

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**PİT VE FİSSÜRLERİN ÖRTÜLMESİNDE KULLANILAN ÇEŞİTLİ
MATERYALLERİN PERFORMANSLARININ *İN VITRO*
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nuray GÜNAYDIN

UZMANLIK TEZİ

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. H. Esra ÜLKER

KONYA-2015

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**PİT VE FİSSÜRLERİN ÖRTÜLMESİNDE KULLANILAN ÇEŞİTLİ
MATERYALLERİN PERFORMANSLARININ *İN VİTRO*
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nuray GÜNAYDIN

UZMANLIK TEZİ

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. H. Esra ÜLKER

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından
14102031 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2015

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SİMGELER VE KISALTMALAR | v |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. LİTERATÜR BİLGİ | 2 |
| 2.1. Minimal Girişimsel Dişhekimliği..... | 2 |
| 2.2. Minimal İnvaziv Diş Hekimliği..... | 2 |
| 2.3. Minimal İnvaziv Operatif Tedaviler..... | 4 |
| 2.3.1. Diağnoz Fazı..... | 4 |
| 2.3.1.1. Klinik muayene..... | 4 |
| 2.3.1.2. Geniş Klinik Gözlem..... | 5 |
| 2.3.1.3.Radyografik Değerlendirme..... | 7 |
| 2.3.2.Profilaksi fazı..... | 8 |
| 2.3.2.1. Diş Çürüğünü Önlemeye Yönelik Koruyucu Uygulamalar...9 | |
| 2.3.2.2. Remineralizasyon Tedavisi..... | 10 |
| 2.3.2.3. Rezin infiltrasyon..... | 11 |
| 2.4. Pit Ve Fissür Örtücüleri..... | 12 |
| 2.4.1. Fissür Örtücülerin Sınıflandırılması..... | 13 |
| 2.4.2. Fissür Örtücülerin Endikasyonları..... | 17 |
| 2.5. Mikrosızıntı..... | 18 |
| 2.5.1. İn Vivo Mikrosızıntı Tespit Yöntemleri..... | 19 |
| 2.5.2. İn Vitro Mikrosızıntı Tespit Yöntemleri..... | 19 |
| 2.5.2.1. Boyama Yöntemi..... | 19 |
| 2.6. Yüzey Görüntüleme Yöntemleri..... | 20 |
| 2.6.1.Konfokal Lazer Taramalı Miroskobu..... | 20 |
| 2.7. Amaç..... | 21 |
| 2.8. Hipotez..... | 21 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM..... | 23 |
| 3.1.Penetrasyon derinliğinin değerlendirilmesi için konfokal lazer taramalı misroskop analizi..... | 24 |
| 3.1.1.Konfokal lazer taramalı mikroskop (KLTM) için dişlerin hazırlanması..... | 24 |

t

| | |
|----------------------------------------------|-----------|
| 3.1.2. Materyallerin uygulanması..... | 25 |
| 3.2. Mikrosızıntı Deneyinin Uygulanması..... | 29 |
| 3.3 İstatistiksel Değerlendirme..... | 31 |
| 4. BULGULAR..... | 32 |
| 4.1. Penetrasyon Derinliği Bulguları..... | 32 |
| 4.2. Mikrosızıntı Testi Bulguları..... | 39 |
| 5. TARTIŞMA..... | 40 |
| 6. SONUÇ ve ÖNERİLER..... | 47 |
| 7. KAYNAKLAR..... | 48 |
| 8. ÖZGEÇMİŞ..... | 58 |



SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|-----------------|------------------------------------------------------|
| ACP | Amorf Kalsiyum Fosfat |
| ADA | American Dental Association |
| BAP | Bilimsel Araştırma Projeleri Kordinatörlüğü |
| Bis-DMA | Bisfenol A Dimetakrilat |
| Bis-GMA | Bisfenol A glisidil Metakrilat |
| CARS | Restorasyona ve Örtücülere Komşu Çürükler |
| CPP | Kazein Fosfopeptit |
| CO ₂ | Karbondiyoksit |
| CİS | Cam İyonomer Siman |
| DMF | Decayed, Missing, Filled |
| HEMA | 2-Hydroxy- Ethyl Methacrylate |
| ICDAS | International Caries Detection and Assessment System |
| KLTM | Konfokal Lazer Taramalı Mikroskopu |
| LD | Lezyon Derinliği |
| maxLD | Maksimum Lezyon Derinliği |
| maxPD | Maksimum Penetrasyon Derinliği |
| maxPDY | Maksimum Penetrasyon Derinliği Yüzdesi |
| µm: | Mikrometre |
| N | Örnek Sayısı |
| NaFl | Sodyum Fluorescein |
| Ort. | Ortalama |
| PD | Penetrasyon Derinliği |
| PMKR | Poliasit Modifiye Kompozit Rezin |
| SEM | Scanning Elektron Mikroskop |
| SS | Standart Sapma |

| | |
|--------|-------------------------------------|
| RITC | Rhodamine Isothiocyanate |
| TEGDMA | Triethyleneglycol Dimethacrylate |
| TRITC | Tetramethylrhodamine Isothiocyanate |



ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Pit ve Fissürlerin Örtülmesinde Kullanılan Çeşitli Materyallerin Performanslarının *İn Vitro* Değerlendirilmesi

Nuray GÜNAYDIN
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
UZMANLIK TEZİ / KONYA-2015

Bu *in vitro* çalışmanın amacı bir infiltrant (Icon; DMG) bir cam karbomer (GCP Glass Seal, GCP Dental) ve bir fissür örtücünün (F1-Teethmate, Kuraray) pit ve fissür lezyonlarına uygulandığında penetrasyon derinliği ve mikrosızıntısını değerlendirmektir.

Çalışmada kullanılmak üzere, son 6 ay içinde çekilmiş yirmi yaş dişlerinden; ICDAS (International caries detection and assessment system) skorlamasına göre fissürleri 0 ve 1 olanlar seçildi. Penetrasyon değerlendirilmesi (n=20) ve mikrosızıntı değerlendirilmesi (n=10) olacak şekilde 90 adet diş rastgele üç gruba ayrıldı. Materyaller (Icon, Cam karbomer, Teethmate F-1) üretici talimatları doğrultusunda dişlere uygulandı. Penetrasyon testi için dişlerden kesitler alınarak polisajları yapıldıktan sonra konfokal lazer taramalı mikroskopta incelenerek görüntüleri elde edildi. Maksimum lezyon derinliği (maxLD) ve maksimum penetrasyon derinliği (maxPD) ölçüldü ve maksimum penetrasyon yüzdesi hesaplandı ($\text{maxPDY} = \text{maxPD}/\text{maxLD} \times 100$). Mikrosızıntı testi için dişler % 0.5 basık fuksin içinde 24 s. bekletildi ve stereomikroskopta incelenmek üzere kesitler alındı ve skorlandı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U-testleri kullanıldı ($p=0.05$).

PDYmax değerlendirildiğinde Icon ve Teethmate F-1 gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$). GCP Glass Seal grubu Icon grubundan istatistiksel olarak farklı bulundu ($p<0.05$). Mikrosızıntı sonuçlarına göre GCP Glass Seal grubu, Icon ve Teethmate F-1 gruplarına göre anlamlı derecede yüksek mikrosızıntı değerleri gösterdi ($p<0.05$). Rezin infiltrant sistem Icon ve Teethmate F-1 fissür örtücü çok düşük mikrosızıntı değerleri gösterdi ($p>0.05$).

Bu *in vitro* çalışmanın sonuçlarına göre, Icon ve Teethmate F-1, GCP Glass Seal'e göre daha iyi bir performans göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Fissür lezyonu; Fissür örtücü; Rezin infiltrant; Mikroinvaziv tedavi.

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
FACULTY OF DENTISTRY

Evaluating In Vitro Performances of Various Pit and Fissure Sealing Materials

Nuray GÜNAYDIN
Department of Restorative Dentistry

THESIS / KONYA-2015

The aim of this in vitro study was to evaluate the penetration depth and microleakage of an infiltrant (Icon; DMG), a glass carbomer (GCP Glass Seal, GCP Dental) and a pit and fissure sealant (F1-Teethmate, Kuraray), when applied as recommended, into pit and fissure lesions.

The fissure systems of extracted human teeth were classified according to the international caries detection and assessment system (ICDAS, codes: 0, 1) and randomly divided into three groups to evaluate penetration depth (n=20) and three groups for microleakage evaluation (n=10) for 90 teeth. Materials were applied on fissures according to manufacturer's instructions. Specimens for penetration test were cut perpendicular to their surfaces, polished, and confocal microscopic images were obtained. Maximum lesion depths (LDmax) and maximum penetration depths (PDmax) were measured and maximum percentage penetration was calculated as $PP_{max} = PD_{max}/LD_{max} \times 100$. Teeth for microleakage test were stored 24 s. in 0.5 % basic fuchsin solution and cut for evaluating with stereomicroscope. Statistical analysis of the obtained data were performed by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney *U*-tests ($p=0.05$).

PP_{max} did not differ significantly between groups in Icon and Teethmate F1 ($p>0.05$). GCP Glass Seal group was statistically different from Icon group ($p<0.05$). According to the results of microleakage, GCP Glass Seal group exhibited significantly higher microleakage scores when compared to the Icon and F1 Teethmate ($p<0.05$). The resin infiltration system and F1 Teethmate fissure sealant produced very low microleakage scores ($p>0.05$).

According to the results of this in vitro study, it can be concluded that Icon and Teethmate F-1 showed better performance than GCP Glass Seal.

Keywords: Fissure lesion; Fissure sealant; Resin Infiltrant; Micro-invasive treatment.

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca benden bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, sabır ve anlayışla bana destek olan, her zaman yol gösterici olan kıymetli danışmanım Sayın Doç. Dr. H. Esra Ülker'e.

Uzmanlık eğitimim süresince destek ve yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Bora Öztürk'e,

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı öğretim üyelerine ve birlikte geçirdiğimiz süre boyunca birbirimize destek olduğumuz, uzmanlık hayatımı güzelleştiren ve kolaylaştıran çok kıymetli, asistan arkadaşlarıma,

Bugüne kadar hayatımın her anında yanımda olan, benden sonsuz sevgi ve desteklerini esirgemeyen aileme, çalışmalarım süresince bana gösterdiği sabır ve anlayış için eşim Yahya Kemal Günaydın'a, oğlum Kuzey ve kızım İpek Günaydın'a,

Minnettar olduğumu belirtir, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1.GİRİŞ

Diş çürüğü tüm yaş gruplarını etkileyebilen kalsifiye dokuların yıkımı ve lokalize çözünmesiyle sonuçlanan dişlerin mikrobiyolojik enfeksiyöz bir hastalığıdır. Son yıllarda dünya çapındaki diş çürüklerinin sıklığında; çok sayıda diş temizleme ürünleri, florlu preparatlar ve profesyonel müdahaleler gibi konularda meydana gelen gelişmelere paralel olarak dramatik bir azalma izlenmesine rağmen halen diş çürüğü bir numaralı kronik oral hastalıktır (Khan ve ark 2008, Kugel ve ark 2009). Günümüzde diş hekimlerinin çürük lezyonlarının tedavilerine olan yaklaşımlarında önemli gelişmeler olmuştur. GV Black tarafından 19.yy sonunda ortaya konulmuş ve 20yy boyunca operatif diş hekimliğine rehberlik etmiş olan çürük etrafındaki bölgenin çürüğe dirençli hale getirilmesi amacıyla koruma amaçlı genişletme yaklaşımı günümüzde adeziv materyallerin gelişimi ile terk edilmiştir. Malzeme ve teknolojiye ilerlemeler, çürük epidemiyolojisindeki değişiklikler bireyin kendisine ya da hastalığına odaklı yaklaşım stratejisinin gelişmesine yol açmış olup tüm dünyada hemen uygulanan cerrahi müdahale vurgusunu azaltmış kişiye daha fazla odaklanan, daha proaktif, daha özel ve daha koruyucu yöntemleri ortaya çıkarmıştır (Bader ve Shugars 2006).

Çağımızdaki bir diş hekiminin amacı çürük bir dişin restorasyonunu mümkün olduğunca geciktirmek veya önlemek olmalıdır. Modern tedavi planlamaları her bir hastanın hastalık durumunu karşılayacak kontrol yöntemlerine odaklanmalıdır. Çürük lezyonlarının erken teşhisi, çürük ilerleme süreci ve tedavisinde sahip olunan bilgi düzeyi, kullanılan materyal ve teknolojik aletlerdeki gelişmeler bu lezyonların önlenmesi veya diş dokularına en az hasarla restoratif tedavi yapılmasını mümkün kılmaktadır. Koruyucu Diş hekimliğinde, minimal müdahalede başlangıç lezyonlarında geleneksel cerrahi uygulamaların dışında remineralizasyon, fissür örtücü ya da infiltrasyon gibi tedavi seçenekleri düşünülür.

Bu tez çalışmasındaki amacımız; koruyucu diş hekimliğinin en önemli uygulamalarından biri olan fissür örtücülerin çeşitli tiplerinin in vitro şartlarda, penetrasyon derinlikleri ve mikrosızıntılarını karşılaştırmaktır.

2.LİTERATÜR BİLGİ

2.1.Minimal Girişimsel Diş Hekimliği

Minimal girişimsel diş hekimliği kavramı hastalığın başlangıcını, ilerlemesini etkileyen ve bu nedenle önlenmesi, kontrol ve tedavi kavramlarını bütünleştiren tüm faktörlere dayanmaktadır. Minimal girişimsel diş hekimliğinin öncelikli amacı diş çürüğünden korunma ve diş çürüğünü kontrol altına almaktır. Mümkün olduğunca erken lezyonların saptanması ve risk faktörlerinin belirlenmesi (risk değerlendirmesi), hasta için önleyici stratejileri ve sağlık eğitiminin uygulanmasını da içine alan geniş bir alanı kapsar. Hastalığın etkileri mevcut olduğu zaman, çürük bir lezyon şekline geldiğinde, diğer tedavi stratejileri gereklidir, ancak bu durumda en az sağlıklı diş dokusu kaybı ile restore edilerek maksimum miktarda dişin korunması amaçlanmalıdır.

Minimal girişimsel diş hekimliğinin en önemli prensipleri;

1. Çürük risk faktörlerinin belirlenmesi, hastaların sağlık eğitimi, başlangıç çürük lezyonlarının teşhisi, remineralizasyonu ve mümkün olduğunca uzun süre operatif müdahaleyi ertelemek,
2. Lezyonların mine kavitasyonu ile sonuçlanıp sonuçlanmayacağını değerlendirmek, ileriki demineralizasyon ve kavitasyon riskini elimine etmek için çürük yapıcı bakterileri azaltmak,
3. Kavite oluşmuş lezyonlara minimum müdahale edilmesi,
4. Defektli restorasyonların tamamen değiştirilmesi yerine tamir edilmesidir.

2.2. Minimal İnvaziv Diş Hekimliği

Terminoloji olarak Minimal Müdahale ve Minimal İnvaziv Diş Hekimliği kavramları birbirlerinin yerine sıklıkla kullanılmaktadır. Minimal İnvaziv Diş Hekimliği kavramı Minimal Girişimsel Diş Hekimliği tedavi planının yalnızca bir bileşenidir (şekil 2.1). Geleneksel diş hekimliğinde çürük lezyonu varlığında yalnızca kavite hazırlığı ve restorasyon yapılmaktadır. Oysaki Minimal Girişimsel Diş Hekimliği'nde restorasyonların uygulanması, lezyonların açık bir kaviteye dönüştüğü

ve remineralizasyon tekniklerinin üst sınırlara ulaştığı hastalarda tüm tedavi yönetiminde yardımcı bir aşamadır.



Şekil 2.1. : Minimal Girişimsel Diş Hekimliği ve Minimal İnvaziv Diş Hekimliği (Tuncer ve ark 2014).

Minimal Girişimsel Diş Hekimliği hasta bakımı kavramı olarak dental hastalıkların sadece semptomlarını değil hastalıkların nedenlerini de ele alır (Sheiham 2002). Sadece restorasyondan ziyade biyolojik olarak çözümlere dayalıdır. Hastaların belirli aralıklarla kontrolü ve kontroller sırasında mikrobiyolojik ve tükürük testleri ile çürük aktivitesi, dişlerde demineralizasyon belirtileri, bir önceki muayene sırasında var olan demineralize lezyonlarda remineralizasyon varlığı, uygulanan örücülerin ve restorasyonların durumu kontrol edilmelidir. Primer koruma yeni oral hastalık olgularını engellemeye odaklanmıştır. Koruyucu önlemler aynı zamanda fermente edilebilen karbonhidrattan zengin karyojenik diyet ve kötü oral hijyen alışkanlıkları gibi diğer faktörlerin yönetimini de içerir. Sekonder koruma hastalığın oluşmaya başlamasını ve ilerlemesini engellemeyi amaçlar. Bu çürüklerin olabildiğince erken dönemde tespit edilmesini sağlayarak uygun tedavi yaklaşımı

şansının elde edilmesine olanak sağlar. Üçüncül koruma başlangıçta uygulanan engelleyici ve restoratif tedavinin yetersiz kalması durumunda hastalığın tekrar gelişmesini engellemeyi amaçlar.

2.3.Minimal invaziv uygulamalar

- Hastalığı doğru değerlendirme; doğru çürük teşhisi
- Radyograf kullanılarak çürük çeşidinin sınıflandırılması
- Bireysel çürük riskinin belirlenmesi (Yüksek-orta ve düşük), risk faktörlerinin elimine edilmesi ile kontrol edilmesi (Diagnoz fazı).
- Hastalığın kontrol altına alınması: Kavite halinde yakalanmış lezyonların remineralizasyonunun sağlanması ve izlenmesi (Profilaksi faz)
- Minimal invaziv operatif tedaviye ihtiyacın değerlendirilmesi: Kaviteli lezyonların restorasyonlarının minimal kavite dizaynları kullanılarak yapılması (Restoratif faz)

Kontrol: Önceki dönemlerde yapılmış hastalık tedavileriyle ilgili sonuçların değerlendirilmesi, demineralize lezyonların takibi.

2.3.1.Diagnoz fazı

Tanı aşaması, niçin bu hastalığın oluştuğunu anlamamız ve yol açtığı hasarın şiddetinin değerlendirilmesini yapmamız için bize olanak sağlar. Bu aşama bireysel çürük risk faktörlerinin belirlenmesine ve çürük lezyonlarının (varlığı ve aktivitesi) tespitine olanak sağlar.

2.3.1.1.Klinik Muayene

Muayenenin amacı translusens ve renk değişimini ve diş minesinin yapısını görsel olarak tespit etmektir. Dişlerin ilk incelenmesinde nemli bir yüzey üzerindeki spot kaviteler, kahverengi ve beyaz çizgilenmeler olabilir. Periodontal durum ve restorasyonlar ilk etapta kontrol edilebilir. Bu aşamada gingival patoloji ve plak biofilminin oluştuğuna dair şüpheli alanlar varsa mutlaka çürük aktivitesi değerlendirilmelidir. Künt -yuvarlak sond hafif bir güç ile (periodontal prob

uygundur) kullanılabilir. Ekstrand'a göre klinik parametreler tek bir çürük lezyonunun aktivite derecesini ölçer ve gösterir (Ekstrand ve ark 2007).

- Lezyonun görünümü onun şiddeti ile ilişkilidir (genişlik, derinlik).
- Lezyonun pozisyonu (Bir alanda renkli plak oluşturup oluşturmadığı)
- Sond üzerinde dokusal algılar (Diş minesinin pürüzlülüğünü ve yüzey depositlerinin varlığını değerlendirmek için kullanılır)
- İlgili alanla ilişkili olarak diş eti kenarlarının durumu değerlendirilir (Dikkatli bir şekilde sond muayenesi yaparken diş etlerinde kanamaya sebep olup olmadığının değerlendirilmesi).

2.3.1.2.Geniş Klinik Gözlem:

Gözlem tedaviyi planlamak amacıyla her bir lezyonu bölgesine ve lezyonun ilerleme seviyesine göre sınıflar. Hem direkt görsel muayene için hem de floresan temelli teknikler gibi tamamlayıcı diagnostik cihazlar için ön temizleme tanı kalitesi için esastır. Bir fırça ve profilaktik pasta ya da air-polishing ile depositlerin ve yüzey biofilmlerinin yok edilmesi amaçlanır (Erten ve ark 2004). Görsel araçların kullanılması ilk çürük lezyonlarının tespit edilmesi oranında büyük gelişmeler sağlamıştır. Translusens ve renk değişimlerini bulmak için yüzey ve yüzey altındaki bölgelerin demineralizasyon durumlarını komşu sağlam alanlarla ile karşılaştırmak gerekir. Bu çürükleri gösteren görsel bulgular ICDAS (uluslararası çürük tespit ve değerlendirme sistemi) (Ismail 2005) adı verilen bir sınıflama sistemi ile rasyonelize edilmiştir. Bu sınıflama 6 kod içerir (Çizelge 2.1). İlk lezyonlar temel olarak kod 1 ve 2'yi kapsar. Lezyonun majör görsel bulguları ve histolojik ve anatomik evreleri arasında istatistik olarak önemli bir korelasyon vardır (Ekstrand ve ark 1997).

ICDAS Skorlaması

Kod 0: Diş sağlıklıdır.

Kod 1: Lezyon sadece kurutulduktan sonra görülür ve histolojik olarak ortaya çıkıyorsa bu lezyon diş minesinin dış kenarı ile sınırlıdır.

- *Kod1 Pit ve fissürler:* Islak görüldüğünde renk değişimi görünmez, fakat uzun bir şekilde hava ile kurutmadan sonra, sağlam mineyle tutarlı olmayan opasite veya renk değişimi görülebilir (yaklaşık 5 sn lik bir hava kurutma önerilir).

- *Kod 1Düz yüzeyler:* Islak görüldüğünde renk değişimi görünmez, fakat uzun bir şekilde hava ile kurutmadan sonra, sağlam mineyle tutarlı olmayan opasite veya renk değişimi görülebilir. Bukkal ve lingual yüzeylerden görülebilir.

Kod 2: Minede belirgin değişiklik vardır. Diş ıslak incelendiğinde; sağlam mine dokusuyla uyuşmayan opasite varlığı (White spot) veya kahverengi renk değişimi bulunmalıdır.

Kod 3: Lokalize mine hasarı vardır. Islakken bile açıkça opasite görünmekte, kurutulduğunda diş kaybı mevcuttur.

Kod 4: Mine bütünlüğü bozulmadan dentinde koyu gölgelenme vardır. Dentinde renk değişikliği bulunmaktadır.

Kod 5: Görünür belirgin kavite dentine ilerlemiştir. Açıklık diş yüzeyinin yarısından daha azdır. Pit ve fissürlerde demineralizasyon görülebilir. Sondla kontrol edilebilir.

Kod 6: Kavite belirginleşmiştir, derin veya geniş olabilir. Dentin açıkça görünmektedir. Marjinal kenar olmayabilir.

Çizelge 2.1. ICDAS Skorlaması

| ICDAS SKORU | DEĞERLENDİRME |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | Mine yüzeyinde 5 sn kurutulduktan sonra değişim yok |
| 1 | Fissür girişindeki mine yüzeyinde 5 sn kurutulduktan sonra gözle görülebilen opasite ve renklenme |
| 2 | Nemli diş yüzeyinde gözle görülebilen belirgin değişim, diş kurutulduğunda gözle görülebilen lezyon |
| 3 | Mine yüzeyinde lokalize kırılmalar, dentinde semptom yok |
| 4 | Dentinin sarı-kahverengi yansıması |
| 5 | Dentini içine alan gözle görülür kavite varlığı |
| 6 | Dentini (oklüzal yüzeyin yarısından fazlasını) kapsayan geniş kavitasyon varlığı |

Restorasyon ve Örtüçülere Komşu Çürükler (CARS);

- Sekonder çürüğün klasik olarak iki şekilde oluştuğu tanımlanmaktadır. 'Dış lezyon' ve 'Duvar lezyonu.'
- Dış lezyon' da görülen, kimyasal ve histolojik süreç, primer çürükle aynıdır.
- Çok sayıda araştırmacı sekonder çürüklerin, tamamen restorasyona komşu primer çürükler olduğunu bildirmektedir.

Kök Çürüğü Kriterleri;

Her yüzey için bir skor belirlenecektir. Her dişin fasiyal, mesial, distal, lingual yüzeyleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır.

- KOD E: Kök yüzeyi, doğrudan izlenemiyorsa, dahil edilmeyebilir, ancak önce diş taşlarının temizlenmesi ardından yüzeylerin değerlendirilmesi gerekir.
- KOD 0: Sıradışı renklenme ya da mine-sement birleşiminde ya da tüm kök yüzeyinde herhangi yüzey defekti göstermez.

2.3.1.3.Radyografik Değerlendirme:

Çürük lezyonunun özellikle proksimal yüzeylerde erken tespiti için seçilmesi gereken metod bitewing radyografi çekilmesidir. Radyografik inceleme ile dentinin içine kadar uzanan proksimal lezyonları basit görsel muayenenin ortalama 2

katı kadar daha fazla ortaya çıkarır. Radyografik inceleme aynı zamanda çürük lezyonunun derinliğini tahmin etmeye olanak sağlar ve buna göre tedavi planı yapılır.

Remineralizasyonun başarısı çürüklerin erken teşhis edilmesine bağlıdır. Günümüzde çürüklerin erken teşhisinde görsel ve sondla muayene yeterli olmayabilir. Son yıllarda birçok yeni çürük belirleme yöntemleri geliştirilmiştir (Mount 2007).

- Dijital radyografi
- Fiber optik transillüminasyon
- Dijital fiber optik transillüminasyon görüntüleme
- Elektriksel iletkenlik ölçümleri
- Alternatif Akım Empedans Spektroskopisi
- Kantitatif ışık etkili floresan yöntemi Lazer floresans
- Fototermal radyometri ve modüle lüminesans yöntemleri
- Polarizasyon optik koherans tomografi Ultrasonografi
- Kızılötesine yakın ışıkla görüntüleme
- Raman spektroskopisi
- Terahertz görüntüleme

2.3.2.Profilaksi fazı

Çürük lezyonlarının tespiti ve demineralizasyon-remineralizasyon dengesinin sağlanması profilaksi fazının öncelikli amacıdır. İlk diş minesi lezyonu demineralizasyon ve remineralizasyon süreçleri arasındaki dengesizlikten kaynaklanır. İlk değişiklikler diş minesinde ortaya çıkar ve bu bölgeye plak biofilm tutunur ve hareketsiz sabit kalır. Diş minesi yüzeyinde demineralizasyon değişir ve orada beyaz spot lezyonun karakteristiği olarak bir opak bir mat görünüme sahip mikro – porlar oluşur. Diş minesi prizması kılıfı boyunca meydana gelen asit penetrasyonu lezyona bitişik kristal alanların çözünmesine yol açar ve eğer tedavi edilmez ise lezyon diş minesi – dentin birleşimine doğru ilerleyerek kaviteasyon oluşturur (Fejerskov ve Kidd 2009, Lasfargues ve ark 2009).

2.3.2.1. Diş Çürüğünü Önlemeye Yönelik Koruyucu Uygulamalar

Özellikle okluzal yüzeydeki kavite oluşmamış çürüklerin saptanması düz yüzeylere göre daha zordur. Fissürlerin anatomisindeki farklılık fırça kıllarının fissür içerisine tam ulaşamamasına neden olarak bu bölgeleri çürük açısından riskli kılmaktadır. Eğer başlangıç çürük veya şüphelenilen bir lezyon varsa şu seçenekler değerlendirilebilir.

1. Bekleme (tedavi uygulamama),
2. Okluzal yüzeye sealant uygulama,
3. Antimikrobikler ve florür tedavisi uygulayarak lezyonun ilerlemesini durdurmak ve remineralizasyon sağlamaktır,
4. Minimal invaziv restorasyon uygulanması.

Gelişmiş ülkelerde koruyucu yöntemlerin uygulanması ve buna yönelik eğitimin verilmesiyle çürük sıklığında büyük ölçüde azalma olduğu bilinmektedir (Tsutsui ve ark 2000).

Geleneksel koruyucu yöntemlerin ana amacı flor kullanarak diş yüzeyini asit ataklarından korumak olmuştur (Loesche 1979). Özellikle ağız hijyenini artırmak ve diyet alışkanlıkları gibi, bireysel davranışları içeren ilave önlemler, çürük riskini azaltmak ve çürük oluşumunu engellemek amaçlı uygulanmıştır.

Koruyucu uygulamalar ağız ortamına şu şekilde faydalı olur.

1. Patojenik bakterilerin azaltılması veya ortadan kaldırılması.
2. Alınan şekerin azaltılıp bu sayede bakteri kolonileri tarafından üretilen asitin azaltılması.
3. Kalsiyum ve flor gibi tükürüğün mineral içeriğinin artırılması sağlanmış olur (Loesche 1979, Fujiwara ve ark 2004). Başlangıç çürüklerinin remineralizasyon ile geri döndürülebileceği bildirilmiştir.

Başlangıç lezyonlarının remineralizasyonu; plak kontrolü ve profesyonel mekanik diş temizliği, florlu diş macunları ile diş fırçalama ve diş ipi kullanımının öğretilmesi, hastalara uygun beslenme önerilerinin verilmesi, klorheksidin gibi

antibakteriyel ajanların kullanılması, klor preparatları, kalsiyum fosfat preparatları, yeterli tükürük akışının sağlanması ile gerçekleşir (Doméjean-Orliaguet ve ark 2009, TDB 2012).

Bu yöntemlere alternatif olarak son yıllarda lazer ve rezin infiltrant uygulamaları da önerilmektedir.

2.3.2.2.Remineralizasyon Tedavisi :

Dişlerin üzerindeki plak varlığıyla demineralizasyon oluştuğundan mekanik temizleme büyük öneme sahiptir. Birkaç hafta içinde oluşan yüzeysel lezyonlar ve daha uzun sürede oluşan yüzey altındaki lezyonlar bile plak ortadan kalktıktan sonra remineralize olabilmektedir (Hicks ve ark 2005).

Flor uygulamaları kavitasyon oluşmamış başlangıç mine lezyonların tedavisinde ve invaziv olmayan tedavi modelinde çok önemli olsa da remineralizasyon potansiyelinin sınırlı oluşu araştırmacıları yeni remineralizasyon ajanlarını aramaya yöneltmiştir (Reynolds ve ark 2003).

Minerin remineralizasyonunda; tükürük, biyofilm ve uygulanan remineralize edici ajanlarda bulunan F, PO₄ ve Ca iyonlarının konsantrasyonları önemlidir (Kidd 1999, Hicks ve ark 2004). Mineralize edici ajanların uygulanması ile iyonların tekrar mineye geçmesi sağlanmış olur. Böylece remineralizasyonla mine sağlamlaşmış olur (Silverstone 1984). Bu etki, ajanların floridlerle birlikte kullanılmasıyla daha dirençli ve kalıcı bir dokunun oluşmasına olanak sağlar (Karlinsky ve ark 2009).

Son yıllarda remineralizasyon tedavilerinde F'den başka CPP-ACP kullanılmaktadır. Ayrıca nanohidroksiapatitler de kullanılmaya başlanmıştır. Nanohidroksiapatitin etkin bir çürük önleyici remineralizasyon ajanı olduğu bildirilmektedir (Huang ve ark 2010). CPP-ACP preparatları plakta Ca deposu oluşturduğundan demineralizasyonu engelleyerek remineralizasyonu desteklediği gösterilmiştir. Bu sayede çürük önleyici olarak yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Kidd 1999, Brunton ve Wilson 2002, Azarpazhooh ve Limeback 2008).

Ksilitol Yapılan çalışmalarda, çürük önleyici etkisi en fazla olan şeker alkolü ksilitoldür (Van Loveren 2004). Ksilitol, doğal, düşük kalorili bir şeker alkolüdür ve *S. mutans*' lar tarafından metabolize edilemezler. Karyojenik mikroorganizmalar ksilitolu yıkamadığı için *S. mutans*' lar beslenemez. *S. mutans*' ların diş yüzeyine yapışmasını da engellediğinden ağız ortamındaki bakteri sayısı azalmış olur (Featherstone 2006).

Ayrıca bunlardan başka Klorheksidin glukonat (Walsh ve ark 1995), Povidon-İodin (Jenkins 1985) gibi antimikrobiyal ajanların kullanımı ile dental plağın metabolik aktivitesi azaltılmış olur ve böylece doğal olarak remineralizasyon için uygun bir ortam hazırlanır.

Lazer diş hekimliği tarihine girdiği zamandan bu yana çürük önleyici olarak etkisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Lazerin koruyucu diş hekimliğindeki yeri, lazer ışığının diş sert dokusuna olan etkisinden ileri gelmektedir. Mineye uygulanan lazerin diş yüzey yapısını ve fiziksel özelliklerini değiştirdiği görülmüştür. Böylece minenin hidroksiapatit kristallerinin rekristalizasyonunu sağlayıp hidroksiapatit kristallerinde erime ve kaynaşmaya neden olarak asitlere direncini artırmaktadır (Steiner-Oliveira ve ark 2006). Bu doğrultuda farklı lazerlerin etkinliği araştırılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda CO2 lazerin minenin demineralizasyonunu azalttığı ve hatta florid ile birlikte kullanılmasıyla etkinin arttığı bildirilmiştir (Schmidlin ve ark 2006, Çelik ve ark 2011).

2.3.2.3.Rezin infiltrasyon

Tek seansta başlangıç lezyonlarını durdurmak için uygulanacak etkili bir yöntem olan rezin infiltrasyon; proximal ve düz yüzeylerde süt ve daimi dişlerde kaviteleşmemiş çürük lezyonlara tedavi yaklaşımını temsil etmektedir. Bu tekniğin temel özelliği, tek ziyarette tamamlanarak diş yapısını koruyan non-invaziv bir yöntem olmasıdır. Bu kavram ilk olarak Berlin de bulunan Charité University Hospital da gerçekleştirilen in vitro çalışmalarda; çürüğün içine rezin penetrasyonu sağlanarak geliştirilmiştir (Meyer-Lueckel ve ark 2004, Mueller ve ark 2006, Paris ve ark 2006) ve ICON adı altında markalaşarak pazarlanmıştır (DMG America Company, Englewood, NJ).

İnfiltrasyon sistemin amacı; yüzeydeki hipermineralize tabakanın kuvvetli bir asit uygulayarak porözitenin artırılmasıyla, yüzey gerilimi yüksek, viskozitesi düşük ışıkla sertleşen rezinin, kaviteleşmemiş daha gözenekli yapıdaki mine çürüğünün alt tabakalarına kadar penetre olmasını sağlamaktır (Paris ve ark 2011). Rezin infiltrasyonun ilkesi, rezinin poröz mineye kapiller hareketiyle infiltre olmasına ve böylece demineralizasyon sürecini durdurmaya ve çürük lezyonunu stabilize etmesine dayanır. Bu prensip bir küp şekerin veya süngerin bir likite doygunluğuyla karşılaştırılabilir. İnfiltrasyon, pit ve fissür örtücülerin aksine mine içinde yer alır, başlangıç mine yüzeyi üzerinde yüzeyel mekanik bariyer oluşturur ki bu da lezyon üzerinde kolonize olmuş bakterileri besinleri olan biofilmden mahrum etmiş olur. Demineralize mineye penetre olmuş bakterilerin resin infiltrasyonu içinde sıkışıp kalmasıyla başlangıç lezyonu tedavi edilmiş olur (Mertz-Fairhurst ve ark 1994, Matalon ve ark 2003).

2.4. Pit ve Fissür Örtücüleri

Diş çürüğü büyük ölçüde önlenemez olmasına rağmen yaygın kronik bir hastalıktır. Okluzal pit ve fissürler başlangıç diş çürükleri için yatkın alanlar olarak kabul edilmiştir (Mouradian 2001, Dean ve ark 2011). Ağız hijyeni iyi olan bireylerde bile pit ve fissürlerde çürük gözlenmesi, durumu daha dikkat çekici ve önemli kılmaktadır (Simonsen 2002). Fissür örtücü uygulaması, okluzal yüzeylerde çürükten korunmada en etkili yöntem olmasına rağmen fissür örtücünün karyostatik özellikleri pit ve olukları fiziksel olarak tıkamasına bağlıdır (Koga ve ark 2004). Geçmişten günümüze çeşitli fissür örtücüler kullanılmıştır. Bunlar; siyanoakrilatlar, poliüretanlar, polikarboksilat simanlar, Bis-GMA rezinler, cam iyonomer simanlar (CİS), resin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS), poliasit modifiye kompozit rezinler (PMKR) ve son yıllarda üretilen ormoserler (organik modifiye seramik) olarak sıralanabilir (Simonsen 2002, Altun 2005, J ve ark 2009). Günümüzde akışkan kompozitler de diğer fissür örtücüler kadar başarılı bulunması ve az mikrosızıntı göstermesi sebebiyle de fissür örtücü olarak popülerlik kazanmıştır (Dean ve ark 2010). Bugün en sık kullanılan fissür örtücü materyalleri ise resin esaslı ve CİS esaslı olanlardır (Beauchamp ve ark 2008, J ve ark 2009).

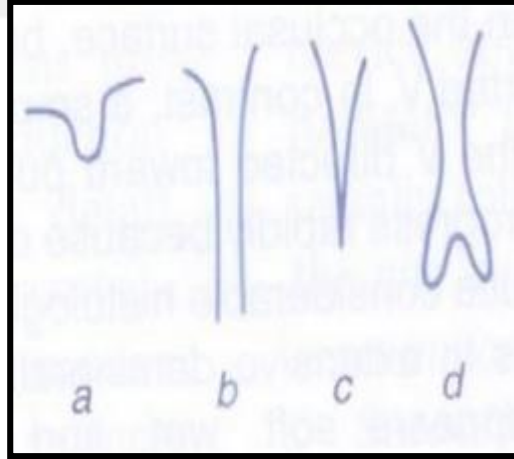
Çürük riskini belirlerken, pit ve fissürlerin morfolojisi en önemli etkidir. Öncelikle uygulanması gereken dişler fissür örtücü uygularken sondun takıldığı derin pit ve fissürler olmalıdır. Yapılan araştırmalarda daha geniş ve rahat temizlenebilen pit ve fissürlere ise fissür örtücü uygulanmasının gerek olmadığı bildirilmiştir (Locker ve ark 2003).

Dişlerin tipine göre pit ve fissürlerin derinlik ve şekilleri dişten dişe farklılık gösterebilmektedir. Geniş fissürler 70-90°'lik açı gösterebilirler. 70°'den daha az açısı olanlarda çürüğe yatkınlığın arttığını belirtmişlerdir (König 1963).

Okluzal yüzeydeki fissürler morfolojik yapılarına göre şu şekilde sıralanır.

- a) U Tipi: (tepede ve tabanda aynı genişlikte)
- b) I Tipi: (dar bir yarık şeklinde)
- c) V Tipi: (tepede geniş, tabana doğru gittikçe daralır)
- d) K Tipi: (kum saati) (şekil 2.2)

Diğer tipler (Newbrun 1989)



Şekil 2.2. Okluzal yüzeydeki fissürlerin morfolojik yapıları

2.4.1.Fissür Örtücülerin Sınıflandırılması

Kullanım alanları benzer olmasına rağmen çok çeşitli fissür örtücü olduğundan ve yapılarındaki farklılıklardan dolayı farklı sınıflamalar yapılmıştır. Bu

sınıflamalar; içeriklerine, doldurucu içerip içermediğine, renklerine, florid içeriğine, polimerizasyonlarına göre yapılmaktadır.

Doldurucu Oranlarına Göre Sınıflandırılması:

1. Doldurucu içermeyen fissür örtücüler,
2. Doldurucu içeren fissür örtücüler olarak sınıflandırılır (Simonsen 2002).

Doldurucu partiküllerin eklenmesinin klinik sonuçlara etkisi azdır (Fung ve ark 2000). Bazı araştırmacılar, doldurucu fissür örtücülerin daha az aşınmaları nedeniyle avantajlı olduğunu ileri sürmektedir (Tilliss ve ark 1992). Farklı doldurucu oranlarına sahip fissür örtücülerin akışkanlığı da farklı olduğundan, mine yüzeyindeki pörözitelere sızma ve bağlanma güçleri etkilenir (Simonsen 2002). Bu nedenle diş hekimliğinde genellikle az miktarda inorganik partikül içeren, viskozitesi düşük, katı yüzeyleri ıslatma kabiliyeti fazla olan fissür örtücüler daha çok tercih edilmektedir (Xalabarde ve ark 1995). Ancak doldurucusuz fissür örtücülerin aşınma dirençlerinin düşük olması önemli bir dezavantaj olarak ortaya çıktığından yapılarına değişik oranlarda doldurucu partiküller ilave edilmiştir.

Polimerizasyon Şekillerine Göre Sınıflandırılması:

1. Ultraviyole ışık ile polimerize olan fissür örtücüler (1. jenerasyon fissür örtücüler),
2. Kimyasal olarak polimerize olan fissür örtücüler (2. jenerasyon fissür örtücüler),
3. Işık ile polimerize olan fissür örtücüler (3. jenerasyon fissür örtücüler) olarak sınıflandırılmaktadır (Ripa 1993). Çeşitli çalışmalarda bağlanma kuvvetleri ve retansiyon dereceleri bu iki tip fissür örtücüde farklılıklar göstermiştir (Shapira J 1990, Pardi ve ark 2006).

Renklerine Göre Sınıflandırılması:

1. Şeffaf Fissür Örtücüler

2. Renkli Fissür Örtücüler

3. Opak Fissür Örtücüler olarak sınıflandırılır (Simonsen 2002, Welbury ve ark 2004, J ve ark 2009) .

Opak veya beyaz fissür örtücüler az miktarda titanyum dioksit gibi opaklaştırıcı ajanlar içerir. Renkli veya opak fissür örtücüler daha fazla tercih edilir. Çünkü ağız içinde bağlanmalarını değerlendirmek, saydam tiptekilerden daha kolaydır (Hilton TJ 2006).

Fluorid İçeriğine Göre Fissür Örtücüler:

- 1.Fluorid içeren fissür örtücüler
- 2.Flourid içermeyen fissür örtücüler

Ana Maddelerine Göre Fissür Örtücüler:

- 1.Rezin esaslı fissür örtücüler
- 2.Cam iyonomer esaslı fissür örtücüler
- 3.Rezin modifiye cam iyonomer esaslı fissür örtücüler (Hilton TJ 2006)

Restoratif rezinlerin, fosforik asitle pürüzlendirilmiş mineye tutunmasının daha iyi olduğunun anlaşılması fissür örtücülerin geliştirilmesine yol açmıştır. Asitle pürüzlendirmenin mine üzerindeki etkilerine dair ilk araştırmalar 1955'te Buonocore tarafından yapılmıştır. 1960'ların ortalarında siyanoakrilatlar bu teknikle ilk kullanılan fissür örtücüler olmuştur. Siyanoakrilatların oral kavitede zaman içerisinde bozulmaya uğraması bu materyalin örtücü olarak kullanımını sınırlamıştır. Sonuç olarak bu süreç, restoratif işlemler için daha kullanışlı olan monomerlerin geliştirilmesini tetiklemiştir. Monomerlerin öncüsü Bis-GMA (bis-fenol A glisidil metakrilat) rezini olmuştur. 1970'lerin başında da American Dental Association (ADA) fissür örtücüleri kabul etmiştir (Akyüz ve ark , J ve ark 2009).

Rezin esash fissür örtücüler

Rezin esaslıların temelini Bisfenol Gilisidil Metakrilat (Bis-GMA) polimerleri oluşturur, Bis-GMA renksiz, yüksek molekül ağırlığına sahip, viskozitesi yüksek bir monomerdır (J ve ark 2009, Nilsen ve Eidissen 2011). BIS-GMA rezinler ise akışkanlığının fazla olması, pit ve fissürleri boşluk bırakmaksızın örtmesi gibi nedenlerle bu işlem için en çok tercih edilen materyallerdir (Grande ve ark 2000).

Bisfenol-A ve bisfenol-A dimetakrilat içerikli fissür örtücülerin atık ksenoöstrojenler salabileceği ve östrojen taklidi olan bu ürünlerin dokuları olumsuz yönde etkileyeceği bildirilmiştir (Olea ve ark 1996). ADA tarafından desteklenen son bir çalışma, ağız ortamında fissür örtücülerden salınan BPA'nın (Bisphenol A) sistemik olarak emilmediğini veya emilen miktarın eser miktarda olduğunu göstermiştir (Fung ve ark 2000).

Cam iyonomer esaslı fissür örtücüler

Özellikle izolasyonun zor olduğu derin pit ve fissüre sahip süt dişleri veya yeni çıkan daimi dişlerde rezin örtücünün kontrendike olduğu durumlarda bir alternatif olabilir (Grande ve ark 2000).

Geleneksel cam iyonomer siman (CİS); dişe kimyasal bağlanması (Smith 1992, Erickson ve Glaspool 1994), flor salabilmesi (Davidovich ve ark 2007, Kotsanos ve ark 2007) ve biyouyumlu olması, antibakteriyel etkileri, hidroksiapatit kristallerini remineralize etme kabiliyeti nedeniyle (Valk ve Davidson 1987, Bynum ve Donly 1998) restoratif materyal olarak savunulmaktadır. Yüksek çürük riski taşıyan pediatrik hastalarda kabul edilir restoratif bir materyaldir. Bununla birlikte süt dişlerine yapılan daimi restorasyonlarda bazı sakıncalarından dolayı endikasyonları sınırlı kalır. CİS restorasyonlar özellikle orta veya hiç stress olmayan alanlarda önerilir. Sınıf 2 geleneksel CİS restorasyonlar; rezin modifiye ve kompomerle karşılaştırıldığında anlamlı olarak kısa ömürlü olmuştur (Qvist ve ark 2010) CİS' nin uzun dönem performansında marjinal açıklıklar, aşınma, ve sekonder çürükler de diğer riskli durumlardır (Hübel ve Mejare 2003, Hickel ve ark 2005). Mekanik özellikleri, aşınma direnci kompozitten daha kötüdür. Son zamanlarda CİS bazlı restoratif materyal olan, geliştirilmiş fiziksel özellikleri

iddiasıyla, cam karbomer siman kullanıma girmiştir. Bu yeni materyal nano boyutlu toz partiküller ve florapatit içerir. Avrupa patenti 20040748628'ne göre reaktif cam dialkil siloksan ile muamele edilir. Van Duinen ve ark.'nın çalışmalarına göre toza floroapatit eklenmesiyle cam iyonomerin kimyasal dönüşümü sayesinde süt dişlerine benzeyen fluorapatit oluşur (Van Duinen ve ark 2004). Cam karbomerin likiti poliakrilik asittir. Yüksek viskoziteli CİS'e benzer şekilde, nanoboyutlu partikülle doldurulmuş Cam karbomer siman, basınç deformasyon gücü ve aşınma direnci artırılmıştır. Cam karbomerin klinik uygulaması konvansiyonel cam iyonomerlere benzerdir, farklı olarak ısı uygulaması gerekir. Isı uygulamasının faydalı etkileri pek çok çalışmada bildirilmiştir (Algera ve ark 2005). Üretici firma Cam karbomerin sertleşme reaksiyonunun iyi bir şekilde gerçekleşebilmesi için özel ısı uygulayan bir ışık cihazı önermiştir (Carboled) (Cehreli ve ark 2013).

Rezin Modifiye Cam İyonomer Esaslı Fissür Örtücüler

CİS'lerin mekanik özellikleri yetersiz olduğu için fotopolimerizan özellik kazandırılarak rezin modifiye cam iyonomer siman geliştirilmiştir (Raadal ve ark 1996, Futatsuki ve ark 2001). Rezin modifiye CİS, yüksek viskoziteli CİS, konvansiyonel CİS'in fiziksel eksikliklerin üstesinden gelmek için geliştirilmiştir (Raadal ve ark 1996, Qvist ve ark 2004).

2.4.2.Fissür Örtücülerin Endikasyonları

Dişlerini fırçalamaya engel herhangi bir fiziksel veya mental yetersizliği olan hastalarda, sistemik sağlığın ağız diş sağlığını etkileyeceği düşünülen hastalarda daimi dişlerin tüm çürüğe eğilimli bölgelerine fissür sealant uygulanması düşünülmelidir.

Çürük aktivitesi düşük çocuklar ve gençlerde sadece derin fissürlü (plak tutulumunu önlemek için) dişlere örtücü uygulanmalıdır (Leake ve ark 1997). Ayrıca dişlerin henüz olgunlaşmadığı sürme sonrası dönemde çürük riski yüksek olmasından dolayı fissür örtücü en kısa sürede uygulanmalıdır. Bununla birlikte, risk faktörlerine bağlı olarak dişlerin şüpheli alanlarına her yaşta fissür sealant tedavisi yapılabilir (Sungurtekin ve ark 2010).

Nem kontrolünün zor olduğu durumlarda cam iyonomer esaslı bir fissür örtücü tercih edilebilir fakat bu geçici bir fissür örtücü ya da florid salım aracı olarak kabul edilmelidir.

Çürükten şüphenildiği durumlarda radyografi çekilmelidir. Eğer lezyon derinliği mineyi geçmiyorsa fissür örtücü yapıp kontrol edilmelidir. Çürüğün derinleştii durumlarda koruyucu rezin restorasyon uygulanabilir.

Bireyin çürük geçmişinde pit ve fissür çürüklerine yatkınlık varsa çürük olmayan pit ve fissürleri mutlaka örtülmelidir. Yatkınlık genellikle yılda bir veya daha fazla çürük lezyonların varlığıyla belirlenir.

Çürük riskini etkileyen en önemli unsur pit ve fissürlerin morfolojisidir. Fissür örtücü uygulaması için öncelikli olan pit ve fissürlere sond takılıyor olmasıdır. Bununla beraber eğer pit ve fissürler kolaylıkla temizlenebiliyorsa fissür örtücü uygulanmasının gerekmediği bildirilmiştir (Locker ve ark 2003).

2.5.Mikrosızıntı

Restorasyonların başarısızlığı ve sekonder çürüklerin en önemli sebeplerinden biri olarak; bakteri, sıvı, molekül ve iyonların kavite duvarı ve restoratif materyal arasından sızması olarak tanımlanan mikrosızıntı görülmektedir (Kidd 1976, Van Meerbeek ve ark 2003).

Fissür örtücüler diş yüzeyinde mikrosızıntıya karşı dirençli değilse başarısı olumsuz etkilenmektedir (Simonsen 2002, Pérez-Lajarín ve ark 2003, Knobloch ve ark 2005, Cehrelı ve Gungor 2008). Böylece fissür örtücünün başarısı; ağız sıvıları ve bakteriler ile pit ve fissürler arasında oluşan fiziksel bariyerin olabildiğince uzun sürmesine bağlıdır (Knobloch ve ark 2005, Muller-Bolla ve ark 2006). Bu da ancak fissür örtücünün mine yüzeyini tamamen örterek mikrosızıntı riskini ortadan kaldırmasıyla mümkün olabilir (Barnes ve ark 1999, Pérez-Lajarín ve ark 2003). Mikrosızıntı sonucunda ortaya çıkabilen komplikasyonlar;

- Restorasyon kenarındaki renkleşme,
- Postoperatif hassasiyet,

- Tekrarlayan çürük,
- Beklenmeyen pulpa hastalıkları,
- Restorasyonda başarısızlık olarak sıralanabilir.

2.5.1. İn Vivo Mikrosızıntı Tespit Yöntemleri

Ağız ortamında restoratif materyalin belirli bir zaman sonrasındaki görüntüsü, renk değişikliği, radyolojik görüntüsü ve klinik olarak materyal ile dolgu arasında devamlılığın bozulup bozulmadığının kontrolü ile mikrosızıntının boyutu hakkında değerlendirme yapılmaktadır (Taylor ve Lynch 1992).

2.5.2. İn Vitro Mikrosızıntı Tespit Yöntemleri

Boyama Yöntemi, Bakteriyel Sızıntı Yöntemi Radyoizotop Yöntemi, Basınçlı Hava Kullanımı yöntemi Kimyasal Ajanların Kullanılması Yöntemi, Elektrokimyasal Analiz Yöntemi, , İnsan Serumu Sızıntısı Yöntemi, , SEM Analizi Yöntemi, Nötron Aktivasyon Analizi Yöntemi in vitro mikrosızıntı tespit yöntemleridir. Bu tez projesinde boyama yöntemi kullanıldı.

2.5.2.1. Boyama Yöntemi

Mikrosızıntının ölçümünde en çok tercih edilen yöntemlerden birisidir. Kolay ve ucuz olması sıklıkla tercih edilmesinin sebeplerindedir (Ayyıldız ve ark 2009, Erdemir ve Yaman 2011). Bu yöntemde, kenar sızıntısının tespit edilebilmesi için özel boyalar kullanılmaktadır. Bu amaç için kullanılan boyalar, solüsyon veya süspansiyonlar şeklindedir. Sızıntı çalışmalarında dentinin boyanması ile kavite duvarı ve restorasyon materyali arasındaki boşluğun boyanması ayırt edilebilmelidir (Taylor ve Lynch 1992).

Mikrosızıntı çalışmalarında sıklıkla kullanılan boyalar; metilen mavisi (% 0.2-2), bazik fuksin (%0.5-2), florosan (%2-20), kristal viyole (%0.05), anilin mavisi (%2), gümüş nitrat (%50), toluidin mavisi (%0.25), eritrosin (%2) ve Rodamin B (%0.2)'dir. Bu teknikte öncelikle; çekilmiş veya restore edilmiş dişin, mikrosızıntısına bakılacak bölge dışında kalan tüm yüzeyi, tırnak cilası gibi bir izolan ile kapatılır. Daha sonra kullanılan boya maddesinin cinsine ve hazırlanan

yoğunluğuna göre örnekler belirli bir süre bu solüsyonun içerisinde bırakılır (Crim ve Mattingly 1981, Mathis ve ark 1990). 24 s. boya içinde bekletilen örnekler akan su altında yıkanır ve çevresindeki izolan madde temizlenir. Steromikroskop altında incelenir

2.6.Yüzey Görüntüleme Yöntemleri

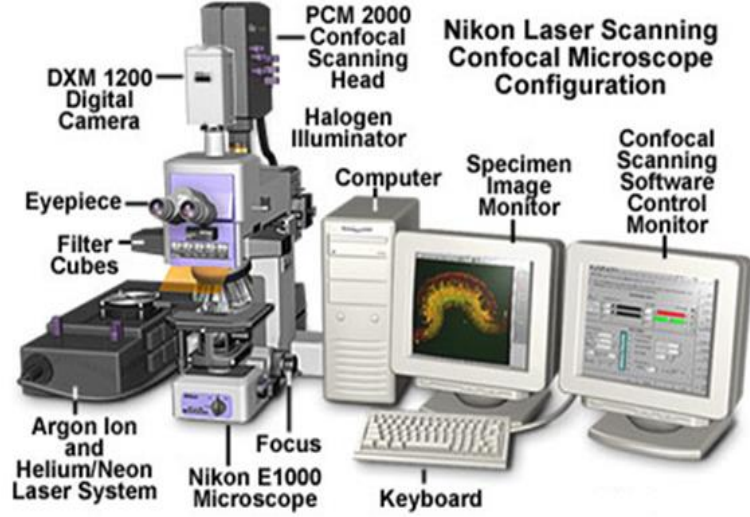
Diş ve dental materyallerin yüzey morfolojilerindeki değişikliği görüntülemek için bir çok teknik kullanılmaktadır. En çok tercih edilen yöntemler taramalı elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscope- SEM) ile konfokal lazer taramalı mikroskoptur. Çalışmamızda rnekler konfokal lazer mikroskobu ile değerlendirildi.

2.6.1.Konfokal Lazer Taramalı Miroskobu

Lazer taramalı konfokal mikroskobu, fokal düzlemden (odak düzlem; bir ışık veya ısı kaynağından yayılan ışınların toplandığı yer, mihrak) daha kalın örneklerdeki odak dışı ışığı/parlaklığı elimine etmek için uzaysal filtrelemeyi kullanarak kontrastı artırmak ve 3D ( boyutlu) görüntüyü oluşturmak için kullanılan optik görüntüleme tekniğidir. Lazer ışınlarının ve bilgisayarın birleştirilmesiyle elde edilen görüntünün değerlendirilmesi ve üç boyutlu görüntülerle hücre içi çalışmaları ortaya koyan bir mikroskop türü şeklinde de tanımlanabilir. Ya da kısaca floresan mikroskop esaslarına benzer şekilde çalışan bir optik mikroskop sistemidir (Nikon 2015).

Modern Konfokal Mikroskobu

Modern konfokal mikroskobu, Minsky'nin dizayn ettiği anahtar elementleri kapsamaktadır (şekil 2.3); pinhole aparatı ve örneğin noktası noktasına çekimi, optik ve elektronikteki gelişmeler son dizaynlarla birleşmiştir ve oluşturulan görüntülerin hızı, kalitesi ve depolanmasıyla ilgili gelişmeler sağlamıştır (Nikon 2015) (Pawley 2006).



Şekil 2.3. Modern konfokal mikroskobu (Nikon 2015)

2.7.Amaç

Bu çalışmada, pit ve fissürlerin örtülmesinde kullanılan bir rezin infiltrant (Icon, DMG), bir cam karbomer (GCP Glass Seal, GCP Dental) ve bir fissür örtücünün (F1-Teethmate, Kuraray) performanslarının in vitro değerlendirilmesi için,

1. Penetrasyon derinliklerinin (PD) konfokal lazer taramalı mikroskop analizi ile karşılaştırılması,
2. Mikrosızıntılarının bazik fuksin boyaması ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2.8.Hipotez

Bu tez çalışmasındaki sıfır hipotezimiz şudur: Pit ve fissürlerin örtülmesinde kullanılan rezin infiltrant, cam karbomer ve fissür örtücünün penetrasyon derinlikleri ve mikrosızıntıları arasında fark yoktur.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Merkezinde ve Selçuk Üniversitesi İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde yapılmıştır.

Araştırmamız, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 25.03.2014 tarihinde ve 2014/03 no'lu kararı ile uygun bulunmuş olup Bilimsel Araştırma Projeleri Kordinatörlüğü (BAP) tarafından 14102031 proje numarasıyla desteklenmiştir.

Çalışmanın tüm aşamalarında kullanılmak üzere toplanan dişler üzerindeki yumuşak doku eklentileri dikkatlice uzaklaştırılıp, pomza ile temizlenip % 0.1'lik timol solusyonunda saklandı. Dişler çekildikten sonra çalışma için kullanılana kadar 6 aydan daha fazla süre geçmemesine dikkat edildi.

Çalışmamızda 2 farklı analiz yapılmıştır.

1. Penetrasyon derinliğinin değerlendirilmesi için konfokal lazer taramalı misroskop analizi

2. Mikrosızıntı analizi.

Çizelge 3.1. Kullanılan Fissür Örtücü Materyaller, içerikleri, üretici firma ve parti numaraları.

| MATERYAL | İÇERİĞİ | ÜRETİCİ FİRMA | PARTİ NO |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|
| Icon® İnfiltrant | Doldurucusuz, Metakrilat içerikli rezin matriks, aktivatör, katkı maddeleri | DMG, Hamburg, Almanya | 695999 |
| Glass Karbomer® | Fluoro aluminosilikat cam, apatit, poliasit gloss: modifiye polisiloksan | GCP Dental, Almanya | 7212011 |
| Teethmate F-1® | Bisfenol-A polietiloksi dimetakrilat TEG-DMA 10MDP-F 2-HEMA | Kuraray Medikal, Amerika Okoyama, Japan | 000007 |

3.1. Penetrasyon derinliğinin değerlendirilmesi için konfokal lazer taramalı mikroskop analizi

3.1.1. Konfokal lazer taramalı mikroskop (KLTM) için dişlerin hazırlanması;

Son 6 ay içinde çekilmiş 20 yaş dişlerinden ICDAS skorlamasına göre 0 ve 1 olanlar seçildi. Dişler kullanılabildiği kadar % 0.1'lik timol solüsyonunda bekletildi.

Dişler hava su spreyi ile yıkanıp kurutulduktan sonra her grupta 20 diş olacak şekilde rastgele 3 gruba ayrıldı.

- Icon materyali uygulanacak dişlere 120 sn. HCl-jel (Icon etch; DMG, Hamburg),
- GCP Glass Seal uygulanacak dişlere % 37 lik fosforik asit 40 sn,
- Teethmate F-1 uygulanacak dişlere K-etching jel (fosforik asit) 40 sn. uygulandı.

Asit uygulandıktan sonra 30 sn yıkandı ve kurutuldu. Kırmızı fluorophore ile tüm erişilebilir porları işaretlemek için 0,1% ethanolic tetramethylrhodamine isothiocyanate (TRITC; Sigma–Aldrich, Steinheim, Germany) (Şekil 3.1) içinde 24 s bekletildi. Bu süre sonunda 10 s yıkanarak hava basıncı ile dişler kurutuldu (Paris ve ark 2009).



Şekil 3.1. Sodyum fluoresceinin % 50'lik ethanol solüsyonu (NaFI- Aldrich, Steinheim) ve 0,1% ethanolic tetramethylrhodamine isothiocyanate (TRITC; Sigma–Aldrich, Steinheim, Germany)

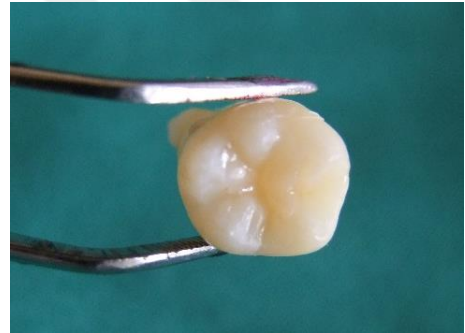
3.1.2. Materyallerin uygulanması

GRUP 1 (Rezin infiltrant Icon®);

- Diş yüzeyine 120 saniye %15'lik hidroklorik asit [HCl-jel (Icon etch; DMG, Hamburg)]
- Yüzey 30 saniye su ile yıkanarak hava spreji ile kurutuldu.
- Kalan suyun uzaklaşması için 30 saniye etanolle yıkanarak 30 saniye hava spreji ile kurutuldu.
- Materyal uygulanmadan önce 0,1% rhodamine isothiocyanate (RITC, Sigma–Aldrich, Steinheim, Germany) ile işaretlendi.
- Kurutulmuş diş yüzeyine rezin infiltrant uygulanarak 3 dakika beklendi fazla materyal pamuk peletle alınarak 40 saniye ışıkla (Monitex Blue Lex GT-1200, Monitex Industrial Co. Ltd.) polimerize edildi.
- İnfiltrant (şekil3.2) bir kez daha tekrarlanıp 1 dakika sonra fazla materyal alınarak 40 saniye ışıkla tekrar polimerize edildi (şekil 3.3).



Şekil 3.2. Icon Rezin infiltrant



Şekil 3.3. Icon uygulanmış örnek

GRUP 2 (Glass Karbomer Fissür Örtücü);

- Amalgamatörde 10 sn karıştırılan kapsül (şekil 3.4), tabancaya takılarak direk fissürlere uygulandı.
- Materyal uygulanmadan önce 0,1% rhodamine isothiocyanate (RITC, Sigma–Aldrich, Steinheim, Germany) ile işaretlendi.

- Aktivasyon, karıştırma ve uygulama hiç beklenmeden hemen yapıldı. Karıştırma sonrası en fazla 15 sn de uygulama bitirildi. Bitirirken hava kabarcığı olmamasına dikkat edildi.
- Restorasyonun yüzeyine bir alet yardımıyla glos sürülerek çalışma zamanının uzaması ve çalışma kolaylığı sağlanmış oldu.
- Son olarak 1400 mw/cm² lik enerjiye sahip, en fazla 60°C'ye ulaşan Carbo Led (GCP Dental, Germany)(şekil 3.5) ışık cihazı ile 60 dk polimerize edildi.
- 4 dk. beklendikten sonra bitim ve polisaj işlemlerine geçildi (şekil 3.6).



Şekil 3.4. GCP Glass Seal, GCP Dental



Şekil 3.5. Carbo Led ışık cihaz

Şekil 3.6. GCP Glass Seal uygulanmış örnek

GRUP 3 (Teethmate F-1 Fissür Örtücü);

- K-Etchant Gel (fosforik asit) fissüre uygulanıp, 40 saniye beklendikten sonra asit diş yüzeyinden 15 sn süreyle su spreyi ile yıkanarak uzaklaştırılmış ve yüzey 10 sn süreyle hava spreyi ile kurutulmuştur.
- Materyal uygulanmadan önce 0,1% rhodamine isothiocyanate (RITC, Sigma–Aldrich, Steinheim, Germany) ile işaretlendi.

- Fissür örtücü (şekil 3.7) pit ve fissürlere uygulandı, 20 saniye ışık (Monitex Blue Lex GT-1200, Monitex Industrial Co. Ltd.) uygulandı Son olarak polimerize olmayan rezin tabaka alkollü pamuk ile temizlendi (şekil3.8).



Şekil 3.7. Teethmate F-1

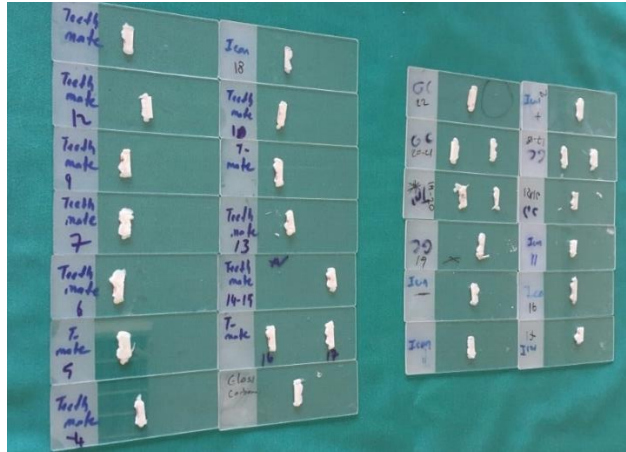


Şekil 3.8. F1 Teethmate F-1 uygulanmış örnek

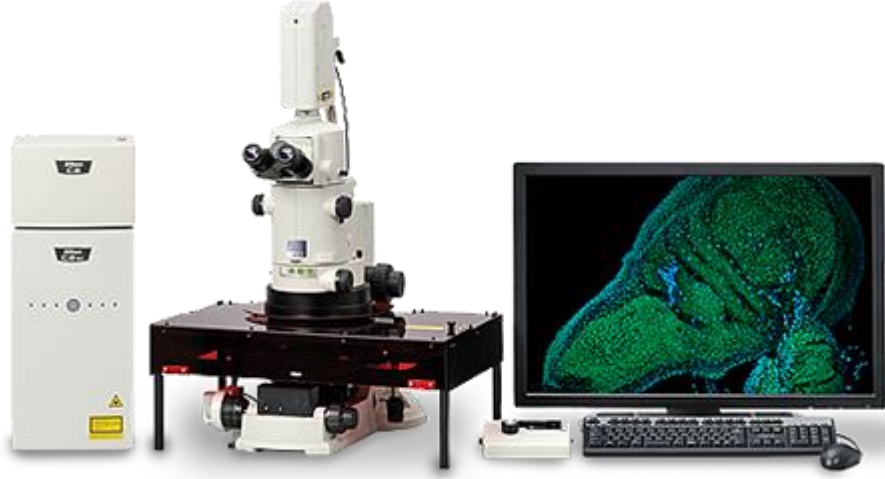
- Ardından materyal uygulanan dişler bekletilmeden kökleri kesildi.
- Kronlar rezin akrile (Heraeus Kulzer - Meliodent) gömüldü. Her dişten yaklaşık 1200 µm kalınlıkta lezyon yüzeyine dik şekilde üç parça elde edildi (Isomet Buehler, Illinois, ABD) (şekil 3.14).
- Her parça mikroskop lamına fikse edildi. 1000 µm olacak şekilde 1200, 2400, 4000 aşındırıcı zımpara ile polisaj yapıldı.
- Sonrasında örnekler, bağlanmayan red fluorophore'u uzaklaştırmak için % 30'luk hidrojen peroksit içinde 12 s. bekletildi.
- Su ile yıkandıktan sonra örnekler dentinin ve infiltrantın infiltre olmadığı poröz yapının boyanması için 100 µm sodyum fluoresceinin % 50'lik ethanol solüsyonu (NaFI-Aldrich, Steinheim) içinde 3 dk. bekletildi (Paris ve

ark 2009). Son olarak örnekler 10 s deiyonize suyla yıkandı ve hava su spreyi ile kurutuldu (şekil 3.9).

- Örnekler konfokal lazer taramalı mikroskopta (KLTM, Nikon A1R-A1 Confocal Microscope, Japonya) (şekil 3.10) 10x büyütmede incelendi. Penetrasyon derinliği (PD) ve lezyon (LD) derinlikleri konfokal mikroskop kullanılarak değerlendirildi ve karşılaştırıldı.
- Dual fluorasans (DF) modda, RITC ve NaFl ile boyanmış örneklerde eş zamanlı olarak görüntüler elde edildi. (RITC: Ex 568 nm, Em 590 nm long pass filter; NaFl: Ex 488 nm, Em 525/50 nm band pass filter). Görüntüler 1024x1024 pixel ve 2606 µm x 2606 µm boyutta kaydedildi. Dual fluorescence teknik; infiltrant kısımdaki kırmızı (RITC), infiltrasyon olmayan kısım ve poröz kısımdaki yeşil (NaFl) boyanın ayırımına olanak sağlamaktadır. Poröz olmayan sert doku; sağlam mine gibi veya yüksek mineralize yüzey tabakası hiç fluorescence özellik göstermemiştir ve bu nedenle siyah görüntülenmiştir (Paris ve ark 2009).
- Her dişten en derin fissüre sahip olan kesitler seçildi ve analizler için kullanıldı (n=20).



Şekil 3.9. Kesitleri alınmış örnekler.



Şekil 3.10. Nikon Konfokal mikroskop A1R⁺ (Nikon 2015).

3.2.Mikrosızıntı Deneyinin Uygulanması

Mikrosızıntı testi Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Mikrosızıntı miktarlarının değerlendirilmesi için boya penetrasyon yöntemi kullanıldı. Son 6 ay içinde çekilmiş 20 yaş dişlerinden ICDAS skorlamasına göre 0 ve 1 olanlar seçildi. Dişler kullanılabildiği kadar % 0.1'lik timol solüsyonunda bekletildi. Her grupta 10 diş olacak şekilde rastgele 3 gruba ayrıldı.

Fissür örtücü materyaller üretici firma talimatları doğrultusunda uygulandı. Apikalleri iki aşamalı self-etch (Clearfil SE Bond) adeziv sistem kullanılarak Filtek Ultimate Flowable kompozit rezin ile kapatıldı. Dişlere fissür sınırlarının 1mm dışından geçecek şekilde 2 kat tırnak cilası (Flormar, Kocaeli, Türkiye) sürüldü (Şekil 3.11). Dişler 24 saat 37 °C de % 0,5 bazik fuksin (şekil 3.12) solüsyonunda bekletildikten sonra musluk suyu altında yıkanarak fazla boyanın uzaklaşması sağlandı.



Şekil 3.11. Tırnak cilası sürülen dişler



Şekil 3.12. %0,5'lik Bazik fuksin



Şekil 3.13. Stereomikroskop



Şekil 3.14. Kesit alma cihazı

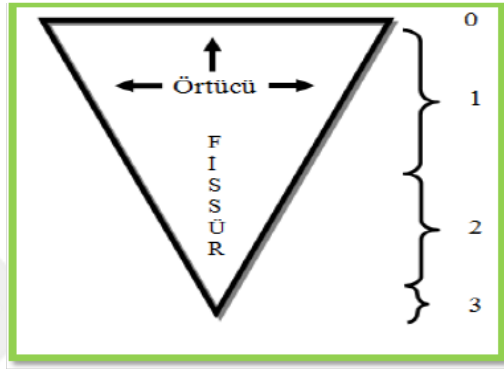
Dişlerin mesio-distal yönde kesimi, hava su spreyi ile çalışan bir mikro motor (Bien-Air CA 171, Bien-Air SA Längasse 60, Switzerland) ve ucuna takılan çift yönlü elmas kaplı separe frez ile yapıldı. Kesilen dişlerin sadece bir tarafı stereomikroskopta (Olympus, Tokyo, Japan) (şekil 3.13) incelenmek için alındı.

Kesitlerin stereomikroskopta incelenecek yüzeyleri su zımparası ile zımparalanarak pomza ve fırça ile parlatıldı. Örneklerin boya penetrasyonu üstten aydınlatılarak stereomikroskop (Leica MZ 16 FA) ile 40X büyütmede değerlendirildi.

Kullanılan mikrosızıntı değerleri daha önce yapılan araştırmalarda kullanılmış olan Pardi ve ark.' larının kriterleri kullanılarak belirlendi (çizelge 3.2) (şekil 3.15).

Çizelge 3.2. Mikrosızıntı skorlamasında kullanılan Pardi ve ark. (2006)'nın kriterleri.

| SKOR | DEĞERLENDİRME |
|------|------------------------------------------------|
| 0 | Boya Penetrasyonu Yok |
| 1 | Fissür Örtücünün Dış Yarısıyla Sınırlı Sızıntı |
| 2 | Fissür Örtücünün İç Yarısına Ulaşan Sızıntı |
| 3 | Fissür Örtücünün Tabanına Yayılan Sızıntı |



Şekil 3.15. Mikrosızıntı değerlerinin şematik görüntüsü

3.3. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistic 20 ve MS Excel 2007 programları kullanılarak yapılmıştır. Penetrasyon derinliği (maxPD) ve lezyonun (fissürün) derinliği (maxLD) analiz edildi ve sonuç değişkeni olarak penetrasyon yüzdesi hesaplandı.

$$(\text{max})\text{PDY} = (\text{max PD}) / (\text{max})\text{LD} \times 100.$$

Shapiro-Wilk testi ile verilerin normal dağılımı kontrol edildi. One-Way Anova testi ile gruplar arası farklar değerlendirildi ($p < 0.05$).

Mikrosızıntı skorları arasındaki farklar Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U-testi ($p < 0.05$) ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

4.BULGULAR

4.1.Penetrasyon Derinliği Bulguları:

Diş kesitlerinin Konfokal lazer mikroskopla değeriendirilmesi Selçuk Üniversitesi İleri Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirildi.

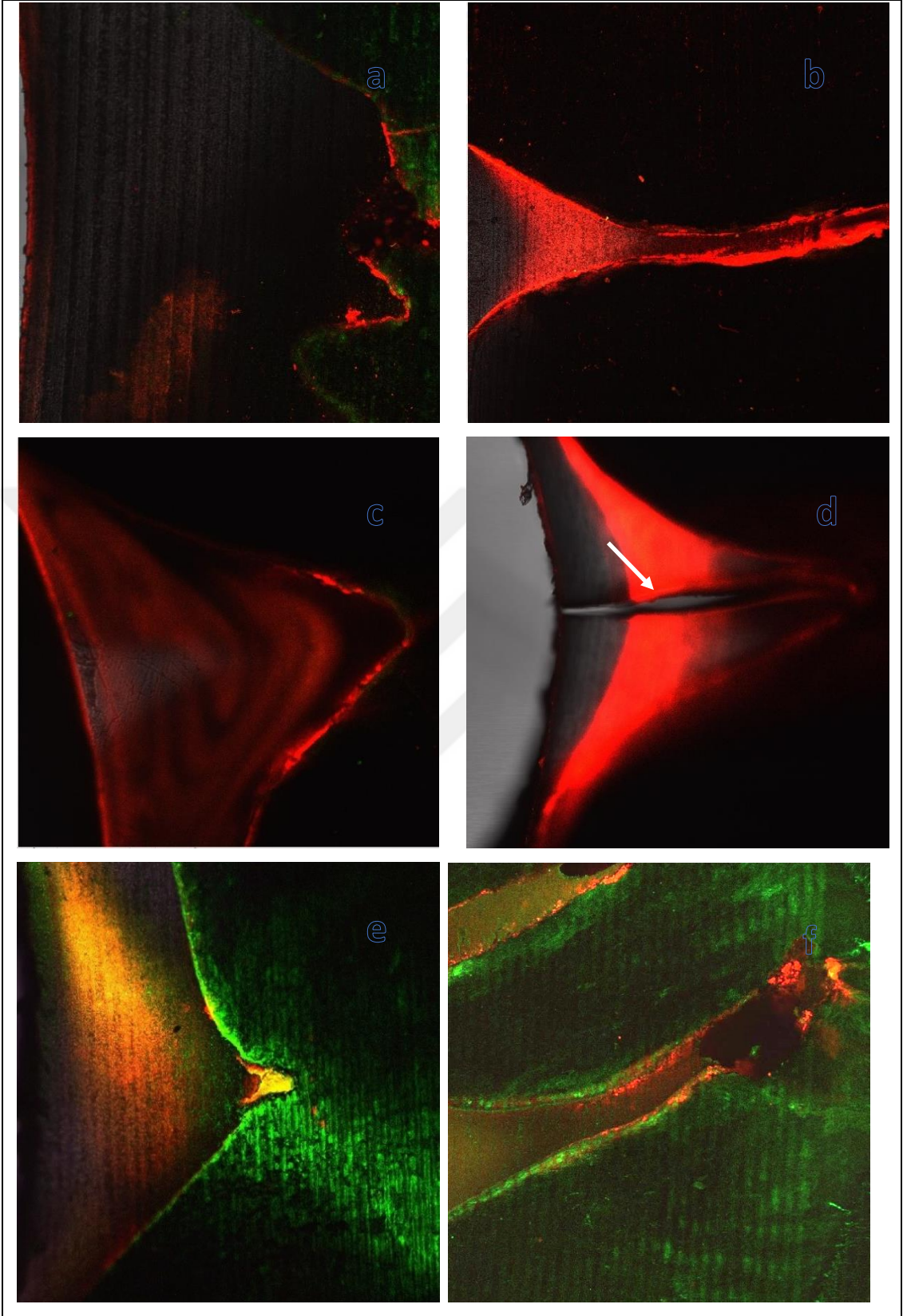
Penetrasyon derinliği materyallerin yoğunluğuna, fissür tabanında kalan hava kabarcığına ve fissür şekline göre farklılık göstermiştir. Teethmate F-1 ve Icon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. V tipi, U tipi fissürlerde bütün materyaller nerdeyse tam penetrasyon göstermiştir. Materyaller sırası ile %100 penetrasyon derinliği görülen örnek sayısı rezin infiltrant grubunda 13, GCP Glass Seal 6, Teethmate F-1 10 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1 Materyallerin ortalama penetrasyon derinlikleri

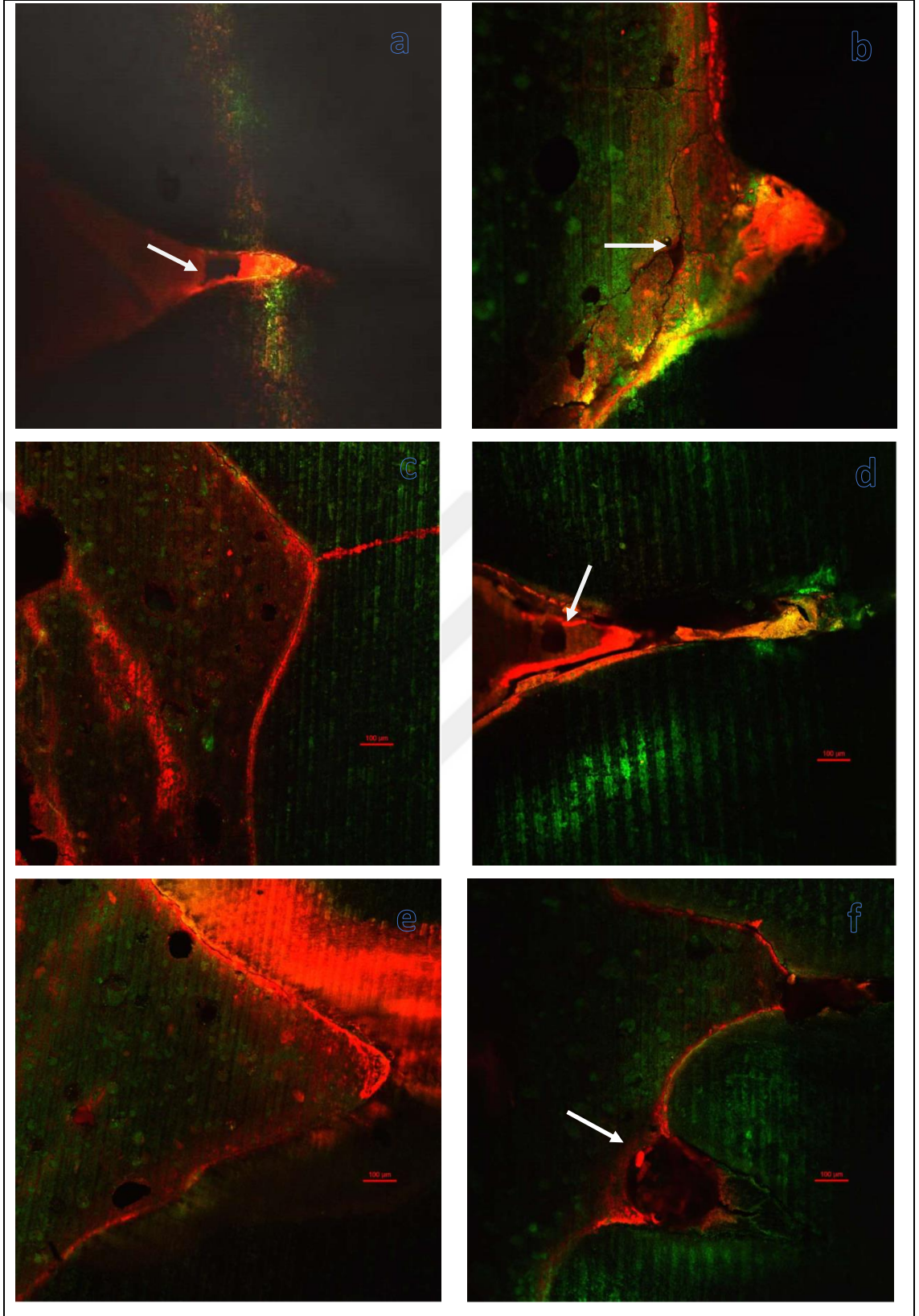
| MATERYALLER | N | PD _{ort} ± SS | PD _{min} -PD _{max} |
|----------------|----|-----------------------------|--------------------------------------|
| ICON | 20 | 90,54 ± 14,30 ^a | 61,64- 100 |
| GCP GLASS SEAL | 20 | 77.30 ± 16,01 ^b | 44,74- 100 |
| TEETHMATE F-1 | 20 | 85,11 ± 21,07 ^{ab} | 45,32- 100 |

PD_{ort}: Ortalama Penetrasyon derinlikleri, SS: Standart Sapma

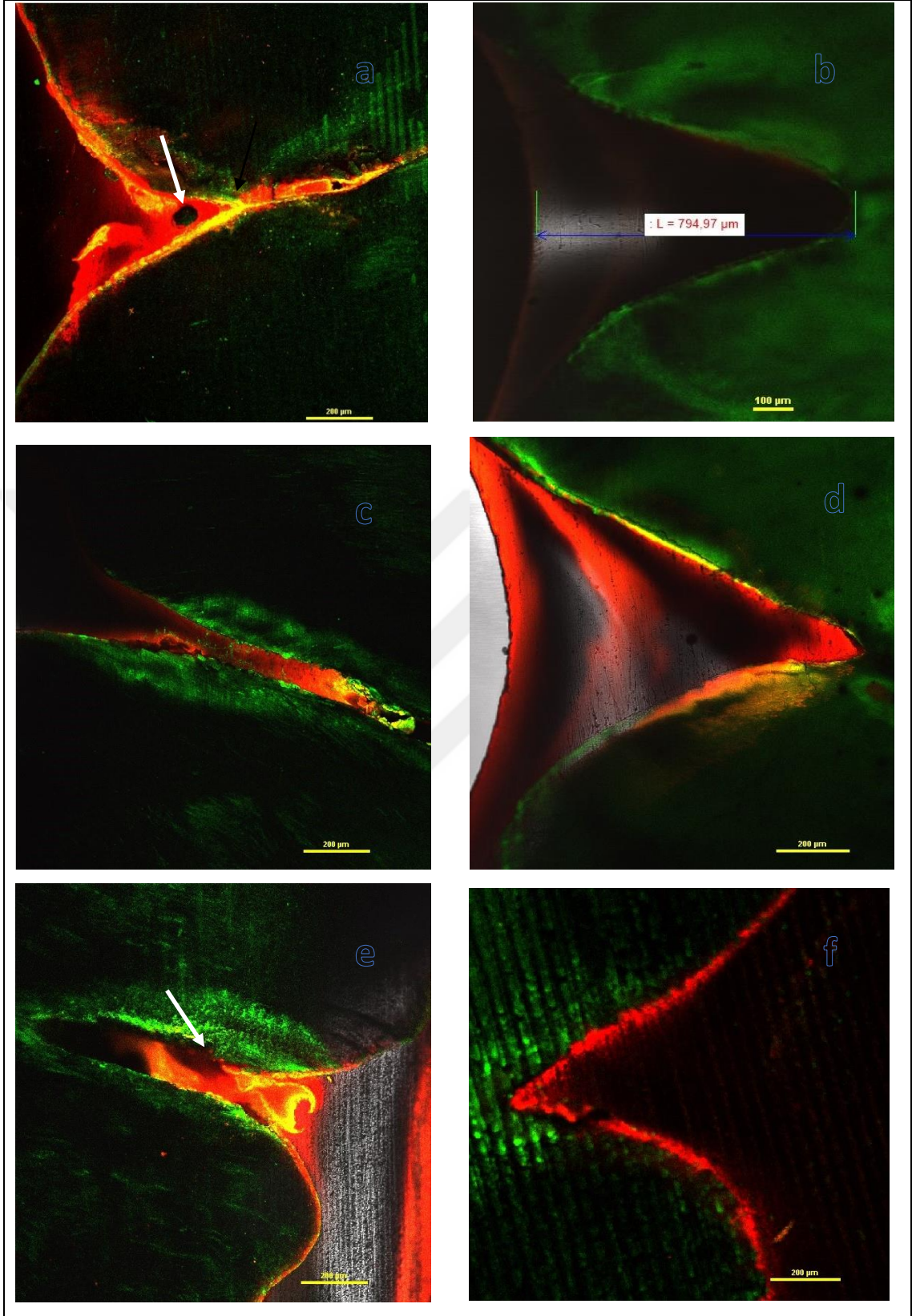
Icon grubu istatistiksel olarak GCP Glass Seal grubundan daha yüksek ($p<0.05$) Teethmate F-1'e benzer çıkmıştır ($p>0.05$) (şekil 4.1). Teethmate F-1 ile Icon ve GCP Glass Seal arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (şekil 4.3). GCP Glass Seal penetrasyon derinliği bulguları Teethmate F-1'e benzer ($p>0.05$) Icon'dan daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$) (şekil 4.2).



Şekil 4.1 Icon penetrasyon derinliği görüntüleri, d: fissür içerisindeki hava kabarcığı



Şekil 4.2 GCP Glass Seal'in penetrasyon görüntüleri, b: Fissür örtücü içerisinde içsel çatlaklar, a,d: Fissür örtücü içerisinde hava kabarcığı, f: organik birikintiler



Şekil 4.3. Teethmate F-1 penetrasyon derinliği görüntüleri a,e: boyanmış organik birikintiler

4.2.Mikrosızıntı Deneyi Bulguları

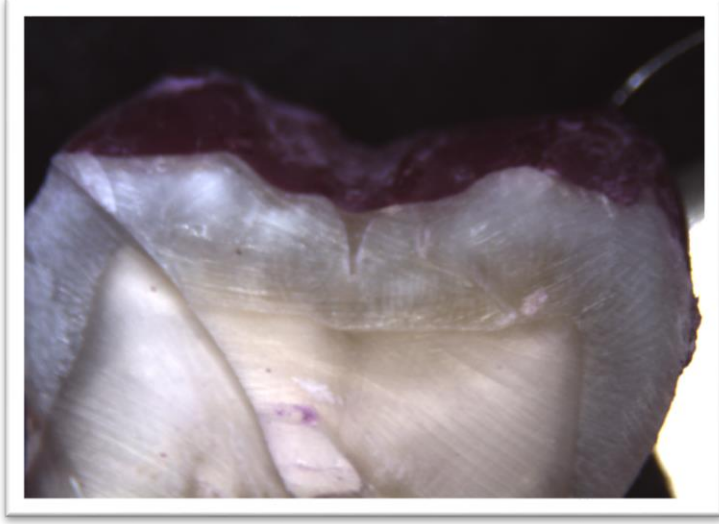
GCP Glass Seal, Teethmate F-1 ve Icon rezin infiltrant'a göre anlamlı derecede yüksek mikrosızıntı değerleri göstermiştir ($p<0.05$) (şekil 4.6). Teethmate F-1 fissür örtücü (şekil 4.7) ve Icon rezin infiltrant (şekil 4.4 ve şekil 4.5) çok düşük mikrosızıntı değerleri göstermiştir ($p>0.05$). GCP Glass Seal şiddetli mikrosızıntı ve içsel çatlaklar göstermiştir. Teethmate F-1 fissür örtücü ile Icon rezin infiltrant arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Araştırmada kullanılan toplam 30 adet örneğin mikrosızıntı değerleri çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırmada kullanılan örneklerin mikrosızıntı skorları

| Mikrosızıntı değerleri | Grup 1 (Icon) n=10 | Grup 2 (Glass karbomer) n=10 | Grup 3 (Teethmate F-1) n=10 |
|------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 7 | - | 8 |
| 1 | 3 | 1 | 2 |
| 2 | - | 2 | - |
| 3 | - | 7 | - |

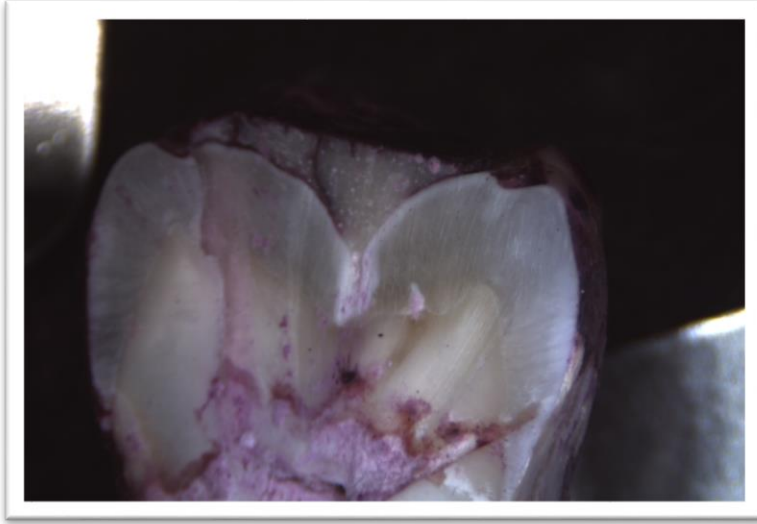
Sonuç olarak mikrosızıntı değerleri rakamsal olarak; Teethmae F-1<Icon infiltrant<Glass karbomer olarak saptanmıştır.



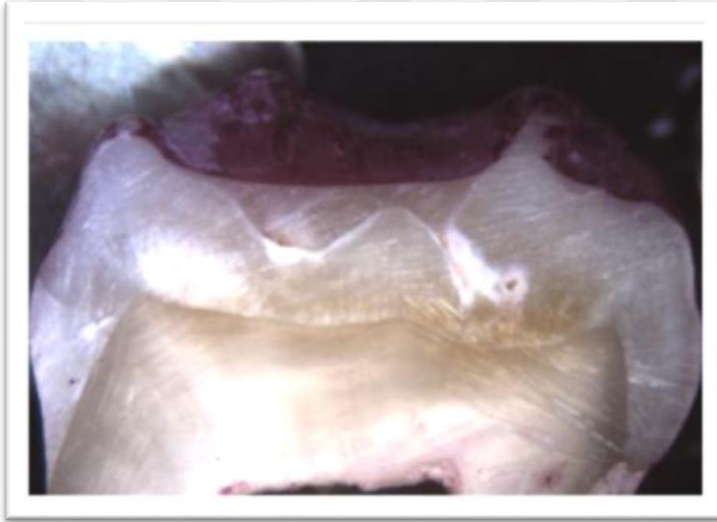
Şekil 4.4 Icon rezin infiltrant skor: 0



Şekil 4.5 Icon rezin infiltrant skor: 0



Şekil 4.6 Glass karbomer skor: 3



Şekil 4.7. Tetthmate F-1 skor:0

5.TARTIŞMA

Son yıllarda diş hekimliği uygulamalarında sağlıklı diş dokularının mümkün olduğunca korunmasını amaçlayan minimal invaziv yaklaşımlar dikkati çekmektedir. Bu görüşün kabul görmesi, adeziv restoratif materyallerin kullanımının artmasına neden olmuştur. Klinikte bir restorasyonun başarısı, uygun materyal seçimine ve doğru uygulanmasına bağlıdır. Bu nedenle bu tez çalışmasında pit ve fissür örtücü olarak kullanılan farklı materyallerin penetrasyon derinlikleri ve mikrosızıntıları değerlendirilmiştir. Sıfır hipotezimiz, çalışma sonucunda elde edilen verilere göre reddedilmiştir. Glass Carbomer grubunun hem penetrasyon derinliği hemde mikrosızıntısı diğer gruplardan farklı bulunmuştur.

Geçmişten günümüze kadar en çok tercih edilen fissür örtücüler cam iyonomer esaslı ve rezin esaslı materyaller olmuştur. Bununla beraber rezin esaslı fissür örtücüler yüksek tutuculuk oranları ve koruyucu etkinlikleri açısından en başarılı materyaller olarak kabul edilmektedir (Locker ve ark 2003, Subramaniam ve ark 2008). Restoratif materyallerin sürekli gelişmesi nedeniyle yeni ürünler hızla piyasaya sürülmektedir. Özellikle minimal invaziv yaklaşımlar için bu materyallerin doğru seçimi ve uygulanması ile başarılı sonuçlar elde edilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken başlıca konular; vakaya göre doğru materyal seçimi, üretici firma önerileri doğrultusunda materyallerin kullanılması ve hekimin yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmasıdır (Wilson N 2007)

Fissür örtücü materyalinin ideal penetrasyonu, pit ve fissürleri iyi örtebilmesi ve ideal marjinal adaptasyonu için gerekli olan bir diğer faktör materyalin viskozitesidir. Irinoda ve arkadaşları viskozitenin etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, düşük viskoziteli fissür sealantın yüksek viskoziteli olana göre mineye daha iyi penetre olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan Barnes ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmada viskozitenin fissür sealantların örtücülük özelliklerini etkilemediği dolayısıyla fissür örtücü materyallerinde modifikasyonlar yapmaktansa minenin yüzey enerjisini değiştirerek klinik başarı sağlanabileceği ifade edilmektedir (Borsatto ve ark 2001). Penetrasyon derinliğinin değerlendirilmesinde birçok araştırmacının kullandığı konfokal lazer mikroskop analizi yöntemi kullanılmıştır (Paris ve ark 2014).

Sağlam mine yüzeyi, poröz doku ve materyallerin floresan özellikli boyaarla boyanarak eş zamanlı görüntüleri elde edilmiştir. Birden fazla floresan boyanın kullanımı, farklı materyallerin ayırıcı görüntülerini verdiği için sık sık kullanılmaktadır. Uygulanan boya rahatça çözülebilir olmalıdır. Floresan boyalar emisyon dalga boylarında iyi bir uyarıcı olmalıdır (Watson 1997). Rodamin ve florescein türevleri bu özellikleri göstermektedir. Bu nedenle, dental araştırmalarda en yaygın olarak floroforlar kullanılmaktadır. Rezin floresan boyayla işaretlendiği zaman floroforlar genellikle sertleşmemiş monomerler içinde çözünür. Floresan boyaların TEGDMA-, HEMA- veya BIS-GMA- bazlı resin bağlayıcı gruplarla kimyasal birleşimi pek mümkün değildir. Bu kimyasal bağlanmadaki eksiklik boyayı resin matriks dışına atabilir ve çevre yapılarına penetre olmasına neden olur (Watson 1997, Van Meerbeek ve ark 2000).

Yapılan araştırmalarda fissür örtücülerin en iyi V ve U şekilli fissürlere; en kötü ise I ve K şekilli fissürlere penetre olduğu gözlenmiştir (Duangthip ve Lussi 2002, Duangthip ve Lussi 2004, Selecman ve ark 2007, Grewal ve Chopra 2008). Bu tez çalışmasında literatürü destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Derin fissürlerde fissür örtücü ne kadar akışkan olsa da I ve K şekilli fissürlere tam olarak penetre olması zordur. Bu durum fissür örtücü materyalin yoğunluğunun artmasıyla daha da zorlaşmaktadır. Bizim çalışmamızda da viskozitesi en fazla olan GCP Glass Seal'ın penetrasyonu diğer materyallere göre düşük bulunmuştur. Viskozitesi düşük olan Teethmate F-1 ve Iconun penetrasyon derinliği istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Bu sonuçlar örtücünün akışkanlığının penetrasyon kabiliyetini etkilediğini göstermektedir. Ayrıca başka bir çalışmaya göre farklı akışkanlıkta ki dolgu materyalleri arasında penetrasyon açısından bir farklılık tespit edilmemiştir (Courson ve ark 2002, Duangthip ve Lussi 2002).

Icon metakrilat bazlı bir resin matriks olan TEGDMA içermektedir (Meyer-Lueckel ve ark 2011). Ayrıca Icon uygulanmadan önce %99'luk etanol mine yüzeyine uygulanarak kalan suyun buharlaşması sağlanmaktadır. Böylece materyalin viskozitesi ve kontak açısı azalmış, penetrasyon katsayısı artmıştır. Bu da materyalin yüzeye penetrasyonunu artırmıştır (Paris ve ark 2007, Meyer-Lueckel ve ark 2011). Yapılan çalışmalarda TEGDMA içerikli infiltrantın çözücü içeren ve içermeyen iki farklı şekilde mine lezyonlarına uygulanarak penetrasyon (Paris ve ark 2007, Meyer-

Lueckel ve Paris 2008) ve lezyonun ilerlemesini durdurmadaki etkinliği (Paris ve Meyer-Lueckel 2010) karşılaştırılmış, TEGDMA ve etanol çözücü içerikli infiltrantın daha etkili olduğu bulunmuştur.

Paris ve ark.'larının 2014'de yaptıkları bir çalışmada, fissür örtücülerin ve rezin infiltrasyonun kaviteleşmemiş mine fissür çürüklerinde infiltrasyon yeteneklerini karşılaştırmışlardır. Resin infiltrasyonla tedavi edilen fissür çürüklerinin penetrasyonu, fissür örtücülerle veya soft etch-infiltrasyonla yapılan resin infiltrasyonla karşılaştırıldığında önemli derecede daha iyi bulunmuştur. Bununla birlikte sığ lezyonlarda fissür örtücülerin ve resin infiltrasyonun penetrasyonunda, (ICDAS-kod 0 ve 1) önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Paris ve ark 2014). Yine bu çalışmaya göre infiltrant için kullanılan hidroklorik asit, fissür örtücülerde kullanılan fosforik asite göre minede daha derin penetrasyon sağlamaktadır. Bu da infiltrantın başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Çalışmamızda, fissür morfolojisi de penetrasyon derinliğini etkileyen başka bir parametredir. Penetrasyonun etkinliği, infiltrantın ıslatabilirliğine bağlıdır. Bu da asitin fissürlere tam olarak ulaşmasıyla ilişkilidir. Temiz yüzeyler (yüksek serbest enerji) organik biofilm (düşük serbest enerji) kaplı yüzeyle karşılaştırıldığında ıslanabilirliği artırmaktadır. Bundan başka sıvı ve katılar arasındaki daha düşük kontak açısı sayesinde sıvıların gözenekli katı yapıya penetre olması daha kolaydır. Biofilmin kalması da yüzey karakteristiğini değiştirir. Katı ve likitler arasındaki kontak açısını artırır (Baier ve ark 1968). Muhtemelen kalan biofilm infiltrantın ıslanabilirliğini azaltır ve tam olarak penetre olamamasının nedeni olabilir. Ek olarak infiltrant için önceki çalışmalarda, lezyon gövdesinde infiltrant penetre olurken hava kabarcığının kaldığı gösterilmiştir (Asmussen 1977). Paris ve ark. yaptığı çalışmaya göre kalan hava boşluğu özellikle fissür tabanında infiltrant akışını engellemektedir. Bizim çalışmamızda da fissür içinde hava kabarcığı gözlenmiştir.

Bu çalışmada Teethmate F-1 istatistiksel olarak fark olmasa da nispeten düşük penetrasyon derinliği göstermiştir, bununla beraber Icon resin infiltrant daha yüksek penetrasyon derinliğine sahip bulunmuştur. İnfiltrant standart protokollere göre daha uzun süre uygulanması daha derine nüfuz etmesini sağlamış olabilir. Son olarak yüzey tabakasının daha yoğun bir asite maruz bırakılması ve böylelikle daha poroz yapının oluşmasıyla daha derin penetrasyon sağlanmış olabilir. Fissür

morfolojisinin etkisi, farklı penetrasyon derinliklerine neden olur. Hidroklorik asit, fosforik asite göre daha derin penetrasyon sağlar. Pit ve fissürlerde istmus ve kusplar makroskopik bariyer oluşturur. Ayrıca prizmatik mineden geriye kalanlar mikroskopik bariyer oluşturur ki asit sürecini engelleyebilir (Tay ve ark 2005). Pit ve fissür morfolojisi bir başka problem olabilir. Örneklerin çoğunda Icon'un tüm fissürleri homojen bir şekilde doldurduğu halde mineye infiltre olamadığı tespit edildi. Bununla birlikte daha önceki araştırmalarda ara yüz lezyonlarında daha derin infiltrasyon sağlandığı bildirilmiştir (Paris ve ark 2011).

Paris ve ark. da yaptıkları bir çalışmada; kaviteleşmemiş çürük lezyonlu çekilmiş dişlerde 90 s % HCl jel ile asitlendikten sonra 7 gün tükürük içerisinde bekletilmiş. Daha sonra tekrar asitlenmiş ve 30 s yıkandıktan, 30 s. kurutulduktan sonra rastgele 4 gruba ayrılmış. E1: bir kez etanol, E2: iki kez etanol, A1: bir kez aseton, A2: iki kez aseton uygulanmış. 5 dk. İnfiltrant uygulanıp polimerize edildikten sonra konfokal mikroskop ile lezyon derinliği (LD) ve penetrasyon derinliği (PD) değerlendirilmiş (n=91) ve lezyonlar $\geq 500 \mu\text{m}$ bulunmuştur. Tüm lezyonlar analiz edildiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamış ($p > 0.05$, Kruskal-Wallis). Araştırmacılar çürük infiltrasyon öncesi en önemli basamağın tam bir kurutma olduğunu ortaya koymuştur (Paris ve ark 2013).

Paris ve ark.'nın 2011 de yaptıkları bir çalışmada farklı ICDAS (2,3,4,5) kodlarındaki proximal lezyonlarında çürük infiltrasyon sisteminin penetrasyon potansiyellerini araştırmışlar. Dual floresans modunda konfokal mikroskopta incelemişler. ICDAS kod 5 proximal lezyonların, ICDAS 2 ve 3'e oranla infiltrasyon/dolgu yüzdesi anlamlı derecede düşük bulunmuş. Bu in vitro koşullarda infiltrant, demineralize minenin çoğunda gözlenmiş fakat kaviteşyonlu dişlerde yeterli penetrasyon yeteneği bulunmamıştır (Paris ve ark 2011). Fissür örtücü materyali ile mine yüzeyi arasındaki bağlanmanın fissür örtücülerin tutuculuğunda etkili olduğu bildirilmiştir (Mejare ve ark 2003). Rezin esaslı materyallerin asitleme sonrasında oluşan mikroporözitelerin içerisine penetre olmasıyla boyları 25-100 mikron arasında değişen rezin uzantıları (taglar) oluşur ve böylece rezin ile mine yüzeyi arasında mekanik kilitleme sağlanmış olur (Silverstone ve ark 1985, Simonsen 2002). Rezin uzantıları, örtücünün mekanik tutuculuğuna katkı sağladığı gibi, mine kristallerinin etrafını sararak, mikroorganizmalardan kaynaklanan asitlerin

etkisini de azaltmaktadır (Chosack ve Eidelman 1988). Rezin infiltrantta bu uzantılar hidroklorik asit sayesinde 800 mikrona kadar oluşmaktadır. Bunun aksine Cam iyonomer esaslı fissür örtücüler mine ve dentine kimyasal bağlanırlar. Cam iyonomerler yapısında göreceli olarak yüksek molekül ağırlıklı, asidik, polikarboksil temelli polimerler kullanarak düşük pH'ları ile diş yapısını pürüzlendirir (self-etch). Fakat bu yapı daha zayıftır (Yli-Urpo ve ark 2005). Bu nedenle çalışmamızda kullandığımız Cam iyonomer esaslı fissür örtücü olan GCP Glass Seal mikrosızıntısı diğer materyallere göre yüksek bulunmuştur. GCP Glass Seal örtücünün fissürün derinliklerine kadar penetre olamadığı izlenmiştir. Yaptığımız konfokal mikroskop analizinde bu bulgumuzu destekleyecek şekilde materyal içerisinde geniş ve uzun aralanmalarla adaptasyon kayıpları gözlenmiştir. Düşük viskoziteli materyaller olan fissür örtücüler mine yüzeyinde asitlerin etkisiyle oluşan porlara akışkanlıkları sayesinde kolaylıkla sızarlar. Ancak fiziksel özelliklerinin geliştirilmesine rağmen polimerizasyon büzülmeleri engellenememiştir. Fissür örtücülerin görünür ışıkla polimerizasyonları sırasında yaklaşık %1,5–4 civarında büzülmeye uğradığı ve bunun da materyalin mine yüzeyinden ayrılmasına ve marjinal gap (boşluk) oluşumuna yol açtığı kanıtlanmıştır. Marjinal boşluklar bakterilerin kolayca yerleşebildiği, mikrosızıntıya neden olan ve böylece restorasyonun başarısını azaltan bölgelerdir (Salama ve Al-Hammad, 2002; Alpino ve ark., 2006). Bu nedenle fissür örtücülerin etkinliğini ve başarısını etkileyen önemli faktörlerden bir diğeri de mineye adaptasyon etkinliğidir. Fissür örtücünün mikrosızıntısını en aza indirgeyebilmek iyi bir marjinal adaptasyon ile sağlanmaktadır (Paulo ve ark 2006, Prabhakar ve ark 2011). Bizim çalışmamızda da Icon ve Teethmate F-1, iyi bir adaptasyon ve mikrosızıntı değerleri göstererek başarılı sonuç vermiştir.

Mikrosızıntı değerlerindeki farklılıkların olası nedenlerinin; doldurucuların içerikleri ve yüzdesi, ışığa duyarlı ajanların konsantrasyonu ve polimerizasyon ışığının yoğunluğu olabileceği düşünülmektedir (Vinay ve Shivanna 2010). Fissür örtücülerde herhangi bir kavite preparasyonu olmadığından mikrosızıntı daha da önem kazanmaktadır. Çünkü fissür örtücülerin uzun dönem bağlantıları kompozit dolgulara göre daha zayıftır (Vinay ve Shivanna 2010). Günümüzde restoratif materyallerin yenilenmesi veya tamir edilmesinin en önemli sebepleri kenar sızıntısı ve buna bağlı komplikasyonlar olduğu bildirilmiştir. Bu yüzden yeni geliştirilen

materyallerin öncelikle kenar sızıntısı ve adaptasyonunun belirlenmesi önem kazanmıştır (Van Meerbeek ve ark 2003).

Bazı çalışmalarda ağız ortamını taklit etmek amacıyla yaşlandırma işlemi yapılmaktadır. Bu süreçte örnekler suda bekletilmekte, mekanik yükleme yapılmakta ve çeşitli yöntemlerle enzimler kullanılmaktadır. Yaşlandırma yöntemi olarak en çok termal siklus kullanılmıştır (Tiritoğlu, 1994; Türkün ve Ergücü 2004). Termal siklus yönteminin fissür örtücülerin mikrosızıntısını artırdığını belirten çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla beraber fissür örtücünün mikrosızıntısını etkilemediğini belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Theodoridou-Pahini ve ark 1996, Pardi ve ark 2006, Askarizadeh ve ark 2008). Bu yüzden çalışmamızda yaşlandırma yöntemini uygulanmadan ilk kullanımdaki mikrosızıntısı değerlendirildi.

Mikrosızıntı çalışmalarında bir çok yöntem kullanılmıştır. % 86,8'inde örnekler boya çözeltilerinde bekletilmişlerdir (Türkün ve Ergücü 2004). En eski ve en güvenilir yöntemlerden biri organik boya solusyonlarının kullanılması olmuştur. Bununla birlikte uygulanmasının kolay ve maliyetinin de diğer yöntemlere göre düşük olması toksik olmaması ve güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle en sık kullanılan uygulama olmuştur (Karadağ 2005). Bizim çalışmamızda % 0,5 bazik fuksin kullanılmıştır.

Klinik çalışmalarla yapılan araştırmalarda, kullanılan materyallerin özelliklerinin gerçeğe en yakın koşullarda tespit edilmesine olanak sağlar (Moll ve ark 2003). Fakat in vivo çalışmalarda kullanılan materyallerin hangi özelliklerinin başarı ya da başarısızlığa neden olduğunun ayırt edilebilmesi mümkün olamamaktadır. İn vivo koşullarda ağız ortamında fonksiyon esnasında ortaya çıkan fizik ve mekanik streslerin materyalin başarısızlığına etkisinin ayırt edilmesi olanaksızdır. İn vitro çalışmalarda uygulanan testlerin kolay, hızlı ve ekonomik olması gibi avantajları vardır (Van Meerbeek ve ark 2003). Bu nedenle çalışmamız in vitro koşullarda gerçekleştirilmiş ve materyallerin klinik başarısını şekillendiren en önemli unsurlar olduğu belirtilen mikrosızıntı özellikleri ve penetrasyonları değerlendirilmiştir (Simonsen 2002).

Rezin ve CİS esaslı fissür örtücülerin mikrosızıntısının karşılaştırıldığı birçok araştırma varken her iki fissür örtücünün mikrosızıntı değerleri arasında fark bulunmadığını gösteren az sayıda araştırma bulunmaktadır (Pardi ve ark 2006). Bununla birlikte araştırmacılar, CİS esaslı fissür örtücülerin mikrosızıntılarının rezin esaslılara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüşünde birlik sağlamışlardır (Ovrebo ve Raadal 1990). Yaptığımız çalışmada Glass Carbomer'in mikrosızıntısı diğer materyaller göre yüksek bulunmuştur. Icon ve Teethmate F-1 örneklerinde mine yüzeylerinde marjinal adaptasyonu çoğunlukla iyi olup bu sonuç '0' skoru ile mikrosızıntı değerlerine yansımıştır. Mineye adaptasyon, fissür tabanına penetrasyonda Icon ve Teethmate F-1 grubunun belirgin üstünlük taşıdığı belirlenmiştir.

Bunun da rezin esaslı fissür örtücülerin, mineye bağlanma kuvvetlerinin CİS esaslı fissür örtücülere göre daha güçlü olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Selecman ve ark 2007). Ancak rezin esaslı materyallerin de başarılarını etkileyen en önemli faktör polimerizasyon büzülmesidir. Çünkü polimerizasyon büzülmesiyle beraber restorasyon-diş kenarları arasında oluşan mikro düzeydeki boşluklar mikrosızıntı açısından ciddi bir sorun oluşturmakta ve böylece oluşan mikrosızıntının değeri de artmaktadır (Asselin ve ark 2008). Işık cihazlarının kalitesi, ışığın cinsi, ışığın uygulanma süresi, ışık şiddeti polimerizasyonun kalitesini etkileyen en önemli faktörlerdir (Hansen ve Asmussen 1993).

Güngör ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada aynı markaya ait rezin esaslı dolduruculu florid içeren ve rezin esaslı doldurucusuz florid içermeyen fissür örtücüleri mikrosızıntı açısından karşılaştırdıklarında doldurucusuz olan fissür örtücünün diğerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az mikrosızıntı değeri gösterdiğini bildirmişlerdir (Güngör ve ark 2002). Bizim çalışmamızda da benzer olarak doldurucu içermeyen fissür örtücüler daha az mikrosızıntı değerleri göstermişlerdir. Bununla birlikte Hofmann ve ark. restoratif materyaller arasındaki farklılıkları, farklı doldurucu içeriklerine sahip olmalarına bağlamışlardır. Çalışmalarında en düşük mekanik özellikleri en düşük doldurucu oranına sahip olan kompozitler göstermiştir (Hofmann ve ark 2000).

Eronat ve ark. yaptıkları bir çalışmada, Teethmate F-1'in, akışkan kompozit ve kompomerin (Dyract Flow, Tetrik Flow) mikrosızıntısı karşılaştırılmış, enameloplasti yapıp fissür örtücü uygulanan dişlerde anlamlı bir fark bulunmuş ayrıca akışkan kompozitte mikrosızıntı çok yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Okluzal yük uygulanmadan yapılan enameloplastide ise akışkan kompomerin mikrosızıntısı anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuş ($p<0.05$). Konvensiyonel teknik uygulanarak okluzal yükleme yapıldığında materyaller arası anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sadece konvensiyonel teknik uygulandığında en başarılı Teethmate F-1 bulunmuştur ($p<0.05$) (Eronat 2005).

Restoratif materyal olarak ideal bir malzeme henüz bulunamamıştır. Ancak yakın zamanda yapılan çalışmalar; cam polialkenoat veya cam iyonomer simanın, ağızda apatite dönüşme (remineralize edici) yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir (Ngo ve ark 2006, Van Duinen 2007). Hidroksiapatit veya florapatit kristalize benzer olan ortofosfat faza sahip Cam bazlı Fuji IX ve Ketak Moların ağızda remineralizasyonu teşvik ettiği gösterilmiştir (Gu ve Fu 2004, Stamboulis ve ark 2004). Fakat daha ileri araştırmalara hala ihtiyaç vardır.

6.SONUÇ ve ÖNERİLER

Daimi dişlere uyguladığımız rezin infiltrant, cam karbomer ve kompozit gibi farklı güncel fissür örtücü materyallerin mikrosızıntı ve konfokal mikroskop ile penetrasyon derinliği açısından değerlendirildiği bu in vitro araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Icon rezin infiltrant ve Teethmate F-1 fissür örtücü grupları arasında penetrasyon derinliği açısından fark bulunmamıştır.

- GCP Glass Seal grubu penetrasyon derinliği Icon grubundan farklı iken Teethmate-F1'e benzer bulunmuştur.

- GCP Glass Seal grubu mikrosızıntı açısından değerlendirildiğinde diğer iki gruptan istatistiksel farklı bulundu.

- Icon rezin infiltrant ve Teethmate F-1 gruplar arasında mikrosızıntı değerleri arasında bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızdan elde edilen veriler değerlendirildiğinde Icon rezin infiltrant ve Teethmate F-1 fissür örtücü çok iyi bir performans sergilemiştir. GCP Glass Seal grubu penetrasyon derinliği Teethmate-F1'e benzer olmasına rağmen mikrosızıntısı çok fazla olduğu için bu materyalin klinik performansı ile ilgili daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Günümüzde minimal müdahalenin öneminin artmasıyla hızlı gelişmeler sonucu yeni fissür örtücü materyallerin etkinliğini değerlendirmek için daha fazla in vivo ve in vitro araştırmaların yararlı olacağını düşünmekteyiz.

7.KAYNAKLAR

Akyüz S, Yarat A, Egil E, Bisfenol-A İçerikli Dental Materyallere Güncel Yaklaşım.

Algera TJ, Kleverlaan CJ, de Gee AJ, Prah-Andersen B, Feilzer AJ, 2005. The influence of accelerating the setting rate by ultrasound or heat on the bond strength of glass ionomers used as orthodontic bracket cements. *European journal of orthodontics*, 27, 5, 472-6.

Altun C, 2005. Kompozit dolgu materyallerinde son gelişmeler. *Gülhane Tıp Dergisi*, 47, 1, 77-82.

Askarizadeh N, Norouzi N, Nemati S, 2008. The effect of bonding agents on the microleakage of sealant following contamination with saliva. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 26, 2, 64-6.

Asmussen E, 1977. Penetration of restorative resins into acid etched enamel. II. Dissolution of entrapped air in restorative resin monomers. *Acta odontologica Scandinavica*, 35, 4, 183-91.

Asselin M-E, Fortin D, Sitbon Y, Rompre PH, 2008. Marginal microleakage of a sealant applied to permanent enamel: evaluation of 3 application protocols. *Pediatric dentistry*, 30, 1, 29-33.

Ayyıldız S, Uyar A, Yuzugullu B, 2009. Diş hekimliğinde mikrosızıntı ve inceleme yöntemleri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 19, 3, 219-26.

Azarpazhooh A, Limeback H, 2008. Clinical efficacy of casein derivatives: a systematic review of the literature. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 139, 7, 915-24; quiz 94-5.

Bader JD, Shugars DA, 2006. The evidence supporting alternative management strategies for early occlusal caries and suspected occlusal dentinal caries. *The journal of evidence-based dental practice*, 6, 1, 91-100.

Baier RE, Shafrin EG, Zisman WA, 1968. Adhesion: mechanisms that assist or impede it. *Science (New York, N.Y.)*, 162, 3860, 1360-8.

Barnes D, Kihn P, Von Fraunhofer J, Elsabach A, 1999. Flow characteristics and sealing ability of fissure sealants. *Operative dentistry*, 25, 4, 306-10.

Beauchamp J, Caufield P, Crall J, Donly K, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R, 2008. American Dental Association Council on Scientific Affairs Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *The Journal of the American Dental Association*, 139, 3, 257-68.

Borsatto MC, Corona SA, Dibb RG, Ramos RP, Pecora JD, 2001. Microleakage of a resin sealant after acid-etching, Er:YAG laser irradiation and air-abrasion of pits and fissures. *Journal of clinical laser medicine & surgery*, 19, 2, 83-7.

- Brunton PA, Wilson NH, 2002. Decision-making in operative dentistry, Quintessence, p.
- Bynum AM, Donly KJ, 1998. Enamel de/remineralization on teeth adjacent to fluoride releasing materials without dentifrice exposure. ASDC journal of dentistry for children, 66, 2, 89-92, 84.
- Cehreli SB, Tirali RE, Yalcinkaya Z, Cehreli ZC, 2013. Microleakage of newly developed glass carbomer cement in primary teeth. European journal of dentistry, 7, 1, 15.
- Cehreli ZC, Gungor HC, 2008. Quantitative microleakage evaluation of fissure sealants applied with or without a bonding agent: results after four-year water storage in vitro. J Adhes Dent, 10, 5, 379-84.
- Chosack A, Eidelman E, 1988. Effect of the time from application until exposure to light on the tag lengths of a visible light-polymerized sealant. Dental Materials, 4, 5, 302-6.
- Courson F, Renda A-M, Attal J-P, Bouter D, Ruse D, Degrange M, 2002. In vitro evaluation of different techniques of enamel preparation for pit and fissure sealing. The journal of adhesive dentistry, 5, 4, 313-21.
- Crim GA, Mattingly SL, 1981. Evaluation of two methods for assessing marginal leakage. The Journal of prosthetic dentistry, 45, 2, 160-3.
- Çelik EU, Yazgan AGDB, Katırcı G, 2011. BAŞLANGIÇ ÇÜRÜK LEZYONLARININ TEDAVİSİ. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2011, 1.
- Davidovich E, Weiss E, Fuks AB, Beyth N, 2007. Surface antibacterial properties of glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment. The Journal of the American Dental Association, 138, 10, 1347-52.
- Dean JA, Avery DR, McDonald RE, 2010. McDonald and Avery dentistry for the child and adolescent, Elsevier Health Sciences, p.
- Dean JA, Avery DR, McDonald RE, 2011. Dentistry for the Child and Adolescent. St. Louis: Mosby Co.
- Doméjean-Orliaguet S, Banerjee A, Gaucher C, Milètic I, Basso M, Reich E, Blique M, Zalba J, Lavoix L, Roussel F, 2009. Minimum Intervention Treatment Plan (MITP)-practical implementation in general dental practice. Journal of Minimum Intervention in Dentistry, 2, 2, 103-24.
- Duangthip D, Lussi A, 2002. Variables contributing to the quality of fissure sealants used by general dental practitioners. Operative dentistry, 28, 6, 756-64.
- Duangthip D, Lussi A, 2004. Effects of application techniques and fissure types on the in vitro performance of two fissure sealants. American journal of dentistry, 17, 2, 137-42.
- Ekstrand K, Ricketts D, Kidd E, 1997. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: an in vitro examination. Caries research, 31, 3, 224-31.

- Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts D, Qvist V, 2007. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Operative dentistry*, 32, 3, 225-35.
- Erdemir U, Yaman BC, 2011. DİŞ HEKİMLİĞİNDE MİKROSIZINTI VE MİKROSIZINTI ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ/MICROLEAKAGE IN DENTISTRY AND MICROLEAKAGE EVALUATION TECHNIQUES. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 45, 1, 25-35.
- Erickson RL, Glaspool EA, 1994. Bonding to Tooth Structure: A Comparison of Glass-Ionomer and Composite-Resin Systems. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 6, 5, 227-44.
- Eronat N, 2005. Enameloplasty Effects On Microleakage of Resin Materials Used as Sealants.
- Erten H, Uctasli M, Akarslan Z, Uzun O, Baspinar E, 2004. The assessment of unaided visual examination, intraoral camera and operating microscope for the detection of occlusal caries lesions. *Operative dentistry*, 30, 2, 190-4.
- Featherstone JD, 2006. Delivery challenges for fluoride, chlorhexidine and xylitol. *BMC Oral Health*, 6, Suppl 1, S8.
- Fejerskov O, Kidd E, 2009. Dental caries: the disease and its clinical management, John Wiley & Sons, p.
- Fujiwara M, Hayashi Y, Ohara N, 2004. Inhibitory effect of water-soluble chitosan on growth of *Streptococcus mutans*. *The new microbiologica*, 27, 1, 83-6.
- Fung EY, EWOLDSSEN NO, GERMAIN HAS, MARX DB, MIAW C-L, SIEW C, CHOU H-N, GRUNINGER SE, MEYER DM, 2000. Pharmacokinetics of bisphenol A released from a dental sealant. *The Journal of the American Dental Association*, 131, 1, 51-8.
- Futatsuki M, Nozawa M, Ogata T, Nakata M, 2001. Wear of resin-modified glass ionomers: an in vitro study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 25, 4, 297-301.
- Grande R, De Lima A, Rodrigues FL, Witzel MF, 2000. Clinical evaluation of an adhesive used as a fissure sealant. *American journal of dentistry*, 13, 4, 167-70.
- Grewal N, Chopra R, 2008. The effect of fissure morphology and eruption time on penetration and adaptation of pit and fissure sealants: An SEM study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 26, 2, 59.
- Gu Y, Fu Y, 2004. Heat treatment and thermally induced crystallization of glass for glass ionomer cement. *Thermochimica acta*, 423, 1, 107-12.
- Güngör HC, Altay N, Batirbaygil Y, Unlü N, 2002. In vitro evaluation of the effect of a surfactant-containing experimental acid gel on sealant microleakage. *Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)*, 33, 9, 679-84.
- Hansen EK, Asmussen E, 1993. Correlation between depth of cure and surface hardness of a light-activated resin. *European Journal of Oral Sciences*, 101, 1, 62-4.

- Hickel R, Kaaden C, Paschos E, Buerkle V, Garcia-Godoy F, Manhart J, 2005. Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *American Journal of Dentistry*, 18, 3, 198.
- Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C, 2004. Biological factors in dental caries: role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 28, 1, 47-52.
- Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C, 2005. Biological factors in dental caries enamel structure and the caries process in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 2). *Journal of clinical pediatric dentistry*, 28, 2, 119-24.
- Hilton TJ BJ, 2006 Direct posterior esthetic restorations. In: Summit J, Robbins W, Hilton, Schwartz R, editors. San Antonio, . *Fundamentals of Operative Dentistry.* , 303-2
- Hofmann N, Hugo B, Schubert K, Klaiber B, 2000. Comparison between a plasma arc light source and conventional halogen curing units regarding flexural strength, modulus, and hardness of photoactivated resin composites. *Clinical oral investigations*, 4, 3, 140-7.
- Huang S, Gao S, Cheng L, Yu H, 2010. Combined effects of nano-hydroxyapatite and *Galla chinensis* on remineralisation of initial enamel lesion in vitro. *Journal of dentistry*, 38, 10, 811-9.
- Hübel S, Mejare I, 2003. Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 13, 1, 2-8.
- Ismail AI, 2005. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System. ICDAS Coordination Committee, 1-67.
- J R, Pinkham. , P S, Casamassimo., D J, McTigue., A J, Nowak. , 2009. Çocuk Diş Hekimliği: Bebeklikten Ergenliğe, ankara, Atlas Kitapçılık, p.
- Jenkins GN, 1985. Recent changes in dental caries. *British medical journal (Clinical research ed.)*, 291, 6505, 1297-8.
- Karadağ AGS, 2005. MİKROSİZINTI ARAŞTIRMA TEKNİKLERİ VE MİKROSİZINTIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2005, 2.
- Karlinsey RL, Mackey AC, Stookey GK, 2009. In vitro remineralization efficacy of NaF systems containing unique forms of calcium. *Am J Dent*, 22, 3, 185-8.
- Khan AA, Jain SK, Shrivastav A, 2008. Prevalence of Dental Caries among the Population of Gwalior (India) in Relation of Different Associated Factors. *European journal of dentistry*, 2, 2, 81-5.
- Kidd EA, 1976. Microleakage: a review. *Journal of dentistry*, 4, 5, 199-206.
- Kidd EA, 1999. Caries management. *Dental Clin North Am.*, 64.

- Knobloch LA, Meyer T, Kerby RE, Johnston W, 2005. Microleakage and bond strength of sealant to primary enamel comparing air abrasion and acid etch techniques. *Pediatric dentistry*, 27, 6, 463-9.
- Koga H, KAMEYAMA A, Matsukubo T, HIRAI Y, TAKAESU Y, 2004. 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*, 45, 3, 173-9.
- Kotsanos N, Nikolaos K, Topitsoglou V, Vassiliki T, Tatsi C, Christine T, Thanouri E, Eirini T, 2007. The early fluoride release pattern of an aged glass ionomer treated with fluoride. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry*, 15, 3, 135-41.
- König KG, 1963. Dental morphology in relation to caries resistance with special reference to fissures as susceptible areas. *Journal of dental research*, 42, 1, 461-76.
- Kugel G, Arsenault P, Papas A, 2009. Treatment modalities for caries management, including a new resin infiltration system. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 30, 1-10; quiz 1-2.
- Lasfargues J-J, Colon P, Lambrechts P, 2009. *Odontologie conservatrice et restauratrice: Une approche médicale globale*, Éditions CdP, p.
- Leake J, Main P, Woodward G, 1997. Developing evidence-based programme guidelines for children's dental care in a dental public health unit in Ontario, Canada. *Community dental health*, 14, 1, 11-7.
- Locker D, Jokovic A, Kay E, 2003. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *British dental journal*, 195, 7, 375-8.
- Locker D, Jokovic A, Kay EJ, 2003. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *British dental journal*, 195, 7, 375-8.
- Loesche WJ, 1979. Clinical and microbiological aspects of chemotherapeutic agents used according to the specific plaque hypothesis. *Journal of Dental Research*, 58, 12, 2404-12.
- Matalon S, Slutzky H, Mazor DY, Weiss EI, 2003. Surface antibacterial properties of fissure sealants. *Pediatric dentistry*, 25, 1.
- Mathis R, DeWald J, Moody C, Ferracane J, 1990. Marginal leakage in class V composite resin restorations with glass ionomer liners in vitro. *The Journal of prosthetic dentistry*, 63, 5, 522-5.
- Mejäre I, Lingström P, Petersson LG, Holm A-K, Twetman S, Källestål C, Nordenram G, Lagerlöf F, Söder B, Norlund A, 2003. Caries-preventive effect of fissure sealants: a systematic review. *Acta Odontologica*, 61, 6, 321-30.
- Mertz-Fairhurst E, Adair S, Sams D, Curtis Jr J, Ergle J, Hawkins K, Mackert Jr J, O'dell N, Richards E, Rueggeberg F, 1994. Cariostatic and ultraconservative sealed

restorations: nine-year results among children and adults. *ASDC journal of dentistry for children*, 62, 2, 97-107.

Meyer-Lueckel H, Chatzidakis A, Naumann M, Dorfer CE, Paris S, 2011. Influence of application time on penetration of an infiltrant into natural enamel caries. *J Dent*, 39, 7, 465-9.

Meyer-Lueckel H, Mueller J, Paris S, Hummel M, Kielbassa A, 2004. [The penetration of various adhesives into early enamel lesions in vitro]. *Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia/SSO*, 115, 4, 316-23.

Meyer-Lueckel H, Paris S, 2008. Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*, 87, 12, 1112-6.

Moll K, Fritzenschaft A, Haller B, 2003. In vitro comparison of dentin bonding systems: effect of testing method and operator. *Quintessence international* (Berlin, Germany: 1985), 35, 10, 845-52.

Mount GJ, 2007. A new paradigm for operative dentistry. *Australian dental journal*, 52, 4, 264-70.

Mouradian WE, 2001. The face of a child: children's oral health and dental education. *Journal of Dental Education*, 65, 9, 821-31.

Mueller J, Meyer-Lueckel H, Paris S, Hopfenmuller W, Kielbassa A, 2006. Inhibition of lesion progression by the penetration of resins in vitro: influence of the application procedure. *Operative dentistry*, 31, 3, 338-45.

Muller-Bolla M, Lupi-Pégurier L, Tardieu C, Velly AM, Antomarchi C, 2006. Retention of resin-based pit and fissure sealants: a systematic review. *Community dentistry and oral epidemiology*, 34, 5, 321-36.

Newbrun E, 1989. *Cariology*, London, p. 315-330.

Ngo HC, Mount G, Mc Intyre J, Tuisuva J, Von Doussa R, 2006. Chemical exchange between glass-ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: an in vivo study. *Journal of dentistry*, 34, 8, 608-13.

2015. Erişim tarihi 08.12.2015. Erişim adresi, www.microscopyu.com/articles/confocal.

Nilsen LK, Eidissen M, 2011. Adverse reactions to dental resin based materials.

Olea N, Pulgar R, Perez P, Olea-Serrano F, Rivas A, Novillo-Fertrell A, Pedraza V, Soto AM, Sonnenschein C, 1996. Estrogenicity of resin-based composites and sealants used in dentistry. *Environmental health perspectives*, 104, 3, 298-305.

Ovrebo RC, Raadal M, 1990. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scandinavian journal of dental research*, 98, 1, 66-9.

- Pardi V, Sinhoreti MA, Pereira AC, Ambrosano GM, Meneghim Mde C, 2006. In vitro evaluation of microleakage of different materials used as pit-and-fissure sealants. *Braz Dent J*, 17, 1, 49-52.
- Pardi V, Sinhoreti MAC, Pereira AC, Ambrosano GMB, Meneghim MdC, 2006. In vitro evaluation of microleakage of different materials used as pit-and-fissure sealants. *Brazilian dental journal*, 17, 1, 49-52.
- Paris S, Bitter K, Naumann M, Dorfer CE, Meyer-Lueckel H, 2011. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. *Eur J Oral Sci*, 119, 2, 182-6.
- Paris S, Bitter K, Naumann M, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H, 2011. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. *European journal of oral sciences*, 119, 2, 182-6.
- Paris S, Bitter K, Renz H, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H, 2009. Validation of two dual fluorescence techniques for confocal microscopic visualization of resin penetration into enamel caries lesions. *Microscopy research and technique*, 72, 7, 489-94.
- Paris S, Lausch J, Selje T, Dörfer C, Meyer-Lueckel H, 2014. Comparison of sealant and infiltrant penetration into pit and fissure caries lesions in vitro. *Journal of dentistry*, 42, 4, 432-8.
- Paris S, Meyer-Lueckel H, 2010. Infiltrants inhibit progression of natural caries lesions in vitro. *J Dent Res*, 89, 11, 1276-80.
- Paris S, Meyer-Lueckel H, Colfen H, Kielbassa AM, 2007. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dental materials journal*, 26, 4, 582-8.
- Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM, 2007. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*, 86, 7, 662-6.
- Paris S, Meyer-Lueckel H, Mueller J, Hummel M, Kielbassa A, 2006. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. *Caries research*, 40, 2, 124-9.
- Paris S, Soviero VM, Schuch M, Meyer-Lueckel H, 2013. Pretreatment of natural caries lesions affects penetration depth of infiltrants in vitro. *Clinical oral investigations*, 17, 9, 2085-9.
- Paulo H, Pereira JC, Rueggeberg FA, Svizero NR, Miyake K, Pashley DH, 2006. Efficacy of composite surface sealers in sealing cavosurface marginal gaps. *Journal of dentistry*, 34, 3, 252-9.
- Pawley JB, 2006. Fundamental limits in confocal microscopy. In: *Handbook of biological confocal microscopy*. Eds: Springer, p. 20-42.
- Pérez-Lajarín L, Cortés-Lillo O, García-Ballesta C, Cózar-Hidalgo A, 2003. Marginal microleakage of two fissure sealants: a comparative study. *Journal of dentistry for children*, 70, 1, 24-8.

- Prabhakar A, Murthy SA, Sugandhan S, 2011. Comparative evaluation of the length of resin tags, viscosity and microleakage of pit and fissure sealants—an in vitro scanning electron microscope study. *Contemporary clinical dentistry*, 2, 4, 324.
- Qvist V, Manscher E, Teglers PT, 2004. Resin-modified and conventional glass ionomer restorations in primary teeth: 8-year results. *Journal of dentistry*, 32, 4, 285-94.
- Qvist V, Poulsen A, Teglers PT, Mjör IA, 2010. The longevity of different restorations in primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 20, 1, 1-7.
- Raadal M, Utkilen A, Nilsen O, 1996. Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *International journal of paediatric Dentistry*, 6, 4, 235-9.
- Reynolds E, Cai F, Shen P, Walker G, 2003. Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouthrinse or sugar-free chewing gum. *Journal of Dental Research*, 82, 3, 206-11.
- Ripa L, 1993. Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. *Caries Research*, 27, Suppl. 1, 77-82.
- Schmidlin PR, Dörig I, Lussi A, Roos M, Imfeld T, 2006. CO2 laser-irradiation through topically applied fluoride increases acid resistance of demineralised human enamel in vitro. *Oral health & preventive dentistry*, 5, 3, 201-8.
- Selecman JB, Owens BM, Johnson WW, 2007. Effect of preparation technique, fissure morphology, and material characteristics on the in vitro margin permeability and penetrability of pit and fissure sealants. *Pediatric dentistry*, 29, 4, 308-14.
- Shapira J ea, 1990. A comparative clinical study of auto polymerized fissure sealants: Five-year study. *Pediatric dentistry*, 12, 24-7.
- Sheiham A, 2002. Minimal intervention in dental care. *Medical Principles and Practice*, 11, Suppl. 1, 2-6.
- Silverstone LM, 1984. The significance of remineralization in caries prevention. *Journal (Canadian Dental Association)*, 50, 2, 157-67.
- Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ, 1985. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: an SEM study. *The Journal of the American Dental Association*, 110, 3, 329-32.
- Simonsen RJ, 2002. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatric dentistry*, 24, 5, 393-414.
- Simonsen RJ, 2002. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24, 5, 393-414.

- Smith D, 1992. Polyacrylic acid-based cements: adhesion to enamel and dentin. *Operative dentistry*, 177.
- Stamboulis A, Law RV, Hill RG, 2004. Characterisation of commercial ionomer glasses using magic angle nuclear magnetic resonance (MAS-NMR). *Biomaterials*, 25, 17, 3907-13.
- Steiner-Oliveira C, KA RODRIGUES L, ES SOARES L, A. MARTIN A, M. ZECELL D, Nobre-Dos-Santos M, 2006. Chemical, Morphological and Thermal Effects of 10.6- μ m CO₂ Laser on the Inhibition of Enamel Demineralization. *Dental materials journal*, 25, 3, 455-62.
- Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK, 2008. Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant: a comparative clinical study. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 26, 3, 114-20.
- Sungurtekin E, Öznurhan F, Öztaş N, 2010. Pit ve fissür sealant uygulamaları: Sistematik bir derleme. *Acta Odontologica Turcica*, 27, 2, 145.
- Tay F, Frankenberger R, Carvalho R, Pashley D, 2005. Pit and fissure sealing. Bonding of bulk-cured, low-filled, light-curing resins to bacteria-contaminated uncut enamel in high c-factor cavities. *American journal of dentistry*, 18, 1, 28-36.
- Taylor M, Lynch E, 1992. Microleakage. *Journal of Dentistry*, 20, 1, 3-10.
- Diş hekimliğinde Tanı ve Tedavi Protokolleri 2012. Türk Dişhekimleri Birliği Yayınları., Erişim tarihi 24.11.2015. Erişim adresi, http://www.tdb.org.tr/tdb/v2/yayinlar/Egitim_Dizisi/egitimdizisi_17.pdf.
- Theodoridou-Pahini S, Tolidis K, Papadogiannis Y, 1996. Degree of microleakage of some pit and fissure sealants: an in vitro study. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*, 6, 3, 173-6.
- Tilliss TS, Stach DJ, Hatch RA, Cross-Poline GN, 1992. Occlusal discrepancies after sealant therapy. *The Journal of prosthetic dentistry*, 68, 2, 223-8.
- Tsutsui A, Yagi M, Horowitz AM, 2000. The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4 ppm of naturally occurring fluoride. *Journal of public health dentistry*, 60, 3, 147-53.
- Tuncer S, Demirci M, Tekçe N, 2014. Minimal İnvaziv Diş Hekimliği Kavramı, Yaklaşımı ve Stratejisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics*, 5, 3, 1-11.
- Valk J, Davidson C, 1987. The relevance of controlled fluoride release with bonded orthodontic appliances. *Journal of Dentistry*, 15, 6, 257-60.
- Van Duinen R, 2007. The next step in restoratives. *The Dentist*, 25.
- Van Duinen R, Davidson C, De Gee A, Feilzer A, 2004. In situ transformation of glass-ionomer into an enamel-like material. *American journal of dentistry*, 17, 4, 223-7.

- Van Loveren C, 2004. Sugar alcohols: what is the evidence for caries-preventive and caries-therapeutic effects? *Caries research*, 38, 3, 286-93.
- Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G, 2003. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *OPERATIVE DENTISTRY-UNIVERSITY OF WASHINGTON-*, 28, 3, 215-35.
- Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Perdigao J, Lambrechts P, Vanherle G, 2000. Microscopy investigations. Techniques, results, limitations. *Am J Dent*, 13, Spec No, 3d-18d.
- Vinay S, Shivanna V, 2010. Comparative evaluation of microleakage of fifth, sixth, and seventh generation dentin bonding agents: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 13, 3, 136.
- Walsh TF, Unsal E, Davis LG, Yilmaz O, 1995. The effect of irrigation with chlorhexidine or saline on plaque vitality. *J Clin Periodontol*, 22, 3, 262-4.
- Watson TF, 1997. Fact and artefact in confocal microscopy. *Advances in dental research*, 11, 4, 433-41.
- Welbury R, Raadal M, Lygidakis N, 2004. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 5, 179-84.
- Wilson N NP, Brunton P, eds. , 2007. Selection und Use of Restorative Materials. Minimally Invasive Dentistry. The Management of Caries. Quintessence Publishing, Germany, 125-35.
- Xalabarde A, Garcia-Godoy F, Boj J, Canaida C, 1995. Fissure micromorphology and sealant adaptation after occlusal enameloplasty. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 20, 4, 299-304.
- Yli-Urpo H, Lassila LV, Närhi T, Vallittu PK, 2005. Compressive strength and surface characterization of glass ionomer cements modified by particles of bioactive glass. *Dental Materials*, 21, 3, 201-9.

8. ÖZGEÇMİŞ

14.06.1980 tarihinde Ankara'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1999 yılında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başladı. 2004 yılında mezun oldu. 2004-2009 yılları arasında özel kuruluşlarda Diş Hekimi olarak çalıştıktan sonra kendi muayehanesini açtı. 2011 yılında ilk DUS sınavıyla Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi bölümünü kazandı. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk annesidir. Yabancı dili İngilizcedir.

