunurken ( $p < 0,05$ ), CİS grubunda iki teknik arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. ( $p > 0,05$ )

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv giomere ( $p: 0,019$ ) non invaziv rezine ( $p:0,000$ ) göre daha **başarılıdır**.
- İnvaziv cam karbomer, non invaziv CİS ( $p:0,416$ ), invaziv CİS ( $p:0,222$ ), invaziv giomer ( $p: 0,445$ ), invaziv rezin ( $p:0,408$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark yokken**, İnvaziv cam karbomer, non invaziv giomerden ( $p: 0,000$ ) ve non invaziv rezinden ( $p: 0,000$ ) **daha başarılıdır**.
- Non invaziv CİS, non invaziv giomer ( $p:0,000$ ) ve non invaziv rezinden ( $p:0,000$ ) daha **başarılıdır**.
- Non invaziv giomer, non invaziv rezinden ( $p:0,000$ ) ise daha **başarılıdır**.

#### Grup 1'e ait kenar bütünlüğü skoru sonuçları

En yüksek alfa skoru alan grup invaziv giomer olup, invaziv cam karbomer, non invaziv CİS, invaziv CİS ve invaziv rezin arasında anlamlı fark yoktur. ( $p > 0,05$ )

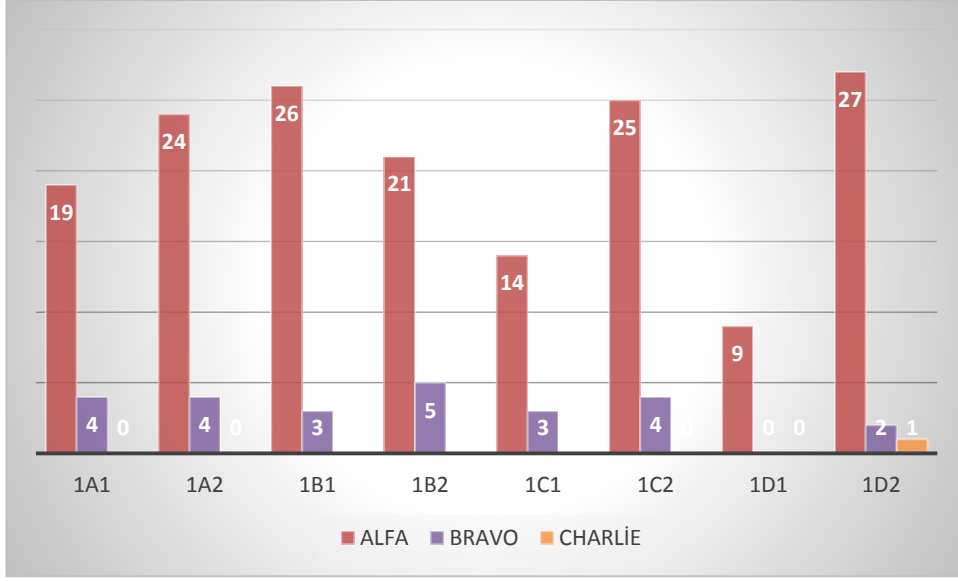


Şekil 4.28. Grup 1'e ait kenar bütünlüğü skorları

- Non invaziv cam karbomer, invaziv cam karbomer (p:0,044), non invaziv CİS (p:0,018), invaziv giomer (p:0,005) ve invaziv rezine (p:0,015) göre **daha başarısızdır**. Non invaziv cam karbomer, non invaziv rezinden daha **başarılıdır**. (p:0,002)
- İnvaziv cam karbomer, non invaziv giomer (p:0,002) ve non invaziv rezinden (p:0,000) **daha başarılıdır**.
- Non invaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,001) ile non invaziv rezinden (p:0,000) daha **başarılıdır**.
- İnvaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,006) ile non invaziv rezinden (p:0,000) **daha başarılıdır**
- Non invaziv giomer, invaziv giomer (p:0,000) ve rezinden (p:0,001) **başarısızdır**.
- İnvaziv giomer, non invaziv rezinden **daha başarılıdır**. (p:0,000)

#### Grup 1'e ait kenar renklenmesi skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv rezin olup, invaziv cam karbomer, non invaziv CİS, invaziv giomer arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. (p>0,05)

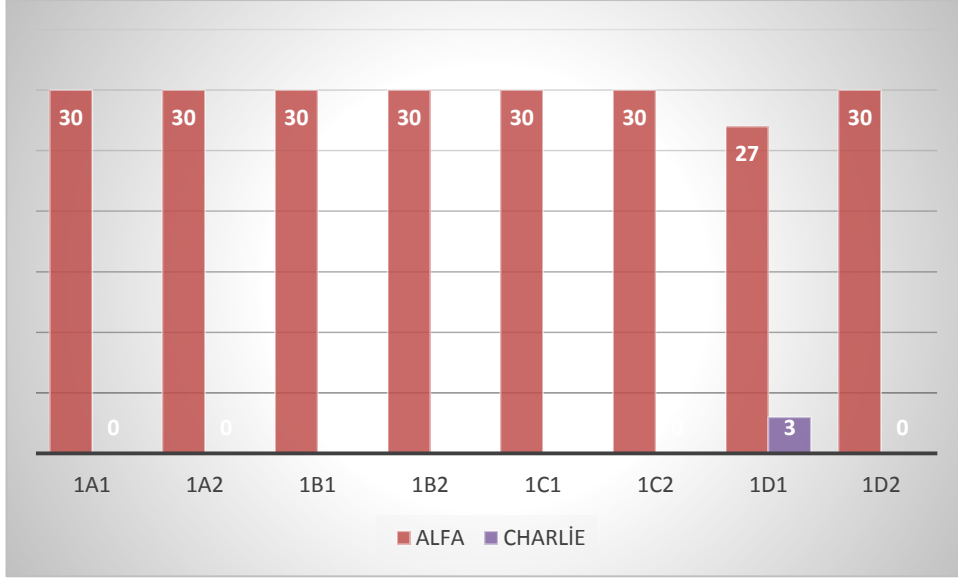


Şekil 4.29. Grup 1'e ait kenar renklenmesi skorları

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv rezinden **başarılıyken** (p:0,001), invaziv rezinden **başarısızdır.** (p:0,010) İnvaziv cam karbomer, non invaziv giomer (p:0,003) ve non invaziv rezinden (p:0,000) **daha başarılıdır.** Non invaziv CİS, non invaziv giomer (p:0,000) ve non invaziv rezinden (p:0,000) **daha başarılıdır.** İnvaziv cam iyonomer, invaziv rezinden **daha başarısızdır.** (p:0,047) Non invaziv giomer, invaziv giomer (p:0,001) ve invaziv rezinden (p:0,000) **daha başarısızdır.** İnvaziv giomer, non invaziv rezinden **daha başarılıdır.** (p:0,000)

- **Grup 1'e ait ikincil çürük oluşumu skoru sonuçları**

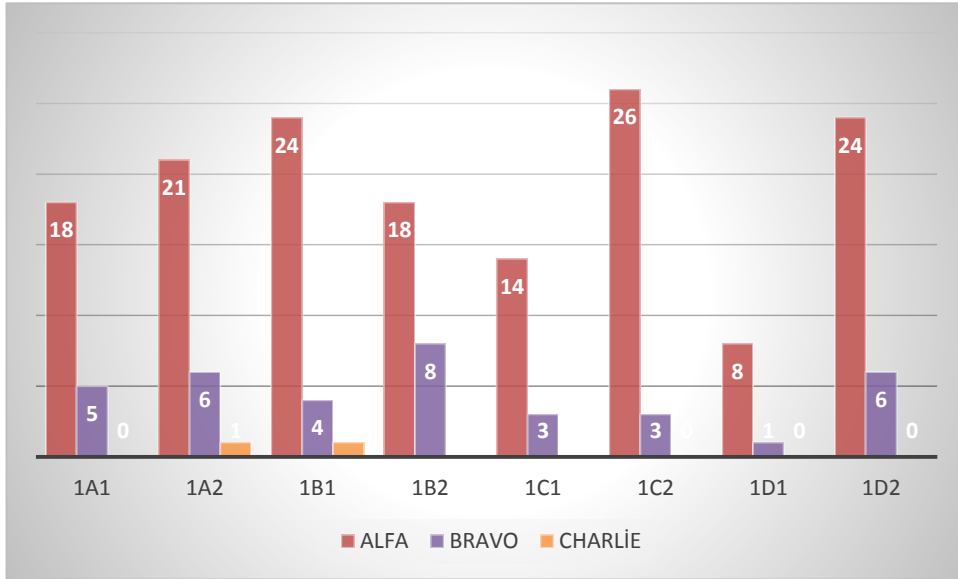
Grup 1'e ait non invaziv rezin grubunda (grup 1D1) 3 dişte ikincil çürük oluşumu gözlenmiştir. Bu çürükler retansiyon değeri "3" olan fissür örtücüde tam kaybın yaşandığı dişlerdedir. Dişler çalışma dışı bırakılmıştır. Yapılan istatistiksel analizde ikincil çürük oluşumu açısından materyaller arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. (p>0,05)



Şekil 4.30. Grup 1'e ait ikincil çürük oluşumu skorları

• **Grup 1'e ait yüzey pürüzlülüğü skoru sonuçları**

En yüksek alfa skoru alan grup invaziv giomer olurken, invaziv cam karbomer, non invaziv CİS, invaziv rezin grubu arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. ( $p>0,05$ )

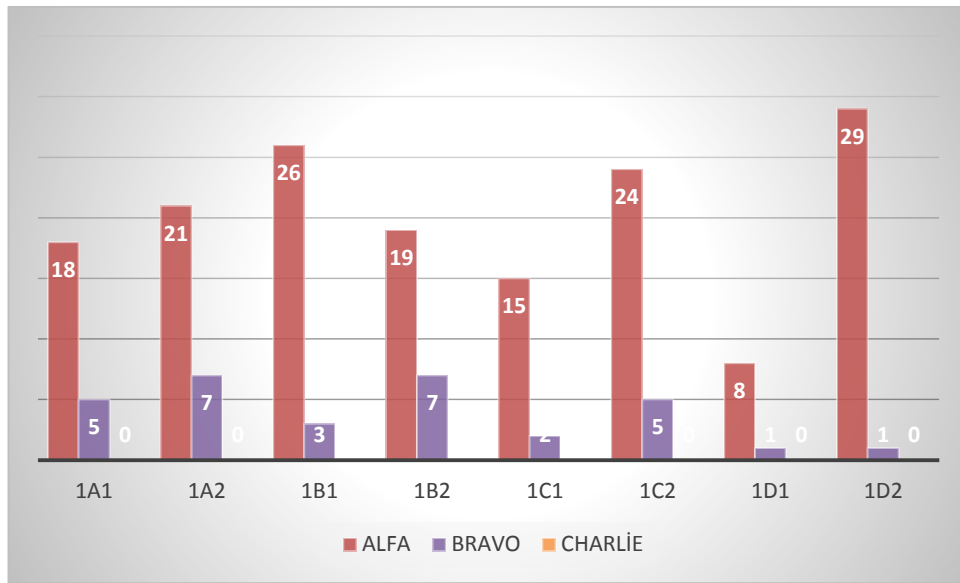


Şekil 4.31. Grup 1'e yüzey pürüzlülüğü skorları

- Non invaziv cam karbomer, invaziv giomer (p:0,015) ve invaziv rezinden (p:0,042) **daha başarısızdır.**
- İnvaziv CİS, invaziv giomerden **daha başarısızdır.** (p:0,020)

- **Grup 1'e ait yüzey pürüzlülüğü skoru sonuçları**

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv rezin olup, non invaziv CİS ile arasında anlamlı düzeyde fark yoktur. (p:0,160)



Şekil 4.32. Grup 1'e ait yüzey renklenmesi skorları

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv CİS (p:0,015) ve invaziv rezinden (p:0,001) daha **başarısızdır.** Non invaziv CİS, invaziv CİS (p:0,036), non invaziv giomer (p:0,001), non invaziv rezinden (p:0,000) daha **başarılıdır.** İnvaziv CİS, invaziv rezinden **daha başarısız** bulunmuştur. (p:0,001)
- Non invaziv giomer, non invaziv rezinden **başarılıdır.** (p:0,043)

Tablo 4.9. Grup 1'e ait 'p' değerleri

		N	Grup 1A1	Grup 1A2	Grup 1B1	Grup 1B2	Grup 1C1	Grup 1C2	Grup 1D1	Grup 1D2
RETANSİYON	Grup 1A1	30	-	,107	,331	,633	,019	,023	,000	,018
	Grup 1A2	30	-	-	,416	,222	,000	,445	,000	,408
	Grup 1B1	30	-	-	-	,620	,000	,111	,000	,092
	Grup 1B2	30	-	-	-	-	,003	,052	,000	,042
	Grup 1C1	30	-	-	-	-	-	,000	,042	,000
	Grup 1C2	30	-	-	-	-	-	-	,000	,966
	Grup 1D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,000
Grup 1D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-	
KENAR BÜTÜNLÜĞÜ	Grup 1A1	30	-	,044	,0,18	,079	,206	,005	,002	,015
	Grup 1A2	30	-	-	,725	,879	,002	,343	,000	,710
	Grup 1B1	30	-	-	-	,625	,001	,537	,000	,992
	Grup 1B2	30	-	-	-	-	,006	,294	,000	,598
	Grup 1C1	30	-	-	-	-	-	,000	,076	,001
	Grup 1C2	30	-	-	-	-	-	-	,000	,545
	Grup 1D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,000
Grup 1D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-	
KENAR RENKLENMESİ	Grup 1A1	30	-	,112	,027	,483	,134	,052	,001	,010
	Grup 1A2	30	-	-	,479	,349	,003	,709	,000	,273
	Grup 1B1	30	-	-	-	,106	,000	,730	,000	,691
	Grup 1B2	30	-	-	-	-	,027	,190	,000	,047
	Grup 1C1	30	-	-	-	-	-	,001	,071	,000
	Grup 1C2	30	-	-	-	-	-	-	,000	,460
	Grup 1D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,000
Grup 1D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-	
İKİNCİL ÇÜRÜK OLUŞUMU	Grup 1A1	30	-	1,000	,1,000	1,000	1,000	1,000	,078	1,000
	Grup 1A2	30	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	,078	1,000
	Grup 1B1	30	-	-	-	1,000	1,000	1,000	,078	1,000
	Grup 1B2	30	-	-	-	-	1,000	1,000	,078	1,000
	Grup 1C1	30	-	-	-	-	-	1,000	,078	1,000
	Grup 1C2	30	-	-	-	-	-	-	,078	1,000
	Grup 1D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,078
Grup 1D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-	
YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ	Grup 1A1	30	-	,279	,060	,761	,178	,015	,001	,042
	Grup 1A2	30	-	-	,374	,410	,015	,118	,000	,290
	Grup 1B1	30	-	-	-	,091	,002	,486	,000	,898
	Grup 1B2	30	-	-	-	-	,083	,020	,000	,060
	Grup 1C1	30	-	-	-	-	-	,000	,052	,001
	Grup 1C2	30	-	-	-	-	-	-	,000	,537
	Grup 1D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,000
Grup 1D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-	
YÜZEY RENKLENMESİ	Grup 1A1	30	-	,259	,015	,615	,242	,054	,001	,001
	Grup 1A2	30	-	-	,125	,510	,024	,363	,000	,006
	Grup 1B1	30	-	-	-	,036	,001	,508	,000	,160
	Grup 1B2	30	-	-	-	-	,092	,127	,000	,001
	Grup 1C1	30	-	-	-	-	-	,004	,043	,000
	Grup 1C2	30	-	-	-	-	-	-	,000	,045
	Grup 1D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,000
Grup 1D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-	

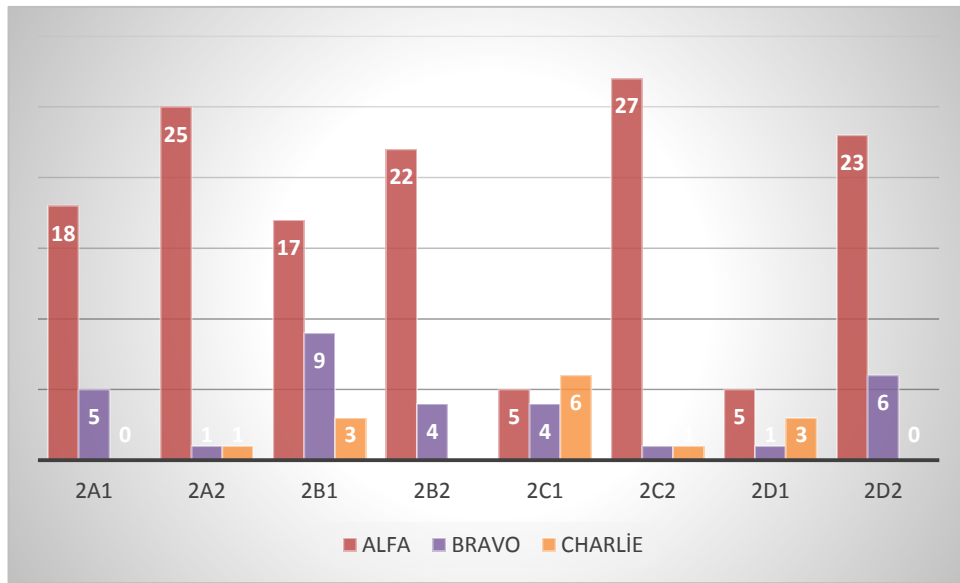
Grup 1A1: Noninvaziv cam karbomer fissür örtücü ,Grup 1A2 : İnvaziv cam karbomer fissür örtücü, Grup 1B1 : Noninvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 1B2 : İnvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 1C1: Noninvaziv giomer fissür örtücü, Grup 1C2 : İnvaziv giomer fissür örtücü, Grup1 D1 : Noninvaziv rezin fissür örtücü, Grup 1D2: İnvaziv rezin fissür örtücü

#### 4.2. 2. Grup 2'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları

Grup 2'deki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları tablo 4.10'da gösterilmektedir. (tablo 4. 10)

#### Grup 2'ye ait retansiyon skoru sonuçları

En yüksek alfa skoru invaziv giomer grubunda görülmekle beraber, non invaziv ve invaziv cam karbomer, invaziv CİS ve invaziv rezin grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )

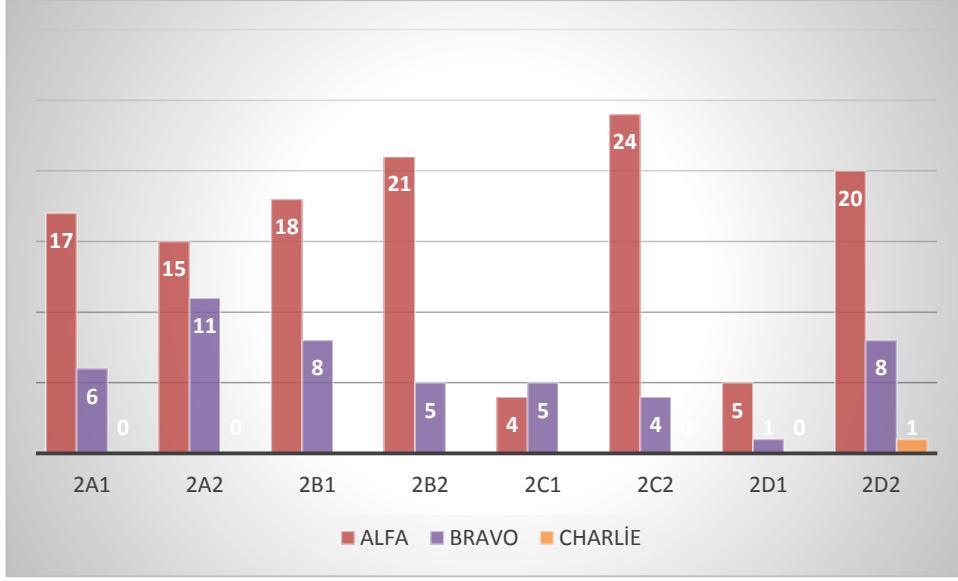


#### Şekil 4.33. Grup 2'ye ait retansiyon skorları

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv giomere göre **başarılıdır**. ( $p:0,002$ )
- İnvaziv cam karbomer, non invaziv cam iyonmerden ( $p:0,005$ ), non invaziv giomerden ( $p:0,000$ ), non invaziv rezinden ( $p:0,010$ ) daha başarılıdır.
- Non invaziv CİS, non invaziv giomerden ( $p:0,040$ ) daha **başarılıdır**. Non invaziv CİS invaziv giomerden ( $p:0,003$ ) ve invaziv CİS'den ( $p:0,027$ ) daha **başarısızdır**.

#### Grup 2'ye ait kenar bütünlüğü skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv giomer olup, non invaziv cam karbomer, non invaziv ve invaziv CİS, non invaziv ve invaziv rezin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )



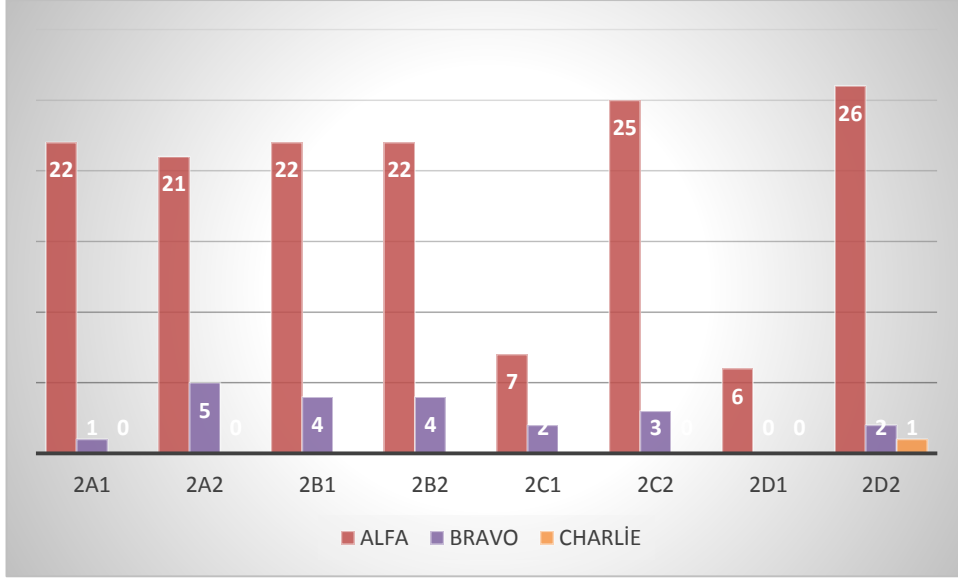
**Şekil 4.34. Grup 2'ye ait kenar bütünlüğü skorları**

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv giomere göre **başarılıdır.** (p:0,001) İnvaziv cam karbomer, invaziv CİS (p:0,046) ve invaziv giomerden (p:0,035) **başarısızdır.** Non invaziv CİS, non invaziv giomerden daha **başarılıdır.** (p:0,012) İnvaziv CİS, non invaziv giomerden **başarılıdır.** (p:0,000) Non invaziv giomer, invaziv giomer (p:0,000) ve invaziv rezinden (p:0,001) **başarısızdır.**

- **Grup 2'ye ait kenar renklenmesi skoru sonuçları**

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv rezindir. Ancak non invaziv ve invaziv cam karbomer, non invaziv ve invaziv CİS, invaziv giomer ve non invaziv rezin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05)



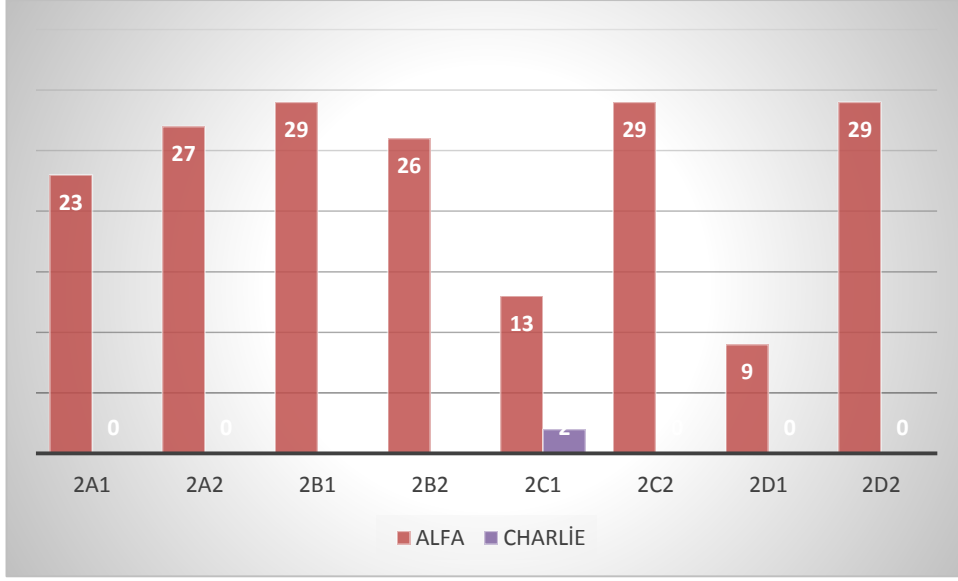


**Şekil 4.35. Grup 2'ye ait kenar renklenmesi skorları**

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv CİS'den (p:0,047) **daha başarılıdır.** İnvaziv cam karbomer, non invaziv giomerden **başarılıdır.** (p:0,015) İnvaziv cam iyonomer, non invaziv giomerden **başarılıdır.** (p:0,004) Non invaziv giomer, invaziv giomer (p:0,003) ve invaziv rezin'den (p:0,001) daha **başarısızdır.**

• **Grup 2'e ait ikincil çürük oluşumu skoru sonuçları**

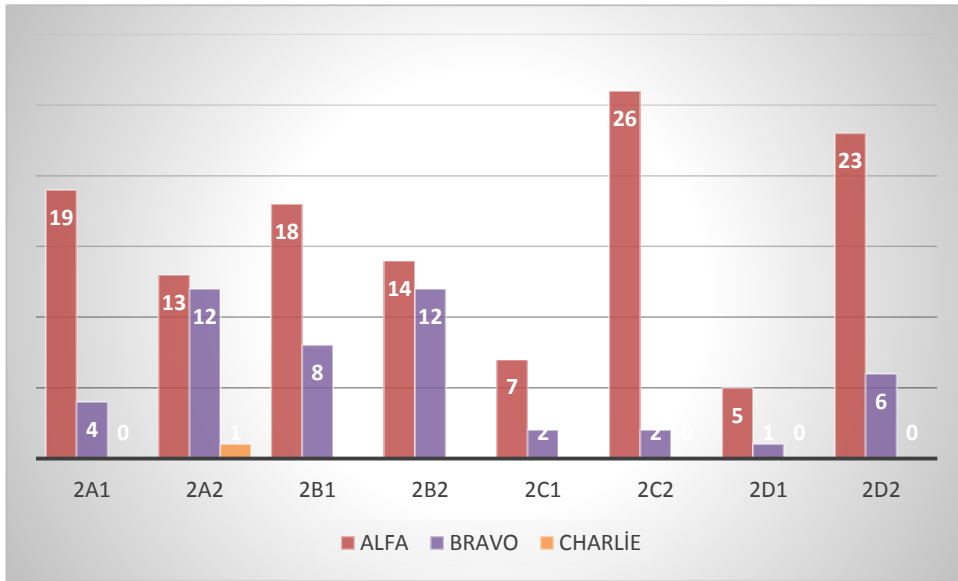
6 aylık takip sonucunda non invaziv giomer grubunda (grup 2C1) 2 dişte ikincil çürük oluşumu gözlenmiştir. Bu çürükler retansiyon değeri "3" olan fissür örtücünün tam kaybının yaşandığı dişlerdedir. Bu dişler çalışmada dışı bırakılmıştır. Non invaziv giomer (2C1), non invaziv CİS, invaziv giomer ve invaziv rezin'e göre başarısız bulunmuştur. (p:0,047)



**Şekil 4.36. Grup 2'ye ait ikincil çürük oluşumu skorları**

### Grup 2'ye ait yüzey pürüzlülüğü skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv giomer grubu olup, non invaziv cam karbomer (p:0,503) ve invaziv rezin (p:0,316) grubu ile arasında anlamlı farklılık yoktur.

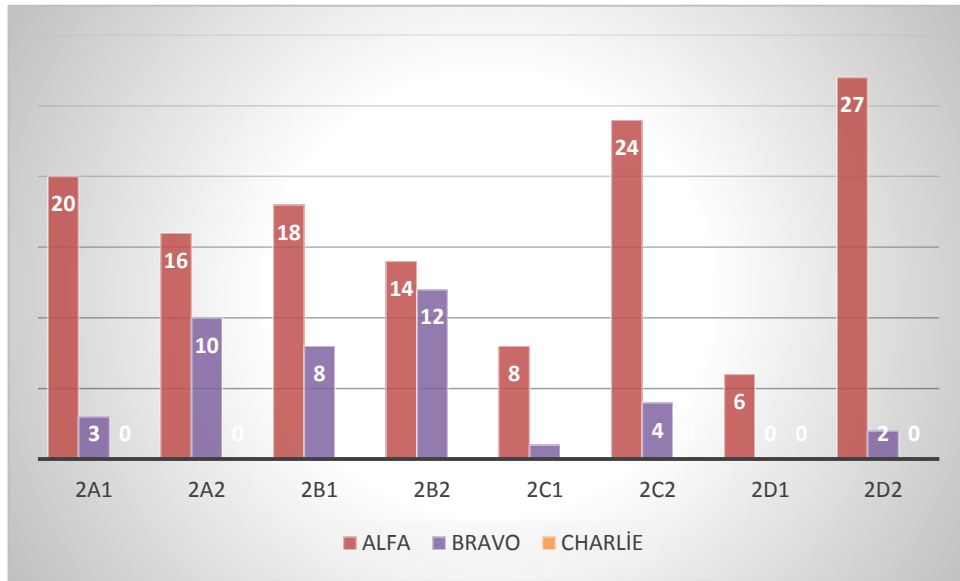


**Şekil 4.37. Grup 2'ye ait yüzey pürüzlülüğü skorları**

- İnvaziv cam karbomer, invaziv giomer (p:0,001) ve invaziv rezin'den (p:0,012) **daha başarısızdır.**
- İnvaziv CİS, invaziv giomerden (p:0,005) **daha başarısızdır**
- Non invaziv giomer, invaziv giomer (p:0,001) ve invaziv rezin'den (p:0,007) **başarısızdır**
- İnvaziv giomer non invaziv rezinden (p:0,017) **başarılıdır.**

### Grup 2'e ait yüzey renklenmesi skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv rezin olup, non invaziv cam karbomer ve invaziv giomer arasında anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05)



Şekil 4.38. Grup 2'e ait yüzey renklenmesi skorları

- İnvaziv cam karbomer, invaziv rezin'den **başarısızdır.** (p:0,003)
- Non invaziv CİS, invaziv rezin'den **başarısızdır.** (p:0,004)
- İnvaziv CİS, invaziv giomer (p:0,031) ve invaziv rezin'den (p:0,001) **daha başarısızdır.**

		N	Grup 2A1	Grup 2A2	Grup 2B1	Grup 2B2	Grup 2C1	Grup 2C2	Grup 2D1	Grup 2D2
<b>RETANSİYON</b>	Grup 2A1	30	-	,174	,102	,570	,002	,144	,099	,927
	Grup 2A2	30	-	-	,005	,400	,000	,941	,010	,186
	Grup 2B1	30	-	-	-	,027	,040	,003	,535	,065
	Grup 2B2	30	-	-	-	-	,000	,349	,040	,614
	Grup 2C1	30	-	-	-	-	-	,000	,442	,001
	Grup 2C2	30	-	-	-	-	-	-	,007	,153
	Grup 2D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,075
	Grup 2D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>KENAR BÜTÜNLÜĞÜ</b>	Grup 2A1	30	-	,162	,277	,570	,001	,491	,150	,648
	Grup 2A2	30	-	-	,806	,046	,011	,035	,511	,319
	Grup 2B1	30	-	-	-	,098	,012	,077	,455	,474
	Grup 2B2	30	-	-	-	-	,000	,900	,068	,295
	Grup 2C1	30	-	-	-	-	-	,000	,340	,001
	Grup 2C2	30	-	-	-	-	-	-	,058	,247
	Grup 2D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,211
	Grup 2D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>KENAR RENKLENMESİ</b>	Grup 2A1	30	-	,070	,047	,207	,000	,249	,021	,414
	Grup 2A2	30	-	-	,772	,406	,015	,430	,311	,242
	Grup 2B1	30	-	-	-	,345	,032	,295	,423	,152
	Grup 2B2	30	-	-	-	-	,004	,912	,144	,620
	Grup 2C1	30	-	-	-	-	-	,003	,481	,001
	Grup 2C2	30	-	-	-	-	-	-	,127	,690
	Grup 2D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,062
	Grup 2D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>İKİNCİL ÇÜRÜK OLUŞUMU</b>	Grup 2A1	30	-	1,000	1,000	1,000	,076	1,000	1,000	1,000
	Grup 2A2	30	-	-	1,000	1,000	,055	1,000	1,000	1,000
	Grup 2B1	30	-	-	-	1,000	,047	1,000	1,000	1,000
	Grup 2B2	30	-	-	-	-	,059	1,000	1,000	1,000
	Grup 2C1	30	-	-	-	-	-	,047	,263	,047
	Grup 2C2	30	-	-	-	-	-	-	1,000	1,000
	Grup 2D1	30	-	-	-	-	-	-	-	1,000
	Grup 2D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ</b>	Grup 2A1	30	-	,010	,083	,034	,007	,503	,060	,767
	Grup 2A2	30	-	-	,426	,518	,255	,001	,703	,012
	Grup 2B1	30	-	-	-	,801	,131	,017	,455	,111
	Grup 2B2	30	-	-	-	-	,136	,005	,497	,046
	Grup 2C1	30	-	-	-	-	-	,001	,693	,007
	Grup 2C2	30	-	-	-	-	-	-	,017	,316
	Grup 2D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,075
	Grup 2D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>YÜZEY RENKLENMESİ</b>	Grup 2A1	30	-	,029	,037	,013	,010	,648	,116	,460
	Grup 2A2	30	-	-	1,000	,789	,221	,064	,800	,003
	Grup 2B1	30	-	-	-	,801	,244	,077	,810	,004
	Grup 2B2	30	-	-	-	-	,266	,031	,898	,001
	Grup 2C1	30	-	-	-	-	-	,017	,606	,001
	Grup 2C2	30	-	-	-	-	-	-	,192	,221
	Grup 2D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,028
	Grup 2D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-

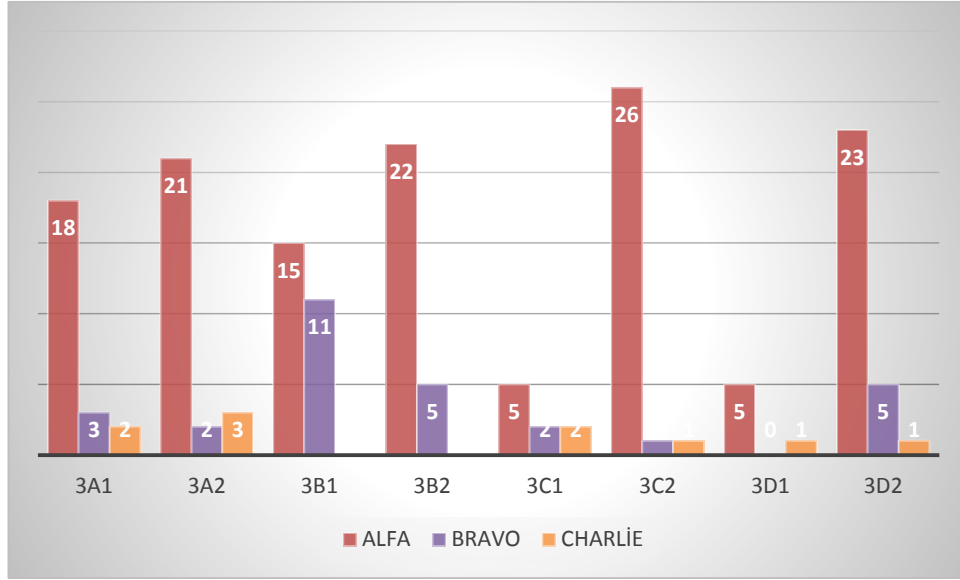
Grup 2A1: Noninvaziv cam karbomer fissür örtücü ,Grup 2A2 : İnvaziv cam karbomer fissür örtücü, Grup 2B1 : Noninvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 2B2 : İnvaziv cam iyonomer fissür örtücü, Grup 2C1: Noninvaziv giomer fissür örtücü, Grup 2C2 : İnvaziv giomer fissür örtücü, Grup 2D1 : Noninvaziv rezin fissür örtücü, Grup 2D2: İnvaziv rezin fissür örtücü

### 4.2. 3. Grup 3'teki dişlerin USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları

Grup 3'teki dişlerin modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirme sonuçları tablo 4.1'de gösterilmektedir. (Tablo 4.11)

#### Grup 3'e ait retansiyon skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv giomer olup, non invaziv ve invaziv cam karbomer, invaziv CİS, invaziv rezin arasında anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )



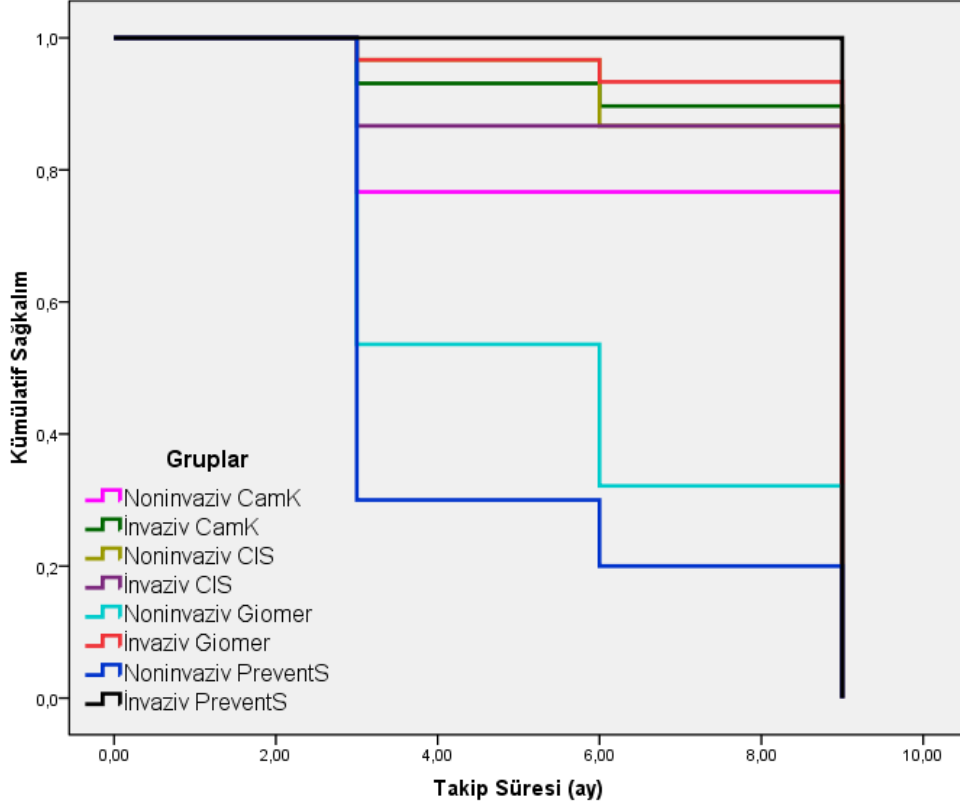
Şekil 4.39. Grup 3'e ait retansiyon skorları

- Non invaziv ve invaziv cam karbomer ile diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı **fark yoktur**. ( $p>0,05$ )
- Non invaziv CİS invaziv giomerden daha **başarısızdır**. ( $p:0,004$ )
- İnvaziv cam iyonomer, non invaziv ve invaziv giomer, non invaziv ve invaziv rezin arasında anlamlı fark yoktur. ( $p>0,005$ )

#### Grupların 3,6 ve 9 aylık sağkalım oranları incelendiğinde;

Non invaziv Prevent Seal grubunda 3. ayda 21 dişte (%70) oranında skor charlie gözlenmiş ve kümülatif sağ kalım oranı en düşük grup olmuştur. Bunu %33,3 oranla non invaziv giomer izlemiştir. 9. ay sonunda sağ kalım oranı en yüksek iki grup

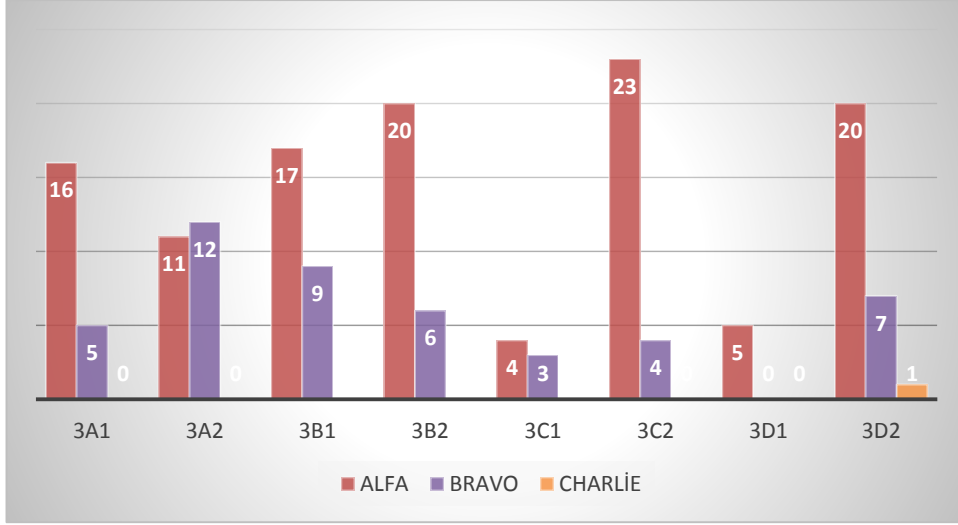
invaziv giomer ve invaziv rezin olmuştur. Gruplar arası 3, 6 ve 9 aylık kümülatif sağ kalım eğrisi şekil 4.40'da gösterilmiştir. (Şekil 4.40)



Şekil. 4.40. Kümülatif sağ kalım eğrisi

### Grup 3'e ait kenar bütünlüğü skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv giomer (3C2) olup, non invaziv cam karbomer, non invaziv ve invaziv CIS, non invaziv rezin ve invaziv rezin arasında anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )

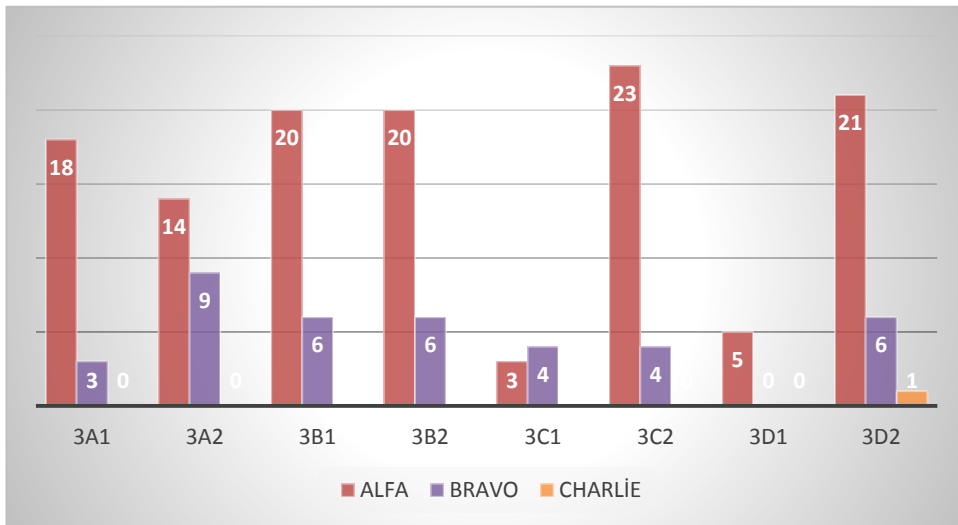


Şekil 4.41. Grup 3'e ait kenar bütünlüğü skorları

- İnvaziv cam karbomer, invaziv CİS (p:0,008) ve invaziv giomer'den (p:0,003) **başarısızdır**.
- İnvaziv CİS, non invaziv giomerden **başarılıdır**. (p:0,041)
- Non invaziv giomer invaziv giomerden **başarısızdır**. (p:0,023)

#### Grup 3'e ait kenar renklenmesi skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv giomer (3C2) olup, non invaziv cam karbomer (1A1), non invaziv ve invaziv CİS, non invaziv rezin ve invaziv rezin arasında anlamlı farklılık yoktur. (p>0,05)

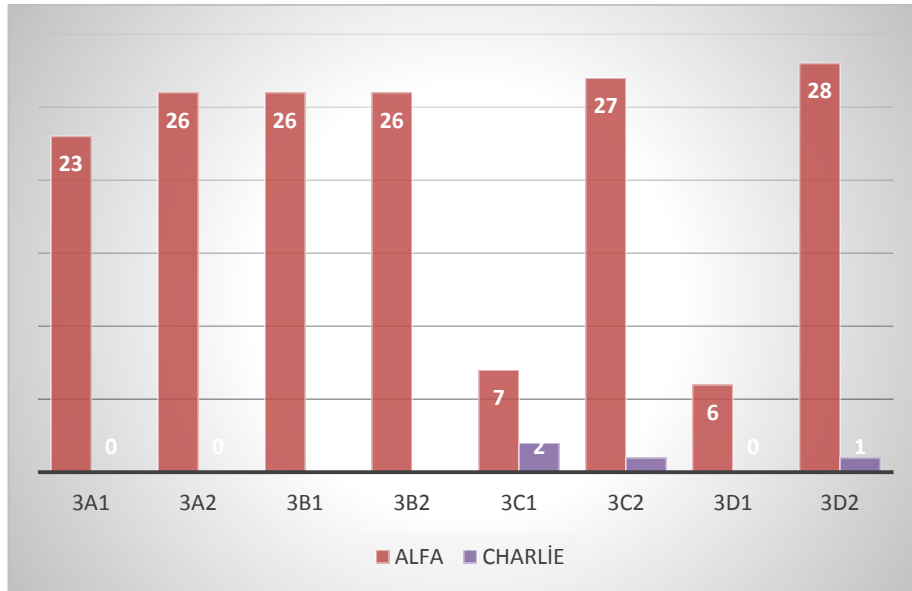


Şekil 4.42. Grup 3'e ait kenar renklenmesi skorları

- Non invaziv cam karbomer, non invaziv giomerden **daha başarılıdır.** (p:0,023)
- İnvaziv cam karbomer, invaziv giomerden **başarısızdır.** (p:0,026)
- Non invaziv CİS, non invaziv giomerden **başarılıdır.** (p:0,010)
- İnvaziv CİS non invaziv giomerden **başarılıdır.** (p:0,010)
- Non invaziv giomer, invaziv giomer (p:0,005) ve invaziv rezinden (p:0,030) daha **başarısızdır.**

### Grup 3'e ait ikincil çürük oluşumu skoru sonuçları

Non invaziv giomer grubunda 2 dişte, invaziv giomer grubunda 1 dişte, invaziv rezin grubunda 1 dişte çürük oluşumu gözlemiştir. Yapılan istatistiksel analizde, non invaziv giomer, non invaziv cam karbomer (p:0,022) invaziv cam karbomer (p:0,015), non invaziv (p:0,015) ve invaziv CİS'den (p:0,015) daha **başarısızdır.** Diğer gruplar arasında anlamlı **farklılık gözlenmemiştir.** (p>0,05)

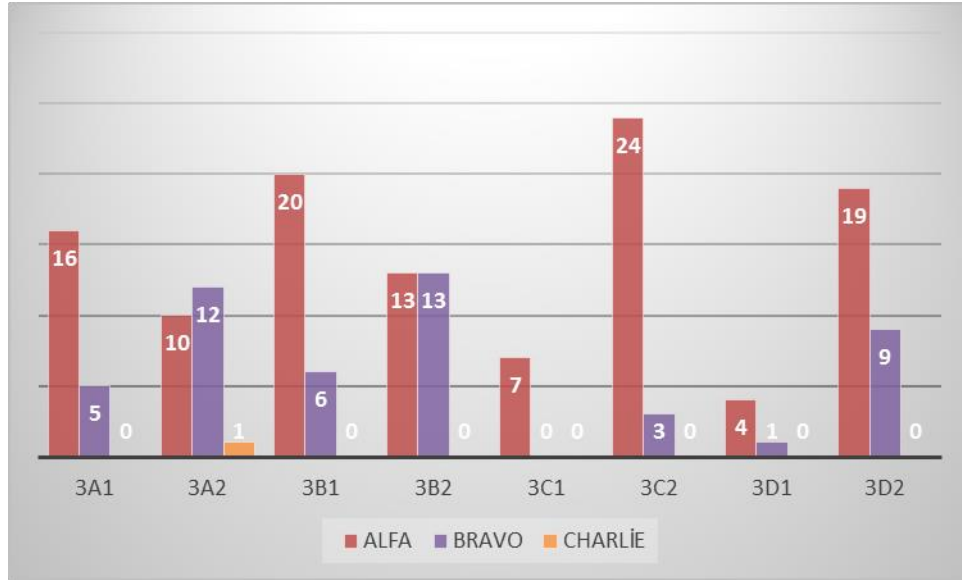


Şekil 4.43. Grup 3'e ait ikincil çürük oluşumu skorları



### Grup 3'e ait yüzey pürüzlülüğü skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv giomer olup, non invaziv cam karbomer, non invaziv CİS, non invaziv giomer ve invaziv rezin arasında anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )

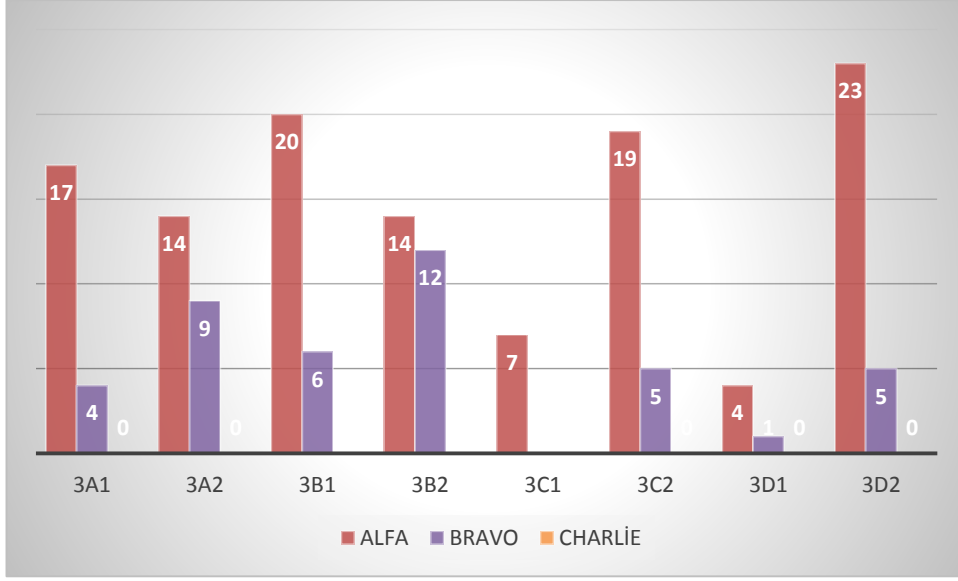


Şekil 4.44. Grup 3'e ait yüzey pürüzlülüğü skorları

- İnvaziv cam karbomer, non invaziv CİS ( $p:0,003$ ), invaziv giomer ( $p:0,001$ ) ve invaziv rezinden ( $p:0,032$ ) **daha başarısızdır.**
- İnvaziv CİS, invaziv giomerden **daha başarısızdır.** ( $p:0,008$ )
- Noninvaziv ve invaziv giomer, non invaziv ve invaziv rezin grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı **farklılık yoktur.** ( $p>0,05$ )

### Grup 3'e ait kenar renklenmesi skoru sonuçları

En yüksek alfa skoruna sahip grup invaziv rezin olup, invaziv cam karbomerden ( $p:0,043$ ) başarılıdır. Diğer gruplar ile arasında anlamlı farklılık yoktur. ( $p>0,05$ )



Şekil 4.45. Grup 3'e ait yüzey renklenmesi skorları

Tablo 4.11 Grup 3'e ait "p" değerleri

	N	Grup 3A1	Grup 3A2	Grup 3B1	Grup 3B2	Grup 3C1	Grup 3C2	Grup 3D1	Grup 3D2	
RETANSİYON	Grup 3A1	30	-	,880	,217	,721	,193	,141	,879	,856
	Grup 3A2	30	-	-	,280	,598	,235	,104	,815	,726
	Grup 3B1	30	-	-	-	,074	,560	<b>,004</b>	,408	,111
	Grup 3B2	30	-	-	-	-	,088	,217	,972	,846
	Grup 3C1	30	-	-	-	-	-	<b>,009</b>	,359	,119
	Grup 3C2	30	-	-	-	-	-	-	,435	,161
	Grup 3D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,950
	Grup 3D2	30	-	--	-	-	-	-	-	-
KENAR BÜTÜNLÜĞÜ	Grup 3A1	30	-	,083	,932	,466	,172	,283	,631	,982
	Grup 3A2	30	-	-	,058	,008	,837	<b>,003</b>	,166	,055
	Grup 3B1	30	-	-	-	,363	,143	,199	,570	,926
	Grup 3B2	30	-	-	-	-	<b>,041</b>	,692	,893	,434
	Grup 3C1	30	-	-	-	-	-	,023	,227	,137
	Grup 3C2	30	-	-	-	-	-	-	,946	,255
	Grup 3D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,639
	Grup 3D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
KENAR RENKLENMESİ	Grup 3A1	30	-	,102	,956	,956	,023	,681	,879	,706
	Grup 3A2	30	-	-	,056	,056	,264	<b>,026</b>	,308	,156
	Grup 3B1	30	-	-	-	1,000	<b>,010</b>	,692	,893	,609
	Grup 3B2	30	-	-	-	-	<b>,010</b>	,692	,893	,609
	Grup 3C1	30	-	-	-	-	-	<b>,005</b>	,136	<b>,030</b>
	Grup 3C2	30	-	-	-	-	-	-	,946	,383
	Grup 3D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,731
	Grup 3D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
İKİNCİL ÇÜRÜK OLUŞUMU	Grup 3A1	30	-	1,000	1,000	1,000	<b>,022</b>	,365	1,000	,373
	Grup 3A2	30	-	-	1,000	1,000	<b>,015</b>	,335	1,000	,344
	Grup 3B1	30	-	-	-	1,000	<b>,015</b>	,335	1,000	,344
	Grup 3B2	30	-	-	-	-	<b>,015</b>	,335	1,000	,344
	Grup 3C1	30	-	-	-	-	-	,079	,231	,072
	Grup 3C2	30	-	-	-	-	-	-	,643	,980
	Grup 3D1	30	-	-	-	--	-	-	-	,649
	Grup 3D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ	Grup 3A1	30	-	<b>,045</b>	,466	,290	,853	,166	,817	,875
	Grup 3A2	30	-	-	<b>,003</b>	,184	,175	<b>,001</b>	,359	<b>,032</b>
	Grup 3B1	30	-	-	-	<b>,046</b>	,797	,456	,481	,326
	Grup 3B2	30	-	-	-	-	,399	<b>,008</b>	,720	,308
	Grup 3C1	30	-	-	-	-	-	,473	,761	,768
	Grup 3C2	30	-	-	-	-	-	-	,247	,092
	Grup 3D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,875
	Grup 3D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-
YÜZEY RENKLENMESİ	Grup 3A1	30	-	,181	,688	,255	1,000	,645	,680	,598
	Grup 3A2	30	-	-	,056	,709	,412	,052	,704	,043
	Grup 3B1	30	-	-	-	,083	,797	,943	,481	,888
	Grup 3B2	30	-	-	-	-	,484	,076	,824	,063
	Grup 3C1	30	-	-	-	-	-	,767	,761	,735
	Grup 3C2	30	-	-	-	-	-	-	,464	,946
	Grup 3D1	30	-	-	-	-	-	-	-	,437
	Grup 3D2	30	-	-	-	-	-	-	-	-

Grup 3A1: Noninvaziv cam karbomer (f.ö, Grup 3A2 : İnvaziv cam karbomer f.ö, Grup 3B1 : Noninvaziv cam iyonomer f.ö, Grup 3B2 : İnvaziv cam iyonomer f.ö, Grup 3C1: Noninvaziv giomer f.ö, Grup 3C2 : İnvaziv giomer f.ö, Grup3 D1 : Noninvaziv rezin f.ö Grup 3D2: İnvaziv rezin f.ö

## 5. TARTIŞMA

Çocuk diş hekimliği alanında koruyucu diş hekimliği uygulamaları her geçen gün daha da ön plana çıkmakta ve bu alanda yeni uygulamalar ve materyaller gündeme gelmektedir. Fissür örtücü uygulamaları ise, geçmişten günümüze farklı yöntemler ve materyallerle uygulanarak koruyucu tedaviler arasında en ön sıralardaki yerini halen korumaktadır.<sup>(64, 104)</sup> Günümüzde sıklıkla tercih edilen fissür örtücü materyalleri rezin ve CİS esaslı olanlardır.<sup>(7)</sup> Yapılan çalışmalar oklüzal yüzey çürüklerinin önlenmesinde rezin esaslı fissür örtücülerin en başarılı materyal olduğu noktasında birleşmektedir.<sup>(79, 102, 104, 163)</sup>

Rezin esaslı fissür örtücü uygulamasından önce yapılan asitle pürüzlendirme işlemi, mine üzerinde porözite oluşturarak, örtücülerin tutuculukları üzerinde en önemli etkiyi yaratan faktörlerden biridir.<sup>(164)</sup> Özellikle küçük çocukların henüz sürmekte olan ve nem kontaminasyonuna çok duyarlı azı dişlerinde, asitlenmiş mine yüzeyinin tükürük ve nem ile kontamine olması rezin esaslı fissür örtücülerin başarısızlığında temel neden olarak kabul edilir. Bu nedenle rezin esaslı fissür örtücülerin nem duyarlılığının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.<sup>(164)</sup> Çalışmamızda kullandığımız rezin esaslı fissür örtücü olan Prevent seal self-etch bir fissür örtücü olup, uygulama öncesi asit uygulaması gerektirmez. Self etch sistemlerde asitleme ve yıkama aşamasının olmaması, klinik uygulama süresini kısaltarak uygulama sırasındaki hata riskini en aza indirmektedir. Self-etch fissür örtücülerin küçük yaştaki hastalarda nem kontaminasyonu ve mikrosızıntı riskini azaltacağı ileri sürülmektedir.<sup>(164)</sup>

Diş yüzeyi ve örtücü arasındaki bağlanmada zaman içinde gelişen kopmalar sonucu rezin esaslı fissür örtücüler diş yüzeyinden ayrılmakta ve koruyuculukları kaybolmaktadır. Yapılan çalışmalarda, uygulanan rezin esaslı fissür örtücülerin, her yıl %5-10 oranında retansiyonda görülen başarısızlıktan dolayı kaybedildiği bildirilmektedir.<sup>(106, 165)</sup>

Fissür örtücülerin başarısını belirleyen faktörlerden biri de ikincil çürük oluşumunu engelleme ve flor salınımı yapma kapasiteleridir.<sup>(101, 166)</sup> CİS esaslı fissür örtücüler düşük retansiyon göstermelerine karşın, flor salınımı yapma kapasiteleri çok yüksektir.<sup>(167)</sup> Çalışmamızda CİS esaslı fissür örtücü olan Fuji Triage, önceden reaksiyona girmiş cam partikülleri içeren giomer esaslı Beauti sealant ve yine cam iyonomer türevi olan tozuna flouroalüminosilikat cam tozu ve karboksil grupları eklenmiş GCP cam karbomer fissür örtücü kullanılmıştır.

Klinik çalışmalar, uygulanan materyallerin ağız içerisinde gerçeğe en yakın koşullarda değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. <sup>(168, 169)</sup> Ancak in vivo çalışmalarda kullanılan materyallerin hangi özelliklerinin başarı ya da başarısızlığa neden olduğunun ayırt edilebilmesi mümkün olamamaktadır. Ayrıca in vivo çalışmalar maliyetli, zahmetli ve zaman alıcıdır. <sup>(168, 170)</sup> İn-vitro çalışmalar ise materyallerin ağız ortamında kullanıldıklarında hangi değişkenin etkisiyle nasıl bir tepki vereceklerinin ayırt edilmesini mümkün kılmakla beraber uygulanan testler kolay, hızlı ve ekonomiktir.<sup>(171)</sup> Ancak yapılan çalışmalarda in-vitro koşullarda değerlendirilen materyallerin klinik performansını yansıtan çok önemli bulgular elde edilse de çalışmalar tam olarak ağız ortamını yansıtmamaktadır. <sup>(172)</sup> Bu nedenle çalışmamız, birbirlerinin eksik yönlerini tamamlamaları bakımından hem in vitro hem de in vivo koşullarda gerçekleştirilmiştir.

## 5.1 İN VİTRO KISIM

Araştırmacılar fissür örtücülerin başarısının en önemli kriterlerinden birisinin materyalin retansiyon durumu olduğunu bildirmişlerdir.<sup>(102)</sup>

Yapılan birçok çalışmada cam iyonomer esaslı fissür örtücülerin düşük retansiyon gösterdikleri bildirilmiştir.<sup>(66, 94)</sup> Yapılan çalışmalara benzer şekilde çalışmamızda 1. grubun retansiyon değerlerine bakıldığında CİS esaslı fissür örtücü grubu, rezin ve giomer içerikli fissür örtücülerden daha başarısız bulunmuştur.

Çalışmamızda invaziv yöntem ile uygulanan cam karbomer fissür örtücünün başarısı ile diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durumda invaziv teknik kullanıldığında, cam karbomer fissür örtücü, rezin esaslı fissür örtücülere alternatif olarak düşünülebilir.

Çalışmamızı destekler nitelikte Gorseta ve ark.<sup>(139)</sup> tarafından yapılan bir çalışmada, cam karbomer fissür örtücünün retansiyonu rezin esaslı fissür örtücü ile karşılaştırılabilir olarak 12 ay takip edilmiş, iki materyalin benzer retansiyon oranı sergilediği görülmüştür.

Non invaziv teknik ile yapılan fissür örtücü uygulamalarında; giomer esaslı fissür örtücü başarılı bulunmuştur. Çalışmamızda Beauti sealant'ın başarılı bulunmasının sebebi, primerin penetrasyon kabiliyetini arttıran dual adeziv monomerler içermesi sebebiyle, fissür örtücünün pit ve fissürlerin derinliklerine daha iyi akmasını ve penetre olmasını sağlayarak bağlanmayı arttırmış olabileceğini düşünmekteyiz. Giomerlerin mikromekanik özelliklerinin rezin esaslı materyallere göre daha iyi olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.<sup>(173)</sup> Bunun yanında Shimazu ve ark.<sup>(174)</sup> yaptıkları çalışmada giomer esaslı fissür örtücü ve flor içeren rezin esaslı iki farklı fissür örtücünün makaslama bağlanma dayanımlarını değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda giomer esaslı fissür örtücü ve diğer rezin esaslı iki fissür örtücünün makaslanma bağlanma dayanımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını, bağlanma dayanımlarının benzer olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda 2. ve 3. grupta en başarısız non invaziv teknikle uygulanan cam karbomer grubu olmuş, cam karbomer fissür örtücünün başarısı zamanla azalmıştır. Chen ve ark.<sup>(175)</sup> yapmış oldukları çalışmada mikro-CT kullanarak cam karbomer ve CİS esaslı fissür örtücünün mikrosızıntısını değerlendirdikleri çalışmalarında cam karbomer fissür örtücüde çok sayıda çatlaklara (kırık çizgilerine) rastlamışlardır. Çalışmamızda cam karbomer fissür örtücünün retansiyon oranının zamanla azalması, materyal içerisinde meydana gelen çatlaklara bağlı olabilir. Benzer şekilde Olegario ve ark.<sup>(144)</sup> 2014 yılında CİS ve cam karbomer simanı karşılaştırdıkları çalışmalarında CİS'in bağlanma dayanımının cam karbomerlerden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca cam karbomerin yüzeylerinde derin çatlakların olduğunu belirtmişlerdir.

Fissür örtücünün ideal penetrasyonu, pit ve fissürleri iyi örtebilmesi ve ideal marjinal adaptasyonu için gerekli olan faktörlerden biri materyalin viskozitesinin düşük olmasıdır. Viskozitenin etkisini değerlendirilen çalışmalarda düşük viskoziteli fissür örtücülerin yüksek viskoziteli fissür örtücülere göre mineye daha iyi penetre olduğu görülmüştür.<sup>(176)</sup> Diğer taraftan viskozitenin fissür örtücülerin örtücülük özelliklerini etkilemediği ifade edilmektedir.<sup>(11)</sup> Cam karbomer, yüksek viskoziteli bir materyaldir ve yüksek yapışkan özelliğe sahiptir. Bu durum materyalin fissürlerin derinliklerine penetre olmasını zorlaştırabilmektedir. Ayrıca materyal hızlı bir şekilde sertleşmektedir, uygulanan materyalin yüzeye yapışarak hızlıca sertleşmesiyle, materyalin tamamının fissür tabanına ulaşması zorlaşabilir.<sup>(7)</sup> Bu durum çalışmamızdaki cam karbomer fissür örtücünün başarısızlığını açıklamaktadır.

Ayrıca konfokal lazer mikroskopla cam karbomerin penetrasyon derinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada cam karbomer fissür örtücünün fissür derinliklerine tam olarak nüfus edemediği, materyalin iç kısmında çatlakların bulunduğu tespit edilmiş, cam karbomer fissür örtücüdeki bu başarısızlığı materyalin viskozitesi sebebiyle fissür derinliklerine tam olarak nüfuz edememesine bağlamışlardır.<sup>(176)</sup>

Grup 1'deki giomer ve rezin içerikli fissür örtücülerin kenar bütünlüğünde benzer sonuçların görülmesi, her iki materyalin de oklüzal kuvvetlere gösterdikleri direncin CİS içerikli materyallerden daha yüksek olmasına bağlanabilir. Oklüzal kuvvetler altında, dental materyallerin daimi deformasyonunun önlenmesi için yüksek esneme kuvvetine sahip olması gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada Bis-GMA içerikli materyallerin daha sert ve buna bağlı olarak da esneme kabiliyetinin daha zayıf olduğu belirtilmiş, giomerlerin ise Bis-GMA içermediklerinden dolayı streslere karşı daha dayanıklı oldukları bildirilmiştir.<sup>(177)</sup>

Grup 2'ye ait kenar bütünlüğü değerlendirme sonuçlarında, cam karbomer ve CİS esaslı fissür örtücüler başarısız bulunurken, 3. grupta ise cam karbomer fissür örtücü grubu en başarısız grup olmuştur. Yapılan bir çalışmada RMCİS, CİS ve cam karbomer siman grupları arasında RMCİS basınç dayanımı en fazla olan grupken, cam karbomerin, CİS'lere göre düşük kırılma direncine sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>(140)</sup>

Menne-happ ve ark.<sup>(140)</sup> yapmış oldukları bir çalışmada, RMCİS, CİS ve cam karbomer simanın mekanik özelliklerini karşılaştırmışlar, çalışma sonucuna göre materyallerin kimyasal yapısındaki farklılıklar mikro yapıyı ve mekanik özelliklerinin önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. RMCİS'ler yüksek esneme dayanımına sahipken, cam karbomerler yüksek vickers sertlik değeri ve düşük akma değeri göstermiştir. RMCİS'de bulunan büyük cam partikülleri, daha az boşluklu yapı ve çatlakların az olması daha yüksek esneme dayanımı sağlamıştır. Doldurucu boyutu ve boşluk gibi mikro yapısal özellikler materyalde oluşan çatlakları etkilediğini, çatlak boyutunun da materyalin mekanik özelliklerini etkilediğini bildirmişlerdir. Cam karbomerin esneme dayanımının düşük olması çalışmamızdaki başarısızlığını açıklamaktadır. Siman bileşenlerinde meydana gelen çözünme materyalin yapısal sağlamlığını etkilemektedir.<sup>(7)</sup> Cam karbomerin çözünürlüğünün değerlendirildiği bir in vitro çalışmada, cam karbomer siman ph 4 ve ph 6 değerlerindeki yapay tükürükte bekletilmiş, 7. Gün sonunda cam karbomer simanın ağırlığında artış gözlenmiştir. Araştırmacılar simanda meydana gelen artışı simanın temel bileşenleri olan cam iyonları ve polikarboksilik asitin su molekülleri ile



bağlanması olabileceğini düşünmüşlerdir. Materyalde meydana gelen su absorpsiyonunun ise simanın başarısını düşürdüğünü belirtmişlerdir.<sup>(7)</sup>

Günümüzde restoratif materyallerin yenilenmesi veya tamir edilmesinin en önemli sebeplerinden biri kenar sızıntısı ve buna bağlı komplikasyonlardır.<sup>(171)</sup> CİS esaslı fissür örtücülerin mikrosızıntılarının rezin esaslı fissür örtücülere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar vardır.<sup>(178)</sup>

Çalışmamızda grup 1 ve grup 3'te kenar renklenmesi değerlerinde CİS gruplarının daha başarısız olduğu görülmüştür. Bu durumun sebebi su emilimi sonucu materyalin kenarlarında meydana gelen mikrosızıntı olabileceği düşünülmüştür. Yapılan in vitro bir çalışmada, bizim çalışmamıza benzer şekilde rezin esaslı fissür örtücü ile cam karbomer fissür örtücünün mikrosızıntısı karşılaştırılmış ve cam karbomer fissür örtücü başarısız bulunmuştur.<sup>(176)</sup>

Giomer ve rezin esaslı örtücüler kenar renklenmesi açısından başarılı bulunmuştur. Çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde yapılan bir çalışmada sınıf V kavitelere giomerlerin retansiyonunun RMCİS'lere eşit olduğu, dişlerde yüzey renklenmesi ve kenar renklenmesi görülmediği bildirilmiştir. Ancak giomerlerin yüzey özelliklerinin RMCİS'lerden daha iyi olduğu belirtilmiştir.<sup>(179)</sup>

Ataol ve ark.<sup>(180)</sup> giomer ve rezin esaslı fissür örtücüleri karşılaştırdıkları çalışmada giomerin mikrosızıntısını rezin esaslı fissür örtücüye benzer şekilde düşük bulmuşlardır.

Yüzey pürüzlülüğü açısından değerlendirildiğinde 1. Grupta en başarısız materyalin CİS esaslı fissür örtücü olduğu görülmüştür. Bunu cam karbomer fissür örtücü grubu izlemiştir. 2.grupta CİS ve cam karbomer esaslı fissür örtücü grubu başarısızken, 3. Grupta cam karbomer esaslı fissür örtücü en başarısız grup olmuş ve bunu CİS esaslı fissür örtücü grubu izlemiştir.

CİS içerikli fissür örtücüler ile ilgili yapılmış olan in vitro çalışmalarda, materyale yüzey koruyucu uygulanması ve sertleşmesinin ardından su içerisinde bekletilmesine rağmen, yüzeyinde çatlaklar oluştuğu tespit edilmiştir.<sup>(181, 182)</sup> Araştırmacılar bu bulgunun CİS'in sertleşmesini takiben dehidrate olmasından kaynaklandığını ve bu çatlakların mikrosızıntıyı arttırdığını belirtmişlerdir.<sup>(181, 183)</sup> Benzer şekilde Çehrelî ve ark.<sup>(142)</sup> yaptıkları çalışmada cam karbomer simanların yüzeyinde ve materyalin iç kısımlarında çatlakları ve kırık çizgilerini gözlemlemişlerdir.

Giomerlerin yüzey pürüzlülükleri CİS esaslı materyallerden daha az olduğu bir çok çalışmada gösterilmiştir.<sup>(134)</sup>

Çalışmamızda diğer çalışmalardan farklı olarak AFM cihazı ile diş üzerindeki restorasyonun yüzey pürüzlülüğü değerlendirilmiştir. Değerlendirdiğimiz yüzeyler alışlageldiği şekilde standart kalıplar halinde olmadığı için değerlendirmedeki numune sayımız kısıtlı kalmıştır. Ancak buna rağmen AFM cihazından elde ettiğimiz sonuçlar ile gözle ve sond ile yaptığımız değerlendirmemizde benzer sonuçlara ulaştık. Yüzey pürüzlülüğü açısından en başarılı materyal rezin içerikli fissür örtücüler iken, cam karbomer içerikli fissür örtücüler de bu materyallere yakın ölçüde başarı göstermiştir.

Grup 1 deki yüzey renklenmesi değerlendirmesine göre en başarısız materyel CİS esaslı fissür örtücü grubu olmuştur. Bunu cam karbomer esaslı fissür örtücü grubu izlemiştir. Grup 2 ve grup 3'te ise yüzey renklenmesi açısından en başarısız materyel cam karbomer olmuştur. Bunu CİS izlemiştir. Bu durumun her iki materyalin yüzeyinde gözlenen çatlaklara bağlı su emiliminin fazla olması sebebiyle meydana gelmiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızdaki bulgulara paralel şekilde yapılan bir çalışmada, diş renginde iki materyal olan CİS ve giomer örnekleri, çeşitli renkteki yiyecek ve içeceklerle maruz bırakılarak renk değişimleri incelenmiş ve CİS grubunda gözlenen renk değişimi giomer grubuna kıyasla oldukça fazla olmuştur.<sup>(184)</sup>

## 5.2 İN VİVO KISIM

Restoratif tedavilerde yapılan restorasyonların sağlıklı bir biçimde uzun süre ağızda kalması, yalnızca kullanılan materyalin özelliklerine bağlı değildir. Ağız içerisindeki pek çok faktör, restorasyonun başarısını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Bu nedenle dört farklı fissür örtücü materyali, non invaziv ve invaziv teknikle çalışmamızın ilk kısmında olduğu gibi hasta ağızında da uygulanmış ve in vivo olarak ayrıca değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda birinci grupta invaziv teknik ile uygulanan giomer ve rezin esaslı fissür örtücü, non invaziv teknik ile uygulanan CİS ve cam karbomer esaslı fissür örtücü başarılı bulunmuştur.

Çalışmamızda invaziv teknik ile uygulanan giomer esaslı fissür örtücünün başarılı bulunmasını destekleyecek şekilde yapılan bir çalışmada, 5-7 yaş grubundaki 41 çocuğun süt dişlerine uygulanan giomer esaslı fissür örtücünün retansiyonu %89 olarak bildirilmiş ve uzun dönem sağkalım açısından giomerleri, RMCİS, kompozit ve kompomerlerden daha başarılı bulmuşlardır.<sup>(185)</sup>

Yapılan başka bir çalışmada ise rezin esaslı fissür örtücülerin mikrosızıntısının geleneksel asitle pürüzlendirme tekniği ile uygulanan rezin esaslı bir fissür örtücüden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Çalışmada; self-etch fissür örtücünün diş dokusuna adaptasyonu ve örtücülüğünün, asitle uygulanan fissür örtücüye oranla daha zayıf olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>(164)</sup>

Farklı yüzey hazırlama işlemleri ve farklı polimerizasyon protokollerinin giomer esaslı fissür örtücünün ve rezin esaslı bir fissür örtücünün makaslama bağlanma dayanımları üzerine etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, araştırmacılar giomer esaslı fissür örtücü grubundan elde edilen ortalama makaslama bağlanma dayanımı değerlerinin tüm gruplar arasında en düşük olduğunu belirtmişlerdir.<sup>(27)</sup>

Non invaziv rezin esaslı fissür örtücü 9 ay sonunda sağ kalım oranı en düşük grup olmuş ve bunu non invaziv giomer esaslı fissür örtücü izlemiştir. Literatürde self-

etch fissür örtücülerin mine yüzeyine tutuculuğunun zayıf olduğunu gösteren çalışmalar, çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir.<sup>(186-188)</sup>

Non invaziv teknik ile uygulanan fissür örtücülerde mine yüzeyinde tutuculuğu arttırıcı herhangi bir işlem yapılmadığından fissür örtücülerin retansiyonları daha zayıftır.<sup>(4)</sup> Ayrıca fissür örtücülerde mine yüzeyine mikromekanik olarak bağlanmada minenin asit ile pürüzlendirilmesi oldukça önem taşımaktadır. Çalışmamızda kullandığımız rezin ve giomer esaslı fissür örtücülerde asit kullanılmamaktadır, non invaziv teknikte mine yüzeyinde herhangi bir işlem yapılmadığından materyallerin retansiyon oranları oldukça düşük bulunmuştur. Fakat aynı materyaller (giomer ve rezin) invaziv teknikte en başarılı gruplar olmuştur. Resin ve giomer esaslı fissür örtücülerin non invaziv teknikte başarısızken, invaziv teknikte oldukça başarılı olması, invaziv teknikte aeratör ile minede oluşturulan mikropörözitenin tutuculukta etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızdaki sonucu destekler nitelikte Hadad ve ark.<sup>(188)</sup> mineye adeziv rezinlerin bağlanma kuvvetini karşılaştırdıkları çalışmalarında, mine yüzeyine herhangi bir hazırlık işleminin yapılmış veya yapılmamış olmasının sonucu etkilediğini ve mine yüzeyinde hazırlık yapıldığında rezinlerin bağlanma kuvvetinin arttığını bildirmişlerdir. Mine yüzeyinde hazırlık işlemi yapıldığı zaman daha homojen yapılı mine prizmaları oluşmakta, bu da rezinin mineye iyi penetre olmasına etki etmekte ve mine yüzeyinde daha yüksek bağlanma kuvvetlerinin elde edilmesini sağlamaktadır.<sup>(189)</sup>

Üçüncü grubu değerlendirdiğimizde, non invaziv yöntemle uygulanan CİS esaslı fissür örtücünün diğer materyallere göre daha başarısız olduğu görülmektedir. Resin ve CİS esaslı fissür örtücülerin klinik başarılarının karşılaştırıldığı çalışmaların büyük bir kısmında CİS esaslı fissür örtücülerin retansiyonu rezin esaslı örtücülere göre düşük bulunmuştur.<sup>(94, 185)</sup>

CİS esaslı fissür örtücüler mine ve dentine kimyasal olarak bağlanırlar. Cam iyonomerler yapısında bulunan asit ile diş yapısını pürüzlendirse de oluşan bağlantı zayıftır.<sup>(190)</sup> Ayrıca kullandığımız CİS esaslı fissür örtücünün viskoz yapısı sebebiyle

fissür derinliklerine yeterince penetre olamamış olma ihtimali de retansiyonun azalmasına neden olabilir. Buna karşın yine visköz yapıya sahip cam karbomer fissür örtücü; CİS esaslı fissür örtücünden, akışkan kıvamdaki giomer içerikli fissür örtücü ve rezin içerikli fissür örtücünden daha başarılı bulunmuş olup, bu durumun cam karbomerin içeriğinde bulunan nanopartiküllere ve materyalin diş yapısına kimyasal olarak bağlanmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Bu güne kadar yapılan klinik araştırmalarda fissür örtücülerin başarısının retansiyon ve çürük önleyici etkilerine bağlı olduğu belirtilmiştir.<sup>(7)</sup> Ancak, fissür örtücülerin klinik başarısında tutuculuğun yanı sıra kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi gibi özelliklerinin de önemli olduğu vurgulanmaktadır.<sup>(191)</sup>

Araştırmacılar, fissür örtücülerin başlangıçtaki kaybının uygulama işlemindeki hatalardan (örneğin; nem kontaminasyonu), daha sonraki aylarda gösterdiği kaybın ise materyalin fiziksel özelliklerinin zayıf olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.<sup>(191)</sup>

Non invaziv teknikle uygulanan rezin ve giomer fissür örtücüler, birinci grupta kenar bütünlüğü açısından en başarısızken, ikinci grupta non invaziv teknikle uygulanan giomer fissür örtücü başarısız bulunmuş, üçüncü grupta ise non invaziv yöntemle uygulanan giomer fissür örtücü yine en başarısız grup olmuştur. İnvaziv yöntemle uygulanan cam karbomer fissür örtücünün birinci gruba göre başarısı üçüncü grupta düşmüştür.

Çeşitli sebeplerle bakterilerin, oral sıvıların, moleküllerin veya iyonların uygulanan restoratif materyal ve diş ara yüzeyinden klinik olarak tespit edilemeyecek şekilde geçişi olarak ifade edilen mikrosızıntı<sup>(122, 175)</sup> restorasyonlarda meydana gelen kenar renklenmesi, ikincil çürük oluşumu, postopertaif hassasiyet gibi başarısızlıkların temel nedenleri arasındadır.<sup>(183, 192)</sup> Birinci grupta non ivaziv yöntemle uygulanan rezin ve giomer esaslı fissür örtücüler kenar renklenmesinde en başarısızken, ikinci ve üçüncü grupta non invaziv yöntemle uygulanan giomer fissür örtücüler başarısız bulunmuştur. İnvaziv cam karbomer fissür örtücünün, birinci gruba göre başarısı

üçüncü grupta düşmüştür. materyalde zamana bağlı olarak kenar renklenmesi artmıştır.

Pit ve fissür örtücü materyallerinin çürük önlemede başarılı olabilmeleri için en önemli nokta materyallerin optimum koşullarda uygulanması ve uzun süre diş yüzeyinde kalabilmeleridir.<sup>(174)</sup> Bu da materyallerin retansiyon yeteneklerine bağlıdır. Zamanla mikrosızıntı oluşarak diş yüzeyi ve fissür örtücü materyal arasında bakteri geçişi ve bunun sonucu olarak da ikincil çürükler gözlenebilir.<sup>(193)</sup> Bu durumda kullanılan materyalin antikaryojenik özelliğinin bulunması önem taşımaktadır.<sup>(194)</sup>

Çalışmamızda birinci grupta non invaziv yöntemle uygulanan rezin fissür örtücü grubunda 3 dişte ikincil çürük oluşumu gözlenmiştir.

Literatürde CİS esaslı fissür örtücülerin çürük önleyici etkisinin flor salınımı ve yeniden yüklenebilme özelliğine bağlı olarak rezin esaslı fissür örtücülerden daha iyi olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır.<sup>(181, 195)</sup>

Çalışmamıza destek olacak şekilde Matalon ve ark.<sup>(121)</sup> yaptıkları çalışmada, CİS esaslı fissür örtücünün flor deposu olarak görev yaptığını, antibakteriyel aktivitesinin PMKR ve rezin esaslı fissür örtücülerden anlamlı olarak daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.<sup>(121)</sup>

Koga ve ark.<sup>(195)</sup> flor içeren rezin esaslı iki fissür örtücü , geleneksel CİS esaslı bir fissür örtücü ve RMCİS esaslı bir fissür örtücünün flor salınımlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, bütün materyallerin florla yüklenebildiklerini ve flor salımındaki artışın CİS esaslı fissür örtücülerde daha fazla olduğunu göstermişlerdir.

Markovic ve ark.<sup>(181)</sup> CİS ve rezin esaslı fissür örtücülerin flor içeriği ve yeniden sarj edilebilme özelliğini inceledikleri çalışmalarında; CİS esaslı fissür örtücünün en yüksek oranda flor içerdiğini tespit etmişlerdir.

Buna karşın yapılan bazı çalışmalarda CİS esaslı fissür örtücülerin çürük önleyici etkilerinin rezin esaslı fissür örtücülerden daha düşük olduğu bildirilmiştir.<sup>(7)</sup> Fakat çalışmamızda CİS ve türevi olan cam karbomer fissür örtücü grubunda çürük oluşumuna rastlanmamıştır.

İkinci grupta non invaziv yöntemle uygulanan giomer esaslı fissür örtücü grubunda 2 dişte ikincil çürük oluşumu, üçüncü grupta non invaziv yöntemle uygulanan giomer esaslı fissür örtücü grubunda 2 dişte, invaziv yöntemle uygulanan giomer esaslı fissür örtücü grubunda 1 dişte, invaziv yöntemle uygulanan rezin esaslı fissür örtücü grubunda 1 dişte çürük oluşumu gözlemiştir.

Fissür örtücülerin antikaryojenik özellik kazanmasında, flor içermeleri kadar tamponlama kapasitelerinin yüksek olması da önemlidir. Giomer esaslı fissür örtücünün içerdiği Sr ve B (bor) iyonları sayesinde antibakteriyel etki gösterdiği, böylece mine yüzeyinde bakteriyel büyümeyi ve bunun sonucunda gerçekleşen bakteriyel asit üretimini tamponlama kapasitesi sayesinde baskıladığı bildirilmektedir.<sup>(196)</sup>

Non invaziv teknikle uygulanan giomer esaslı fissür örtücü, cam karbomer esaslı fissür örtücü ve CİS esaslı fissür örtücüden başarısız bulunmuştur. Cam karbomer ve CİS gruplarında ikincil çürük oluşumu görülmemesinin sebebi, bu materyallerin yüksek oranda flor salınımı yapmaları olduğu düşünülmüştür.

Cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücünün 1 yıllık klinik takip sonrası ikincil çürük oluşumunun karşılaştırıldığı bir çalışmada, cam karbomer ve rezin esaslı fissür örtücü arasında ikincil çürük oluşumu açısından anlamlı fark gözlenmemiştir. SEM analizinde fissür örtücüde kayıp meydana gelmiş olsa bile fissürlerde yeterli materyal kalıntıları olduğu görülmüş ve bunların çürüğü önlemede etkili olabileceği düşünülmüştür.<sup>(139)</sup>

Bir başka çalışmada ise ART tekniği kullanılarak uygulanmış yüksek vizkoziteli CİS, ışıkla sertleştirilmiş yüksek vizkoziteli CİS, cam karbomer ve rezin içerikli fissür

örtücülerin 6 ay, 1 yıl, 2 yıl, 3 yıl ve 4 yıllık klinik performansı değerlendirilmiş, dört grup arasında başlangıçta ve 4 yıllık değerlendirme sonrasında çürük oluşum oranları arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir.<sup>(145)</sup>

Chen ve ark.<sup>(146)</sup> ise ART tekniği kullanarak yüksek vizkoziteli CİS, ışıkla sertleştirilmiş yüksek vizkoziteli CİS, cam karbomer ve rezin içerikli fissür örtücüyü uygulamışlar, 2 yıllık klinik takip sonrası bu materyallerin çürükten koruyucu etkilerini incelemişler ve materyaller arasında çürük oluşumu açısından fark görülmediğini belirtmişlerdir.

Neme toleranslı rezin içeren fissür örtücü ile cam karbomer fissür örtücünün retansiyon ve çürük oluşum oranlarının değerlendirildiği bir çalışmada; 2 yıl sonunda iki materyalin retansiyon oranı arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Her iki materyalde de çürük görülme sıklığı benzer bulunmuştur. Cam karbomer fissür örtücü göreceli olarak düşük retansiyon göstermesine rağmen bu dişlerde çürük oluşma oranı düşük bulunmuştur. Araştırmacılar bu durumu materyalin klinik olarak tamamen kaybedilmiş görünmesi durumunda bile fissürlerde gözle görülmeyen küçük parçacıklar şeklinde fissür örtücü materyali kalabilmesiyle açıklamışlardır.<sup>(136)</sup>

Glavina ve ark.<sup>(148)</sup> yaptıkları çalışmada cam karbomer ve rezin içerikli fissür örtücü uygulanmış dişleri 6 ay sonra değerlendirmişler, her iki grupta da %100 retansiyon olduğunu ve ikincil çürük meydana gelmediğini gözlemlemişlerdir.

Konvansiyonel CİS, cam karbomer ve rezin modifiye CİS'in flor salınımı yapma özelliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada ise 3 materyalin flor salınımı benzer bulunmuş, ilk 7 günde en fazla seviyede olduğu rapor edilmiştir.<sup>(144)</sup>

Giomer, rezin ve CİS içerikli fissür örtücülerin flor salınımı ve yeniden yüklenebilme özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada flor yüklemesi öncesi ve sonrası en fazla flor salınımını CİS esaslı fissür örtücü gerçekleştirirken, ikinci sırada giomer esaslı fissür örtücü olmuştur.<sup>(197)</sup>



Çalışmamızda çürük görülen tüm dişlerde, fissür örtücü tamamen kaybedilmiş durumdadır. Rezin ve giomer içerikli fissür örtücülerin düştükten sonra koruyuculuklarını kaybettikleri, CİS ve cam karbomer esaslı fissür örtücülerin ise düşse bile çürükten koruyucu etkilerinin devam ettiğini düşünmekteyiz. Fakat ikincil çürük oluşumunda hastanın oral hijyen alışkanlıkları da göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdendir.

Yapılan çalışmalarda CİS esaslı fissür örtücülerin uygulanmasını takiben, örtücülerin yüzeyinde materyalin çözünürlüğünden kaynaklanan yapısal bozuklukların ortaya çıktığı görülmüştür.<sup>(66, 191)</sup>

Grup 1,2 ve 3'te yüzey pürüzlülüğünde cam karbomer ve CİS esaslı fissür örtücüler başarısızken, giomer ve rezin içerikli fissür örtücüler başarılıdır. Bu durum bu materyallerin tükürük sıvısı içerisinde çözünmesi, alınan yiyeceklerin asitli olması, anormal oklüzal kuvvetlere, yanlış oral hijyen uygulamalarına bağlı olabileceği düşünülmüştür.

Daha önce yapılan çalışmalarda materyallerin yüzeyinde oluşan çatlak ve porözitelerin; aşınma, renklenme ve mikrosızıntıyı arttırdığı kanıtlanmıştır.<sup>(66)</sup>

Grup 1 ve grup 2'de yüzey renklenmesi açısından CİS ve cam karbomer esaslı fissür örtücü grupları başarısız olmuştur. Üçüncü grupta ise yüzey renklenmesinde invaziv cam karbomer fissür örtücü başarısız bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan CİS ve cam karbomer esaslı fissür örtücülerin yüzeyinde bulunan çatlaklar sebebiyle su emilimine bağlı olarak renklenmesinin artmış olabileceği düşünülmüştür.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Oral hijyeni kötü olan hastalarda özellikle flor salınımı ve yeniden yüklenebilme özelliği bulunan materyallerinin koruyucu diş hekimliğinde kullanılması olumlu sonuçlar verecektir.
- Özellikle nem kontrolü sağlamanın zor olduğu nonkoopere küçük yaştaki hastalarda ve erüpsiyonu halen devam eden dişleri bulunan hastalarda nemden daha az etkilenecek olan materyaller tercih edilmelidir.
- Rezin içerikli materyallerin içerdiği artık monomerlerin dezavantajı düşünüldüğünde bu materyallere alternatif olarak, CİS ve cam karbomer esaslı materyaller kullanılabilir.
- Cam karbomer fissür örtücünün rezin, giomer ve CİS esaslı fissür örtücülere alternatif olarak kullanılabilmesi düşünülmüştür. Fakat cam karbomer esaslı fissür örtücünün başarısının uzun dönemli klinik çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Godhane A, Ukey A, Tote JV, Das G, Naphde M, Patil P. Use of Pit and Fissure Sealant in Prevention of Dental Caries in Pediatric Dentistry and Recent Advancement: A Review. *Int J Dent Med Res.* 2015;1(6):220-3.
2. Pinkham JR, Casamassimo P, Mc Tighe DJ, Fields HW, Nowak AJ. Çocuk Diş Hekimliği: Bebeklikten Ergenliğe. 4 ed. Atlas kitapçılık 2009. 520-76.
3. Turgut MD, Güngör HC, Ölmez S. Süt dişlerinde pit ve fissür örtücü olarak kullanılan poliasitle modifiye akışkan kompozit rezinin klinik değerlendirmesi: 1. yıl sonuçları. *H.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.* 2005;29(4):2-7.
4. Singh S, Adlakha V, Babaji P, Chandna P, Thomas AM, Chopra S. A Comparative Evaluation of the Effect of Bonding Agent on the Tensile Bond Strength of Two Pit and Fissure Sealants Using Invasive and Non-invasive Techniques: An in-vitro Study. *J. Clin Diagn. Res. : JCDR.* 2013;7(10):2343-7.
5. Salmeron-Valdes EN, Scougall-Vilchis RJ, Alanis-Tavira J, Morales-Luckie RA. Comparative study of fluoride released and recharged from conventional pit and fissure sealants versus surface prereacted glass ionomer technology. *J Conserv Dent.* 2016;19(1):41-5
6. Kanık Ö, Türkün LŞ. Restoratif cam iyonomer simanlarda güncel yaklaşımlar. *EÜ Diş Hek Fak Derg* 2016;37(2):54-65.
7. Subramaniam P, Girish Babu KL, Jayasurya S. Evaluation of Solubility and Microleakage of Glass Carbomer Sealant. *J Clin Pediatr Dent.* 2015;39(5):429-34.
8. Zainuddin N, Karpukhina N, Law RV, Hill RG. Characterisation of a remineralising Glass Carbomer(R) ionomer cement by MAS-NMR spectroscopy. *Dent Mater.* 2012;28(10):1051-8.
9. Dogan GB, Gökalp S. Türkiye'de Diş Çürüğü Durumu ve Tedavi Gereksinimi, 2004. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2008;32(2):45-57.

10. A L. Impact of Including or Excluding Cavitated Lesions when Evaluating Methods for the Diagnosis of Occlusal Caries. *Caries Res* 1996;30(6):389-93.
11. Borsatto MC, Corona SA, Dibb RG, Ramos RP, Pecora JD. Microleakage of a resin sealant after acid-etching, Er: YAG laser irradiation and air-abrasion of pits and fissures. *J Clin Laser Med Surg*. 2001;19(2):83-7.
12. Levine RS. The microradiographic features of dentine caries. Observations on 200 lesions. *Br Dent J*. 1974;137(8):301-6.
13. Koch G PS. Çocuk dişhekimliğine klinik yaklaşım. 2 ed: Rotatif yayınevi, Medya Fuarçılık. Ltd. Ştd. İstanbul; 2012. 61-109 p.
14. Yıldız E, Şimşek M, Gundogar Z., Aktan A.M. Gaziantep Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran çocukların ağız ve diş sağlığı düzeyi. *Gaziantep Medical Journal*. 2015;21(2):118-24.
15. 21. TDB Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 2015, 5. Diş koruma Günleri, Available from: URL: [http://www.tdb.org.tr/tdb/v2/basin\\_icerik.php?yer\\_id=5&id=64](http://www.tdb.org.tr/tdb/v2/basin_icerik.php?yer_id=5&id=64), erişim tarihi: 23.08.2017[Internet]. Available from: [http://www.tdb.org.tr/tdb/v2/basin\\_icerik.php?yer\\_id=5&id=64](http://www.tdb.org.tr/tdb/v2/basin_icerik.php?yer_id=5&id=64).
16. Wright JT, Crall JJ, Fontana M, Gillette EJ, Nový BB, Dhar V, Donly K, Hewlett ER, Quinonez RB, Chaffin J, Crespín M, Iafolla T, Siegal MD, Tampi MP, Graham L, Estrich C, Carrasco-Labra A. Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants: A report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2016;147(8):672-682
17. Alvarez-Arenal A, Alvarez-Riesgo JA, Pena-Lopez JM, Fernandez-Vazquez JP. DMFT, dmft and treatment requirements of schoolchildren in Asturias, Spain. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1998; 26(3):166-9.

18. De Almeida CM, Petersen PE, Andre SJ, Toscano A. Changing oral health status of 6- and 12-year-old schoolchildren in Portugal. *Community Dent Health*. 2003;20(4):211-6.
19. Campus G, Solinas G, Cagetti MG, Senna A, Minelli L, Majori S, et al. National Pathfinder survey of 12-year-old Children's Oral Health in Italy. *Caries Res*. 2007;41(6):512-7.
20. David J, Wang NJ, Astrom AN, Kuriakose S. Dental caries and associated factors in 12-year-old schoolchildren in Thiruvananthapuram, Kerala, India. *Int J Paediatr Dent*. 2005;15(6):420-8.
21. Schulte AG, Momeni A, Pieper K. Caries prevalence in 12-year-old children from Germany. Results of the 2004 national survey. *Community Dent Health*. 2006;23(4):197-202.
22. Edelstein BL. Evidence-based dental care for children and the age 1 dental visit. *Pediatr Ann*. 1998;27(9):569-74.
23. Vargas CM, Crall JJ, Schneider DA. Sociodemographic distribution of pediatric dental caries: NHANES III, 1988-1994. *J Am Dent Assoc*. 1998;129(9):1229-38.
24. Pattussi MP, Marcenes W, Croucher R, Sheiham A. Social deprivation, income inequality, social cohesion and dental caries in Brazilian school children. *Soc Sci Med*. 2001;53(7):915-25.
25. Egri M, Kayaoğlu A, Onder Y, Çıtıl R. Tokat İl Merkezindeki İlköğretim 12 Yaş Öğrencilerde DMFT İndeksi ve İlişkili Faktörler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2015;7(3):198-207.
26. Ayrancı Ü. Bir Grup İlkokul Öğrencisinde Diş Çürüğü Saptama Araştırması. *TTB Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*. 2005;14(3):50-4.

27. Özer S, Gönülol N, Şen 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.
28. Vehkalahti MM, Solavaara L, Rytomaa I. An eight-year follow-up of the occlusal surfaces of first permanent molars. *J Dent Res.* 1991;70(7):1064-7.
29. Kızılcı E, Özalp N. Çocuklara streptokokkus mutans geçişinin değerlendirilmesi: Etkili faktörler ve enfektivite penceresi Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2015;11:71-6.
30. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity. *J Dent Res.* 1993;72(1):37-45.
31. Sungurtekin E, Öznurhan F, Öztaş N. Pit ve fissür sealant uygulamaları: sistematik bir derleme GÜ Diş Hek Fak Derg. 2010;27(2):145-49.
32. Çakır FY, Gürkan S, Attar N. Çürük Mikrobiyolojisi. . H.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 2010;34(3-4):78-91.
33. Konig KG. Dental morphology in relation to caries resistance with special reference to fissures as susceptible areas. *J Dent Res.* 1963;2:461-76.
34. Hicks MJ, Flaitz CM. Caries-like lesion formation in occlusal fissures: an in vitro study. *Quintessence Int.* 1986;17(7):405-10.
35. Sardana V DS, Indushekar KR, Aswini YB. Missed, Concealed And Obscured Aspects Of Caries Prevention- Legacy For The Future. *Indian J Dent Sci.* 2011;3(2):44-9.
36. Palti DG, Machado MA, Silva SM, Abdo RC, Lima JE. Evaluation of superficial microhardness in dental enamel with different eruptive ages. *Braz Oral Res.* 2008;22(4):311-5.

37. Imanishi H, Nishino M. Post eruptive maturation of immature young permanent enamel. *J Int Assoc Dent Child*. 1983;14(2):49-54.
38. Kotsanos N, Darling AI. Influence of posteruptive age of enamel on its susceptibility to artificial caries. *Caries Res*. 1991;25(4):241-50.
39. Richardson PS, McIntyre IG. Susceptibility of tooth surfaces to carious attack in young adults. *Community Dent Health*. 1996;13(3):163-8.
40. Demirci M, Tuncer S, Yuceokur AA. Prevalence of caries on individual tooth surfaces and its distribution by age and gender in university clinic patients. *Eur J Dent*. 2010;4(3):270-9.
41. Eklund SA, Ismail AI. Time of development of occlusal and proximal lesions: implications for fissure sealants. *J Public Health Dent*. 1986;46(2):114-21.
42. Topal BG, Kırzioğlu Z, Koşkan Ö. Sürmekte olan daimi birinci büyük azı dişlere uygulanan farklı fissür örtücülerin retansiyon açısından karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri JDental Sci*. 2017;23(1):24-32.
43. Arrow P. Oral hygiene in the control of occlusal caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1998;26(5):324-30.
44. Köse S, Güven D, Mert E, Eraslan E, Esen S. 12-13 yaş grubu çocuklarda oral hijyen eğitiminin etkinliği. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2010;13(4):44-52.
45. Araujo AM, Naspitz GM, Chelotti A, Cai S. Effect of Cervitec on mutans streptococci in plaque and on caries formation on occlusal fissures of erupting permanent molars. *Caries Res*. 2002;36(5):373-6.
46. Von der Fehr FR, Loe H, Theilade E. Experimental caries in man. *Caries Res*. 1970;4(2):131-48.
47. Gustafsson BE, Quensel CE, Lanke LS, Lundqvist C, Grahnen H, Bonow BE, et al. The Vipeholm dental caries study; the effect of different levels of carbohydrate

intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odontol Scand.* 1954;11(3-4):232-64.

48. Türkmen B, Ayhan K, Altuntaş EG. Dental Plak Oluşumundan Sorumlu Mikroorganizmalar ve Bunların Tüketilen Gıdalarla İlişkisi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı.* 2016:51-61.

49. Palmer CA, Kent R, Jr., Loo CY, Hughes CV, Stutius E, Pradhan N, et al. Diet and caries-associated bacteria in severe early childhood caries. *J Dent Res.* 2010;89(11):1224-9.

50. Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr.* 2004;7(1A):201-26.

51. Sadler MJ. Dried fruit and dental health. *Int J Food Sci Nutr.* 2016;67(8):944-59.

52. Shinga-Ishihara C, Nakai Y, Milgrom P, Murakami K, Matsumoto-Nakano M. Cross-cultural validity of a dietary questionnaire for studies of dental caries risk in Japanese. *BMC Oral Health.* 2014;14:1.

53. Chestnutt IG, Shafer F, Jacobson APM, Stephen KW. Incremental susceptibility of individual tooth surfaces to dental caries in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1996;24(1):11-6.

54. Newbrun E. Dental research: problems, progress, and prognosis. *J Dent Res.* 1989;68(10):1377-8.

55. Salman FD. The effect of fissure morphology on caries severity of adults in north Iraq. *Iraq academic sci j.* 2011;24:29-37.

56. Symons AL, Chu CY, Meyers IA. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil.* 1996;23(12):791-8.



57. Van Loveren C, van Palenstein Helderma W. EAPD interim seminar and workshop in Brussels May 9 2015 : Non-invasive caries treatment. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016;17(1):33-44.
58. Fennis-le YL, Verdonschot EH, Burgersdijk RC, Konig KG, van 't Hof MA. Effect of 6-monthly applications of chlorhexidine varnish on incidence of occlusal caries in permanent molars: a 3-year study. *J Dent*. 1998;26(3):233-8.
59. Bilgili Ş. Kliniğimize başvuran çocuklar ile ebeveynlerinin diş Sağlığının değerlendirilmesi ve sosyodemografik Faktörlerle ilişkisinin araştırılması. Aile hekimliği, Uzmanlık Tezi, 2009, İstanbul, (Danışman Uzm. Dr. Müferet ERGÜVEN)
60. Marsh PD. Antimicrobial strategies in the prevention of dental caries. *Caries Res*. 1993;27 Suppl 1:72-6.
61. Gomes BP, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JF, Souza-Filho FJ, Ferraz CC. Chlorhexidine in endodontics. *Braz Dent J*. 2013;24(2):89-102.
62. Avcı B, Baysal SU, Gökçay G. Çocuklarda Flor Kullanımının Yarar ve Zararlarının Değerlendirilmesi. *Çocuk Dergisi*. 2009;9(1):8-15.
63. Küçükeşmen Ç, Sönmez H. Diş hekimliğinde florun, insan vücudu ve dişler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *SDÜ Tıp Fak Derg*. 2008;15(3):43-53.
64. Ercan E, Bağlar S, Çolak H. Diş Hekimliğinde Topikal Florür Uygulama Metotları. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2010;13(1).
65. Ogaard B. Effects of fluoride on caries development and progression in vivo. *J Dent Res*. 1990;69 Spec No:813-9; discussion 20-3.
66. Herle GP, Joseph T, Varma B, Jayanthi M. Comparative evaluation of glass ionomer and resin based fissure sealant using noninvasive and invasive techniques--a SEM and microleakage study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2004;22(2):56-62.

67. Hiiri A, Ahovuo-Saloranta A, Nordblad A, Makela M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(3):CD003067.
68. Bravo M, Montero J, Bravo JJ, Baca P, Llodra JC. Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *J Dent Res.* 2005;84(12):1138-43.
69. Hiiri A, Ahovuo-Saloranta A, Nordblad A, Makela M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006(4):CD003067.
70. Ulu O DC. Fissür örtücüler ve kullanım alanları. *İÜ Diş Hek Fak Derg.* 2008;42(3-4):25-30.
71. American Academy on Pediatric Dentistry Clinical Affairs Committee- Restorative Dentistry S, American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical A. Guideline on pediatric restorative dentistry. *Pediatr Dent.* 2008;30(7 Suppl):163-9.
72. Karaman E, Yazıcı R, Görücü J, Başeren M. Farklı pürüzlendirme yöntemleriyle uygulanan fissür örtücülerin 18 aylık klinik performanslarının değerlendirilmesi. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2012;29(1):33-40.
73. American Academy of Pediatric Dentistry. Clinical Affairs Committee - Restorative Dentistry S. Guideline on pediatric restorative dentistry. *Pediatr Dent.* 2012;34(5):173-80.
74. Lee H, Ocumpaugh DE, Swartz ML. Sealing of developmental pits and fissures: II. Fluoride release from flexible fissure sealers, *J Dent Res* 1972;51(1), 183-190.
75. Babu G, Mallikarjun S, Wilson B, Premkumar C. Pit and fissure sealants in pediatric dentistry. *SRM J Res Dent Sci* 2014;5(4):253-57.
76. Cueto EI, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. *J Am Dent Assoc.* 1967;75(1):121-8.

77. Wilson AD, Kent B. The glass-ionomer cement, a new translucent dental filling material. *J Chem Technol Biotechnol* 1971;21:213-320.
78. Jafarzadeh M, Malekafzali B, Tadayon N, Fallahi S. Retention of a Flowable Composite Resin in Comparison to a Conventional Resin-Based Sealant: One-year Follow-up. *J Dent (Tehran)*. 2010;7(1):1-5.
79. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*. 2008;139(3):257-68.
80. Ulusoy AT. Pedodontide güncel koruyucu yaklaşımlar. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*. 2010;3:28-37.
81. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA, European Academy of Paediatric D. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent*. 2004;5(3):179-84.
82. Ripa LW. The current status of pit and fissure sealants. A review. *J Can Dent Assoc*. 1985;51(5):367-75, 77-80.
83. 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(2):59-63.
84. Locker D, Jokovic A, Kay EJ. . The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J*. 2003;195(7):375-8.
85. Mertz-Fairhurst EJ, Schuster GS, Fairhurst CW. Arresting caries by sealants: results of a clinical study. *J Am Dent Assoc*. 1986;112(2):194-7.
86. Handelman SL, Leverett DH, Espeland M, Curzon J. Retention of sealants over carious and sound tooth surfaces. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1987;15(1):1-5.

87. Crall JJ, Donly KJ. Dental sealants guidelines development: 2002-2014. *Pediatr Dent.* 2015;37(2):111-5.
88. Dennison JB, Straffon LH, More FG. Evaluation tooth eruption on sealant efficacy. *J Am Dent Assoc.* 1990;121(5):610-4
89. Erdem AP, Gençay K. Kanıta dayalı diş hekimliği kapsamında cam iyonomer simanların önerilen klinik kullanım alanları. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2013;23(1):123-30.
90. Hatibovic-Kofman S, Wright GZ, Braverman I. Microleakage of sealants after conventional, bur, and air-abrasion preparation of pits and fissures. *Pediatr Dent.* 1998;20(3):173-6.
91. Wright GZ, Hatibovic-Kofman S, Millenaar DW, Braverman I. The safety and efficacy of treatment with air abrasion technology. *Int J Paediatr Dent.* 1999;9(2):133-40.
92. Davidson CL, Feilzer AJ. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *J Dent.* 1997;25(6):435-40.
93. Burrow MF, Burrow JF, Makinson OF. Pits and fissures: etch resistance in prismless enamel walls. *Aust Dent J.* 2001;46(4):258-62.
94. Pereira AC, Eggertsson H, Martinez-Mier EA, Mialhe FL, Eckert GJ, Zero DT. Validity of caries detection on occlusal surfaces and treatment decisions based on results from multiple caries-detection methods. *Eur J Oral Sci.* 2009;117(1):51-7.
95. Meiers JC, Jensen ME. Management of the questionable carious fissure: invasive vs noninvasive techniques. *J Am Dent Assoc.* 1984;108(1):64-8.
96. Hatibovic-Kofman S, Butler SA, Sadek H. Microleakage of three sealants following conventional, bur, and air-abrasion preparation of pits and fissures. *Int J Paediatr Dent.* 2001;11(6):409-16.

97. Gunjal S, Nagesh L, Raju HG. Comparative evaluation of marginal integrity of glass ionomer and resin based fissure sealants using invasive and non-invasive techniques: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2012;23(3):320-5.
98. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001;29(4):298-301.
99. Dhar V, Tandon S. Comparative analysis of tensile bond strength of two new fissure sealants using invasive and non-invasive techniques. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 1999;17(2):49-54.
100. Ünlü N, Çetin AR. Kompozit Rezin Materyallerin İçeriklerindeki Yeni Gelişmeler. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci.* 2008;14(3):156-67.
101. Veiga NJ, Ferreira PC, Correia IJ, Pereira CM. Fissure Sealants: A Review of their Importance in Preventive Dentistry. *OHDM.* 2014;13(4).
102. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002;24(5):393-414.
103. Yıldız E, Şimşek M. İki farklı fissür örtücünün ve polisaj tekniğinin klinik değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2013;21(3):337-41.
104. Simonsen RJ, Neal RC. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Aust Dent J.* 2011;56 Suppl 1:45-58.
105. Shah S, Roebuck EM, Nugent Z, Deery C. In vitro microleakage of a fissure sealant polymerized by either a quartz tungsten halogen curing light or a plasma arc curing light. *Int J Paediatr Dent.* 2007;17(5):371-7.
106. Kuhnisch J, Mansmann U, Heinrich-Weltzien R, Hickel R. Longevity of materials for pit and fissure sealing--results from a meta-analysis. *Dent Mater.* 2012;28(3):298-303.

107. Haznedaroğlu E, Menteş A. Farklı yüzey hazırlama teknikleri kullanarak uygulanan cam iyonomer esaslı fissür örtücünün mine mikrosertliğine etkisinin ve mineyle bağlantısının tarayıcı elektron mikroskop altında incelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2013;21(2):177-86.
108. Salar DV, Garcia-Godoy F, Flaitz CM, Hicks MJ. Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. J Am Dent Assoc. 2007;138(4):502-6.
109. Kaya T, Tıralı RE. Cam iyonomer simanlardaki gelişmeler. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2013;7:71-7.
110. Cho SY, Cheng AC. A review of glass ionomer restorations in the primary dentition. J Can Dent Assoc. 1999;65(9):491-5.
111. Sidhu SK, Nicholson JW. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. J Funct Biomater. 2016;7(3).
112. Croll TP. Glass ionomers for infants, children, and adolescents. J Am Dent Assoc. 1990;120(1):65-8.
113. Croll TP. Glass ionomers and esthetic dentistry: what the new properties mean to dentistry. J Am Dent Assoc. 1992;123(5):51-4.
114. Garcia-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Sakagami H, Morales-Luckie RA, Nakajima H. Mechanical, antibacterial and bond strength properties of nano-titanium-enriched glass ionomer cement. J Appl Oral Sci. 2015;23(3):321-8.
115. Savaş S, Bölükbaşı B, Küçükylmaz E. Topikal flor uygulamalarının cam iyonomer esaslı fissür örtücü materyallerinin mikrosertlikleri üzerine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2015;25(1):7-12.
116. Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. J Appl Oral Sci. 2006;14 Suppl:3-9.

117. Rao A, Sudha P. Fluoride rechargability of a non-resin auto-cured glass ionomer cement from a fluoridated dentifrice: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011;29(3):202-4.
118. Nicholson JW, Czarnecka B. The biocompatibility of resin-modified glass-ionomer cements for dentistry. *Dent Mater.* 2008;24(12):1702-8.
119. Papacchini F, Goracci C, Sadek FT, Monticelli F, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants. *J Dent.* 2005;33(6):459-67.
120. de Luca-Fraga LR, Pimenta LA. Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. *Quintessence Int.* 2001;32(6):463-8.
121. Matalon S, Peretz B, Sidon R, Weiss EI, Slutzky H. Antibacterial properties of pit and fissure sealants combined with daily fluoride mouth rinse. *Pediatr Dent.* 2010;32(1):9-13.
122. Altun C. Kompozit dolgu materyallerinde son gelişmeler. *Gülhane Tıp Derg.* 2005;41(1):77-82.
123. Guler C, Yilmaz Y. A two-year clinical evaluation of glass ionomer and ormocer based fissure sealants. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;37(3):263-7.
124. Yilmaz Y, Belduz N, Eyuboglu O. A two-year evaluation of four different fissure sealants. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):88-92.
125. Arami S, Kimyai S, Oskoe PA, Daneshpooy M, Rikhtegaran S, Bahari M, et al. Reparability of giomer using different mechanical surface treatments. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(4):e520-e6.
126. Xu X, Burgess JO. Compressive strength, fluoride release and recharge of fluoride-releasing materials. *Biomaterials.* 2003;24(14):2451-61.

127. Gönülol N, Özer S, Demirel N. Giomer yapıdaki akışkan kompozit ve adeziv sistemin sınıf V kavitelere mikrosızıntı açısından değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc.* 2014;31(1):18-22.
128. Mutluay MS, Mutluay AT. Süt dişlerinde restoratif materyal seçimi ve etkileyen faktörler. *Selçuk Dent J* 2016;3(3):151-8.
129. Manuja N, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Nagpal R. Comparative evaluation of shear bond strength of various esthetic restorative materials to dentin: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011;29(1):7-13.
130. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Evaluation of the ion-releasing and recharging abilities of a resin-based fissure sealant containing S-PRG filler. *Dent Mater J.* 2011;30(6):923-7.
131. Topal BG, Kırzioğlu Z. Tükürük ve nem kontaminasyonunun fissür örtücü başarısızlığındaki rolü. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2016;7(3):45-50.
132. Kimyai S, Savadi-Oskoe S, Ajami AA, Sadr A, Asdagh S. Effect of three prophylaxis methods on surface roughness of giomer. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(1):e110-4.
133. Okuyama K, Murata Y, Pereira PN, Miguez PA, Komatsu H, Sano H. Fluoride release and uptake by various dental materials after fluoride application. *Am J Dent.* 2006;19(2):123-7.
134. Bani M, Öztaş N. Cam iyonmer içerikli farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlüklerinin değerlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica* 2013;30(1):13-7.
135. Gonulol N, Ozer S, Sen Tunc E. Water Sorption, Solubility, and Color Stability of Giomer Restoratives. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(5):300-6.
136. Subramaniam P, Jayasurya S, Babu GKL. Evaluation of glass carbomer sealant and a moisture tolerant resin sealant -A comparative study. *J Clin Pediatr Dent. Int J Dent Sci and Res.* 2015;2:41-8.



137. Altan H AA, Arslanoglu Z. Cam iyonomer siman, türevleri ve cam karbomer siman. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2013;6(4):1319-22.
138. Nicholson JW. Fluoride-Releasing Dental Restorative Materials: An Update. Balkan J Dent Med. 2014;18:60-9.
139. Gorseta K, Glavina D, Borzabadi-Farahani A, Van Duinen RN, Skrinjaric I, Hill RG, et al. One-year clinical evaluation of a Glass Carbomer fissure sealant, a preliminary study. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2014;22(2):67-71.
140. Menne-Happ U, Ilie N. Effect of gloss and heat on the mechanical behaviour of a glass carbomer cement. J dent. 2013;41(3):223-30.
141. Koenraads H, Van der Kroon G, Frencken JE. Compressive strength of two newly developed glass-ionomer materials for use with the Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach in class II cavities. Dent Mater. 2009;25(4):551-6.
142. Cehreli SB, Tirali RE, Yalcinkaya Z, Cehreli ZC. Microleakage of newly developed glass carbomer cement in primary teeth. Eur J Dent. 2013;7(1):15-21.
143. Capan BS, Akyüz S. Çocuk Diş Hekimliğinde Fluorid Salınımı Yapan Güncel Restoratif Materyaller. Clin Exp Health Sci 2016;6(3):129-34.
144. Dülgergil ÇT, Ertürk AT. Diş hekimliği restoratif uygulamalarında yeni materyal olarak cam karbomer simanlar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2016;26(3):517-23.
145. Zhang W, Chen X, Fan MW, Mulder J, Huysmans MC, Frencken JE. Do light cured ART conventional high-viscosity glass-ionomer sealants perform better than resin-composite sealants: a 4-year randomized clinical trial. Dent Mater. 2014;30(5):487-92.
146. Chen X, Du MQ, Fan MW, Mulder J, Huysmans MC, Frencken JE. Caries-preventive effect of sealants produced with altered glass-ionomer materials, after 2 years. Dent Mater. 2012;28(5):554-60.

147. Hu X, Zhang W, Fan M, Mulder J, Frencken JE. Frequency of remnants of sealants left behind in pits and fissures of occlusal surfaces after 2 and 3 years. *Clin Oral Investig.* 2017;21(1):143-9.
148. Glavina D, Gorseta K, Vranic DN, Skrinjaric I. Retention of glass carbomer sealant after 6 months of clinical trial *J Dent Res.* 2010;88th General Session of the International Association for Dental Research( 89).
149. Chen X, Du M, Fan M, Mulder J, Huysmans MC, Frencken JE. Effectiveness of two new types of sealants: retention after 2 years. *Clin Oral Investig.* 2012;16(5):1443-50.
150. Gillingham KH. Report on in vitro determination of biocompatibility of commercial dental materials. <http://gcp-dental.com/wp-content/uploads/2012/08/Studies7.pdf>.
151. 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):24-8
152. Tuncer D, Halaçoğlu DM, Çelik Ç, Arhun N. Bitirme ve parlatma sistemlerinin farklı tipteki kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğüne etkisi. *7tepeklirik.* 2016:25-30.
153. Tuna A. İki farklı polisaj disk sisteminin nanopartiküllü dental kompozit dolgu materyallerinin yüzey özellikleri üzerindeki etkileri: Hacettepe Üniversitesi; yüksek lisans tezi 2011.Nanoteknoloji ve Nanotıp anabilim dalı Prof. Dr. Arlin Serpuhi Kiremitçi
154. Erkli H, Ersöz E. Farlı fluor jellerin rezin materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin karşılaştırılması. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2012;29(2):79-85.
155. Kocabalkan E, Dönmez F. Silikon karbid disk kullanılarak hazırlanan dör farklı dental alaşım yüzeyinin topografik özelliklerinin incelenmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2005;15(1):34-9.

156. Kakaboura A, Fragouli M, Rahiotis C, Silikas N. Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *J Mater Sci Mater Med.* 2007;18(1):155-63.
157. Osman FB. Yedi farklı ajanın sığır minesinin demineralizasyonuna azaltıcı etkilerinin araştırılması Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti anabilim dalı, Doktora tezi, 2014, Konya, (Danışman Prof Dr Yağmur Şener)
158. Özdoğan E, Demir AGA, Seventekin N. Nanoteknoloji ve tekstil uygulamaları. *Tekstil ve konfeksiyon.* 2006;3:159-68.
159. Prado M, Lima LC, Simao RA. Scale laws for AFM image evaluation: potentialities and applicatios. *Current Mic Cont Advances Sci Tech.* 2012:923-7.
160. Vahabi S, Nazemi Salman B, Javanmard A. Atomic force microscopy application in biological research: a review study. *Iranian J Med Sci.* 2013;38(2):76-83.
161. Talu S, Stach S, Sueiras V, Ziebarth NM. Fractal analysis of AFM images of the surface of Bowman's membrane of the human cornea. *Annals of biomedical engineering.* 2015;43(4):906-16.
162. Starodubtseva MN, Starodubtsev IE, Starodubtsev EG. Novel fractal characteristic of atomic force microscopy images. *Micron.* 2017;96:96-102.
163. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Makela M, et al. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013(3):CD001830.
164. Sütlaş E, Aras Ş. Asitsiz uygulanan rezin esaslı bir fissür örtücünün mikrosizintisinin değerlendirilmesi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2009;36(3):163-8.
165. Muller-Bolla M, Lupi-Pegurier L, Tardieu C, Velly AM, Antomarchi C. Retention of resin-based pit and fissure sealants: A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006;34(5):321-36.

166. Azarpazhooh A, Main PA. Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review. *J Can Dent Assoc.* 2008;74(2):171-7.
167. Dionysopoulos D, Sfeikos T, Tolidis K. Fluoride release and recharging ability of new dental sealants. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016;17(1):45-51.
168. Moll K, Fritzenschaft A, Haller B. In vitro comparison of dentin bonding systems: effect of testing method and operator. *Quintessence Int.* 2004;35(10):845-52.
169. Yazici AR, Kiremitci A, Celik C, Ozgunaltay G, Dayangac 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(10):1401-5.
170. Nikaido T, Kunzelmann KH, Ogata M, Harada N, Yamaguchi S, Cox CF, Hickel R, Tagami J. The in vitro dentin bond strengths of two adhesive systems in class I cavities of human molars. *J Adhes Dent.* 2002;4(1):31-9.
171. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Operative dentistry.* 2003;28(3):215-35.
172. Hatibovic-Kofman S E-kM, Inocencio F, Selimovic M, Raimundo L. Evidence Based Effectiveness of Pit and Fissure Sealants Applied by Students and Paediatric Dentists After Five Years. *Acta Stomatol Croat.* 2008;42:218-28.
173. Ilie N, Fleming GJ. In vitro comparison of polymerisation kinetics and the micro-mechanical properties of low and high viscosity giomers and RBC materials. *J Dent.* 2015;43(7):814-22.
174. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Caries-preventive effect of fissure sealant containing surface reaction-type pre-reacted glass ionomer filler and bonded by self-etching primer. *J Clin Pediatr Dent.* 2012;36(4):343-7.

175. Chen X, Cuijpers V, Fan M, Frencken JE. Marginal leakage of two newer glass-ionomer-based sealant materials assessed using micro-CT. *J Dent*. 2010;38(9):731-5.
176. Günaydın N. Pit ve fissürlerin örtülmesinde kullanılan çeşitli materyallerin performanslarının in vitro değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim dalı ,Uzmanlık Tezi, 2015. (Danışman Doç. Dr. H. Esra ÜLKER)
177. Touma L, Yassin O. Evaluation of Shear Bond Strength of Giomer in Comparison with Two Dentin Adhesive Systems. *Iranian journal of public health*. 2015;44(6):885-6.
178. Ovrebo RC, Raadal M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scand J Dent Res* 1990;98(1):66-9.
179. Jyothi K, Annapurna S, Kumar AS, Venugopal P, Jayashankara C. Clinical evaluation of giomer- and resin-modified glass ionomer cement in class V noncarious cervical lesions: An in vivo study. *J Conserv Dent*. 2011;14(4):409-13.
180. Ataol E, Ertan A, Çehreli ZC. Sealing effectiveness of fissure sealants bonded with universal adhesive systems: influence of different etching modes. *J Adhes Sci Technol* 2017;31(14):1626-34.
181. Markovic D, Petrovic BB, Peric TO. Fluoride content and recharge ability of five glassionomer dental materials. *BMC Oral Health*. 2008;8:21.
182. Selecman JB, Owens BM, Johnson WW. Effect of preparation technique, fissure morphology, and material characteristics on the in vitro margin permeability and penetrability of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*. 2007;29(4):308-14.
183. Markovic D, Petrovic B, Peric T, Blagojevic D. Microleakage, adaptation ability and clinical efficacy of two fluoride releasing fissure sealants. *Vojnosanitetski preglod*. 2012;69(4):320-5.

184. Adusumilli H, Avula JS, Kakarla P, Bandi S, Mallela GM, Vallabhaneni K. Color stability of esthetic restorative materials used in pediatric dentistry: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(3):233-7.
185. Sengul F, Gurbuz T. Clinical Evaluation of Restorative Materials in Primary Teeth Class II Lesions. *J Clin Pediatr Dent.* 2015;39(4):315-21.
186. Wadenya RO, Herrera M, Smith J, Mante F. Enamel bond strength of self-etch sealant with and without prior acid etching. *The New York state dental journal.* 2009;75(2):49-51.
187. Miyazaki M, Sato M, Onose H. Durability of enamel bond strength of simplified bonding systems. *Operative dentistry.* 2000;25(2):75-80.
188. Perdigao J, Lopes L, Lambrechts P, Leitao J, Van Meerbeek B, Vanherle G. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. *American journal of dentistry.* 1997;10(3):141-6.
189. Hadad R, Hobson RS, McCabe JF. Micro-tensile bond strength to surface and subsurface enamel. *Dent Mater.* 2006;22(9):870-4.
190. Yli-Urpo H, Lassila LV, Narhi T, Vallittu PK. Compressive strength and surface characterization of glass ionomer cements modified by particles of bioactive glass. *Dent Mater.* 2005;21(3):201-9.
191. Mejare I, Mjor IA. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scandinavian journal of dental research.* 1990;98(4):345-50.
192. Cehreli ZC, Gungor HC. Quantitative microleakage evaluation of fissure sealants applied with or without a bonding agent: results after four-year water storage in vitro. *The journal of adhesive dentistry.* 2008;10(5):379-84.
193. Choudhary P, Tandon S, Ganesh M, Mehra A. Evaluation of the remineralization potential of amorphous calcium phosphate and fluoride containing pit and fissure sealants using scanning electron microscopy. *Indian journal of dental*

research : official publication of Indian Society for Dental Research. 2012;23(2):157-63.

194. Alsaffar A, Tantbirojn D, Versluis A, Beiraghi S. Protective effect of pit and fissure sealants on demineralization of adjacent enamel. *Pediatr Dent*. 2011;33(7):491-5.

195. Koga H, Kameyama A, Matsukubo T, Hirai Y, Takaesu Y. Comparison of short-term in vitro fluoride release and recharge from four different types of pit-and-fissure sealants. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2004;45(3):173-9.

196. Wang Y, Kaga M, Kajiwarra D, Minamikawa H, Kakuda S, Hashimoto M, Yawaka Y. Ion Release and Buffering Capacity of S-PRG Filler-containing Pit and Fissure Sealant in Lactic Acid. *Nano Biomedicine*. 2011;3(2):275-81.

197. Chole D, Lokhande P, Shashank K, Bakle S, Devagirkar A, Dhore P. Comparative evaluation of the fluoride release and recharge through four different types of pit and fissure sealants: an in vitro. *International Journal of Advanced Health Sciences*. 2015;2(6):1-6.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Zeliha	<b>Uyruğu</b>	T.C.
<b>Soyadı</b>	ERCAN BEKMEZOĞLU	<b>Tel no</b>	0242 227 44 00-2915
<b>Doğum tarihi</b>	24.09.1987	<b>e-posta</b>	<a href="mailto:zelihaercan@gmail.com">zelihaercan@gmail.com</a>

### Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
<b>Lise</b>	<b>Aldemir Atilla Konuk Anadolu Lisesi</b>	<b>2005</b>
<b>Lisans/Yüksek Lisans</b>	<b>Süleyman Demirel Diş Hekimliği Fakültesi</b>	<b>2011</b>
<b>Doktora/Uzmanlık</b>	<b>Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi</b>	<b>2017</b>

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
<b>Araş. Gör.</b>	<b>Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi</b>	<b>2014-2017</b>

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
<b>İngilizce</b>	<b>YDS</b>	<b>64,5</b>



### Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)

**Bildiriler:** Bekmezoğlu ZE, GÜngör Ö, Karayılmaz H, Clinical evaluation of fissure sealants on permanent molars: Pilot study, FDI World Dental Congress, 29 Ağustos-1 Eylül 2017, Madrid, İspanya.

Bekmezoğlu ZE, GÜngör Ö, Karayılmaz H, Cam İyonomer Cam Karbomer Giomer ve Rezin Yapıdaki Fissür Örtücülerin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: İn Vitro Çalışma, Türk Pedodonti Derneği 24. Bilimsel Kongresi, 19-22 Ekim 2017, Antalya, Türkiye

GÜngör Ö, Bekmezoğlu ZE, Şahin İ, Karayılmaz H, Mıhçı E, Rubinstein-Taybı Sendromu: İki Olgu Sunumu, Türk Pedodonti Derneği 24. Bilimsel Kongresi, 19-22 Ekim 2017, Antalya, Türkiye