T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

FLORİD İÇEREN FİSSÜR ÖRTÜCÜLERİN KLİNİK BAŞARILARININ VE BU MATERYALLERİN FLORİD SALIM/TEKRAR YÜKLENEBİLME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Dt. Mesut ELBAY

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Yağmur ŞENER

KONYA–2007

İÇİNDEKİLER

1. **GİRİŞ……..1**

2. **LİTERATÜR BİLGİ……. ……3**

2.1. Minenin Yapısı……. 4

2.2. Flor ve Mine İlişkisi……. 5

2.3. Pit ve Fissür Çürükleri……..6

2.4. Koruyucu Tedaviler…….. 7

2.4.1. Florid uygulamaları……7

2.4.2.Pit ve Fissür Örtücüler……8

2.4.2.1 Fissür örtücülerin tarihsel gelişimi;……..9

2.4.2.2.Fissür örtücülerin genel özellikleri ……. 11

2.4.2.3. Fissür örtücü olarak kullanılan materyaller ……. 14

2.4.2.3.A. Siyanoakrilatlar……14

2.4.2.3.B. Poliüretan ve türevleri……15

2.4.2.3.C. Polikarboksilat Simanlar……15

2.4.2.3.D. Cam iyonomer simanlar……..15

2.4.2.3.E. Hibrit iyonomerler……...17

2.4.2.3.E.1. RMCİ (Rezin modifiye Cam iyonomer simanlar)…….. 17

2.4.2.3.E.2.PMKR (Poliasit modifiye kompozit rezinler = Kompomerler)…… 18

2.4.2.3.F. BIS-GMA rezinler……... 19

2.4.2.3.G. Ormoserler……. 22

2.4.2.4. Florid içeren fissür örtücüler…….. 22

2.4.2.4.A. Cam iyonomer esaslı fissür örtücüler……. 23

2.4.2.4.B. RMCİ esaslı fissür örtücüler……... 23

2.4.2.4.C. PMKR esaslı fissür örtücüler……. 24

2.4.2.4.D. Florid içeren rezin esaslı fissür örtücüler …….. 24

3. MATERYAL VE METOT …….. 27

3.1. Materyal……. 27

3.2. Metot…….34

3.2.1. *İn Vitro* Bölüm ……. 34

3.2.1.1. Fissür örtücü materyallerden salınan florid miktarının belirlenmesi……. 34

3.2.1.1.A. Örneklerin hazırlanması……...…….. 34

3.2.1.1.B. Deney düzeneği……...35

3.2.1.1.C. Florid ölçümleri…….. 36

3.2.1.2. Floridle yeniden yükleme sonrası örneklerden salınan floridin belirlenmesi…… 36

3.2.1.3. Materyalden komşu mine dokusuna florid geçişi…….. 37

3.2.1.3.A. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulması…… 37

3.2.1.3.B. Deney ve kontrol grubu dişlerden asit biyopsisi

yöntemi ile florid ve kalsiyum tayini ……..39

3.2.1.3.B.1. Deney ve kontrol grubu dişlere asit biyopsisi yapılması……. 39

3.2.1.3.C. Çözeltilerdeki florid miktarının tayini…… 39

3.2.1.3.D. Çözeltilerdeki Ca miktarının tayini ve mine derinliğin hesaplanması……... 40

3.2.2. *İn Vivo* Bölüm (Materyallerin daimi birinci molar dişlerdeki retansiyon sürelerinin bir yıllık takip yapılarak belirlenmesi)…….. 41

3.2.3. İstatistiksel Değerlendirme…… 43

4. BULGULAR…….. 44

4.1. Floridle Yükleme Öncesi ve Sonrası Materyallerden Salınan Florid Miktarına Ait Bulgular……... 44

4.2. Fissür Örtücülerin Dişe Uygulanması Sonrası Komşu Mine Dokusuna Florid Geçişine Ait Bulgular……. 67

4.3 Materyallerin Klinik Başarılarına Ait Bulgular……69

5. TARTIŞMA VE SONUÇ ……..76

6. ÖZET…… 97

7. SUMMARY……..……..99

8. KAYNAKLAR……...…… 101

9. ÖZGEÇMİŞ……... 113

10.TEŞEKKÜR…….……. 114

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan materyaller ve içerikleri……. 29

Tablo 3.2: Fissür örtücü materyallerin dişlere uygulanması……. 42

Tablo 4.1: Fissür örtücü materyallerden zaman içerisinde salınan florid miktarlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri……. 45

Tablo 4.2: Materyallerden 1. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması……...…… 49

Tablo 4.3: Materyallerden 2. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması…. 49

Tablo 4.4: Materyallerden 3. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması…. 50

Tablo 4.5: Materyallerden 7. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması…. 50

Tablo 4.6: Materyallerden 15. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması... 51

Tablo 4.7: Materyallerden 30. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması... 51

Tablo 4.8: Materyallerden 60. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması... 52

Tablo 4.9: Materyallerden 90. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması... 52

Tablo 4.10: Materyallerden 91. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması. 54

Tablo 4.11: Materyallerden 92. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması. 55

Tablo 4.12: Materyallerden 93. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması. 55

Tablo 4.13: Materyallerden 97. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması. 56

Tablo 4.14: Materyallerden 105. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması…….. 56

Tablo 4.15: Materyallerden 120. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması…….. 57

Tablo 4.16: Dyract Seal materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması…….…….... 60

Tablo 4.17: Teethmate F-1 materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması…… 61

Tablo 4.18: Fissurit materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması…….....…… 62

Tablo 4.19: Fissurit F materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması…… 63

Tablo 4.20: Fissurit FX materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması…… 64

Tablo 4.21: Fuji VII materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması…… 65

Tablo 4.22: Admira Seal materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması…… 66

Tablo 4.23: Asit biyopsisi sonrası kontrol ve deney gruplarından elde edilen florid ve mine derinliği değerlerinin karşılaştırılması……. 68

Tablo 4.24: Fissür örtücü materyallerin 3 aylık klinik takip verileri……..70

Tablo 4.25: Fissür örtücü materyallerin 6 aylık klinik takip verileri……..71

Tablo 4.26: Fissür örtücü materyallerin 12 aylık klinik takip verileri……72

Tablo 4.27: Fissür örtücü materyallerden 12. ayda elde edilen retansiyon değerlerinin ikili karşılaştırılması……73

Tablo 4.28: Fuji VII materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri……...74

Tablo 4.29: Dyract Seal materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri……..... 74

Tablo 4.30: Admira Seal materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri……...74

Tablo 4.31: Teethmate F-1 materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri…… 75

Tablo 4.32: Fissurit materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri……...75

RESİM LİSTESİ

Resim 3.1: Çalışmada kullanılan Fuji VII ve Fissurit FX materyalleri……. 30

Resim 3.2: Çalışmada kullanılan Fissurit ve Teethmate F-1 materyalleri……..30

Resim 3.3: Çalışmada kullanılan Dyract Seal, Fissurit F ve Admira Seal materyalleri….31

Resim 3.4: % 1,23'lük APF Jeli…….. 31

Resim 3.5: İyon Analizörü……. 32

Resim 3.6: Manyetik karıştırıcı ve spesifik florid elektrodu……..32

Resim 3.7: ICP-AES cihazı ……...……33

Resim 3.8: Florid salımı için hazırlanan standart örnekler soldan sağa; Fissurit F, Fissurit, Admira Seal, Teethmate F-1, Fuji VII, Fissurit FX ve Dyract Seal……35

Resim 3.9: Asit biyopisisi için hazırlanan diş örneği ……...…… 38

Resim 3.10: Örneklerin bekletildiği polietilen kap ve yapay tükürük …… 38

Resim 4.1: Tam retansiyon, yarım retansiyon ve tam kayıp görülen dişler…….. 73

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 4.1: Fissür örtücü materyallerden zaman içerisinde salınan florid miktarları…… 46

1. GİRİŞ

Diş çürüğü çok sık görülen enfeksiyöz bir hastalıktır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar, pit ve fissürlerin, bulunduğu okluzal yüzeylerin çürüğe daha yatkın bölgeler olduğunu göstermektedir. Modern dişhekimliğindeki gelişmeler sayesinde diş çürüğünü önleme konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Pit ve fissürlerin kapatılarak, çürük olayının önemli bir parçası olan plak birikiminin önüne geçilebileceği düşünülerek çeşitli materyaller geliştirilmiştir. Bu amaçla günümüze kadar poliüretanlar, siyanoakrilatlar, polikarboksilat simanlar, camiyonomer simanlar ve BİS-GMA esaslı rezin materyaller gibi birçok ürün fissür örtücü olarak kullanılmıştır. Günümüzde BİS-GMA esaslı rezin materyaller, fissür örtücü olarak en çok kullanılan materyallerdir.

Floridler, antikaryojenik etkilerinin keşfedilmesinin ardından, koruyucu tedaviler kapsamında dişhekimliğinde yaygın olarak kullanılmışlardır. Floridler antikaryojenik etkilerini, temel olarak dişin mineral yapısına katılarak, dişi bakterilerin ürettiği asitlere dirençli hale getirmek suretiyle göstermektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarla floridin bu etkisini ağızdaki konsantrasyonunun uzun bir zaman ve düşük bir seviyede tutarak gösterdiği anlaşılmıştır. Bu amaçla floridi restoratif ve koruyucu tedavilerde kullanılan materyallerin içerisine katarak ağızda bir florid rezervuarı oluşturulabileceği ve bu sayede çürük riskini azaltmanın mümkün olabileceği fikri doğmuştur. Bu bağlamda koruyucu tedavilerin önemli bir parçası olan ve dişin çürümeye daha elverişli alanları olan pit ve fissürlerin kapatılmasında kullanılan fissür örtücülere de flor ilavesi gündeme gelmiş ve değişik formlarda florid ilave edilmiş fissür örtücüler üretilmiş ve kullanıma sunulmuştur. Bunların dışında yapısında zaten florid barındıran camiyonomer simanların, rezin modifiye cam iyonomer simanların ve poliasit modifiye kompozit rezinlerin de fissür örtücü olarak kullanıldığı görülmektedir.

Florid salan materyaller dişhekimliğinde gün geçtikçe daha fazla ilgi görmekte ve

yeni ürünler piyasaya çıkmaktadır. Floridlerin, dişlerin çürüklere dirençli hale getirilmesi açısından, ağızda düşük konsantrasyonda bulunmasının daha etkili olduğunun anlaşılmasıyla birlikte bu materyallere olan ilgi daha da artmıştır. Literatür incelendiğinde, florid içeren pit ve fissür örtücülerin florid salım ve tekrar yüklenebilme özellikleri konusunun oldukça yeni olduğu ve bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Ayrıca florid içeren fissür örtücülerin uygulandığı bölgeye komşu dokulara olan etkileri ise neredeyse hiç araştırılmamıştır. Floridin ne şeklide materyale ekleneceği konusu ise üzerinde durulan başka önemli bir konudur. Floridin materyale ekleme metodunun materyalin klinik performansını etkileyip etkilemediği üzerine yapılan araştırmalar da oldukça sınırlıdır.

Bu bilgiler doğrultusunda, bu konuyu irdeleyen yeni çalışmalarla, literatürdeki bu eksikliğin giderilmesine katkıda bulunulabilir.

2. LİTERATÜR BİLGİ

Latince kökenli olan *"diş çürüğü" (=caries densium)* terimi, basit anlamda *"diş yıkımı"* demektir. Diş çürüğü, *"diyetsel-bakteriyel"* bir hastalık olup diş üzerinde yerleşen ağız florası kökenli mikroorganizmaların besinlerle alınan şekerleri metabolize ederek asit üretmesi ve bu asitlerin diş sert dokularını yıkmasıyla başlayan bir süreçtir. Dr.Miller, günümüzden yaklaşık 100 yıl önce bu konu ile ilgili ilk tanımlamayı *"şimikoparaziter teori"* ile yapmıştır (Stephan 1940). Şimikoparaziter teori, *"diş yapısının dekalsifikasyonuna asitlerin sebep olduğu ve bu asitlerin ağızdaki bakterilerce karbonhidratlı yiyeceklerin fermantasyonu sonucu üretildiği"*ni ifade eder (Stephan 1940, Stephan 1944). Bu süreç, *"ağız ortamı"* gibi bir eko sistem içinde oluştuğu için, oral floradan köken alan mikroorganizmalar da gerek tükürükten, gerekse diğer çeşitli ortamsal özelliklerden ve değişimlerden etkilenmektedir. Diş yapısındaki çözünme *"fiziko-kimyasal"* bir olaydır ve diş ile tükürük arasında iyon geçiş dengesindeki bozukluk sonucunda gelişir. Keye'nin şematik olarak *"konak"*, *"substrat"* ve *"flora"* halkalarını birleştirerek yaptığı diş çürüğü tanımı aslında bu fenomeni tam anlamıyla açıklamaya yetmemekte ve bu üç faktöre ilave olarak tükürüğün de dikkate alınması gerekmektedir (Koray 1981).

Diş çürüğü, medeniyetin ilerlemesine paralel olarak yaygınlaşan, ancak *"önlenebilir"* bir hastalıktır. Yaygın oluşu ve tedaviye gereksinim göstermesi, "dişhekimliği" mesleğinin doğmasına sebep olmuştur. Diş çürüğü etiyolojisinin bilinmesi, çürüğün önlenmesinde en önemli adımdır. Diş çürükleri özellikle, tükürük, dil ve ağız mukozasının temizleyici etkisinden mahrum kalan okluzal yüzeylerdeki pit ve fissürlerde, aproksimal yüzeylerde ve kole bölgelerinde lokalize olurlar (Koray 1981).

2.1. Minenin Yapısı

Minenin yaklaşık olarak, ağırlıkça % 96'sını inorganik, % 3 'ünü su % 1'ini organik matriks (yağ ve protein), hacimce % 85'ini inorganik % 12'sini su ve % 3 'ünü organik yapı oluşturur. Mine mikromorfolojik olarak organik matrikse gömülmüş apatit kristalleri halindedir. Bu birbirini tamamlayan inorganik ve organik yapı, minenin fonksiyonel kuvvetler karşısında yeterli sertliğe ve dayanıma sahip olmasını sağlar. Mine kalınlık olarak dişten dişe ve bölgesel olarak farklılıklar gösterir. Keser dişlerin insizalinde ve küçük azı dişlerin okluzalinde yaklaşık 2 mm iken servikal ve okluzal pit ve fissürlerde çok daha incedir (Pinkham 1994, Featherstone 1999).

Minenin inorganik yapısının büyük bir kısmını, kalsiyum ve fosfatın özel bir formu olan hidroksiapatit kristalleri ($Ca_{10}(PO_4)_6$ $(OH)_2$) oluşturur. Mine oluşumu esnasında oluşan temel kristal, karbonatlı hidroksiapatittir ($Ca_{10-x}(Na)_x(PO_4)_{6-y}(CO_3)_z(OH)_{2-u}(F)_u$, formülü ile ifade edilir ve kemik, sement ve dentinin de temel kristal yapısını oluşturur). Bu kristal yapının asitlerde çözünürlüğü yüksektir. Diş gelişmesi esnasında oluşan bu minerallerin çökelmeye başladığı andan itibaren, kristal kafes içerisinde atomlar ve iyonlar arası yer değiştirmeler meydana gelerek hidroksiapatit kristalleri ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$) oluşur. Bu kristal yapının Ca'dan fakir ve CO_3'dan zengin bölümleri asit atakları karşısında çok dirençli değildir. Ağız ortamının devamlı değişen pH'sı nedeniyle meydana gelen demineralizasyon esnasında, kristalin asitler karşısında daha zayıf olan CO_3'lı alanlarından CO_3 çözünür ve remineralizasyon esnasında mine üzerine çökelmesi engellenir. Mine dokusundan kaybedilen CO_3 iyonlarının yerini Ca ve PO_4 iyonları alarak asitlerde çözünürlüğü daha az olan hidroksiapatit kristalleri oluşur. Ortamdaki F varlığına bağlı olarak, kristalden çözülen OH iyonlarının yerini de F iyonları alarak asitler karşısında hidroksiapatitten de daha dirençli olan floroapatit ($Ca_{10}(PO_4)_6F_2$) kristalleri oluşur. (Featherstone 1999 ve Featherstone 2000).

2.2. Flor Ve Mine İlişkisi

Elektronegativitesi en yüksek element olan flor, halojenler grubundadır ve doğada tek başına bulunmaz. Elektronegatif özelliğinden dolayı soy gazlar ve oksijen dışında bütün elementlerle çok kolay bileşik oluşturur. Florun, doğada genellikle kimyasal bileşikler halinde, özellikle de inorganik floridler şeklinde, toprakta, havada, suda ve bazı bitkilerde bulunduğu bilinmektedir. Temel florid kaynağı sudur ve bazı gıda maddeleri ve diş bakım ürünlerinde de florid bulunmaktadır. İnsan vücudundaki flor miktarı 2-3 mg dır. Normal koşullarda beslenme ile 1–3 mg/gün düzeyinde flor alınır (Jenkins 1963, Clarkson 1991).

Çürüğe karşı dişi dirençli hale getirme konusundaki rolünün anlaşılmasından sonra flor, dişhekimliğinde üzerinde en çok çalışılan konulardan biri olmuştur. Diş çürüğü, bakteriyel asit atakları sonrası demineralizasyon ve remineralizasyon dediğimiz iki prosesin hassas dengesindeki bozulma sonucu, diş sert dokularında meydana gelen patolojik bir olgudur (Scheifele ve ark 2002).

Çeşitli kaynaklardan alınan florun mine doksu üzerine etkisi sürme öncesi ve sonrası olarak iki dönemde incelenebilir.

Dişler sürmeden önce flor, amelogenezis safhasında, mine oluşum periyodunda çeşitli enzimatik olaylarda eser element olarak görev alır. Ayrıca florun, mine organik matriksinin mineralizasyonu esnasında ortokalsiyum fosfatın hidroksiapatite dönüşmesinde katalizör olarak rol oynadığı bilinmektedir (Koray 1981).

Ağız ortamı, alınan besinler ve tükürüğün kompozisyonuna bağlı olarak değişken bir pH’ya sahiptir. Ortam pH’sı 5,5’in altına düştüğünde mineden apatit kristalleri çözünerek doku kaybı meydana gelmeye başlar. Eğer ortamda düşük miktarda dahi flor iyonu mevcutsa hidroksiapatit kristallerindeki hidroksil iyonu yerine flor gelerek, asitlere daha dirençli floroapatit kristalleri oluşur. Florun günümüzde kabul edilen en önemli etkisi

demineralizasyonu azaltıp remineralizasyonu artırmasıdır. Mine yüzeyinde florun bulunması, kalsiyum ve fosfat iyonlarının da beraberinde yüzeye birikmesini sağlar ve böylece bir asit atağı karşısında normalden çok daha az mine kristali çözünür. Bu da florun sürme sonrasındaki etkisidir. (Jenkins 1963, Scheifele ve ark 2002).

2.3. Pit ve Fissür Çürükleri

Dişlerin özellikle pit ve fissür bölgeleri çürük oluşumuna en açık bölgeleridir. Okluzal yüzeyler, daimi dişlerin toplam yüzeyinin % 12,5'ini oluşturmasına rağmen okul çağındaki çocuklarda çürüklerin yaklaşık % 50'si okluzal yüzeylerde oluşmaktadır. Bu durum dişin okluzal yüzeyinin kompleks bir morfolojik yapıda olmasıyla açıklanabilir. Bu kompleks yapıdan dolayı dişlerin okluzal yüzeylerinde plak birikimi daha fazla olmakta ve florid tedavilerinden bu bölgeler daha az yararlanabilmektedir. Özellikle sürmekte olan molar dişler, bu olumsuz duruma en açık dişlerdir. Bu nedenle içme suyu floridlenen bölgelerde çürüklerin yaklaşık % 90'ını okluzal çürükler oluşturmaktadır (Brown ve ark 1996, Kaste ve ark 1996 ve Welbury ve ark 2004).

Okluzal yüzeylerin çürüğe yatkınlığı, fissürlerin derinliği ve morfolojisi ile doğrudan ilişkilidir. Daha derin ve dar fissürlerin tükürüğün temizleyici etkisinden az yararlanabilmesi, besin artığı ve bakterilerin daha fazla birikmesi, fırçalamanın bu bölgelerde etkinliğinin az olması ve fissür tabanının mine-dentin sınırına daha yakın olması gibi etkenlerle okluzal yüzeylerin çürüğe yatkınlığı açıklanabilir. Sığ fissürlerde mine kalınlığı 1,5–2 mm iken dar ve derin fissürlerde bu kalınlık 0,2 mm'ye kadar düşmektedir (Koray 1981, Gökalp 1991).

Çürük oluşumunun fissür tabanından başladığı düşüncesi, fissürün giriş kısmından başladığını gösteren yeni araştırmalarla geçerliliğini kaybetmiştir. Çürük genellikle fissürün iki tarafından bağımsız lezyonlar olarak fissürün ters eğimleri boyunca ilerler ve fissür tabanına ulaşır. Fissür tabanına ulaşan çürük fissür eğimlerinde olduğundan

daha hızlı ilerler ve mine dentin sınırına ulaşır. Çürük dentine ulaştığında ilerleme hızı ve genişliği artar ve bir müddet sonra kavitasyon oluşur. Fissür çürükleri genellikle fissür tabanında ilerleyen iki bağımsız kavite olarak tespit edilir (Pinkham 1994).

2.4. Koruyucu Tedaviler

Diş çürüğünü önlemek amacıyla profilaksi işleminden protetik tedavilere kadar tüm uygulamaları içeren dişhekimliği dalına "koruyucu dişhekimliği" denir. Koruyucu tedaviler zaman ve maliyet açısından restoratif tedavilere kıyasla daha avantajlıdır .

Koruyucu dişhekimliği kapsamına giren ve pedodonti kliniklerinde sıklıkla uygulanan işlemlerden bazıları şöyle sıralanabilir (Karaman ve Durucan 1996);

—Bireyin düzenli ve dengeli beslenmesi açısından aydınlatılması,

— Hastaya diş ve ağız bakım bilgisinin verilmesi,

— Florid uygulamaları,

— Pit ve fissür örtücü uygulamaları,

2.4.1. Florid uygulamaları

Toplum ağız-diş sağlığı düzeyinin yükseltilmesi ve korunması amacıyla, topluma yönelik koruyucu programlara, çocukluk çağından itibaren gereksinim duyulduğu günümüzde, koruyucu dişhekimliği uygulamaları ile diş çürüğü görülme sıklığında önemli azalmalar sağlanabilmektedir. Dişleri çürüğe karşı dirençli hale getirmek amacıyla kullanılan en yaygın ve başarılı yöntem, florid uygulamalarıdır. Floridlerin, dişhekimliğinde sistemik ve topikal olmak üzere iki ana uygulama prensibi bulunmaktadır. İçme suyunun florlanması, tuz ve sütün florlanması, florid tabletleri vb. sistemik florid uygulamalarına örnek olarak verilebilir. Topikal florid uygulamaları profesyonel ve amatör uygulamalar olarak iki ana başlık altında incelenmektedir. Profesyonel topikal florid uygulamaları içerisinde, florid içeren solüsyonlar, jeller, profilaksi patları, vernikler,

kontrollü florid salan sistemler ve dental materyallere florid ilavesi yer almaktadır. Amatör topikal florid uygulamalarına örnek olarak da, florid içeren gargaralar, diş ipleri, diş macunu sayılabilir (Scheifele ve ark 2002).

Floridler, topikal ve sistemik uygulama sonrası dişleri başlıca şu yollarla çürüğe karşı dirençli hale getirir (Jenkins 1963, Ogaard 1990, ten Cate 1990,). Bunlar;

— Mine direncini artırarak,

— Minenin maturasyon seviyesini artırarak,

— Başlangıç lezyonlarının remineralizasyonununa katkıda bulunarak,

— Mikroorganizmalar üzerine inhibisyon etkisi göstererek.

2.4.2.Pit ve Fissür Örtücüler

Koruyucu tedaviler kapsamında gerçekleştirilen florid uygulamaları ile diş çürüğü prevalansında önemli oranda azalma görülmüş olmasına rağmen, yapılan araştırmalar, düz yüzeylerde elde edilen başarının pit ve fissür çürüklerinde elde edilemediğini göstermiştir. Florid uygulamalarının ve bireysel ağız bakımının pit ve fissür çürüklerin durdurulmasında tek başına yeterli olmayışı, araştırıcıları bu probleme yönelik özel tedavi arayışına itmiştir. Bu bağlamda pit ve fissürlerde besin artığının birikmesini engellemek fikri ağırlık kazanmış ve pit ve fissür örtücülerin kullanımı gündeme gelmiştir (Charbeneau 1982, Eronat 1995).

2.4.2.1 Fissür örtücülerin tarihsel gelişimi

Onsekizinci yüzyıl başlarında Hunter, azı dişlerinin okluzal yüzeylerindeki fissür ve pitlerin uygun materyalle kapatılması durumunda, bu bölgede gelişmesi muhtemel çürüklerin önlenebileceğini ileri sürmüştür (Lee ve ark 1972). Wilson 1895 yılında çiğneyici fissür ve pitlerin çürükten korunması için simanla örtülmesini önermiştir (Gökalp 1991).

Hyatt 1923'te, çürük şüphesi bulunan tüm pit ve fissürleri içine alacak şekilde hazırlanmış sığ sınıf I kavitelerin amalgamla doldurulduğu profilaktik restorasyonları savunmuştur (Hyatt 1923). Bodecker 1929'da bundan daha konservatif bir metot önermiş, önceleri fissürleri sondla temizleyip içlerine oksifosfat siman akıtırken daha sonra "profilaktik odontotomi" olarak adlandırılan alternatif bir teknik tanıtarak retantif, derin fissürleri mekanik olarak genişletip temizlenebilirliğini sağlamayı amaçlamıştır (Bodecker 1929). Fissür örtücülerin geliştirilmesi, restoratif rezinlerin fosforik asitle pürüzlendirilmiş mineye daha iyi tutunduğunun keşfine dayanmaktadır. Asitle pürüzlendirmenin mine üzerindeki etkilerine dair ilk çalışmalar 1955'te Buonocore tarafından yapılmış olup bu tekniğin kullanıldığı ilk fissür örtücüler 1960'ların ortalarında siyanoakrilatlarla gerçekleştirilmiştir (Buonocore 1955, Cueto ve Buonocore 1967). Siyanoakrilatlar, deri ve mukozada oluşturdukları toksik etki ve ağız sıvılarında çözülmeye uğramaları gibi olumsuz özelikleri nedeniyle fissür örtücü olarak uzun süre popüler kalamamıştır. Fissür örtücü olarak poliüretan türevleri ve polikarboksilat siman da kullanılmış fakat fissür detaylarına nüfuz edemeyecek kadar akışkanlıklarının düşük olması ve aşınma dirençlerinin de yeterli olmaması gibi nedenlerle fazla ilgi görmemişlerdir (Craig 1997).

Fissür örtücü olarak kullanılması önerilen diğer bir materyal de cam iyonomer simanlardır. Wilson ve Kent tarafından formüle edilen ve dişlere fizikokimyasal olarak bağlanabilen bir materyal olarak sunulan cam iyonomer, 1970'lerde Mclean ve Wilson

tarafından geliştirilmiştir. Yapısında flor ihtiva ettiği için dişleri çürüğe karşı dirençli hale getirebilen bir materyal olan cam iyonomer simanı fissür örtücü olarak ilk kullanan McLean ve Wilson'dur (McLean ve Wilson 1974). Cam iyonomerlerin geliştirilmesinden sonra bu materyale, olumsuz özelliklerini ortadan kaldırmak amacıyla rezin ilavesi yapılmış ve hibrit iyonomerler diye sınıflandırdığımız RMCİ (rezin modifiye cam iyonomer) ve PMKR (poliasit modifiye kompozit rezin) materyaller geliştirilmiştir. Bu iki materyalin de fissür örtücü tipleri üretilmiştir ve bu ürünler günümüzde halen kullanılmaktadır.

Çok sayıda rezin materyal üzerinde yapılan deneylerden sonra 1960'ların sonlarında restoratif işlemlere oldukça elverişli olan BIS-GMA (*bis-phenol A glycidyl methacrylate*) rezinleri geliştirilmiştir. ADA (American Dental Association) tarafından fissür örtücü materyaller değerlendirilmiş ve 1983 tarihinde BIS-GMA rezinlerin fissür örtücü olarak kullanımına onay verilmiştir. BIS-GMA rezinler minenin asitlenmesini takiben güçlü bir şeklide mineye tutunmakta ve fissür detaylarına çok iyi intibak edebilmektedir. Fissür detaylarına iyi bir şekilde intibak eden fissür örtücü kapanışta yükseklik oluşturmaz (Bowen 1982 ve Pinkham 1994).

Günümüzde üretilen rezin fissür örtücüler arasındaki en önemli farkı polimerizasyon tipleri oluşturur. İlk olarak ultraviyole ışıkla polimerize olan fissür örtücüler geliştirilmiştir ve bunlar birinci jenerasyon fissür örtücüler olarak bilinir. İkinci jenerasyon fissür örtücüler ise otopolimerizandır yani; kimyasal olarak, katalizör baz karıştırılmak suretiyle polimerize olurlar. Üçüncü jenerasyon fissür örtücüler ise görünür ışıkla polimerize olanlardır (Eronat 1995).

2.4.2.2. Fissür örtücülerin genel özellikleri

Fissür örtücü olarak kullanılacak maddelerin bulundurması gereken özellikler şöyle sıralanabilir (Gökalp 1991, Pinkham 1994, Eronat 1995, Welbury ve ark 2004);

—Fissür örtücülerin biyouyumlu olması gerekir. Günümüzde kullanılmakta olan rezin esaslı fissür örtücülerin ağız ortamında zararlı etkilerinin bulunmadığı, kırılma ve aşınma sonucu yutulduklarında toksik etki oluşturmadıkları ileri sürülmektedir.

—Fissür örtücü "kolay uygulanabilir" özellikte olmalıdır. Klinik uygulamada başarılı sonuç alınabilmesi için fissür örtücü olarak kullanılan materyalin manüplasyonunun kolay olması gerekir. "Karıştırma süresi", "karıştırma oranı", "kaviteye yerleştirme tekniği", "sertleşme süresi", "polimerizasyon metodu" manüplasyon özelliklerini oluşturur.

— Fissür örtücünün fissür detaylarını boşluk kalmaksızın doldurabilmesi "penetrasyon derecesi"ne bağlıdır. Fissür örtücünün penetrasyonunu etkileyen faktörler "materyalin viskozitesi", "fissür derinliği" ve "fissür genişliği" dir. Penetrasyon, fissür örtücünün retansiyonunda etkili bir faktördür. Fissür örtücü, tüm okluzal detaylara nüfuz etmesi açısından yeterli akıcılıkta olmalıdır. Viskozite değeri düşük olan maddelerin akıcılığı fazladır. Dolayısıyla viskozitesi düşük olan fissür örtücüler okluzal detaylara daha iyi nüfuz eder. Ancak eğimli diş yüzeylerinde yer çekimine bağlı olarak akmaları klinik uygulamayı güçleştirir. Tam olarak indifa etmemiş molar dişlerde, distal kapüşonun altına akarak dişeti cebi sıvısına karışmaları da dezavantajdır.

—Fissür örtücü çeşitli sıvı ve iyonlara karşı geçirgen olmamalıdır. Materyalin yapısına giren sıvı ve iyonlar fissür örtücünün fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirebilir, retansiyonunu ve sertliğini olumsuz yönde etkileyebilir.

— Kullanılan materyalin termik ve mekanik özellikleri diş dokularınınkine benzer olmalıdır. Sıcak ve soğuk gıdaların alınmasıyla meydana gelen genleşme ve

büzülmeler nedeniyle fissür örtücü kırılarak ya da dişten ayrılarak düşmemelidir. Rezin maddelerde artık monomer ya da diğer komponentlerin zamanla ağız sıvılarının etkisiyle çözünmesi de materyalin yapısında gözeneklere neden olmaktadır

Fissür örtücü endikasyonları şu şekilde sıralanabilir (Eronat 1995, Kargül 2001, Locker ve ark 2003, Welbury ve ark 2004,);

— Pit ve fissür morfolojisi, fissür örtücü uygulanırken değerlendirilmesi gereken önemli konulardandır. Sondla bakıldığında derin ve dar olduğu tespit edilen pit ve fissürlere mutlaka fissür örtücü uygulanmalıdır. Sondla kolay bir şekilde temizlenebilen fissürlere fissür örtücü uygulanmasına gerek olmayabilir.

— Çürük aktivitesi yüksek bireylerde çürük oluşumu gelişebileceği düşünülen pit ve fissürler muhakkak kapatılmalıdır. Aproksimal çürük varlığında eğer restorasyon pit ve fissürleri içermiyorsa fissür örtücü yapılabilir.

— Dentine ulaşan küçük çürükler, örtücü rezin restorasyon veya kompozit materyaller ile restore edilir. Minede sınırlı kalan çürük lezyonları da örtücü rezin restorasyon tekniğine bağlı kalınarak fissür örtücü uygulanabilir. Bu tür uygulamalarda diş çok iyi takip edilmeli ve fissür örtücünün düşmediğinden ve çürüğün ilerlemediğinden emin olunmalıdır.

— Fissür örtücü yapılmasına karar verilen dişlerin tam olarak sürmüş olmasına dikkat edilmelidir. Tam olarak sürmemiş dişlerin izolasyonun yeterli olmaması yapılan fissür örücülerin retansiyonu olumsuz yönde etkileyebilir.

Rezin esaslı fissür örtücüler uygulanırken dikkat edilmesi gereken özellikler;

— Fissür örtücü materyaller dişlere uygulanmadan önce, diş yüzeyinin ve fissürlerin plak ve besin artıklarından tamamen temizlenmesi gerekmektedir. Temizleme işlemi, profilaksi patları, ultrasonik aletler, pomza veya fırçalar gibi çeşitli yollarla gerçekleştirilebilir. Pit ve fissürler temizlenirken florlu patların kullanılmaması gerektiği

zira uygulamanın mineyi asite dirençli hale getireceği ve asitleme işleminin yeterli olmayacağı ifade edilmiştir. Bununla beraber yapılan bazı çalışmalarda, florlu ve florsuz pat kullanımı sonrası fissür örtücü materyalin bağlanma dayanımında ve retansiyonunda anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir (Schuermer ve ark 1990, Garcia-Godoy ve ark 1991, Bogert ve Garcia-Godoy 1992). Diş üzerinde kalan pat ve pomza artıkları tamamen uzaklaştırılmalı ve pit ve fissürler sondla tekrar kontrol edilmelidir (Waggoner 1996, Simonsen 2002) .

— Asitle pürüzlendirme yapılmadan önce, temizlenen dişler, pamuk pelet veya rubber-dam kullanılarak tükürükten izole edilmeli ve kurutulmalıdır.

— Fissür örtücü uygulanmadan önce materyalin diş yüzeyine adezyonunun sağlanabilmesi için pit ve fissürler % 30-50'lik ortofosforik asitle pürüzlendirilmelidir. Araştırıcılar önceleri daimi dişlerin 60 sn, organik yapının daimi dişlere göre daha fazla olması nedeniyle süt dişlerinin de 120 sn asitlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bununla beraber yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarda, hem süt dişlerinde hemde daimi dişlerde 15 sn, 20 sn, 30 sn, 60 sn ve 120 sn'lik farklı asitleme sürelerinin, fissür örtücülerin bağlanma dayanımı ve klinik retansiyonu üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (Eidelman ve ark 1988, Duggal ve ark 1997). Bu nedenle fissür örtücü uygulanmadan önce süt ve daimi dişlerin 15-20 sn asitlenmesinin yeterli olacağı düşünülmektedir. Asitlemeyi takiben dişler hava-su spreyi ile en az asitleme süresi kadar yıkanıp asidin dişten tamamen uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Yıkamayı takiben dişler hava ile kurutulmalı ve izole edilmelidir (Simonsen 2002, Welbury ve ark 2004).

— Dişler kurutulduktan sonra fissür örtücü materyal fırça veya kendi özel taşıyıcısı yardımıyla dişe uygulanır. Dikkat edilmesi gereken bir nokta da fissür örtücünün reflektör ışığından korunmasıdır. Fissür örtücü materyal, dişe taşınması esnasında reflektör ışığına maruz kalırsa, materyalin akıcılığı azalabilir ve fissür detaylarına iyi penetre olamayabilir. Bütün pit ve fissürlere nüfuz ettiği anlaşılan materyal ışık kaynağı

kullanılarak polimerize edilir. Polimerizasyon sonrası fissür örtücünün en üst tabakasında, materyalin hava ile temas etmesine bağlı olarak tam polimerize olmamış bir yüzey oluşur (= oksijen inhibisyon zonu). Polimerizasyonun tam olarak gerçekleşmediği bu yüzeyde kalması muhtemel artık monomerler ıslak bir pamuk paletle silinerek ağızdan uzaklaştırılır (Pinkham 1994, Ölmez 1998, Locker ve ark 2003).

— Son olarak okluzyon kontrolü yapılarak, okluzal uyumsuzluklar kompozit bitirme frezleriyle giderilir.

2.4.2.3. Fissür örtücü olarak kullanılan materyaller

Koruyucu dişhekimliğinde günümüze değin fissür örtücü olarak kullanılan maddeler; siyanoakrilatlar, poliüretanlar, polikarboksilat simanlar, cam iyonomer simanlar, RMCİ'ler, PMKR'ler, BIS-GMA rezinler ve son yıllarda üretilen ormoserler (*organik modifiye seramik*) olarak sıralanabilir.

2.4.2.3.A. Siyanoakrilatlar

Fissür örtücü olarak ilk kullanılan materyaldir. Siyanoakrilat, monomer bağlantıları su ya da nem varlığında polimerize olan, yapıştırıcı özellikte bir likittir. "Cyano" maddesinde, akril asidi, alkol ve esterleşmiş doymamış yağ asidi vardır. Böyle esterlerin polimerizasyon ürünleri, "alkil siyanoakrilat" olarak bilinir. Göze ve cilde zararlıdır. Püskürtme yöntemi ile kullanıldığı takdirde, hasta nefesini tutmalı ve gözlerini kapatmalıdır. Siyanoakrilatların en önemli dezavantajı, doku içerisinde parçalanarak organize olmalarıdır. Bu maddelerin, hemostatik ve bakteriyostatik özellikleri vardır. Etil ve metil siyanoakrilatlar, dokuları tahriş edici maddelerdir. Deri ve mukozada oluşturdukları toksik etkiler ve ağız sıvılarında çözülmeye uğramaları gibi olumsuzluklarından dolayı bu materyal fazla ilgi görmemiş ve kullanımından vazgeçilmiştir (Gökalp 1991).

2.4.2.3.B. Poliüretan ve türevleri

"Diiyonosiyonata" "poliol" eklenmesi ile elde edilen bir maddedir. Maksilofasiyal protez yapımında çok tercih edilir. Fissür örtücü olarak kullanımı gündeme gelmiş ve çeşitli ticari ürünler (Epoxylite 9075, Elmex fissure sealant vb.) piyasa sürülmüştür. Flor ihtiva eden bir materyal olmasına rağmen, akışkanlığının yeterli olmaması ve fissür detaylarına yeterince nüfuz edememesinden dolayı kullanımından vazgeçilmiştir (Gökalp 1991, Craig 1997).

2.4.2.3.C. Polikarboksilat Simanlar

Fissür örtücü olarak kullanılması önerilen diğer bir materyal de polikarboksilat simanlardır. Çinko poliakrilat olarak da bilinen polikarboksilat siman toz ve likitten oluşur. Likit kısmını poliakrilik asit ve toz kısmını ise çinko oksit oluşturur. Diş dokularına fizikokimyasal olarak bağlanabilen bu materyalin, akışkanlığının fissür detaylarına giremeyecek kadar düşük olması ve aşınma direncinin yeterli olmaması nedeniyle fissür örtücü olarak kullanımı fazla ilgi görmemiştir (Gökalp 1991 ve Craig 1997).

2.4.2.3.D. Cam iyonomer simanlar

Wilson ve Kent tarafından 1969 yılında formüle edilen ve dişhekimliğine yeni bir materyal olarak sunulan cam iyonomer siman 1970'lerde Mclean ve Wilson tarafından geliştirilmiştir (Wilson ve Kent 1972). Cam iyonomer siman yapısında flor ihtiva eden ve dişlere fizikokimyasal olarak bağlanabilen bir materyaldir. Yüksek düzeyde florid salabilme özelliğine sahip bu materyal, dişhekimliğinin birçok alanında (kaide materyali, yapıştırıcı siman, restorasyon materyali olarak) kullanılmaktadır. Bu materyal o günün şartlarında silikat simanın dişle gösterdiği renk uyumu ve florid salımı, polikarboksilat simanın dişlere bağlanabilme özelliğinin (şelasyon özelliği) birleştirilmesi düşüncesiyle üretilmiştir. Cam iyonomer simanın çiğneme kuvvetlerine karşı dayanımı silikat simana yakın asitlere karşı dayanımı ise daha fazladır (Mount 2002).

Cam iyonomer siman toz ve likitten oluşur. Toz kısmını (yüksek düzeyde florid içeren) floroalimüna silikat camı, likit kısmını ise poliakrilik asit oluşturur. Sertleşme olayı, poliakrilik asitle siman tozunun karıştırılması sonrası tipik bir asit baz reaksiyonu şeklinde gerçekleşir. Sertleşme sırasında poliakrilik asidin hidratize protonları, cam partiküllerinin yüzeyine girerler. Burada katyonlar (Al^{+3}, Ca^{+2}) yer değiştirir ve yapı bir hidratize silikat jele dönüşür. Katyonlar basit ya da florid kompleksleri halinde ortama çözünürler ve bu iyonlar polielektrolit fazına geçerek, poliakrilik zincirlerinin karboksilat iyonları arasında köprüler oluştururlar. Bu poliakrilik asit zincirleri bir ağ yapısı halini alır ve sulu fazın jel şekline dönüşmesini sağlar. Bunun sonucunda çözünmeyen bir jel matriksi oluşur (Mount 2002).

Cam iyonomer siman ve diş dokuları, simanın sertleşmesi esnasında fizikokimyasal olarak bağlanır. Bağlanma olayı mine veya dentin yüzeyinde bulunan kalsiyum ve/veya fosfat iyonları ile etkileşim yaparak gerçekleşir. Etkileşim poliakrilik asitin diş yüzeyini yumuşatması ve poliasit zincirlerinin kalsiyum ve fosfat iyonlarıyla yer değiştirmesi sonrası gerçekleşir. Materyal içerisine kalsiyum ve fosfat iyonlarının geçmesiyle asit tamponlanır, pH yükselir ve böylece diş ve materyal arasında iyon etkileşimli yeni bir yüzey oluşur. (McLean 1988, Aktener 1990a, Craig 1997). Geleneksel cam iyonomerin diş dokularıyla (mine, dentin ve hatta dentindeki kollajenle) yaptığı iyon alışverişi konfokal mikroskopi ile izlenebilmektedir (Watson ve ark 1991, Pereira 1998,).

Cam iyonomer simanların, minenin asitlenmesine gerek duymaksızın dişe kimyasal olarak bağlanabilmesi ve yüksek oranda florid salarak antikaryojenik etki gösterebilmesi nedeniyle, fissür örtücü olarak kullanımı da önerilmiştir (McLean 1988, Voorde ve ark 1988, Aktener 1990b). Cam iyonomer simanları pit ve fissür örtücü olarak ilk kez Mclean ve Wilson kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmada bir sene sonunda % 84, ikinci yılın sonunda ise % 78 tam retansiyon oranı bildirmişlerdir (McLean 1974).

Yapılan altı aydan yedi yıla varan klinik takip çalışmalarında, cam iyonomerin

düşük retansiyon değerleri gösterdiği bildirilmiştir (Forss ve Hamle 1998). Bununla beraber araştırıcılar bu durumun materyalin çürük oluşumunu engelleyici özelliği ile doğrudan ilişkili olmadığı sonucuna varmışlardır (Seppa ve Forss 1991, Forss ve Hamle 1998) .

Elde edilen düşük retansiyon sonuçlarına rağmen cam iyonomerin okluzal yüzeylerde fissür örtücü olarak kullanımı birçok araştırmanın konusu olmuştur. Bunun nedeni yapılan çeşitli araştırmalarda fissür örtücü olarak kullanılan cam iyonomeri esaslı materyallerin, uygulandığı dişlerde, fissür örtücü uygulanmayan gruba göre çürük oluşumundaki azalmanın, rezin esaslı fissür örtücülerle karşılaştırıldığında farklı olmadığı veya daha başarılı olduğudur. Bununla beraber rezin esaslı fissür örtücülerin bu özellik açısından daha başarılı olduğunu gösteren araştırmalarda mevcuttur. Cam iyonomer materyaller klinik olarak, tamamen düştüğü görülse bile bir miktar materyalin fissür tabanında kaldığı ve kalan bu miktarın da florid salımına devam ederek dişlerin florid olumlu etkisinden faydalanmaya devam ettiği bildirilmiştir (Pardi ve ark 2003, Poulsen ve ark 2001), .

2.4.2.3.E. Hibrit iyonomerler

Geleneksel cam iyonomer simanın geliştirilmesinin ardından bu materyalin olumlu özelliklerinden faydalanmak ve olumsuz özelliklerini gidermek amacıyla materyale rezin eklenerek RMCİ ve PMKR isimli iki jenerik grup daha geliştirilmiştir.

2.4.2.3.E.1. RMCİ (Rezin modifiye Cam iyonomer simanlar)

Geleneksel cam iyonomer simanın olumsuz özelliklerini ortadan kaldırmak ve fiziksel olarak daha güçlü bir materyal elde etmek amacıyla, küçük miktarda rezin ilave edilerek sertleşme mekanizması değiştirilmiş ve RMCİ siman üretilmiştir. Rezinin çapraz bağlar arasına girmesi sonucu asit-baz reaksiyonunda yavaşlamaya neden olmasına rağmen, fiziksel özelliklerinde artış sağlanmıştır. Bununla birlikte materyalde bulunan

rezinin zamanla ağız ortamından bir miktar suyu absorbe ettiği ve aşınma direncinde azalma olduğu bildirilmiştir. RMCİ siman, geleneksel cam iyonomer simanlarda olduğu gibi florid salabilmektedir ve yapılan çalışmalarla bu materyalin biyouyumlu bir materyal olduğu gösterilmiştir (Nalbant 2002).

RMCİ siman diş dokularına hem kimyasal hem de mikromekanik yolla bağlanır. Geleneksel cam iyonomerde olduğu gibi, simanın karıştırılmasıyla birlikte asitbaz reaksiyonu başlar ve 24 saat içerisinde diş dokuları ile iyonik bağlar gerçekleşir. Buna ek olarak bu materyaller açığa çıkmış kollajen ağına ve/veya mineye HEMA gibi monomerlerin penetre olmasıyla mikromekanik olarak bağlanırlar (Craig 1997, Nalbant 2002).

RMCİ simanların, artırılmış fiziksel özellikleri ve florid salımı yapabilme kabiliyetleri nedeniyle fissür örtücü olarak kullanılmaları gündeme gelmiş ve birçok araştırmanın konusu olmuştur (Aranda ve Garcia-Godoy 1995, Winkler 1996, Pardi ve ark 2003, Pardi ve ark 2005).

2.4.2.3.E.2.PMKR (Poliasit modifiye kompozit rezinler = Kompomerler)

RMCİ ‘in geliştirilmesinden kısa bir süre sonra, 1990’ların başlarında kompomer olarak da bilinen PMKR piyasaya sunulmuştur. Bu isim McLean ve ark (1994) tarafından önerilmiş, araştırıcılar ve üretici firmalar tarafından geniş bir şekilde kabul görmüştür. Bu materyal, kompozitlerin estetik özelliklerini ve cam iyonomer simanların dişe kimyasal olarak bağlanabilme ve florid salabilme özelliklerini tek bir materyalde toplama düşüncesiyle üretilmiştir. RMCİ simanlara göre cam iyonomer içerikleri daha düşük, rezin içerikleri ise daha yüksektir. PMKR’lerin iki ana bileşeni vardır. Birincisi, yapısında karboksil grubu bulunduran dimetakrilat monomer ve ikincisi ise cam iyonomer simanın yapısındakine benzer iyon salabilen dolduruculu kısımdır. Karboksil gruplarının, temel yapıyı oluşturan karbon atomlarına oranı 1/8 dir. Bu materyalin kompozisyonunda su

bulunmaz ve bileşenlerinin büyük bir çoğunluğu kompozit rezinlerle aynıdır. Bunlar, BIS-GMA veya türevleri ve/veya TEG-DMA (*triethylene glycol dimethacrylate*) gibi büyük moleküllü makro-monomerlerdir. Bu polimer sistemlere kuartz veya silikat camı gibi reaktif olmayan inorganik doldurucular da eklenmiştir. Ayrıca geleneksel kompozitlerden farklı olarak asidik fonksiyonel grupları olan bazı ek monomerler de içerebilirler (Nicholson 2007).

PMKR'in geliştirilmesinden sonra bu materyalin fissür örtücü tipleri de piyasaya çıkmıştır. PMKR esaslı fissür örtücü materyallerle yapılan klinik çalışmalarda 2 yıl sonunda, bu materyalin rezin içerikli fissür örtücüler kadar başarılı olduğu vurgulanmıştır (Güngör ve ark 2004, Ram ve ark 2005).

Geleneksel kompozitlerden farklı olarak yapılarına eklenen ilave komponentlere rağmen temelde iki materyal (RMCİ ve PMKR) de hidrofobik özelliktedir ve polimerizasyon reaksiyonu ile sertleşirler. Setleşme genellikle ışıkla başlatılır ve başlatıcı 470 nm dalga boyundaki mavi ışığa hassas amin hızlandırıcılı kamporokinondur. Bunlara ek olarak cam iyonomer simanda yer alan reaktif cam tozları da materyalin yapısında bulunabilir. Her iki materyalin florid salımı cam iyonomer simana oranla önemli derecede düşüktür. (Ruse 1999, Attar ve Önen 2000 ve Nicholson 2007).

2.4.2.3.F. BIS-GMA rezinler

Günümüzde fissür örtücü olarak en çok tercih edilen materyal BIS-GMA polimerleridir. İki reaktif hidrojen atomu içeren organik bir molekül olan Bisfenol A ile monofonksiyonel epoksit olan glisidil metakrilatın reaksiyonu ile oluşur. Epoksit'in reaksiyon bölgeleri metakrilat grupları ile yer değiştirerek, bu gruplar ile birlikte polimerize edilebilen bir hibrit molekül oluşturulur. Bu molekül yüksek molekül ağırlıkta ve renksiz bir likittir. BIS-GMA rezinleri birçok restoratif reçine materyallerin (kompozit) de ana bileşenini oluşturur. Arasındaki temel fark pit ve fissürlere ve aynı zamanda

asitlenmiş mineye daha iyi tutunabilmesi için kompozit reçinede olduğundan daha akışkan olmasıdır. Bu özelliği ile materyal diş dokusuna daha iyi tutunur ve retansiyona katkıda bulunur. Daha akışkan olması için rezine, 1/3 bir oranında metil metakrilat (MMA) monomeri katılır (Bowen 1982).

BIS-GMA rezin polimerizasyonu çeşitli yollarla gerçekleşmektedir. Polimerizasyon şekillerine göre rezin fissür örtücüler birinci ikinci ve üçüncü jenerasyon olarak sınıflandırılmaktadır. Birinci jenerasyon fissür örtücülerin sertleşmesi 320 nm dalga boyunda ultraviyole (UV) ışıkla gerçekleşiyordu. UV ışığın retina için zararlı olması ve dalga boyundaki düzensizliklerin materyalin tutuculuğunu olumsuz etkilemesi nedeniyle kullanımından kısa sürede vazgeçilmiştir (Eronat 1995).

İkinci jenerasyonda otopolimerizan fissür örtücüler yer almaktadır. Bu tip fissür örtücüler iki komponentten oluşmaktadır. Birinci komponentte BIS-GMA ve başlatıcı olarak benzoil peroksit, ikinci komponentte ise BIS-GMA ve % 5'lik organik amin hızlandırıcı yer almaktadır. İki komponent düz bir zeminde karıştırıldıktan sonra dişe uygulanmaktadır. Karıştırma işlemini takiben gerçekleşen reaksiyon ekzotermik olmasına rağmen kullanılan miktarın sınırlı olması nedeniyle ortaya çıkan ısı zararlı değildir. Her reaksiyonda olduğu gibi, bu işlem de ısıya hassastır, bu nedenle karıştırma işlemini takiben hızlı bir şekilde uygulamaya geçilmelidir. Karıştırma işlemi esnasında hava kabarcıklarının materyale karışmamasına dikkat edilmelidir. Materyale içerisine giren hava kabarcıkları, uygulama sonrası fissür örtücü üzerinde pürüzler ve çukurlar şeklinde ortaya çıkar (Eronat 1995 ve Pinkham 1994).

Otopolimerizan fissür örtücülerin görünür ışıkla polimerize olanlara göre klinik başarılarının farklı olmadığı bildirilmiş olsa da, görünür ışıkla polimerize olan fissür örtücülerin otopolimerizan fissür örtücülere göre, çalışma zamanının fazla olması, manüplasyon kolaylığı, viskozitesinin sabit kalarak mine yüzeyine daha homojen yayılabilmesi gibi avantajlarının olması nedeniyle, otopolimerizan fissür örtücülerin

kullanımı popülerliğini kısa sürede yitirmiştir (Shapira ve ark 1990, McDonald and Avery 1997 Simonsen 2002) .

Üçüncü jenerasyon fissür örtücüler ise görünür ışıkla polimerize olan fissür örtücülerdir. Bu materyallerin esasını 170 nm dalga boyundaki ışıkla aktive olan aromatik ketonlar ve diketonlar oluşturur. Bunlar diğer ışık kaynaklarından etkilendikleri için uygulama esnasında reflektör kapatılmalıdır. Fissür örtücü ile ışık kaynağı arasındaki mesafe 1–2 mm kadar olmalıdır. Materyal ışık kaynağının 20 sn tutulmasıyla sertleşmesini tamamlar. Polimerizasyon ışığının dalga boyu, görünür ışıkla aynı spektrumda olmasına rağmen monokromatik ışık kaynağı kullanıldığı için göze zararlıdır. Bu nedenle hekim ve hastayı korumak için turuncu gözlük kullanılmalıdır. Sertleşme tamamlandıktan sonra, yüzeyde kalan artık monomerin uzaklaştırılması için materyal ıslak bir pamuk peletle silinir. (Gökalp 1991, Pinkham 1994 ve Eronat 1995)

Rezin esaslı fissür örtücülerin klinik uygulama ve takiplerinin daha iyi yapılabilmesi için opak, şeffaf ve renkli olanları da üretilmiştir. Renkli ve opak fissür örtücülerin klinik takiplerinin daha kolay yapılabildiği, şeffaf fissür örtücülerin ise, altında çürük gelişip gelişmediği konusunda kontrolünün kolay olduğu bildirilmiştir. Bu avantajlarının yanında bu tip fissür örtücülerin klinik olarak benzer başarılı sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Waggoner 1996, Morphis 1998, Heifetz 2004).

Polimerizasyon büzülmesinin azaltılması ve aşınma direncinin artırılması amacıyla fissür örtücülere doldurucu ilave edilmesi gündeme gelmiştir. Fissür örtücülere doldurucu olarak kuartz, cam ve porselen gibi maddeler katılmaktadır. Ağırlıkça % 40'lık doldurucu içeren fissür örtücülerin, doldurucu içermeyenlere oranla sıkışma, germe, kopma, elastik modül ve su emilimi açısından daha başarılı olduğu *in vitro* çalışmalarla gösterilmiştir (Pinkham 1994 ve Craig 1997).

Fissür örtücülerin içerisine doldurucu katılması ile materyalin akışkanlığında

düşüş olacağı ve bunun sonucu olarak da materyalin fissür ayrıntılarına iyi penetre olamayacağı endişesi doğmuş olsa da yapılan çalışmalarda, doldurucu içeren fissür örtücülerin diğerlerine göre fissür penetrasyonunda önemli farklılıklarının olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte fissür örtücülerin içerdikleri doldurucuların, fissür ayrıntılarına daha iyi penetre olması ve kırılma dayanımının da yeterli olabilmesi için ağırlıkça % 30–65 oranında olması gerektiği belirtilmiştir (Feldens 1994 ve Welbury 2004).

2.4.2.3.G. Ormoserler

Restoratif dişhekimliğine, 1998 yılında biyouyumlu ve polimerizasyon büzülmesinin önemli ölçüde azaltıldığı bir materyal olarak tanıtılmıştır. Üreticiler ormoserleri, aşınma dirençleri çok yüksek, kenar sızıntısı ve polimerizasyon sonrası ortaya çıkan artık monomer miktarı minimum, kondanse olabilen bir materyal olarak tarif etmektedirler. Dişhekimliğinde nispeten yeni bir materyal olan ormoserin uzun dönem klinik çalışmaları yeterli değildir. Restoratif olarak kullanılan tiplerinin yanında fissür örtücü olarak kullanılabilecek yapıda olanları da üretilmiştir (Admira, Admira Seal VOCO, Definite Degussa) (Altun 2005).

2.4.2.4. Florid içeren fissür örtücüler

Floridin, dişleri çürüklere karşı dirençli kılabilme özelliğinden restoratif dişhekimliğinde de faydalanılması amacıyla restoratif materyallere florid ilavesi gündeme gelmiştir. Bu yolla restoratif materyallere florid katılması, hem sekonder çürüğün önlenmesi hem de dişin yapılan restorasyona komşu dokularının da floridin bu etkisinden faydalanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda koruyucu tedavilerin vazgeçilmez uygulamalarından olan pit ve fissür örtücülere de florid ilavesi araştırıcıların ilgisini çekmiştir.

Lee ve ark (1972), deneysel olarak üretilmiş ve florid tuzu içeren poliüretan bir

fissür örtücünün florid salım özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, bu materyalin uygulamayı takiben yüzeyel olarak 24–30 saat florid salabildiği ve minenin asitte çözünürlüğünü önemli derecede azalttığını göstermişlerdir.

Florid salabilme yeteneği açısından diğer bütün restoratiflerden daha üstün olan cam iyonomer simanın da fissür örtücü olarak kullanılabileceği düşünülmüş ve bu konuda birçok araştırma yapılmıştır. Pit ve fissürlere daha iyi penetre olması açısından bu konuda akışkanlığı yüksek olan cam iyonomerler daha çok tercih edilmektedir. Cam iyonomerlerden sonra geliştirilen ve cam iyonomerlerde olduğu gibi yapısal olarak florid içeren RMCİ ve PMKR'ler de fissür örtücü olarak kullanılmıştır.

2.4.2.4.A. Cam iyonomer esaslı fissür örtücüler

Cam iyonomerler, florid kaynağını yapısında bulunan floroalüminoslikat camından alır. Cam iyonomer simanların sertleştikten sonra uzun süre florid salabildiği, diş dokularına fizikokimyasal yolla bağlanabildiği ve nem kontaminasyonuna rezin esaslı materyaller kadar hassas olmadığı bilinmektedir. Cam iyonomer simanın, bu olumlu özelliklerinden koruyucu hekimlikte de faydalanabilmek amacıyla bu materyal fissür örtücü olarak da kullanılmışlardır (örnek olarak; Fuji III, Fuji VII GC, Ketac Bond 3M Espe). (Mount 2002).

2.4.2.4.B. RMCİ esaslı fissür örtücüler

RMCİ simanlar yapısal olarak rezin esaslı materyallerden çok cam iyonomere daha yakındır. Cam iyonomer simanda olduğu gibi, yapısında bulunan floroalüminosilikat camı RMCİ simanlarda salınan florid kaynağını oluşturur (Mount 2002). Cam iyonomer simandan fiziksel olarak daha iyi bir materyal olan RMCİ simanların fissür örtücü olarak kullanımı gündeme gelmiştir. Bu amaçla farklı marka ve sertleşme tiplerine sahip RMCİ esaslı materyaller fissür örtücü olarak klinik koşullarda denenmiştir (Attar ve Önen 2000).(örnek olarak; Photac Fil ,Vitremer 3M Espe , Fuji II LC GC, VariGlass VLC).

2.4.2.4.C. PMKR esaslı fissür örtücüler

RMCİ materyallerden sonra 1990'ların başlarında geliştirilen bu materyal florid kaynağını, cam iyonomer materyalde olduğu gibi yapısında bulunan ve iyon salabilen cam doldurucudan alır. Uygulandıktan sonra materyal suyla temasa geçtiğinde flor salımı başlar. PMKR materyaller yapısal olarak cam iyonomer ve RMCİ'lerden çok kompozit materyallere yakındır. Flor salabilme ve geliştirilmiş fiziksel özellikleri sayesinde bu materyallerin fissür örtücü tipleri ve fissür örtücü olarak kullanılabilecek yapıda akıcı formları da üretilmiş ve kullanıma sunulmuştur(örnek olarak; Dyract Seal, Dyract Flow Dentsply/Caulk, Compoglass F Filtek, F 2000 3M Espe) (Ruse 1999, Nicholson 2007).

2.4.2.4.D. Florid içeren rezin esaslı fissür örtücüler

Rezin materyallere florid ilavesi bundan 35 yıl önce gündeme gelmiş ve ikisini birleştirme arayışları hala devam etmektedir (Lee ve ark 1972). Fissür örtücülere florid ilavesi işleminde iki yöntem tanımlanmıştır. Birinci yöntemde, çözünebilir florid tuzunun (örnek olarak; NaF, Na_2PO_3F) polimerize olmamış rezine eklenmesiyle uygulama sonrasında polimerize olmuş rezin içerisinden florid tuzunun çözünerek ağız ortamına salınacağı düşünülmüştür. İkinci yöntem ise, tükürükten gelen iyonlarla yer değiştirebilecek hareketli F iyonunun kovalant bağlarla rezine yerleştirilmesi şeklindedir. Bu sayede yapısal bir bozulma olmadan, sadece iyon değişim mekanizmasıyla F iyonunun ortama salınabileceği düşünülmüştür (Morphis ve ark 2000).

Kadoma ve ark (1983), florid içeren fissür örtücülerin geleneksel fissür örtücülerin yerini alabilmesi için üç özelliğin sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir;

— Florid içeren fissür örtücü, geleneksel fissür örtücülerden daha iyi veya en azından onlar kadar retansiyon göstermelidir.

— Florid salımını uzun bir süre devam ettirmeli.

— Mineyi asit ataklarına karşı daha dirençli hale getirmek için ağızda bir florid

rezervuarı oluşturarak floroapatit kristallerinin oluşmasını sağlayabilmelidir.

Araştırıcılar florid içeren materyallerin ağızda bir florid rezervuarı olarak görev yapabilmesi için, florid salımına uzun süre devam etmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Ripa 1991, Eichmiller ve Marjenhoff 1998). Bu açıdan florid içeren fissür örtücülerin zaman içerisindeki florid salım düzeyleri birçok araştırmaya konu olmuştur.

Garcia-Godoy ve ark (1997) florid içeren beş adet rezin esaslı (FluoroShield, Helioseal F, Ultraseal XT, Baritone L3 ve Teethmate F-1) ve bir adet florid içermeyen (kontrol grubu olarak) (Delton) fissür örtücünün florid salım özelliklerini inceledikleri çalışmalarında bütün materyallerin 30 gün boyunca ölçülebilir miktarda florid salabildiğini gözlemişlerdir. Materyaller arasında rezine bağlı florid içeren fissür örtücünün (Teethmate F-1) ikinci günden itibaren florid tuzu ihtiva eden fissür örtücülerden daha yüksek florid saldığını bildirmişlerdir.

Helvatjoglu-Antoniades ve ark (2001) yapmış oldukları çalışmada rezin esaslı fissür örtücü olarak kullandıkları iki materyalin (Fissurit F ve Helioseal F) 112 gün boyunca florid salabildiklerini göstermişlerdir.

Altay (1995) florid içeren rezin esaslı bir fissür örtücünün (Fissurit F) florid salım özelliğini incelediği çalışmasında, 3 hafta süresince materyalin florid salımına devam ettiğini bildirmiştir.

Florid içeren fissür örtücülerden florid salımı sonrası materyalin bütünlüğünün bozulacağı ve bu durumunda materyalin fiziksel özelliklerinde zayıflama ile sonuçlanabileceğini düşünen araştırıcılar da vardır (Morphis ve ark 2000). Bununla birlikte florid içeren rezin fissür örtücüler ile florid içermeyen geleneksel fissür örtücü materyallerin klinik olarak karşılaştırıldığı birçok çalışmada, retansiyon değerleri açısından bu iki materyalin aralarında anlamlı farkların olmadığını bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (Vrbic 1999, Morphis ve ark 2000, Yıldız ve ark 2004).

Florid salan materyaller dişhekimliğinde gün geçtikçe daha fazla ilgi görmekte ve yeni ürünler piyasaya çıkmaktadır. Floridlerin, dişlerin çürüklere dirençli hale getirilmesi açısından, ağızda düşük konsantrasyonda bulunmasının daha etkili olduğunun anlaşılmasıyla birlikte bu materyallere olan ilgi daha da artmıştır. Literatür incelendiğinde, florid içeren pit ve fissür örtücülerin florid salım ve tekrar yüklenebilme özellikleri konusunun oldukça yeni olduğu ve bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Florid içeren fissür örtücülerin uygulandığı bölgeye komşu dokulara olan etkileri ise neredeyse hiç araştırılmamıştır. Floridin ne şeklide materyale ekleneceği konusu ise ayrıca üzerinde durulan önemli bir konudur. Floridin materyale ekleme metodunun materyalini klinik performansını etkileyip etkilemediği üzerine yapılan araştırmalar da oldukça sınırlıdır.

Bu çalışmada, literatürdeki sınırlı sayıdaki çalışmaya da katkı sağlayabileceğimizi düşündüğümüz, florid içerdiği ifade edilen altı farklı fissür örtücü ve florid içermeyen bir fissür örtücü materyalin klinik başarılarını, florid salım/yüklenme kapasitelerini ve uygulandıkları bölgeye komşu mine dokusundaki florid düzeyi üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, fissür örtücü materyallerin florid salım özelliklerini kısa ve uzun dönem karşılaştırılmalı olarak incelemek ve bu materyallerin klinik başarısını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirildi.

3.1. Materyal

Çalışmaya, pedodonti kliniğinde kullanılan 7 farklı fissür örtücü materyal dahil edildi. Bunlar, rezin yapıda Fissurit, Fissurit F, Fissurit FX, Teethmate F-1, ormoser yapıda Admira Seal, PMKR yapıda Dyract Seal ve cam iyonomer yapıda Fuji VII materyalleridir (Tablo 3.1) (Resim 3.1-3).

Materyallerden florid salımının belirlenebilmesi için hazırlanan örnekler ışık cihazıyla (Hilux 350 Benlioğlu Dental, İstanbul, Türkiye) polimerize edildi. Fuji VII materyali, kalıplara taşınmadan önce otomatik karıştırıcıda (Silver Mix 90, GC Corporation, Tokyo, Japan) karıştırıldı ve kalıplara kendi özel tabancasıyla taşındı.

Fissür örtücülerden salınan ve asit biyopsisi sonrası mineden yapay tükürüğe çözünen floridin iyonize edilmesi ve pH'nın nötralize edilmesi amacıyla TISAB II (Cat.No.940909, Orion Research, USA) kullanıldı. Örneklerin solüsyon içerisinde bekletildiği plastik kaplar manyetik karıştırıcı (ARE, Velp Scientifica, NY, USA) üzerine yerleştirildi. Ölçümler karıştırma işlemi devam ederken iyon analizörüne (Orion Research 720A, USA) bağlı bir florid elektrodu (Model 96–09, Orion Research, USA) ile gerçekleştirildi (Resim 3.5-6). Materyallerin 90. günde floridle yüklenebilirliğinin test edilmesi amacıyla % 1,23'lük APF jel (Topex A.P.F. Fluoride Gel, Sultan Healthcare Inc., Englewood, NJ, USA) kullanıldı (Resim 3.4).

Materyalden komşu diş minesine florid geçişinin tayini için materyaller bir ay boyunca yapay tükürükte (1,5 mmol/L $CaCl_2$ 8,2 mmol/L $CHNaO_3$, 4,8 mmol/L ClK, 4 mmol/L H_2KO_4P) bekletildi. Yapay tükürük içerisinde bekletildikten sonra dişlerden 0,5 M

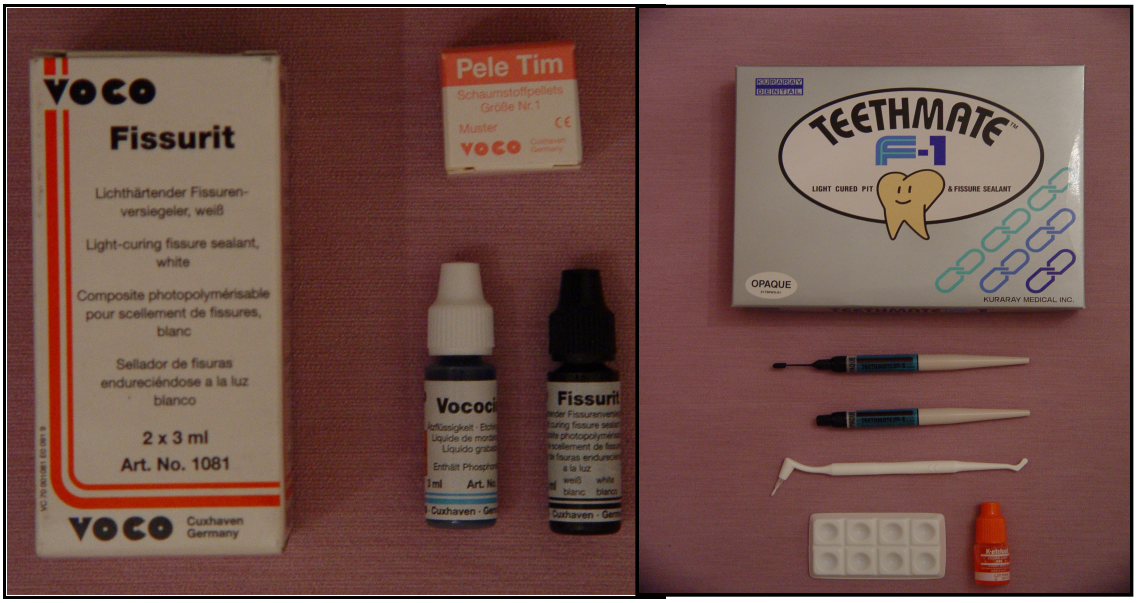
2 ml perklorik asit ($HCLO_4$), (Merck, Darmstadt, Germany) kullanılarak biyopsi alındı. Elde edilen çözeltilerdeki Ca miktarının tayini, ICP-AES (inductively coupled plasma atomic emission spectrometry) tekniği kullanılarak ICP-Varian, (Vista, Australia) cihazıyla gerçekleştirildi.

Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan materyaller ve içerikleri

MATERYAL	CİNSİ	ÜRETİCİ FİRMA	İÇERİĞİ
Dyract Seal	PMKR yapıda, (kompomer)	Dentsply DeTrey (Konstanz/Germany)	Aminopenta, stronsiyum alüminyum florosilikat camı, karboksilik asit modifiye makromonomer, DG-DMA, N-N dimetil aminoetil metakrilat, aerosil, başlatıcılar, inhibitör
Fissurit	Rezin yapıda, florid içermeyen	Voco (Cuxhaven/Germany)	BIS-GMA diüretan dimetakrilat, benzotriazolderivat, BHT
Fissurit F	Rezin yapıda, NaF tuzu içeren	Voco (Cuxhaven/Germany)	% 3 NaF BIS-GMA diüretan dimetakrilat, benzotriazolderivat BHT
Fissurit FX	Rezin yapıda, NaF tuzu ve doldurucu içeren	Voco (Cuxhaven/Germany)	% 55 oranında inorganik ve camiyonomer doldurucu, BIS-GMA % 2 NaF
Admira Seal	Ormoser yapıda	Voco (Cuxhaven/Germany)	% 54 oranında cam doldurucu, BIS-GMA, 2-HEMA
Teethmate F-1	Rezin yapıda ve organik materyale bağlı florid içeren	Kuraray Medical (Okoyama/Japan)	Bisfenol-A polietiloksi dimetakrilat TEG-DMA 10MDP-F 2-HEMA
Fuji VII	Cam iyonomer yapıda	GC (Tokyo/Japan)	Poliakrilik asit, distile su ve polikarboksilik asit, Alüminoflorosilikat cam partikülleri, renklendirici madde



Resim 3.1: Çalışmada kullanılan Fuji VII ve Fissurit FX materyalleri



Resim 3.2: Çalışmada kullanılan Fissurit ve Teethmate F-1 materyalleri



Resim 3.3: Çalışmada kullanılan Dyract Seal, Fissurit F ve Admira Seal materyalleri



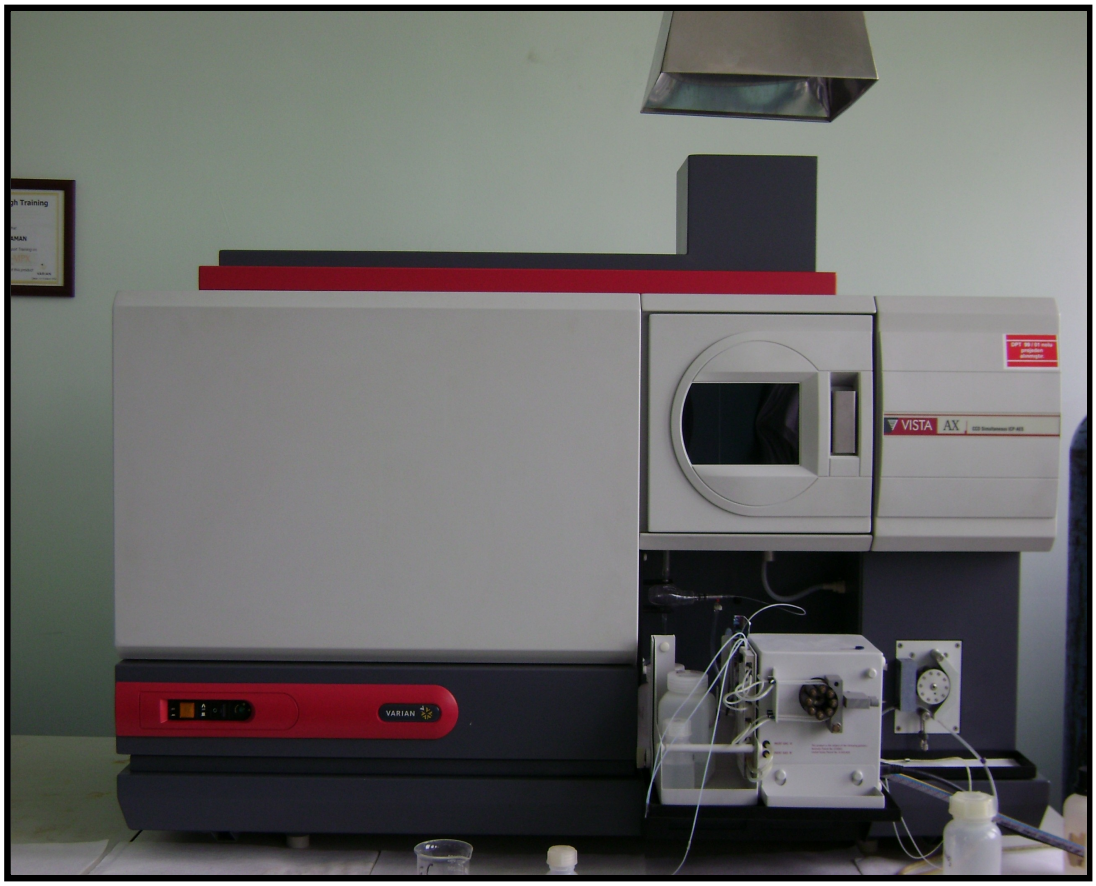
Resim 3.4: % 1,23'lük APF Jeli



Resim 3.5: İyon Analizörü



Resim 3.6: Manyetik karıştırıcı ve spesifik florid elektrodu



Resim 3.7: ICP-AES cihazı

3.2. Metot

Bu araştırma, *in vitro* ve *in vivo* olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. *İn vitro* bölüm üç ve *in vivo* bölüm bir başlık altında gerçekleştirildi. Başlıklar aşağıdaki şekildedir.

İn vitro bölüm;

—Fissür örtücü materyallerden salınan florid miktarının belirlenmesi.

—Floridle yükleme sonrası materyallerden salınan florid miktarının belirlenmesi.

—Fissür örtücü materyallerin, uygulandığı bölgeye komşu diş minesine florid geçişinin belirlenmesi.

İn vivo bölüm;

Materyallerin daimi birinci molar dişlerdeki retansiyonlarının, bir yıllık takip yapılarak belirlenmesi.

3.2.1. *İn Vitro* Bölüm;

3.2.1.1. Fissür örtücü materyallerden salınan florid miktarının belirlenmesi

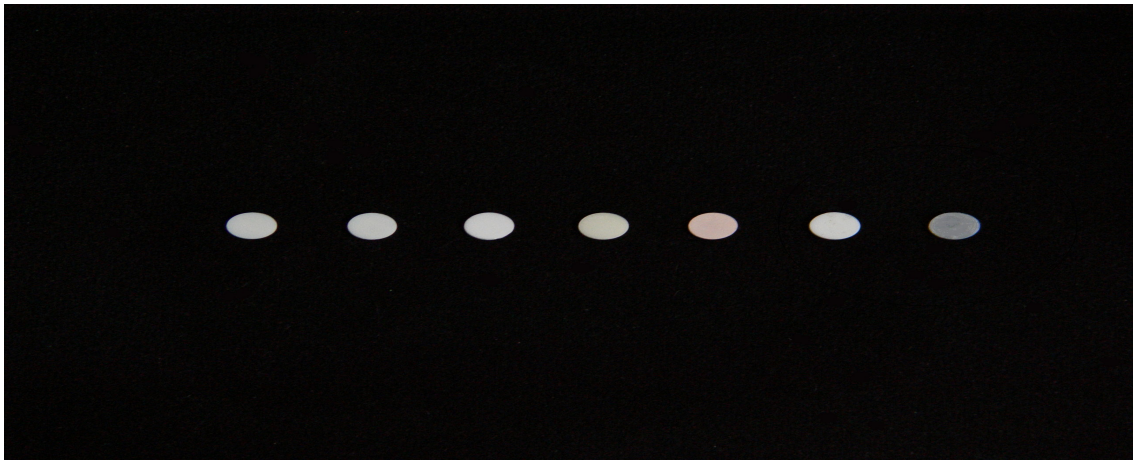
Bu aşama örneklerin hazırlanması, deney düzeneğinin hazırlanması ve materyallerden salınan florid miktarlarının belirlenmesi şeklinde üç başlık altında gerçekleştirildi.

3.2.1.1.A. Örneklerin hazırlanması

Hazırlanacak örneklerin standardizasyonun sağlanması amacıyla (Her materyal için onar adet olmak üzere 70 adet, iç çapı 8,60 mm ve yüksekliği 1,60 mm olan eşit boyutlara sahip silindir biçiminde)(Resim 3.7) plastik kalıplar hazırlandı. Fissurit F, Fissurit FX, Teethmate F-1, Dyract Seal, Admira Seal materyalleri, kendi özel şırıngaları kullanılarak, Fissurit materyali ise fırça yardımı ile kalıplara taşındı. Fazla materyalin taşması ve pürüzsüz bir yüzey sağlanması amacıyla kalıplara taşınmış materyaller üzerine cam yerleştirilerek düzgün bir yüzey elde edildi. Daha sonra bu materyaller ışık cihazıyla 40 sn mavi ışık

altında sertleştirildi. Kapsül formunda kutudan çıkan Fuji VII materyali otomatik karıştırıcıda 10 sn süreyle karıştırıldıktan sonra kendi özel tabancası ile plastik kalıplara taşındı ve üzerine cam yerleştirilerek fazla materyalin taşması sağlandı. Sertleşmeyi hızlandırmak amacıyla 40 sn mavi ışık tutuldu.

Hazırlanan örneklerin üzerinde kalan çapaklar kompozit polisaj diskleri ile temizlendi ve her örnek kumpas kullanılarak tekrar ölçüldü. Sonuç olarak, çapı 8,60 mm, yüksekliği 1,60 mm olan her bir materyal için 10 adet olmak üzere 70 örnek hazırlanmış oldu.



Resim 3.8: Florid salımı için hazırlanan standart örnekler soldan sağa; Fissurit F, Fissurit, Admira Seal, Teethmate F-1, Fuji VII, Fissurit FX ve Dyract Seal

3.2.1.1.B. Deney düzeneği

Her bir örnek içerisinde 4 ml yapay tükürük (Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünde hazırlandı) bulunan polietilen kaplar içerisine yerleştirildi ve ağızları kapatıldı. Daha sonra örnekler 37 ^{0}C deki etüve konuldu ve florid ölçüm zamanları dışında bu koşullar altında sakladı.

3.2.1.1.C. Florid ölçümleri

Florid ölçümleri örneklerin hazırlanmasından sonraki 1., 2., 3., 7., 15., 30. ve 90. günlerde gerçekleştirildi (Attar ve Önen 2002). Örneklerden salınan florid miktarı, iyon analizörüne bağlı bulunan bir kombine florid elektrodu ile belirlendi (Resim 3.5-6).

Her ölçüm gününde florid elektrodu yeni hazırlanmış (10 ppm, 1 ppm ve 0,1 ppm'lik) standart solüsyonlarla kalibre edildi. Standartların ölçülmesinden sonra, "*slope*" değeri 54–60 MV aralığında olduğunda kalibrasyon doğru kabul edildi. Ölçüm yapılacak örnekler yeni kaplara aktarılırken örnek üzerinde kalan artıkların, 1 ml distile su kullanılarak örneğin bekletildiği kaba dökülmesi sağlandı ve böylece kaptaki sıvı miktarı 5 ml'ye tamamlanmış oldu. Yeni kaplara aktarılan örnekler ölçüm gününe kadar 37 ^{o}C'deki etüve kaldırıldı.

Elde edilen çözeltiler içerisindeki florid miktarını belirlemek amacıyla çözeltilere 1/1 oranında TISAB II eklendi ve bir manyetik karıştırıcı üzerine yerleştirildi. Florid ölçümleri karıştırma işlemi devam ederken gerçekleştirildi ve ölçülen değerler yazılı olarak kaydedildi. Aynı işlem diğer ölçüm zamanlarında da (2., 3., 7., 15., 30. ve 90. günlerde) tekrarlanarak materyallerden salınan florid miktarı tespit edildi.

3.2.1.2. Floridle yeniden yükleme sonrası örneklerden salınan floridin belirlenmesi

Doksan gün sonunda saklandıkları kaplardan çıkarılarak florid salımları tespit edilen örnekler yeniden yükleme yapmak için distile su ile yıkandıktan sonra kurumaya bırakıldı. Örnekler, yeniden yükleme yapmak için klinikte rutin olarak kullanılan APF jelle tamamen kaplanarak 4 dk bekletildi ve daha sonra distile su ile yıkanıp içerisinde 4 ml yapay tükürük bulunan kaplara aktarıldı (Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Gao ve Smales 2001).

Örneklerden 91., 92., 93., 97., 105. ve 120. günlerdeki salınan florid miktarları yukarıda (3.2.1.1.3. Florid ölçümleri) anlatılan şekilde tespit edildi.

3.2.1.3. Materyalden komşu mine dokusuna florid geçişi

Çalışmada, ortodontik amaçla çekilmiş 70 adet genç, insan premolar dişi kullanıldı. Dişlerin üzerindeki organik ve inorganik artıklar polisaj fırçası ve pomza yardımıyla tamamen uzaklaştırıldı ve çalışma başlayana kadar dişler serum fizyolojikte saklandı.

3.2.1.3.A. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulması

Dişler her bir materyal için onar adet olmak üzere rasgele 7 gruba bölündü. Gruplara bölünen dişler su soğutması altında elmas bir separe ile köklerinden ayrıldı. Daha sonra diş kronları, birisi kontrol, diğeri de deney grubu olarak kullanılmak üzere, okluzoservikal yönde ikiye bölündü. Kontrol grubu olarak ayrılan diş parçaları, herhangi bir müdahale yapılmaksızın içerisinde 5ml yapay tükürük bulunan polietilen tüplere yerleştirildi ve deney gününe kadar 37 ^{o}C etüvde bekletildi. Aynı dişlerin diğer parçaları, deney grubu oluşturulmak için hazırlandı.

Deney grubu olarak hazırlanan dişlerin açıkta kalan mine yüzeylerine 2 mm çapında ve 2 mm derinliğinde elmas ters konik frezlerle standart kaviteler hazırlandı. Cam iyonomer tip fissür örtücü, yukarıda (3.2.1.1.A. Örneklerin hazırlanması) anlatıldığı şekilde dişe uygulandı. Materyalin sertleşmesi için 6 dk beklendi ve kavite verniği uygulandı. Yirmi dört saat beklenerek materyalin tamamen sertleşmesi sağlandı. Rezin, ormoser ve PMKR esaslı fissür örtücüler uygulanmadan önce, dişlere 30 sn % 37'lik fosforik asit uygulandı ve dişler 15 sn boyunca yıkanıp hava spreyiyle kurulandı. Materyaller yukarıda (3.2.1.1.A. Örneklerin hazırlanması) anlatıldığı gibi açılmış olan kavitelere yerleştirildi ve polimerize edildi. Uygulama sonrası kompozit bitirme freziyle fazlalıklar alındı ve düzeltildi. Hazırlanan tüm örnekler, içerisinde 5 ml yapay tükürük bulunan polietilen tüplere konuldu ve 37 ^{0}C'deki etüve yerleştirildi. Kontrol grubu diş parçaları ise herhangi bir işlem uygulanmadan, deney grubu dişlerle aynı koşullarda 1 ay boyunca etüvde bekletildi.



Resim 3.9: Asit biyopisisi için hazırlanan diş örneği



Resim 3.10: Örneklerin bekletildiği polietilen kap ve yapay tükürük

3.2.1.3.B. Deney ve kontrol grubu dişlerden asit biyopsisi yöntemi ile florid ve kalsiyum tayini

Bir aylık bekleme süresi sonunda, tüplerden çıkarılan kontrol grubundaki dişlerin mine yüzeyine, biyopsi alanını belirlemek amacıyla 2 mm çaplı daire şeklinde yapışkan etiketler yerleştirildi ve tüm yüzeyler tırnak cilası ile kaplandı. Aynı etiketler, deney grubu dişler üzerinde daha önce uygulanmış olan fissür örtücü materyale komşu mine dokusu üzerine yapıştırıldı ve tırnak cilası ile kalan yüzeyler kaplandı. Cila kuruduktan sonra, etiketler deney ve kontrol grubu diş örnekleri üzerinden çıkarıldı ve 2 mm çaplı daire biçiminde sabit bir biyopsi alanı elde edildi.

3.2.1.3.B.1. Deney ve kontrol grubu dişlere asit biyopsisi yapılması

Diş minelerindeki florid miktarı McCann (1968) tarafından tanımlanmış olan asit biyopsisi yöntemi ile gerçekleştirildi. Perklorik asit kullanılarak, mine yüzeyinde belirli bir alan üzerinde gerçekleştirilen bu yöntem, belirlenebilir miktarda ve derinlikte mine kaldırılmasına ve bu miktar içerisinden çeşitli iyonların ölçülebilmesine olanak vermektedir.

Biyopsi için hazırlanan örnekler, içerisinde 0,5 M 2 ml perklorik asit bulunan deney tüplerine, ucu tırnak cilası ile kaplanmış bir presel yardımıyla daldırıldı ve 30 sn çalkalandı. Çalkalanan örnekler aynı kaba akacak şekilde 0,5 ml deiyonize su ile yıkandı. Böylece 2,5 ml'lik çözelti elde edildi. Aynı işlem ikinci kez tekrarlanarak, 30 sn süreli iki asit biyopsisi gerçekleştirilmiş oldu.

3.2.1.3.C. Çözeltilerdeki florid miktarının tayini

Elde edilen çözeltilerden florid tayini yapabilmek için her bir çözeltiye 1/1 oranında TISAB II eklendi. Örneklerdeki florid miktarı, iyon analizörüne bağlı bulunan bir kombine florid elektrodu ile belirlendi. Minenin yapısındaki florid miktarı ise aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

F (ppm) = F (µg) / Mine Kütlesi (g)

3.2.1.3.D. Çözeltilerdeki Ca miktarının tayini ve mine derinliğin hesaplanması

Mine kütlesinin % 37,4'ünün Ca ve minenin öz kütlesinin 2,95 g/cm^3 olduğu bildirilmiştir (Manly ve ark 1939). Asit biyopsisi sonrası elde edilen Ca miktarı kullanılarak, çözünen mine kütlesi ve minede oluşan derinlik hesaplanmıştır.

Çözünen mine kütlesi gram olarak;

M (mine) = Ca (mg) X 1/1000 X 100 / 37,4

Çözünen bölgedeki lezyon derinliği aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Oluşturulan lezyonun hacmi (V) = Yüzey alanı X Derinlik;

Yüzey alanı mine yüzeylerine yapıştırılan sabit etiketler sayesinde bilinmektedir.

Bütün bilinenler kullanıldığında minede oluşan derinlik;

$$\mathbf{A(cm)} = \frac{\mathbf{Ca\ (mg)\ X\ 1/1000\ X\ 100\ /\ 37,4}}{\mathbf{Lezyon\ alanı\ X\ 2,95 g/cm^3}}$$

Sonuçta elde edilen değerler 10.000 ile çarpılarak minede oluşan derinlik µm cinsinden gösterildi.

Asit biyopsisi sonrası çözünen mine miktarının ve derinliğinin belirlenmesi amacıyla florid ölçümü yapılan çözeltilerden Ca tayini, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü fiziksel analiz laboratuarında ICP -AES tekniği kullanılarak gerçekleştirildi.

3.2.2. *İn Vivo* Bölüm (Materyallerin daimi birinci molar dişlerdeki retansiyon sürelerinin bir yıllık takip yapılarak belirlenmesi).

Çalışmanın *in vivo* kısmı, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti kliniğine başvuran en az bir birinci daimi büyük azı dişine fissür örtücü endikasyonu konan, 7–10 yaş grubu hastalarda yürütüldü. Diş seçimi yapılırken, dişlerde klinik ve radyografik olarak çürük lezyonu olmaması ve okluzal olarak tamamen sürmüş olması kriter alındı. Her bir materyal üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda dişlere uygulandı (Tablo 3.2.).

Dişlere materyallerin uygulanması aşağıdaki sırayla gerçekleştirildi;

Tablo 3.2: Fissür örtücü materyallerin dişlere uygulanması

<table>
<tr><th>Fissurit, Fissurit F, Fissurit FX, Teethmate F-1, Dyract Seal ve Admira Seal materyallerinin uygulanması;</th><th>Fuji VII fissür koruyucunun uygulanması;</th></tr>
<tr><td colspan="2">Dişlerin üzerindeki plak ve organik artıklar, pomza polisaj yapılarak tamamen uzaklaştırıldı. Dişler üzerinde kalan pomza artıkları hava su spreyi ile temizlendi.
Fissür örtücü yapılacak dişler pamuk tampon yardımıyla izole edildi ve hava spreyiyle kurulandı.</td></tr>
<tr><td>Dişler % 37’ lik fosforik asitle 30 sn asitlendi ve 15 sn hava su spreyi ile yıkanıp kurtuldu.
Materyaller, fissürlerin tamamını örtecek şekilde dişlere uygulandı ve 40 sn ışık cihazıyla polimerize edildi.
Polimerizasyon sonrası, ortaya çıkan artık monomerin uzaklaştırılması amacı ile fissür örtücüler ıslak bir pamukla silindi.
Isırtma kâğıdı ile erken temaslar kontrol edildi ve gerektiğinde kompozit bitirme frezleriyle fazlalıklar alındı.</td><td>Fissür örtücü uygulamadan önce materyalin dişe daha iyi bağlanabilmesi amacıyla fissürlere 10 sn kavite düzenleyicisi uygulandı ve hava su spreyi ile yıkanıp kurulandı.
Kapsül formundaki materyal üretici firma direktifleri doğrultusunda otomatik karıştırıcıda karıştırıldı ve özel taşıyıcısı ile dişlere uygulandı.
Materyalin sertleşmesini takiben fissür örtücünün hava ve nem temasını önlemek için fissür örtücü, kavite verniğiyle izole edildi.</td></tr>
</table>

Fissür örtücü uygulanan hastalara oral hijyen eğitimi verildi ve hastalar uygulamayı takiben 3., 6. ve 12. aylarda kontrollere çağrıldı (Morphis ve Toumba 1998). Kontrollerde fissür örtücülerin retansiyonları, aynı hekim tarafından inspeksiyon ve el aletleri yardımıyla belirlendi.

Değerlendirme şu kriterlere göre gerçekleştirildi (Ripa ve Cole 1970);

1. *Tam retansiyon*: Materyalin tamamının diş üzerinde olduğu (Resim 4.1),
2. *Yarım Retansiyon*: Materyalin bir kısmında kopma veya kırılma olduğu(Resim 4.1),
3. *Tam Kayıp:* Fissür örtücünün dişten tamamen uzaklaştığı, klinik durum(Resim 4.1).

3.2.3. İstatistiksel Değerlendirme

Floridle yükleme öncesi ve sonrası elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulduğunda, gruplar arası istatistiksel fark olduğu gözlendi. İstatistiksel farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek üzere, her bir materyalin zaman periyotlarında ikili karşılaştırılması Wilcoxon Signed Rank Test ile, her bir zaman periyotlarında fissür örtücülerin ikili karşılaştırılmaları ise Mann-Whitney Testi ile gerçekleştirildi (Tekin 2003).

Diş minesinde florid düzeyi değişimlerinin karşılaştırılmasında, minedeki derinlik farklarının ikincil etken olarak (covariate) modele alındığı, materyallerin ise grup değişkeni olduğu Eşlendirilmiş Varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonrası istatistiksel farklılığın hangi gruplar arası olduğunun tespiti için ikili karşılaştırmalar Mann-Whitney Test ile gerçekleştirildi (Kuvvetli 2002).

Materyallerin klinik başarıları ile ilgili olarak, her bir ürün için kontrol periyotlarının çoklu karşılaştırılması Friedman ANOVA ile, ikili karşılaştırılmalar ise Wilcoxon Signed Rank Testi ile gerçekleştirildi. Her bir kontrol periyodunda fissür örtücülerin çoklu karşılaştırılması Kruskal-Wallis ile, ikili karşılaştırmalar ise Mann-Whitney Test ile gerçekleştirildi (Tekin 2003).

4. BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen bulgular üç ana başlık altında değerlendirildi;

- Floridle yükleme öncesi ve sonrası fissür örtücülerden salınan florid miktarına ait bulgular.
- Fissür örtücülerin dişe uygulanması sonrası, komşu mine dokusuna florid geçişine ait bulgular.
- Materyallerin klinik başarılarına ait bulgular.

4.1. Floridle Yükleme Öncesi Ve Sonrası Materyallerden Salınan Florid Miktarına Ait Bulgular

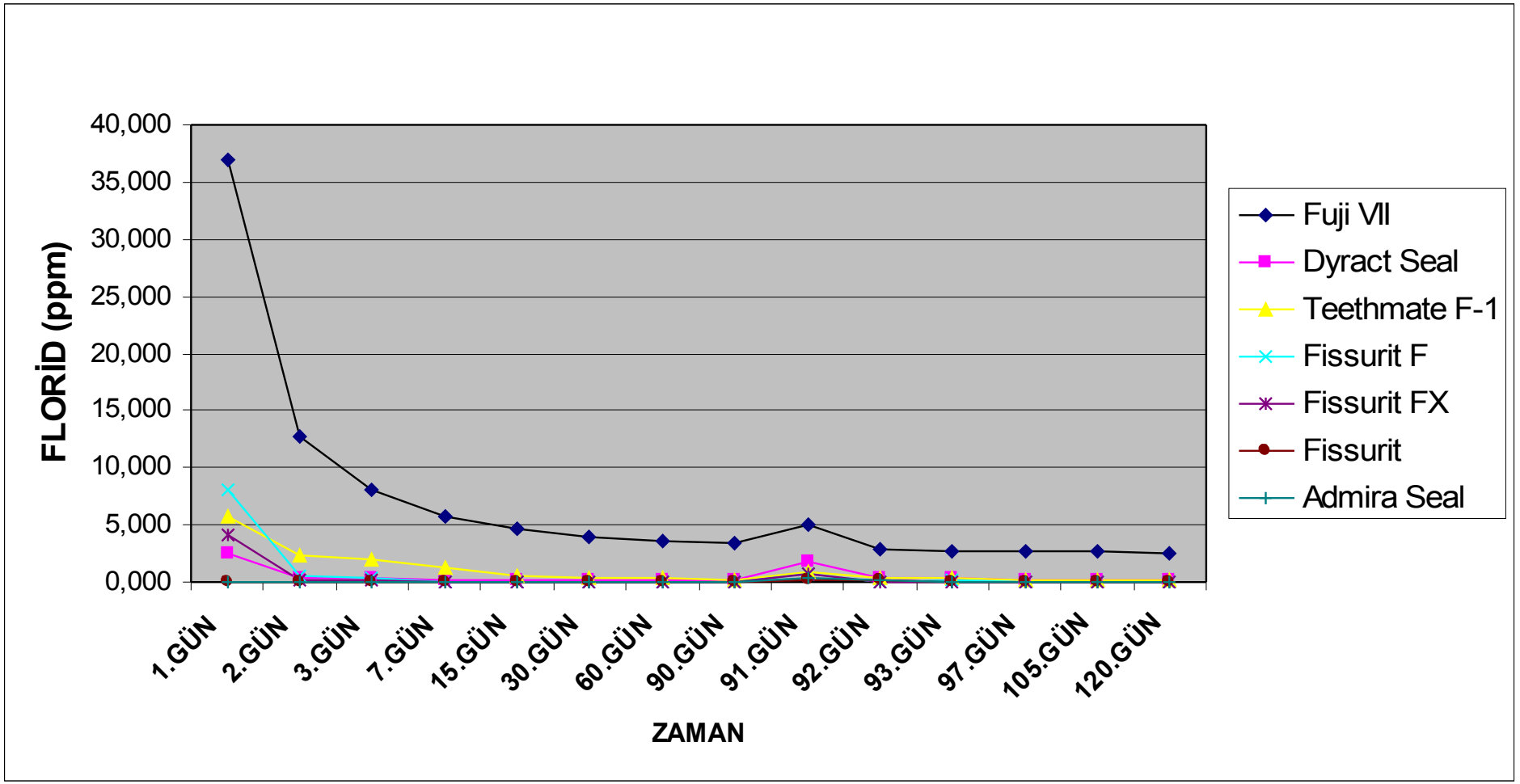
Floridle yüklenme öncesi ve sonrası fissür örtücülerden salınan flor miktarlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.1 ve Grafik 4.1'de gösterilmiştir. Materyallerden salınan florid miktarlarına ait veriler iki şekilde değerlendirildi. Birincisi, florid ölçümü yapılan günlerde materyallerin birbirleriyle karşılaştırılması, ikincisi ise her fissür örtücü için florid ölçümü yapılan günlerin birbirleri ile karşılaştırılması şeklindedir.

Admira Seal ve yapısında florid bulundurmadığı için kontrol grubu olarak çalışmaya alınan Fissurit materyallerinden 1., 2., 3., 7., 15., 30., 60., ve 90., günlerde hiç florid salınmadığı ve 90. günde APF jel uygulamasını takiben ölçüm yapılan 91., 92., 93., 97. ve 105. günlerde floridle yükleme sonucu diğer materyallere kıyasla düşük düzeyde florid salımı gerçekleştirdikleri ve bu iki materyal arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi ($p > 0,0023$) (Tablo 4. 2-15). Bu iki materyalde elde edilen veriler bütün ölçüm günlerinde (1., 2., 3., 7., 15., 30., 60., 90., 91., 92., 93., 97., 105. ve 120.) Fuji VII, Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyalleriyle karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdikleri saptandı ($p < 0,0023$) (Tablo 4. 2-15).

Tablo 4.2: **Fissür örtücü materyallerden zaman içerisinde salınan florid miktarlarına ait ortalama ve standart**

	Fuji VII (Ort ± SS)	Dyract Seal (Ort ± SS)	Teethmate F-1 (Ort ± SS)	Fissurit F (Ort ± SS)	Fissurit FX (Ort ± SS)	Fissurit (Ort ± SS)	Admira Seal (Ort ± SS)
1.GÜN	36,940 ± 17,880	2,557 ± 0,623	5,800 ± 0,271	8,010 ± 1,591	4,086 ± 1,435	0,000± 0,000	0,000 ± 0,000
2.GÜN	12,755 ± 6,830	0,428 ± 0,191	2,276 ± 0,123	0,581 ± 0,240	0,199 ± 0,102	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
3.GÜN	8,069 ± 3,932	0,425 ± 0,121	2,025 ± 0,123	0,364 ± 0,103	0,177 ± 0,061	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
7.GÜN	5,669 ± 3,033	0,265 ± 0,075	1,186 ± 0,068	0,086 ± 0,041	0,059 ± 0,016	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
15.GÜN	4,752 ± 2,796	0,107 ± 0,046	0,477 ± 0,022	0,007 ± 0,006	0,023 ± 0,009	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
30.GÜN	3,944 ± 2,434	0,108 ± 0,043	0,340 ± 0,015	0,011 ± 0,025	0,015 ± 0,020	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
60.GÜN	3,669 ± 2,262	0,104 ± 0,020	0,301 ± 0,020	0,011 ± 0,035	0,013 ± 0,028	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
90.GÜN	3,407 ± 2,030	0,133 ± 0,073	0,222 ± 0,032	0,012 ± 0,036	0,039 ± 0,108	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
91.GÜN	4,943 ± 2,179	1,728 ± 0,662	0,884 ± 0,253	0,635 ± 0,227	0,645 ± 0,138	0,244 ± 0,074	0,286 ± 0,079
92.GÜN	2,894 ± 1,600	0,424 ± 0,087	0,344 ± 0,020	0,056 ± 0,027	0,060 ± 0,020	0,109 ± 0,080	0,114 ± 0,042
93.GÜN	2,701 ± 1,489	0,296 ± 0,054	0,356 ± 0,066	0,112 ± 0,174	0,026 ± 0,002	0,005 ± 0,006	0,029 ± 0,010
97.GÜN	2,736 ± 1,450	0,185 ± 0,020	0,204 ± 0,026	0,002 ± 0,007	0,001 ± 0,003	0,001 ± 0,004	0,008 ± 0,025
105.GÜN	2,639 ± 1,321	0,145 ± 0,021	0,196 ± 0,011	0,001 ± 0,004	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
120.GÜN	2,514 ± 1,386	0,129 ± 0,031	0,186 ± 0,013	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000

Grafik 4.1: Fissür örtücü materyallerden zaman içerisinde salınan florid miktarları (n=10)



Florid salımına ait birinci gün verileri değerlendirildiğinde, Fuji VII materyalinin diğer materyallere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek florid saldığı tespit edildi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.1, 4.2). Diğer materyallerin florid salımı açısından çoktan aza doğru Fissurit F, Teethmate F-1, Fissurit FX ve Dyract Seal şeklinde sıralandıkları, Dyract Seal ve Fissurit FX arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, diğer fissür örtücüler arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlendi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.1-2). Admira Seal ve Fissurit materyalleri diğer fissür örtücülerle karşılaştırıldığında, diğerleriyle aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.1, 4.2).

Çalışmanın ikinci gününde de Fuji VII materyalinin, diğer materyallerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek miktarda florid saldığı belirlendi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.3). Materyallerden salınan florid miktarları çoktan aza doğru Fuji VII, Teethmate F-1, Dyract Seal, Fissurit F ve Fissurit FX şeklinde gerçekleşti (Tablo 4.1). İkinci gün elde edilen veriler değerlendirildiğinde, Dyract Seal ile Fissurit F materyalleri hariç, diğer materyaller arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.3).

Üçüncü gün verilerlerine ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek florid salımını Fuji VII gerçekleştirirken, onu Teethmate F-1, Dyract Seal, Fissurit F ve Fissurit FX materyallerinin takip ettiği saptandı (Tablo 4.1). Dyract Seal ile Fissurit F materyali arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, diğer materyaller arası farkın anlamlı olduğu saptandı ($p < 0,0023$) (Tablo 4.4).

Çalışmanın 7. gününde Fissurit FX ve Fissurit F materyallerinden salınan florid miktarının 0,1 ppm'in altına düştüğü belirlendi (Tablo 4.1). Yedinci günde en yüksek florid ölçümleri Fuji VII, daha sonra Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyallerinden elde edildi

(Tablo 4.1).Yapılan istatistiksel değerlendirmede, Fissurit FX ve Fissurit F materyalleri dışında diğer materyaller arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu. ($p < 0,0023$) (Tablo 4.5).

Çalışmanın 15. gününde Fissurit FX ve Fissurit F materyallerinden salınan florid miktarının diğer materyallere kıyasla çok düşük olduğu belirlendi (Tablo 4.1). Onbeşinci gün verileri değerlendirildiğinde en yüksek florid salımını Fuji VII'nin daha sonra Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyallerinin gerçekleştirdiği ve materyaller arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.6).

Otuzuncu günde gerçekleştirilen florid ölçümlerinde en yüksek florid salımının Fuji VII materyalinden gerçekleştiği ve diğer materyallerle arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.7). Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyalleri karşılaştırıldığında, Teethmate F-1'in Dyract Seal'dan daha yüksek miktarda florid saldığı ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p < 0,0023$) (Tablo 4.7). Fissurit F ve Fissurit FX materyallerinin 15. gün verilerine benzer olarak diğer materyallerle kıyaslandığında çok düşük düzeyde florid saldıkları ve Fuji VII, Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyalleriyle karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, fakat Admira Seal ve Fissurit'le karşılaştırıldıklarında, aralarındaki farkın anlamlı olmadığı saptandı ($p > 0,0023$) (Tablo 4.7).

Çalışmanın 60. ve 90. gününde, sırasıyla Fuji VII, Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyallerinin en fazla florid saldığı ve Fissurit F ve Fissurit FX materyallerinin florid salımının diğerlerine kıyasla çok düşük olduğu belirlendi (Tablo 4.1). Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 60. günde Fuji VII, Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyalleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,0023$) (Tablo 4.8), Fissurit F ve Fissurit FX materyalleri arasındaki ve bu iki materyalle Admira Seal ve Fissurit materyalleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı tespit edildi ($p > 0,0023$) (Tablo 4.8).

Doksanıncı günde 60. günden farklı olarak, Teethmate F-1 ve Dyract Seal materyalleri arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (p > 0,0023) (Tablo 4.9).

Tablo 4.2: Materyallerden 1. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

1. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Fissurit FX	0,000*	0,019	0,002*	0,000*		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.3: Materyallerden 2. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

2. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Fissurit FX	0,000*	0,001*	0,000*	0,001*		
Fissurit F	0,000*	0,199	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.4: Materyallerden 3. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

3. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*		
Fissurit F	0,000*	0,199	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.5: Materyallerden 7. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

7. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,104		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.6: Materyallerden 15. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

15. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,002*		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.7: Materyallerden 30. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

30. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,068	0,013	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,068	0,013	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,370		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.8: Materyallerden 60. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

60. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,317	0,147	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,317	0,147	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,627		
Fissurit F	0,000*	0,001*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.9: Materyallerden 90. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

90. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,317	0,068	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,317	0,068	
Fissurit FX	0,000*	0,002*	0,002*	0,304		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,013				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Fissür örtücü materyallerden, 90. günde florid yüklemesini takiben 91. gün gerçekleştirilen ölçümlerde bütün materyallerde 90. güne oranla florid salımında artış olduğu ve en yüksek florid salımını Fuji VII materyalinin gerçekleştirdiği tespit edildi (Tablo 4.1) (Grafik 4.1). İstatistiksel değerlendirme sonucu, Fissurit F ile Fissurit FX ve Teethmate F-1 arasında, Fissurit ile Admira Seal arasında anlamlı bir fark bulunmazken diğer fissür örtücüler arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlendi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.10).

Çalışmanın 92. günü fissür örtücülerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde, Fuji VII materyalinin diğer materyallerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek miktarda florid saldığı belirlendi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.11). Diğer materyaller değerlendirildiğinde, Fissurit ile Fissurit F, Fissurit FX ve Admira Seal arasında ve Teethmate F-1 ile Dyract Seal arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, diğer materyaller arasındaki farkın anlamlı olduğu saptandı ($p < 0,0023$) (Tablo 4.11).

Doksan üçüncü günde Fissurit FX, Admira Seal ve Fissurit materyalleri diğer materyallerle kıyaslandığında çok düşük miktarlarda florid saldığı belirlendi (Tablo 4.1) Yapılan istatistiksel değerlendirmede, Fissurit FX ile Admira Seal ve Teethmate F-1 ile Dyract Seal materyalleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p > 0,0023$) fakat diğer materyallerin birbirleriyle aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,0023$) (Tablo 4.12).

Floridle yükleme sonrası 97. günde gerçekleştirilen florid ölçümlerinde elde edilen veriler değerlendirildiğinde, Fissurit F, Fissurit FX, Admira Seal ve Fissurit materyallerinden salınan florid miktarının diğer materyallere oranla çok düşük olduğu, 105. günde ise Fissurit FX, Admira Seal ve Fissurit materyallerinin hiç flor salmadıkları belirlendi (Tablo 4.1) (Grafik 4.1). Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucu, Fissurit F,

Fissurit FX, Admira Seal ve Fissurit materyalleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmezken (p > 0,0023) (Tablo 4.13-14), bu materyallerle Fuji VII, Dyract Seal ve Teethmate F-1 materyalleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi (p < 0,0023) (Tablo 4.13-14). Ayrıca Fuji VII, Dyract Seal ve Teethmate F-1 materyalleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı (p < 0,0023) (Tablo4.13-14).

Tablo 4.10: Materyallerden 91. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

91. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,199
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,005	0,545		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,096			
Teethmate F-1	0,000*	0,001*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.11: Materyallerden 92. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

92. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,005	0,002*	0,791
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,226	0,290	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,290		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,034				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.12: Materyallerden 93. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

93. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*	0,940	0,000*
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*		
Fissurit F	0,000*	0,002*	0,002*			
Teethmate F-1	0,000*	0,019				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.13: Materyallerden 97. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

97. GÜN	Fuji VII	Dyract Seal	Teethmate F-1	Fissurit F	Fissurit FX	Fissurit
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,942	0,942	0,942
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,942	0,942	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,942		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,112				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.14: Materyallerden 105. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

105. GÜN	Fuji VII	Dyract Seal	Teethmate F-1	Fissurit F	Fissurit FX	Fissurit
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	0,317	1,000	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	0,317	1,000	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	0,317		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Tablo 4.15: Materyallerden 120. günde salınan florid miktarlarının ikili karşılaştırılması (n=10)

120. GÜN	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,000*	0,000*	0,000*	1,000	1,000	1,000
Fissurit	0,000*	0,000*	0,000*	1,000	1,000	
Fissurit FX	0,000*	0,000*	0,000*	1,000		
Fissurit F	0,000*	0,000*	0,000*			
Teethmate F-1	0,000*	0,000*				
Dyract Seal	0,000*					

* = p < 0,0023 (Bonferonni düzeltmesi = p / n(!) = 0,05 /21)

Yüzyirminci gün verilerine bakıldığında, Fissurit F, Fissurit FX, Admira Seal ve Fissurit materyallerinden hiç florid salımı olmadığı ve en yüksek florid salımının Fuji VII materyalinden gerçekleştiği belirlendi (Tablo 4.1). Fuji VII, Dyract Seal ve Teethmate F-1 materyalleri karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve aynı zamanda bu materyallerin diğer materyallerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek miktarda florid saldığı saptandı (p < 0,0023) (Tablo 4.15). Fissurit F, Fissurit FX, Admira Seal ve Fissurit materyalleri arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi (p > 0,0023) (Tablo 4.15).

Fissür örtücü materyallerden zaman içerisinde salınan florid miktarına ait veriler karşılaştırıldığında, Fuji VII materyalinden en yüksek florid salımının 1. gün gerçekleştirdiği ve diğer günlerle karşılaştırıldığında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi (p < 0,05) (Tablo 4.21). Florid yüklemesi sonrası gerçekleştirilen 91. gün ölçümünde, 90. güne oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek florid saldığı belirlendi. Elde edilen veriler sonucu 91. gün ile 7. ve 15. günler, 90. gün ile 30. ve 60.

günler, 97. gün ile 92. ve 93. günler ve 105. ile 92., 93., ve 97. günler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p > 0,05$) bulunurken, diğer bütün günler arasındaki farkın anlamlı olduğu bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 4.21).

Teethmate F-1 materyalinden salınan florid miktarı değerlendirildiğinde, materyalin en yüksek florid salımını 1. gün gerçekleştirdiği ve diğer günlerle arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 4.17). Materyalden, florid yüklemesi sonrası 91. gün yapılan ölçümlerde elde edilen veriler değerlendirildiğinde 90. güne oranla istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlendi ($p < 0,05$) (Tablo 4.17), diğer ölçüm zamanları aralarında karşılaştırıldığında 30. gün ile 90. gün, 97. gün ile 105. gün ve 93. gün ile 30., 60. ve 92. günler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p > 0,05$) (Tablo 4.17). Diğer bütün ölçüm zamanları arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.17).

Dyract Seal materyalinden elde edilen veriler incelendiğinde, materyalden 1. gün en yüksek florid salımının gerçekleştiği ve 90. gün gerçekleştirilen floridle yükleme işlemi sonrası, florid salım miktarında artış olduğu belirlendi (Tablo 4.1) (Grafik 4.1). Yapılan istatistiksel değerlendirmede, 1. gün ile 91. gün, 2. gün ile 3. ve 92. günler, 3. gün ile 92. gün, 7. gün ile 93. gün, 15. gün ile 30., 60., 90. ve 120. günler, 30. gün ile 60., 90., 91. ve 120. günler, 60. gün ile 90. gün, 90. gün ile 105. gün, 91. gün ile 92., 93., 97., 105., ve 120. günler ve 105. gün ile 120. günler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p > 0,05$) ve diğer günler arasındaki farkın ise anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 4.16).

Fissurit FX ve Fissurit F materyalinden ölçüm zamanlarında elde edilen veriler değerlendirildiğinde, en yüksek florid salımını 1. gün gerçekleştirdiği, floridle yükleme sonrası ölçüm yapılan 91. günde florid salımında artış olduğu saptandı (Tablo 4.1). Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucu Fissurit FX materyalinin, 2. gün ile 3. gün, 7. gün ile 90.

ve 92. günler, 15. gün ile 30., 60., 90. ve 93. günler, 30. gün ile 60., 90., ve 93. günler, 60.gün ile 90., 93., 97., 105. ve 120. günler, 90. gün ile 92., 93., 97., 105. ve 120. günler, 97. ve 105. günler ile 105 ve 120. günler arası florid salım değerleri arası farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken ($p > 0,05$) diğer günler arası farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 4.19-20). Fissurit F materyali için gerçekleştirilen istatistiksel değerlendirmede, 2. ile 91. gün, 7. ile 93. gün, 15. gün ile 30., 60. ve 90. günler, 30. gün ile 60., 90., 97., 105. ve 120. günler, 60. gün ile 90., 97., 105. ve 120. günler, 90. gün ile 97., 105. ve 120. günler, 92. ile 93. gün, 97. ve 105. günler ile 105 ve 120. günler arası farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken ($p > 0,05$) diğer günler arası farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 4.19-20)

Tablo 4.16: Dyract Seal materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması

Dyract Seal	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	60. GÜN	90. GÜN	91. GÜN	92. GÜN	93. GÜN	97. GÜN	105. GÜN
120. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,102	0,074	0,022*	0,646	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,059
105. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,017*	0,011*	0,005*	0,386	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	
97. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,047*	0,005*	0,005*	0,005*		
93. GÜN	0,005*	0,013*	0,005*	0,092	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*			
92. GÜN	0,005*	0,838	0,959	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*				
91. GÜN	0,059	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*					
90. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,203	0,093	0,507						
60. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,878	0,959							
30. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,878								
15. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*									
7. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*										
3. GÜN	0,005*	0,799											
2. GÜN	0,005*												

* = $p < 0.05$

Tablo 4.17: Teethmate F-1 materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması

Teethmate F-1	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	60. GÜN	90. GÜN	91. GÜN	92. GÜN	93. GÜN	97. GÜN	105. GÜN
120. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*
105. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,262	
97. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*		
93. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,646	0,074	0,005*	0,005*	0,507			
92. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,553	0,005*	0,005*	0,005*				
91. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,013*	0,013*	0,005*	0,005*	0,005*					
90. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,007*						
60. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*							
30. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*								
15. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*									
7. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*										
3. GÜN	0,005*	0,005*											
2. GÜN	0,005*												

* = $p < 0.05$

Tablo 4.18: Fissurit materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması

Fissurit	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	60. GÜN	90. GÜN	91. GÜN	92. GÜN	93. GÜN	97. GÜN	105. GÜN
120. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,005*	0,005*	0,028*	0,317	1,000
105. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,005*	0,005*	0,028*	0,317	
97. GÜN	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,005*	0,005*	0,028*		
93. GÜN	0,028*	0,028*	0,028*	0,028*	0,028*	0,028*	0,028*	0,028*	0,005*	0,005*			
92. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*				
91. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*					
90. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000						
60. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000							
30. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000								
15. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000									
7. GÜN	1,000	1,000	1,000										
3. GÜN	1,000	1,000											
2. GÜN	1,000												

* = $p < 0.05$

Tablo 4.19: Fissurit F materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması

Fissurit F	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	60. GÜN	90. GÜN	91. GÜN	92. GÜN	93. GÜN	97. GÜN	105. GÜN
120. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,109	0,317	0,317	0,005*	0,005*	0,005*	0,317	0,317
105. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,036*	0,109	0,317	0,317	0,005*	0,005*	0,005*	0,317	
97. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,046*	0,285	0,317	0,317	0,005*	0,005*	0,005*		
93. GÜN	0,005*	0,007*	0,013*	0,445	0,005*	0,005*	0,009*	0,009*	0,007*	0,445			
92. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,037*	0,005*	0,007*	0,005*	0,005*	0,005*				
91. GÜN	0,005*	0,799	0,009*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*					
90. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,074	1,000	0,317						
60. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,074	1,000							
30. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,385								
15. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*									
7. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*										
3. GÜN	0,005*	0,007*											
2. GÜN	0,005*												

* = $p < 0.05$

Tablo 4.20: Fissurit FX materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması

Fissurit FX	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	60. GÜN	90. GÜN	91. GÜN	92. GÜN	93. GÜN	97. GÜN	105. GÜN
120. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,043*	0,180	0,109	0,005*	0,005*	0,005*	0,317	1,000
105. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,043*	0,180	0,109	0,005*	0,005*	0,005*	0,317	
97. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,043*	0,285	0,273	0,005*	0,005*	0,005*		
93. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,203	0,059	0,114	0,093	0,005*	0,007*			
92. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,508	0,007*	0,007*	0,007*	0,074	0,005*				
91. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*					
90. GÜN	0,005*	0,037*	0,037*	0,074	0,092	0,500	0,593						
60. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,007*	0,168	0,715							
30. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,066								
15. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*									
7. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*										
3. GÜN	0,005*	0,508											
2. GÜN	0,005*												

* = $p < 0.05$

Tablo 4.21: Fuji VII materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması

Fuji VII	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	60. GÜN	90. GÜN	91. GÜN	92. GÜN	93. GÜN	97. GÜN	105. GÜN
120. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,007*	0,009*	0,005*	0,017*	0,047*	0,005*	0,028*
105. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,013*	0,017*	0,017*	0,005*	0,066	0,415	0,505	
97. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,013*	0,022*	0,019*	0,005*	0,074	0,721		
93. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,007*	0,009*	0,007*	0,005*	0,017*			
92. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,013*	0,017*	0,005*	0,005*				
91. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,273	0,575	0,009*	0,007*	0,005*					
90. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,059	0,169						
60. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,022*							
30. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*								
15. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*									
7. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*										
3. GÜN	0,005*	0,005*											
2. GÜN	0,005*												

* = $p < 0.05$

Tablo 4.22: Admira Seal materyalinden florid ölçümü yapılan günlerin ikili karşılaştırılması

Admira Seal	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	60. GÜN	90. GÜN	91. GÜN	92. GÜN	93. GÜN	97. GÜN	105. GÜN
120. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,005*	0,005*	0,005*	0,317	1,000
105. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,005*	0,005*	0,005*	0,317	
97. GÜN	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,005*	0,005*	0,074		
93. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*			
92. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,007*				
91. GÜN	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*					
90. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000						
60. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000							
30. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000								
15. GÜN	1,000	1,000	1,000	1,000									
7. GÜN	1,000	1,000	1,000										
3. GÜN	1,000	1,000											
2. GÜN	1,000												

* = $p < 0.05$

4.2. Fissür Örtücülerin Dişe Uygulanması Sonrası Komşu Mine Dokusuna Florid Geçişine Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubu örneklerden 1. ve 2. asitleme sonrası elde edilen mine derinliğine ve minenin florid konsantrasyonuna ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.23'da görülmektedir. Kontrol ve deney grubu dişlere gerçekleştirilen asit biyopsisi sonrası mine derinliğine ve ölçülen florid miktarına ait veriler değerlendirildiğinde, tüm materyallerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p < 0,0023$) (Tablo 4.23). Birinci asitleme sonrası kontrol ve deney gruplarından elde edilen florid değerleri karşılaştırıldığında, Fuji VII, Fissurit FX, Teethmate F-1 ve Admira Seal materyallerine komşu mine dokusunda florid değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlendi ($p < 0,05$) (Tablo 4.23). Minedeki artışın, en yüksek Fuji VII materyalinde gerçekleştiği tespit edildi ($p < 0.05$) (Tablo 4.23).

İkinci biyopsi sonrası elde edilen veriler değerlendirildiğinde bütün materyallerde, karşılaştırıldığında deney grubu dişlerin komşu mine dokusu florid miktarlarında artışı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklı olduğu gözlenmiştir ($p <0,05$) (Tablo 4.23). Minedeki artışın, çoktan aza sırasıyla Fuji VII, Fissurit FX, Teethmate F-1, Fissurit F, Fissurit, Admira Seal ve Dyract Seal materyallerinde gerçekleştiği belirlendi (Tablo 4.23).

Tablo 4.23: Asit biyopsisi sonrası kontrol ve deney gruplarından elde edilen florid ve mine derinliği değerlerinin karşılaştırılması

Materyal	Mine Florid *(ppm*) ve Derinlik *(µm)* Değerleri	Kontrol Grubu Ortalama ± Std Sapma	Deney Grubu Ortalama ± Std Sapma	p değeri
F-1 Teethmate	*1. Asitleme Florid*	350,36 ± 56,57	521,99 ± 232,52	0,023*
	2. Asitleme Florid	323,81 ± 52,00	523,47± 202,84	0,001*
	1. Asitleme Derinlik	4,65 ± 1,25	2,50 ± 0,64	0,002*
	2. Asitleme Derinlik	10,94 ± 2,93	11,19 ± 2,48	0,762
Admira Seal	*1. Asitleme Florid*	261,35 ± 128,28	404,44 ± 185,67	0,089
	2. Asitleme Florid	262,05 ± 70,23	313,49 ± 76,75	0,165
	1. Asitleme Derinlik	3,98 ± 0,76	2,82 ± 1,36	0,023*
	2. Asitleme Derinlik	8,94 ± 1,66	11,36 ± 3,63	0,063
Dyract Seal	*1. Asitleme Florid*	517,07 ± 366,43	397,10 ± 50,04	0,393
	2. Asitleme Florid	397,03 ± 224,12	413,21 ± 103,96	0,579
	1. Asitleme Derinlik	5,81 ± 2,55	2,34 ± 0,42	0,000*
	2. Asitleme Derinlik	9,80 ± 4,42	9,04 ± 0,55	0,912
Fissurit	*1. Asitleme Florid*	293,15 ± 117,03	215,05 ± 52,58	0,190
	2. Asitleme Florid	240,89 ± 55,95	343,07 ± 82,53	0,002*
	1. Asitleme Derinlik	2,13 ± 0,79	2,61 ± 0,59	0,190
	2. Asitleme Derinlik	5,02 ± 1,45	8,27 ± 1,51	0,000*
Fissurit F	*1.Asitleme Florid*	314,61 ± 241,24	401,35 ±118,87	0,123
	2. Asitleme Florid	329,18 ± 71,57	508,04 ± 127,96	0,001*
	1. Asitleme Derinlik	3,90 ± 1,53	2,51 ± 0,42	0,004*
	2. Asitleme Derinlik	9,46 ± 3,58	9,05 ± 1,81	0,579
Fissurit FX	*1. Asitleme Florid*	346,38 ± 114,53	488,39 ± 87,13	0,002*
	2. Asitleme Florid	292,04 ± 82,12	589,77 ± 122,24	0,000*
	1. Asitleme Derinlik	2,24 ± 0,55	4,93 ± 1,26	0,000*
	2. Asitleme Derinlik	4,70 ± 1,19	8,81 ± 1,88	0,000*
Fuji VII	*1. Asitleme Florid*	296,51 ± 109,54	808,15 ± 467,12	0,000*
	2. Asitleme Florid	346,17 ± 72,81	660,82 ± 146,97	0,000*
	1. Asitleme Derinlik	2,07 ± 0,60	4,85 ± 1,70	0,000*
	2. Asitleme Derinlik	7,46 ± 1,37	13,15 ± 2,75	0,000*

* = $p < 0.05$

4.3 Materyallerin Klinik Başarılarına Ait Bulgular

Çalışmaya alınan fissür örtücü materyallerin 7-10 yaş grubu hastalarda yürütülen 3, 6, 12 aylık klinik takip sonrası elde edilen veriler Tablo 4.24-26'de görülmektedir.

Fissür örtücü materyallerin klinik takip verileri değerlendirildiğinde, Fissurit F materyalinin bütün takip periyotlarında diğer materyallere oranla yüksek retansiyon gösterdiği tespit edildi Tablo (4. 24-26). Yapılan istatistiksel değerlendirmede 3. ve 6. aylarda materyaller arası farkların anlamlı olmadığı gözlendi ($p > 0,05$). On ikinci ay verileri grup içi değerlendirmeye tabi tutulduğunda, Fissurit F'in, Fuji VII ve Admira Seal materyalinden ve Teethmate F-1'in de Admira Seal materyalinden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek retansiyon gösterdiği belirlendi ($p < 0,002$) (Tablo 4.27).

Fissür örtücü materyaller için kontrol zamanlarının karşılaştırılması yapıldığında, Fuji VII ve Dyract Seal materyallerinin 12. ayda, 3. aya ve 6. aya göre istatistiksel olarak daha düşük retansiyon gösterdiği ($p < 0,016$) (Tablo 4.28-29) bulunurken 3. ile 6. aylar arası farkın anlamlı olmadığı saptandı ($p > 0,016$). Diğer fissür örtücüler değerlendirildiğinde, bütün materyaller için kontrol zamanları arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p >0,016$) (Tablo 4.30-32)

Tablo 4.24: Fissür örtücü materyallerin 3 aylık klinik takip verileri

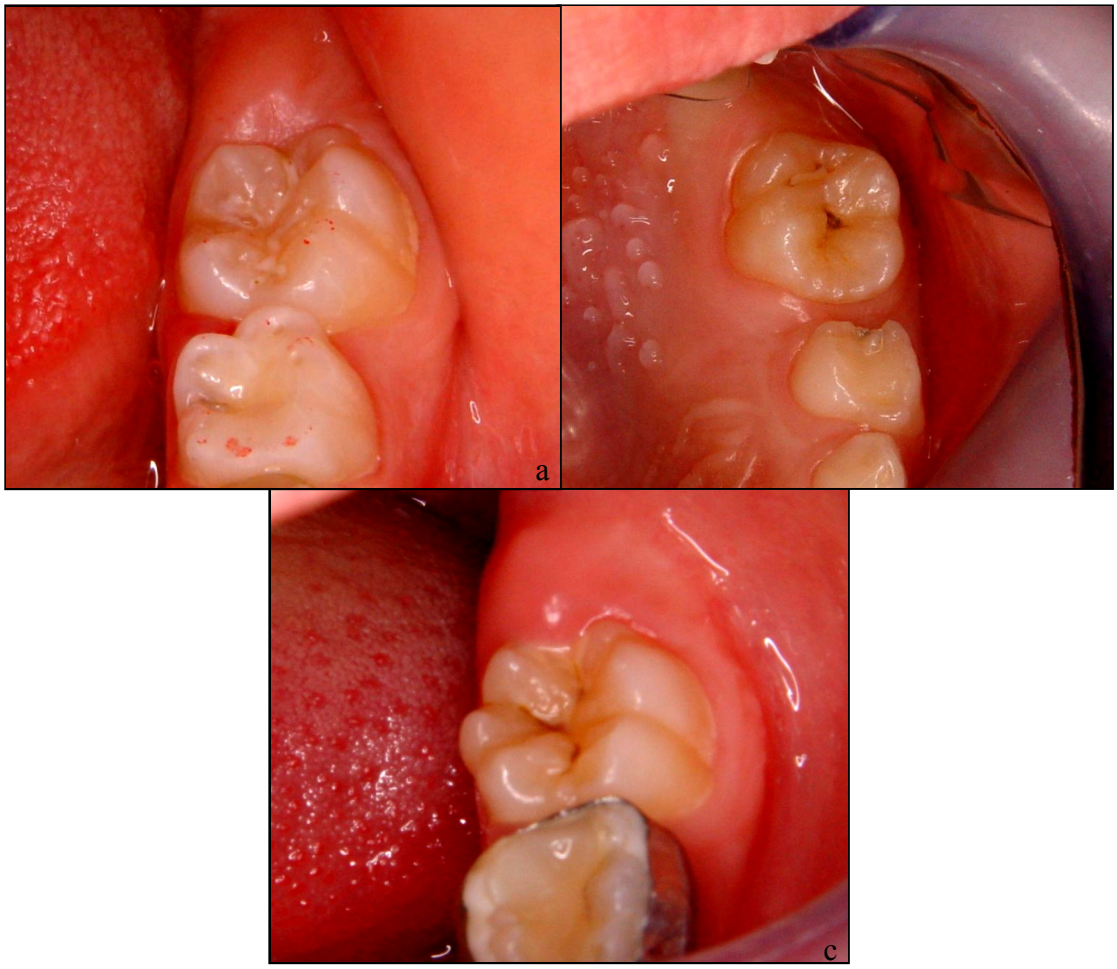
3 aylık takip	Fuji VII		Dyract Seal		Teethmate F-1		Fissurit F		Fissurit FX		Fissurit		Admira Seal	
	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	95	97	103	98	98	98	108	100	93	94	89	95	109	95
Yarım Retansiyon	2	2	2	2	2	2	0	0	3	3	2	2	5	4
Total Kayıp	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	1	1
Toplam	98	100	105	100	100	100	108	100	99	100	94	100	115	100

Tablo 4.25: Fissür örtücü materyallerin 6 aylık klinik takip verileri

6 aylık takip	Fuji VII		Dyract Seal		Teethmate F-1		Fissurit F		Fissurit FX		Fissurit		Admira Seal	
	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	92	94	99	94	96	96	105	97	91	92	88	94	106	92
Yarım Retansiyon	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	5	4
Total Kayıp	2	2	2	2	0	0	1	1	4	4	4	4	4	4
Toplam	98	100	105	100	100	100	108	100	99	100	94	100	115	100

Tablo 4.26: Fissür örtücü materyallerin 12 aylık klinik takip verileri

12 aylık takip	Fuji VII		Dyract Seal		Teethmate F-1		Fissurit F		Fissurit FX		Fissurit		Admira Seal	
	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	80	82	92	87	94	94	104	96	90	91	85	91	100	87
Yarım Retansiyon	10	10	8	8	4	4	2	2	4	4	4	4	9	8
Total Kayıp	8	8	5	5	2	2	2	2	5	5	5	5	6	5
Toplam	98	100	105	100	100	100	108	100	99	100	94	100	115	100



Resim 4.1: (a)Tam retansiyon, (b)Yarım retansiyon ve (c)Tam kayıp görülen dişler

Tablo 4.27: Fissür örtücü materyallerden 12. ayda elde edilen retansiyon değerlerinin ikili karşılaştırılması

12. ay verileri	**Fuji VII**	**Dyract Seal**	**Teethmate F-1**	**Fissurit F**	**Fissurit FX**	**Fissurit**
Admira Seal	0,278	0,879	0,082	0,005*	0,386	0,462
Fissurit	0,088	0,560	0,336	0,040	0,908	
Fissurit FX	0,065	0,478	0,392	0,051		
Fissurit F	0,000*	0,008*	0,255			
Teethmate F-1	0,007*	0,114				
Dyract Seal	0,228					

* = $p < 0,016$

Tablo 4.28: Fuji VII materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri

	3. ay	**6. ay**
12. ay	0,000*	0,000*
6. ay	0,102	

* = p < 0,016

Tablo 4.29: Dyract Seal materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri

	3. ay	**6. ay**
12. ay	0,003*	0,015*
6. ay	0,063	

* = p < 0,016

Tablo 4.30: Admira Seal materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri

	3. ay	**6. ay**
12. ay	0,06	0,023
6. ay	0,83	

Tablo 4.31: Teethmate F-1 materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri

	3. ay	**6. ay**
12. ay	0,063	0,157
6. ay	0,157	

Tablo 4.32: Fissurit materyalinin retansiyon sürelerinin ikili karşılaştırılmasına ait p değerleri

	3. ay	**6. ay**
12. ay	0,063	0,102
6. ay	0,317	

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, florid içeren fissür örtücülerin klinik başarılarının ve bu materyallerin florid salım/tekrar yüklenebilme özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çürüğe karşı diş sert dokularının direnç kazanmaları amacıyla kullanılan en yaygın ve başarılı yöntem florid uygulamalarıdır. Floridin plak ve tükürükteki konsantrasyonunun artması, minenin demineralizasyonunu inhibe eder. Florid, demineralize minede kalsiyum ve fosfatla bileşik oluşturarak, bakteriyel asitlerle çözünmeye karşı daha dirençli bir yapı meydana getirir. Floridin bilinen çürük önleyici etkisinden restoratif dişhekimliğinde de faydalanmak amacıyla restoratif materyallere florid ilavesi gündeme gelmiştir. Restoratif materyallere florid ilavesiyle, hem sekonder çürüğün önlenmesi hem de dişin yapılan restorasyona komşu dokularının floridin bu etkisinden faydalanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda koruyucu tedavilerin vazgeçilmez uygulamalarından olan pit ve fissür örtücülere florid ilavesi araştırıcıların ilgisini çekmiştir. Bu çalışmaya üretici firmalar tarafından florid içerdiği belirtilen altı farklı fissür örtücü (Fuji VII, Teethmate F-1, Fissurit F, Fissurit FX, Admira Seal ve Dyract Seal) ve kontrol grubu olarak florid içermeyen bir fissür örtücü (Fissurit) dahil edildi. Materyallerin seçiminde mevcut piyasa şartları dahilinde ulaşılabilen tüm ürünler çalışma kapsamına alındı.

Araştırıcılar, florid içeren restoratif materyallerden *in vitro* koşullarda salınan florid miktarının tespitinde genellikle plastik, teflon, paslanmaz çelik, akrilik veya polietilen kalıplar kullanılarak sabit boyutlarda diskler hazırlanmasını önermektedirler (Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Ulukapi ve ark 1996, Garcia-Godoy 1997, Attin ve ark 1999, Yip ve Smales 2000, Williams ve ark 2001). Polietilen kaplar ve plastik kalıplar floridle reaksiyona girmediklerinden bu tür çalışmalarda tercih edilmektedir (Gao ve Smales 2001, Helvatjoglu-Antoniades ve ark 2001, Attar ve Önen 2002, Pedrini ve ark 2003, Koga ve

ark 2004). Bu çalışmada plastik kalıplar kullanılarak sabit boyutlarda (çapı 8,6 mm, yüksekliği 1,6 mm olan) diskler hazırlandı ve hazırlanan diskler polietilen kaplarda saklandı.

Literatür incelendiğinde materyallerden florid salım miktarı belirlenirken deiyonize suyun (Altay 1995, Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Garcia-Godoy ve ark 1997, Helvatjoglu-Antoniades ve ark 2001, Pedrini ve ark 2003), veya yapay tükürüğün (Attin ve ark 1999, Gao ve Smales 2001, Williams ve ark 2001) kullanıldığı görülmektedir. Öte yandan florid salımı belirlenirken, ağız ortamının taklit edilebilmesi amacıyla örneklerin, yapay tükürükte bekletilmesi ve 37 ^{0}C deki etüvde inkübe edilmesinin daha uygun olduğu vurgulanmıştır (Sazak ve Günday 1998, Williams ve ark 2001). Bu nedenden dolayı, çalışmamızda hazırlanan örnekler ölçüm zamanları dışında, 37 ^{0}C deki etüvde ve çerisindeki 4 ml yapay tükürük bulunan polietilen kaplarda saklandı.

Solüsyon içerisindeki florid miktarının belirlenmesinde spektrofotometre, gaz kromatografisi, kapiller elektroforez, mikrodifüzyon ve iyon spesifik elektrot gibi yöntemlerin kullanıldığı bilinmektedir. (Speirs 1983, Tanaka ve ark 1987, Verbeeck ve ark 1993, Perin ve ark 1994, Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Ulukapi ve ark 1996, Garcia-Godoy 1997, Attin ve ark 1999 ve Yip ve Smales 2000). Bu yöntemlerin birbirlerine kıyasla avantaj ve dezavantajları olmakla birlikte, iyon spesifik elektrot yöntemi basit ve pratik bir teknik olması nedeniyle geniş kullanım alanı bulmuştur (Tanaka ve ark 1987, Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Ulukapi ve ark 1996, Garcia-Godoy 1997, Attin ve ark 1999, Yip ve Smales 2000, Williams ve ark 2001, Gao ve Smales 2001, Helvatjoglu-Antoniades ve ark 2001, Attar ve Önen 2002, Pedrini ve ark 2003, Koga ve ark 2004). Bu çalışmada, fissür örtücü materyallerden salınan florid miktarının belirlenmesi, iyon analizörüne bağlı spesifik bir florid eloktrodu ile gerçekleştirildi ve ölçüm yapılan solüsyonlar bir manyetik karıştırıcı ile karıştırıldı.

İyon analizörü ve spesifik florid elektrodu ile yapılan florid ölçümlerinde deney düzeneğinin hassasiyeti, ölçüm değerlerinin güvenilirliği açısından çok önemlidir. Araştırıcılar elektrodun her ölçüm gününde taze standart solüsyonlarla kalibre edilmesini, dahası ölçüm aşamasında elektrodun bu standart solüsyonlarla tekrar tekrar kontrolünün yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Ölçüm yapılacak sıvının pH'sının düzenlenmesi ve sıvı içerisindeki florun iyonize edilmesi amacıyla solüsyonlara TISAB eklenmesi gerekmektedir (Tanaka ve ark 1987, Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Ulukapi ve ark 1996, Garcia-Godoy 1997, Yip ve Smales 2000 ve Pedrini ve ark 2003). Bu çalışmada florid elektrodu, ölçüm yapılacak günlerde taze standart florid solüsyonlarıyla (0,1, 1 ve 10 ppm) kalibre edildi ve ölçümler, örneklerin bekletildiği yapay tükürüklere ve standart solüsyonlara 1/1 oranında TISAB II eklenerek gerçekleştirildi.

Florid içeren materyallerden florid salımının araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde ölçüm yapılan zamanların çok çeşitlilik arz ettiği görülmektedir. Kimi araştırıcıların florid salımını kısa dönemde (1., 2., 3., 4., 5., 6. ve 7. günler gibi) (Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Ulukapi ve ark 1996, Attin ve ark 1999, Koga ark 2004), kimi araştırıcıların da kısa ve uzun dönem de (1 hafta, 2 hafta, 1 ay, 16 hafta ve 2 yıl gibi) (Garcia-Godoy 1997, Yip ve Smales 2000, Gao ve Smales 2001, Williams ve ark 2001, Helvatjoglu-Antoniades ve ark 2001, Attar ve Önen 2002, Pedrini ve ark 2003) inceledikleri görülmektedir. Çalışmamızda, Attar ve Önen 2002'nin florid içeren restoratif materyallerden florid salımını inceledikleri çalışmalarında olduğu gibi, fissür örtücü materyallerden salınan florid miktarı, 1., 2., 3., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerde belirlendi. Bu 90 güne uzayan geniş zaman aralığının floridli fissür örtücülerin florid salım özellikleri hakkında doyurucu bilgi vereceği düşünüldü.

Çalışmanın diğer bir aşamasında, florid içeren fissür örtücü materyallerin yeniden yüklenebilirliği incelenmiştir. Araştırıcılar, düzenli biçimde gerçekleştirilen topikal florid

uygulamalarının ve floridli diş macunlarının kullanımı ile yapılan bireysel ağız bakımının, florid içeren materyallerin yapısına florid girmesiyle sonuçlandığını ve bu flordin daha sonra materyalden salındığını bildirmişlerdir (Hatibovic-Kofman ve Koch 1991, Seppä ve ark 1992a, Attin ve ark 1999, Gao ve Smales 2001 ve Koga ark 2004). Materyallerin floridle yüklenebilirliğinin araştırıldığı çalışmalarda, bazı araştırıcıların günlük kullanılan diş macunları ve ağız gargarlarını temsil etmesi amacıyla 1000 pmm'lik florid solüsyonu (Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996 ve Attar ve Önen 2002), bazı araştırıcıların ise klinik uygulamalarda kullanılan topikal ajanları temsil etmesi amacıyla % 1,23 lük APF jel kullandıkları (Gao ve Smales 2001, Pedrini ve ark 2003, Koga ark 2004) görülmektedir. Bu çalışmada fissür örtücü materyallerin floridle yüklenebilirliği değelendirilirken % 1,23'lük APF jel kullanılmıştır. Materyallere 4 dk boyunca % 1,23'lük APF jel uygulandı ve uygulamayı takip eden günlerde florid ölçümleri gerçekleştirildi.

Materyallerin floridle yüklenebilirliğinin araştırıldığı çalışmalar dikkate alındığında floridle yükleme yapılmasını takiben birinci günde materyallerden florid salımının arttığı, fakat birkaç gün içerisinde tekrar yükleme öncesi seviyelere döndüğü bildirilmiştir (Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Attin ve ark 1999, Gao ve Smales 2001, Attar ve Önen 2002, Pedrini ve ark 2003 ve Koga ark 2004). Floridle yükleme ile ilgili çalışmalarda cam iyonomer, PMKR ve kompozit rezin materyallerin konu edildiği araştırmaların oldukça fazla olduğu fakat fissür örtücü materyallerin bu açıdan fazla incelenmediği göze çarpmaktadır. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda fissür örtücü materyallerinin de floridle yüklenebildiği gösterilmiştir (Pedrini ve ark 2003 ve Koga ark 2004). Bu çalışmada fissür örtücü materyallerden floridle yükleme sonrası florid salımı bir ay boyunca (1., 2., 3., 7., 15. ve 30. günler) incelenmiştir.

Çalışmanın diğer bir değişkeni de florid içeren fissür örtücü materyallerden komşu mine dokusuna florid geçişinin araştırılmasıdır. Florid içeren materyallerin uygulandığı

yüzeye sağladıkları pozitif etkilere ek olarak, ağızda bir florid rezervuarı olarak görev göreceği ve komşu diş yapılarını çürüğe karşı dirençli hale getireceği düşünülmektedir. Florid içeren materyallerle gerçekleştirilen çalışmalarda, materyalden salınan düşük miktar floridin komşu mine dokusundaki florid konsantrasyonunu artırdığı ve komşu minenin asitlere karşı çözünülürlüğünü azalttığı saptanmıştır (Akkaya ve ark 1996, Kawai ve ark 1998 ve).

Minenin florid konsantrasyonun bireyden bireye ve bölgesel olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Minenin en dış katmanında florid konsantrasyonu yüksekken mine dentin sınırına ilerledikçe azaldığı bildirilmektedir (Chow 1985). Bu açıdan materyalden mineye geçen florid miktarının değerlendirilmesinde, başlangıç florid miktarının bilinmesi önem arz etmektedir. Çalışmamızda, florid içeren materyallerden komşu mine dokusuna florid geçişi değerlendirilirken, başlangıç florid düzeyleri, çalışma yapılan dişlerin bir parçasıyla kontrol grubu oluşturularak gerçekleştirilmiştir.

Mine dokusundaki florid miktarı, mine dokusunun hidroklorik asitte eritilmesi (Leblebicioğlu ve Eronat 1991) suretiyle veya mine dokusundan asit biyopsisi (McCann 1968, Tanaka ve ark 1987, Akkaya ve ark 1996, Eronat ve ark 1999, Roriz Fonteles ve ark 2004 ve Lobo ve ark 2005) yaparak gerçekleştirilebilmektedir. Mine dokusundan biyopsi alınırken genellikle perklorik asit ($HCLO_4$) ve hidroklorik asit (HCL) kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda asitin mine yüzeyine 30 veya 60 sn'lik sürelerle 2, 3 veya 5 kere uygulandığı görülmektedir. (Tanaka ve ark 1987, Akkaya ve ark 1996, Eronat ve ark 1999, Roriz Fonteles ve ark 2004 ve Lobo ve ark 2005). Bu çalışmada minenin yapısındaki florid miktarı belirlenirken McCann (1968) tarafından tanımlanan asit biyopsisi yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla mine, 30 sn süreyle 2 kere 0,5 M 2 ml perklorik asite daldırılıp çalkalandı ve mine yapısına giren florid incelendi.

Mineden biyopsi alınabilmesi için sınırları düzgün ve yüzey alanı belli pencerelerin

hazırlanması gerekmektedir. Bu pencerelerin hazırlanmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Ortasında boşluk olan ve dişin her yerini kaplayan etiketler (Kawai ve ark 1998) kullanılabildiği gibi, dikdörtgen ve daire biçiminde etiketler hazırlanıp dişe yapıştırıldıktan sonra dişin kalan kısımları mumla veya tırnak cilasıyla kapatılmak suretiyle de (Akkaya ve ark 1996, Eronat ve ark 1999) biyopsi alanı hazırlanabilmektedir. Bu çalışmada mine biyopsisi alınırken 2 mm çaplı yapışkan etiketler mine yüzeyine yapıştırıldı ve kalan yüzeyler tırnak cilası ile kaplandı.

Minenin, kütlesinin % 37,4'ünü Ca ve % 18,4'ünü de P'un oluşturduğu ve öz kütlesinin 2,95 g/cm^3 olduğu bilinmektedir (Manly ve ark 1939). Bu veriler sayesinde, asit biyopsisi sonrası asit içerisindeki Ca veya P miktarları kullanılarak çözünmüş olan mine kütlesi hesaplanabilmektedir. Ca ve P miktarlarını belirlemek için Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre, ICP-AES ve mikrokolorimetri gibi çeşitli teknikler kullanılmaktadır (Tanaka ve ark 1987, Leblebicioğlu ve Eronat 1991, Doğan ve ark 1992, Akkaya ve ark 1996, Kawai ve ark 1998, Eronat ve ark 1999, Sa Roriz Fonteles ve ark 2005). ICP-AES tekniği diğer tekniklere kıyasla daha yeni ve hassas bir teknik olma özelliği taşımaktadır (Erdemir A ve ark 2004). Çalışmamızda çözünen mineden Ca analizi ICP-AES tekniği kullanılarak gerçekleştirildi.

Koruyucu hekimliğin vazgeçilmez uygulamalarından biri olan fissür örtücülerin başarısının materyalin diş yüzeyinde sağlam bir şekilde kalmasıyla (retansiyon) doğrudan ilişkili olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır (Charbeneau 1982, Simonsen 2002, Yıldız ve ark 2004, Simecek ve ark 2005). Materyalin diş yüzeyinde retansiyonunu koruması, fissürlerde gıda birikimini önleyerek çürük oluşumunun engellenmesine katkıda bulunur. Yapılan çalışmalarda özellikle rezin içerikli fissür örtücülerin retansiyonları ile çürük oluşumunun engellenmesi arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir (Simonsen 1987, Simonsen 2002, Simecek ve ark 2005). Bu bilgiler ışığında çalışmamızda fissür örtücü

materyallerin klinik başarıları bir yılık takip yapılarak değerlendirildi.

Dişler sürdükten birkaç yıl sonra mine yapısında, kimyasal ve fiziksel bir takım değişikliklerin (minenin maturasyonu) meydana gelmesiyle mine olgunlaşmakta ve çürüğe dirençli hale gelmektedir. Maturasyonunu tamamlamamış dişin çürüğe daha yatkın olması nedeniyle, araştırıcılar fissür örtücü uygulamasının dişin sürmesini takiben 3-4 yıl içerisinde gerçekleştirilmesi gerektiğini bildirmektedir (Council on Dental Research 1985, ADA Council on Scientific Affairs 1997, Locker and Jokovic 2003, Welbury 2004). Bu çalışmada fissür örtücü materyallerin klinik başarılarını tespit etmek amacıyla 7-10 yaş grubu hastalarda tam olarak sürmüş ve okluzyona gelmiş altı yaş dişleri seçildi ve dişlerin radyolojik ve klinik olarak herhangi bir çürük lezyonu bulundurmamasına dikkat edildi.

Fissür örtücü materyaller dişlere uygulanmadan önce, diş yüzeyinin ve fissürlerin plak ve artıklardan tamamen temizlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, floridli ve floridsiz profilaksi patları, fırçalar, pomza, abraziv patlar ve ultrasonik aletler gibi çeşitli yöntemlerin kullanıldığı bilinmektedir. Bu yöntemler arasında en çok pomza ve su karışımıdır kullanılmaktadır (Boksman ve ark 1993, Winkler ve ark 1996, Vrbic 1999). Bu çalışmada, pomza ve su karşımı kullanılarak diş yüzeyindeki ve fissürlerdeki plak ve artıklar tamamen uzaklaştırıldı ve fissür örtücüler üretici firma direktifleri doğrultusunda dişlere uygulandı ve polimerize edildi.

Araştırıcılar uygulamayı takiben fissür örtücülerin rutin klinik kontrollerle retansiyonlarının değerlendirilmesi gerektiğini ve tamamen kayıp veya kırılma gözlenen fissür örtücülerin yenilenmesi veya tamirinin yapılması gerektiğini vurgulamışlardır (Handelman 1987, Poulsen ve ark 2001, Simonsen 2002, Pardi ve ark 2003, Pınar ve ark 2005). Klinik takip çalışmaları incelendiğinde, araştırıcıların fissür örtücülerin ilk klinik kontrolünü uygulamayı takiben 3. ayda ve diğer kontrollerini ise 6 ay arayla gerçekleştirdikleri görülmektedir (Morphis ve Toumba 1998, Poulsen ve ark 2001, Pardi ve

ark 2003, Corona ve ark 2005, Pardi ve ark 2005, Pınar ve ark 2005). Bu çalışmada uygulanan fissür örtücülerin retansiyon durumları, 3., 6. ve 12. ayda fissür örtücüyü uygulayan hekim tarafından inspeksiyon ve bir sond yardımıyla değerlendirildi ve kaydedildi. Değerlendirme, fissür örtücünün tamamının diş üzerinde olduğu ve herhangi bir kırılma veya kopma olmadığı durumda *tam retansiyon*, materyalin bir kısmında kopma veya kırılma olduğu durumda *yarım retansiyon*, dişten tamamen uzaklaştığı durumda ise *tam kayıp,* şeklinde yapıldı (Ripa ve Cole 1970, Simonsen 1987, Morphis ve Toumba 1998, Poulsen ve ark 2001, Pardi ve ark 2003, Corona ve ark 2005, Pardi ve ark 2005 ve Pınar ve ark 2005,).

Florid içeren fissür örtücülerin klinik başarılarının ve bu materyallerin florid salım/tekrar yüklenebilme özelliklerinin araştırıldığı bu çalışmada, materyallerden salınan florid miktarı 90 gün boyunca değerlendirildi.

Çeşitli restoratif ve fissür örtücü materyallerden salınan florid miktarının değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde, özellikle geleneksel cam iyonomer esaslı materyallerin florid salım özelliklerinin spesifik bir model sergilediği gözlenmektedir. Bu modelde, cam iyonomer simanın birinci gün yüksek düzeyde (patlama etkisi) florid saldığı, ikinci gün materyalden salınan florid miktarında keskin bir düşüş yaşandığı ve onu izleyen günlerde de daha stabil bir yol izlediği bildirilmektedir (Bilgin ve Özalp 1998, Peng ve ark 2000, Helvatjoglu-Antoniades ve ark 2001, Attar ve Turgut 2003, Freedman ve Diefenderfer 2003, Koga ve ark 2004). Araştırıcılar materyallerden bu şekilde florid salımının gerçekleşmesinin iki ana nedeni olduğunu bildirmişlerdir. Bunlardan birincisi; materyalin sertleşmesinin ardından yüzeyde kalan floridin yıkama etkisiyle salımının gerçekleşmesi (patlama etkisi), ikincisi ise difüzyon yoluyla materyalden florid salınması şeklindedir. Difüzyon yoluyla materyalden florid salınması düşük miktarlarda olmakta fakat uzun zaman devam edebilmektedir (Hanes ve ark 1992, Verbeeck ve ark 1993).

Cam iyonomer materyallerden florid salım miktarını etkileyen birçok faktör olduğu vurgulanmıştır. Bunlar, cam iyonomerin yapısı (içerdiği silikat cam tozu oranı, metal varlığı), tipi (restoratif, yapıştırıcı, fissür örtücü), karıştırma şekli ve süresi, toz-likit oranı, saklama koşulları ve çalışma metodu farklılıkları şeklinde ifade edilmektedir (Sazak ve Günday 1998).

Helvatjoglu-Antoniades ve ark (2001), biri fissür örtücü olarak kullanılan dört adet cam iyonomer esaslı (Miracle-Mix, Fuji III, Fuji II LC ve Ketac-Silver), iki adet rezin esaslı fissür örtücü (Fissurit F ve Helioseal F), bir PMKR esaslı (Compoglass Flow), bir cam iyonomer esaslı yapıştırıcı siman (Ketac-Cem) ve bir kompozit rezin (Tetric) materyalin uzun dönem (112 gün) florid salım özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, cam iyonomer esaslı materyallerin en yüksek florid salımını ilk yirmidört saat içerisinde yaptığını ve daha sonra keskin bir düşüş görüldüğünü bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca çalışma periyodu boyunca cam iyonomer içerikli materyallerin diğer materyallere oranla bütün ölçüm günlerinde daha fazla florid salımı gerçekleştirdiklerini göstermişlerdir.

Koga ve ark (2004), bir cam iyonomer esaslı (Fuji III), bir rezin modifiye cam iyonomer esaslı (Fuji III LC) ve iki rezin esaslı (Helioseal F ve Teethmate F-1) fissür örtücü materyalin bir hafta süreyle (1, 2., 3., 4., 5., 6. ve 7. günlerde) florid salım özelliklerini inceledikleri çalışmada, Fuji III'ün en yüksek florid salımını ilk gün gerçekleştirdiğini ve ikinci gün hızlı bir düşüş görüldüğünü bildirmişlerdir. Fuji III materyalinin diğer materyallere oranla araştırmanın bütün zamanlarında daha yüksek florid salımı yaptığını göstermişlerdir.

Cam iyonomer esaslı fissür örtücü olarak bu çalışmaya alınan Fuji VII materyali, Helvatjoglu-Antoniades ve ark (2001) ve Koga ve ark (2004)'nın çalışmalarını destekler nitelikte, en yüksek florid salımını ilk gün gerçekleşmiş ve florid salımında ikinci gün keskin bir düşüş gözlenmiş ve ayrıca çalışmanın bütün periyotlarında diğer materyallere

oranla daha yüksek florid salınmıştır.

Garcia-Godoy ve ark (1997) florid içeren beş adet rezin esaslı (FluoroShield, Helioseal F, Ultraseal XT, Baritone L3 ve Teethmate F-1) ve bir adet florid içermeyen (kontrol grubu olarak) (Delton) fissür örtücünün florid salım özelliklerini karşılaştırmalı olarak otuz gün boyunca inceledikleri *in vitro* çalışmada, florid içeren fissür örtücülerin en yüksek florid salımını ilk gün gerçekleştirdiklerini ve ikinci gün florid salım miktarında hızlı bir düşüş gösterdiklerini, ayrıca kontrol grubu olarak çalışmaya alınan fissür örtücünün çalışma süresi boyunca hiç florid salmadığını gözlemişlerdir. Araştırıcılar çalışmanın birinci günü materyallerden salınan florid miktarında bütün materyaller arasında istatistiksel farklılıklar olduğunu ve çalışmanın ikinci gününden itibaren en yüksek florid salımını Teethmate F-1 materyalinin gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir.

Koga ve ark (2004), bir cam iyonomer esaslı, bir rezin modifiye cam iyonomer esaslı ve iki rezin esaslı florid içeren fissür örtücünün florid salım özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, florid içeren rezin esaslı fissür örtücü materyallerin (Helioseal F ve Teethmate F-1) en yüksek florid salımını çalışmanın ilk gününde gerçekleştirdiklerini ve diğer günlerde ise materyallerden florid salımında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, çalışmanın ikinci gününde materyallerden salınan florid miktarında görülen hızlı azalmanın diğer günlerde daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir.

Helvatjoglu-Antoniades ve ark (2001) yapmış oldukları çalışmada rezin esaslı fissür örtücü olarak kullandıkları iki materyalin (Fissurit F ve Helioseal F) en yüksek florid salımını ilk gün gerçekleştirdiğini ve ikinci gün hızlı bir azalma gösterdiklerini fakat diğer günler bu azalmanın daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar her iki materyalin de çalışma periyodu boyunca ölçülebilir miktarda florid saldığını ve salınan florid miktarlarının birbirine yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Altay (1995) florid içeren rezin esaslı bir fissür örtücünün (Fissurit F) 3 hafta süresince (1. gün., 7. gün ve 3. hafta) florid salım özelliğini incelediği çalışmasında materyalin, çalışmanın yedinci gününde en yüksek florid salımı gerçekleştirdiğini ve 1. gün ile 3. hafta arasında fark olmadığını bildirmiştir.

Bu çalışmaya alınan üç rezin esaslı (Teethmate F-1, Fissurit F ve Fissurit FX) fissür örtücü materyalin en yüksek florid salımını çalışmanın ilk günü gerçekleştirdikleri ve çalışmanın ilerleyen günlerinde florid salımında azalma olduğu saptandı. İkinci günden itibaren çalışmanın diğer günlerinde, Teethmate F-1 materyalinin diğer rezin esaslı materyallere oranla daha yüksek florid salımı yaptığı belirlendi. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Garcia-Godoy ve ark (1997), Helvatjoglu-Antoniades ve ark (2001) ve Koga ve ark (2004)'nın yapmış oldukları araştırmaları destekler niteliktedir.

Gao ve Smales (2001), dört adet restoratif cam iyonomer simanın (Ketac-Molar, FX ve Hi-Dense, GI–1), iki adet PMKR'nin (Hytac Aplitip ve Compoglass F) , iki adet rezin modifiye cam iyonomerin (Photac-Fil, Photac-Fil Quick) ve florid içermeyen (kontrol grubu olarak) bir adet kompozit rezin materyalin (Z100) florid salım özelliklerini inceledikleri çalışmada PMKR materyallerinin cam iyonomer materyale oranla çalışmanın bütün periyotlarında daha az florid saldığını göstermişlerdir.

Peng ve ark (2000) dört adet PMKR'nin (Dyract AP, Compoglass F, Freedom, F2000), üç cam iyonomer materyalin (ChemFlex, Fuji IX GP, Ionofil Molar) ve bir kompozit rezin materyalin (Ariston pHc) florid salımlarını inceledikleri çalışmalarında PMKR'lerin çalışma periyodu boyunca florid salımına devam ettiklerini fakat cam iyonomer materyallerle karşılaştırıldığında salımlarının anlamlı bir biçimde düşük olduğunu bulmuşlardır.

PMKR esaslı materyallerden florid salımının cam iyonomer materyallere oranla daha

düşük olmasını, cam iyonomer materyalde gerçekleşen asit-baz reaksiyonunun PMKR esaslı materyallerde çok daha sınırlı olmasına bağlanmaktadır. PMKR esaslı materyallerde bu reaksiyon, materyalin ışıkla sertleşmesinden sonra ortamdan aldığı sınırlı miktarda su ile gerçekleşebilmektedir (Marks ve ark 2000).

Çalışmamızda kullanılan PMKR esaslı fissür örtücü (Dyract Seal) materyalden salınan florid miktarının, çalışmanın bütün günlerinde cam iyonomer esaslı fissür örtücüye oranla daha düşük olduğu saptandı. Çalışmamızda bulmuş olduğumuz sonuçlar, Gao ve Smales (2001) ve Peng ve ark (2000)'nın yapmış oldukları çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Çalışmaya kontrol grubu olarak alınan rezin esaslı (Fissurit) ve ormoser esaslı (Admira Seal) fissür örtücülerin floridle yükleme işlemine kadar hiç florid salmadığı belirlendi. Fissurit materyalinin yapısında flor bulundurmaması nedeniyle florid salmaması doğal karşılandı (zaten bu materyal kontrol grubu oluşturmak için çalışmaya dahil edilmişti). Yapılan literatür taramasında ormoser esaslı fissür örtücülerle ilgili herhangi bir çalışma bulunamamıştır. Ormoser esaslı Admira Seal materyali için üretici firma uzun dönem florid salımı yapabildiğini belirtmektedir. Bu çalışmada ise bu materyalin uzun dönem florid salma özelliğinin olmadığı gözlenmiştir. Bu açıdan yapılan literatür taramasında söz konusu materyalin florid salım özelliği hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Dolayısıyla ormoserin florid salabilme kabiliyeti açısından üreticinin beyanı ile çalışmamızın sonuçları arasında bir tutarsızlık belirmiştir.

Çalışmamızda, florid salımını incelediğimiz materyallerden Fuji VII materyalinin diğer materyallere oranla çok fazla florid saldığını gözledik. Cam iyonomer esaslı bir materyal olduğu için bu bulgunun doğal olduğunu düşünmekteyiz. Bu materyal için çalışmanın ilk gününde florid içeren bütün materyallerden salınan florid miktarının diğer günlere oranla fazla olduğu gözlendi. Yapısında florid kaynağı olarak NaF tuzu barındıran

iki fissür örtücüden (Fissurit FX ve Fissurit F) çalışmanın ilk günü yüksek seviyede florid salınmasına karşın, çalışmanın yedinci ve sonraki günleri florid salımının çok düşük seviyelere gerilediği gözlendi. Bunun yanında organik materyale bağlı florid içeren (Teethmate F-1) ve PMKR esaslı (Dyract Seal) materyallerinden salınan florid miktarının çalışmanın 15. gününden itibaren daha stabil kaldığı ve diğer iki fissür örtücüye (Fissurit FX ve Fissurit F) göre yüksek olduğu gözlendi. Bu açıdan uzun dönem florid rezervuarı olarak Fuji VII materyalinden sonra bu iki fissür örtücünün (Teethmate F-1 ve Dyract Seal) daha iyi görev görebileceği düşünülebilir.

Literatür incelendiğinde, fissür örtücü olarak kullanılan cam iyonomer, PMKR ve kompozit rezin materyallerin, diş macunu ve profesyonel florid uygulamaları gibi florid içeren ürünlerle yapılarına floridi tekrar kazanarak floridle tekrar yüklenebilen sistemler olarak görev yaptıklarını ve yapılarına geçen floridi tekrar salabildikleri gözlenmektedir (Suljak ve Hatibovic-Kofman 1996, Gao ve Smales 2001, Attar ve Önen 2002, Pedrini ve ark 2003 ve Koga ark 2004).

Koga ve ark (2004) ikisi florid içeren rezin (Helioseal F ve Teethmate F-1) bir geleneksel cam iyonomer esaslı (Fuji III) ve bir adet rezin modifiye cam iyonomer esaslı (Fuji III LC) fissür örtücünün sertleşmesini takiben yedi gün sonra % 1,23'lük APF jel ile florid yüklemesinin ardından materyallerden salının florid miktarını değerlendirdikleri çalışmalarında bütün materyallerin floridle yüklenebildiklerini ve yükleme sonrası florid salım miktarında artış olduğunu göstermişlerdir. Araştırıcılar florid salımındaki artışın çoktan aza sırasıyla, Fuji III, Fuji III LC, Teethmate F-1 ve Helioseal F materyallerinde meydana geldiğini göstermişlerdir.

Peng ve ark (2000) dört PMKR, üç cam iyonomer ve bir kompozit rezin materyale % 1.23'lük APF jel uyguladıkları çalışmalarında, bütün materyallerin floridle yüklenebildiklerini ve APF jelle yükleme sonrası, cam iyonomerlerin diğer materyallere

göre florid salımlarındaki artışın daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu artışı rezin modifiye cam iyonomerler ve son olarak da kompozit rezin materyalin izlediğini gözlemişlerdir.

Gao ve Smales (2001), dört adet cam iyonomer simanın, iki adet PMKR'nin, iki adet rezin modifiye cam iyonomer ve florid içermeyen (kontrol grubu olarak) bir adet kompozit rezin materyalin florid salım ve floridle yüklenebilme özelliklerini inceledikleri çalışmada, kompozit rezin hariç diğer tüm materyallerin % 1.23'lük APF jel kullanımı sonrası yüklenebildiklerini göstermişlerdir. Materyaller birbirleriye karşılaştırıldığında en fazla cam iyonomer materyallerin yüklenebildiklerini ve onları da rezin modifiye cam iyonomerler ve PMKR materyallerinin izlediğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda cam iyonomer esaslı fissür örtücü olarak kullanılan Fuji VII materyalinin APF jel uygulaması sonrası diğer materyallerle karşılaştırıldığında daha fazla yüklenebildiği ve florid salımının yükleme sonrasındaki bütün ölçüm günlerinde diğer materyallerden daha yüksek olduğu saptandı. Fuji VII materyalinden floridle yükleme sonrası elde edilen florid değerleri, yükleme öncesi (90.gün) değerlerinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlendi. Çalışmada yer alan ve florid içerdiği bilinen diğer 3 rezin (Teethmate F-1, Fissurit F ve Fissurit FX) ve PMKR esaslı (Dyract Seal) fissür örtücülerin de floridle yüklenebildiği gösterilmiştir. Bu materyallerden floridle yükleme sonrası florid salım miktarlarının da yükleme öncesine göre daha yüksek olduğu belirlendi. Bu bilgiler ışığında, gerçekleştirdiğimiz çalışma, Peng ve ark (2000)'nın, Koga ve ark (2004)'nın ve Gao ve Smales (2001)'ın yapmış oldukları çalışmaları destekler niteliktedir.

Çalışmamızda kullanılan materyallere APF jel uygulaması sonrası, materyallerden salınan florid miktarında önemli derecede artış olmasına rağmen, devam eden ölçüm günlerinde materyallerin tümünün yükleme öncesi florid değerlerine döndüğü görülmüştür. Ağız ortamında dişlere uygulanan bu materyallerin, APF jel dışında birçok floridli ürüne

(diş macunu, ağız gargaraları) maruz kalacağı düşünülürse, ağızda devamlı florid salan bir rezervuar olarak davranacağı açıktır. Diş minesinin düşük konsantrasyonda ve uzun süre floride maruz kalmasının en çok tercih edilen durum olduğu da göz önüne alındığında, böylesi bir rezervuarın diş dokularını çürüğe karşı dirençli kılmakta yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Çalışmaya florid içermeyen (kontrol grubu olarak) rezin (Fissurit) ve ormoser esaslı (Admira Seal) fissür örtücü olarak alınan materyallerin de APF jel uygulanması sonrası düşük miktarda florid salımı gerçekleştirdikleri belirlendi. Araştırıcılar APF jel uygulamalarının restoratif materyaller üzerinde aşındırıcı ve yüzeyi pürüzlendirici etkileri olduğunu ve florid içermeyen materyallerden de APF jel uygulaması sonrası materyal üzerinde oluşan çatlaklar arasına giren floridin salınabileceğini bildirmişlerdir (Santos-Pinto ve ark 1997, Gao ve Smales 2001). Bu çalışmada florid içermeyen Fissurit ve floridle yükleme öncesi hiç florid salımı yapmadığı tespit edilen Admira Seal materyalinin, floridle yükleme sonrası düşük miktar florid salmasını, yukarıda bahsedilen mekanizmaya bağlayabiliriz.

Florid içeren materyallerin uygulandığı yüzeye sağladıkları pozitif etkilere ek olarak, ağızda bir florid rezervuarı olarak görev göreceği ve komşu diş yapılarını çürüğe karşı koruyacağı bilinmektedir. Florid içeren materyallerle gerçekleştirilen çalışmalarda, materyalden salınan düşük miktar floridin komşu mine dokusundaki florid konsantrasyonunu artırdığı ve komşu minenin asitlere karşı çözünülürlüğünü azalttığı saptanmıştır (Kawai ve ark 1998 ve Akkaya ve ark 1996).

Kadoma ve ark (1983) bir florid içeren deneysel akrilik fissür örtücünün premolar dişlere uygulanması sonrası, yapay tükürük içerisinde ve etüvde bekletilmiş örneklerden çalışmanın 11., 21., 41. ve 81. günü mine konsantrasyonunu değerlendikleri çalışmalarında, fissür örtücü altında kalan minedeki florid konsantrasyonunda zamanla artış olduğunu

gözlemlemişlerdir.

Lobo ve ark (2005)'nın, bir adet rezin modifiye cam iyonomer (Vitremer), bir adet florid içeren rezin esaslı fissür örtücü (Clinpro Sealant) ve bir adet florid içermeyen rezin esaslı fissür örtücü (Concise) materyalin, ortodontik sebeplerden çekilmiş üçüncü molar dişlere uygulanması sonrası, asit biyopsisi yöntemiyle (3 mine katı çözerek) mine florid düzeyini araştırdıkları çalışmalarında, florid içeren fissür örtücü materyallerden (kontrol grubu olarak çalışmaya alınan dişlere ve florid içermeyen fissür örtücülere) mine florid seviyesinde artış olduğunu gözlemişlerdir. Araştırıcılar rezin modifiye cam iyonomer materyalin diğer materyallere oranla mine florid seviyesinde daha fazla artış sağladığını vurgulamışlardır.

Tanaka ve ark (1987), üç deneysel florid içeren rezin esaslı fissür örtücüyü, ortodontik olarak çekilme kararı alınmış dişlere ağız içerisinde uyguladıkları ve çekim sonrası dişlerin mine florid konsantrasyonunu araştırdıkları çalışmalarında, materyallerin uygulandığı mine yüzeyinde florid artışının, kontrol grubu olarak alınan dişlere ve materyallerin uygulandığı bölgeye komşu mine dokusuna göre fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırıcılar çalışmalarında, fissür örtücü materyallerin uygulandığı bölgeye komşu mine dokusunda da kontrol grubuna göre florid konsantrasyonunda artış olduğunu belirlemişlerdir.

Çalışmamızda florid salımı yaptığı belirlenen (Fuji VII, Teethmate F-1, Fissurit F ve Fissurit FX, Dyract Seal) materyallerin uygulandığı bölgeye komşu mine dokusundaki (asit biyopsisi sonrası) florid konsantrasyonlarında artış olduğu saptandı. Materyaller arasında en yüksek mine florid konsantrasyonu Fuji VII materyalinin uygulandığı bölgeye komşu mine dokusunda elde edildi. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Tanaka ve ark (1987), Koga ve ark (2004) ve Lobo ve ark (2005)'nın çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Fuji VII materyalinden, uygulandığı bölgeye komşu mine dokusunda görülen florid

artışı materyalin diğer fissür örtücülere göre yüksek florid salmasıyla açıklanabilir. Bu yolla dişlerin asitlere karşı daha dirençli hale geldiği düşünüldüğünde, çürük gelişiminin engellenmesinde, bu olumlu etkiden hekimler ve hastalar fayda sağlayabilir. Materyallerin tekrar yüklenebildiği de göz önüne alındığında, günlük ağız bakımına önem veren ve düzenli klinik kontrollere gelen hastaların bu olumlu etkiden maksimum yarar sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

Fissür örtücü materyallerin klinik başarıları ile ilgili literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Araştırıcılar fissür örtücülerin klinik başarılarının en önemli kriterlerinden birisinin materyalin retansiyon durumu olduğunu bildirmişlerdir (Waggoner ve Siegal 1996, Simonsen 2002).

Vrbic (1999) florid içeren bir rezin esaslı fissür örtücünün (Helioseal F) klinik başarısını değerlendirdiği çalışmada, 1 yıl sonunda % 98 tam retansiyon görüldüğünü rapor etmiştir. Kanellis ve ark (2000)'nın bir rezin esaslı fissür örtücünün (Helioseal) birinci molar dişlere uyguladıktan sonra 12 aylık klinik takibini yaptıkları çalışmalarında, materyalin % 98 tam retansiyon gösterdiğini gözlemişlerdir.

Yıldız ve ark (2004) bir rezin fissür örtücü (Concise White Sealant) ile florid içeren rezin bir fissür örtücüyü (Helioseal F)'in klinik başarılarını karşılaştırdığı çalışmalarında, retansiyon durumunu, 3, 6, 12 ve 24 ay süreyle takip edip değerlendirmişlerdir. Araştırıcılar Concise White Sealant'ın 3. ayda % 78,7, 6. ayda % 67,2 ve 12. ayda % 57,4, Helioseal F'in 3. ayda % 65,6, 6. ayda % 50,8 ve 12. ayda % 42,6 tam retansiyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Corona ve ark (2005), bir rezin fissür örtücüyü (Fluoroshield) ve bir akıcı kompoziti (Bond 1 + Flow it) 12 ay süreyle klinik başarılarını karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, Fluorshield materyalinin 6. ayda % 100 ve 12. ayda % 95, Flow it'in ise 6.

ve 12. ayda % 100 tam retansiyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Morphis ve ark (2000) iki florid içeren rezin esaslı fissür örtücü (Formula 6, Delton Plus) ile bir konvansiyonel rezin esaslı fissür örtücünün birinci ve ikinci büyük azı dişlerdeki klinik başarılarını karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, materyalleri 3, 6 ve 12 aylık kontrollerde retansiyon değerlerini kaydetmişlerdir. Araştırıcılar, 3. ayda Delton Plus'ın % 81,25, Delton'un % 80,64 ve Formula 6'nın % 69,69, 6. ayda Delton Plus'ın % 74,19, Delton'un % 76,66 ve Formula 6'nın % 64,51, 12. ayda Delton Plus'ın % 67,74 Delton'un % 70 ve Formula 6'nın % 61,29 tam retansiyon gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Ram ve ark (2005), süt ve daimi dişlere bir PMKR esaslı (Dyract Seal) fissür örtücüyü, NRC (Non-rinse conditionig) uygulayarak 36 ay boyunca inceledikleri çalışmada, materyalin 12-18 ay arası daimi birinci molar dişlerde % 52 tam retansiyon gösterdiğini gözlemişlerdir.

Poulsen ve ark (2001) bir cam iyonomer esaslı (Fuji III) ve bir rezin esaslı (Delton) fissür örtücünün 3 yıl boyunca retansiyon durumlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, Fuji III materyalinin 12 ay sonunda % 10, Delton'un ise % 85 tam retansiyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar Fuji III materyalinde görülen bu düşük retansiyon değerini, uygulayıcı hekimlerin bu materyali ilk kez kullanmış olmalarına bağlamışlardır.

Çalışmamızda kullandığımız rezin esaslı florid içeren üç fissür örtücüden Teethmate F-1'in 3. ayda % 98, 6. ayda % 96 ve 12. ayda % 94, Fissurit F'in 3. ayda % 100. 6. ayda % 97 ve 12. ayda % 96, Fissurit FX'in 3. ayda % 94, 6. ayda % 92 ve 12. ayda % 91 tam retansiyon gösterdiği bulundu. Rezin içerikli florid içermeyen fissür örtücü materyal olan Fissurit'in ise 3. ayda % 95, 6. ayda % 94 ve 12. ayda % 91, PMKR esaslı fissür örtücü

materyal olan Dyract Seal'ın ise 3. ayda % 98, 6. ayda % 94 ve 12. ayda % 87, ormoser esaslı fissür örtücü materyal olan Admira Seal'ın 3. ayda % 95, 6. ayda % 92 ve 12. ayda % 87 ve cam iyonomer esaslı Fuji VII'nin 3. ayda % 97, 6. ayda % 94 ve 12. ayda % 82 tam retansiyon gösterdiği saptandı.

Fuji VII ve Dyract Seal materyallerinin 12 aylık retansiyonları 3. ve 6. aya oranla anlamlı bir şeklide düşük bulundu. Rezin esaslı fissür örtücü materyaller arasında bütün takip zamanlarında fark bulunmazken, Fissurit F'in 12 ay sonunda Dyract Seal ve Fuji VII'den, Teethmate F-1'inde Admira Seal'dan daha iyi retansiyon gösterdiği belirlendi. Florid içeren rezin esaslı ve yüksek oranda doldurucu içeren fissür örtücü (Fissurit FX) ile florid içermeyen rezin esaslı (Fissurit) veya florid içeren rezin esaslı fissür örtücüler (Fissurit F ve Teethmate F-1) arasında retansiyon durumları açısından fark bulunmadı.

Bir yıllık klinik verileri incelendiğinde, Fissurit F materyalinin bütün materyallerden daha yüksek retansiyon değerleri gösterdiği gözlendi. Oniki ay sonunda Fissurit F materyali Fuji VII'ye oranla anlamlı bir şekilde daha yüksek retansiyon göstermiş olmasına rağmen, Fuji VII materyalinden elde edilen % 82'lik tam retansiyon değeri dikkat çekicidir. Altı aylık rutin kontrollere gelen hasta profili göz önünde bulundurulduğunda, kırılan veya kopan materyallerin bu kontrollerde tamir edilebilme veya yeniden yapılabilme şansı da göz önüne alındığında, Fuji VII'nin başarıyla uygulanma şansı daha da artacaktır. Diğer taraftan rezin esaslı fissür örtücülerin yüksek klinik başarıları da ortadadır. Cam iyonomer ve PMKR esaslı fissür örücülere göre saldıkları florid miktarının düşük oluşu, belki de florid içeren diş macunlarının ve ağız gargaralarının hastalar tarafından düzenli kullanımıyla göz ardı edilebilir. Ayrıca, özellikle yüksek çürük riskine sahip hastalarda ve saha çalışmalarında, kolay kullanım özellikleri ve florid salımının yüksek olması nedeniyle cam iyonomer esaslı materyallerin, çürük oluşumunun durdurulmasında yaralı bir materyal olabileceği kanaatindeyiz. Dişhekimleri hangi fissür örtücünün tercih edilmesi konusunda

hastalarının ağız bakım alışkanlıklarına ve dişhekimi ile ilişkilerindeki düzenliliğe bakarak olası en doğru karara ulaşabileceklerdir.

Sonuç olarak;

- Çalışmamızda florid salım özelliklerini incelediğimiz fissür örtücü materyallerden Fuji VII'nin çalışmanın bütün periyotlarında diğer materyallere göre yüksek düzeyde florid saldığı belirlendi. Polimerize olmamış rezin yapı içerisinde çözünebilir NaF tuzu barındıran iki rezin esaslı fissür örtücünün (Fissurit F ve Fissurit FX) çalışmanın ilk gününden sonra florid salımında ciddi düşüşler yaşandığı görüldü. PMKR esaslı (Dyract Seal) ve floridin rezine kimyasal olarak bağlı olduğu (Teethmate F-1) fissür örtücülerden salınan florid miktarının, ilk güne göre azalma göstermiş olsa da çalışmanın ilerleyen günlerinde stabil hale geldiği ve polimerize olmamış rezin yapı içerisinde çözünebilir NaF tuzu barındıran fissür örtücülerden yüksek olduğu gözlendi. Bu bulgu ile polimerize olmamış rezin yapı içerisinde çözünebilir NaF tuzu içeren fissür örtücülerden florid salımının hızlı ve aniden gerçekleştiği, bununla beraber floridin rezine kimyasal olarak bağlı olduğu fissür örtücülerdeki florid salımının daha dengeli olduğu saptandı.

- Çalışmamızda fissür örtücü materyallerin floridle yüklenebilirliğinin incelendiği aşamada cam iyonomer ve PMKR esaslı fissür örtücülerin diğerlerine göre floridle daha fazla yüklendiği belirlendi. Diğer fissür örtücü materyallerin de floridle yükleme öncesine göre florid salımlarında artış olduğu tespit edildi. Çalışmada kullanılan bütün materyallerin yükleme sonrası birkaç gün içerisinde yükleme öncesi değerlere döndüğü saptandı.

- Fissür örtücü materyallerin uygulandığı bölgeye komşu mine dokusuna florid geçişinin araştırıldığı diğer bir aşamada, florid içeren bütün materyallerin komşu minede florid artışı sağladığı belirlendi. Cam iyonomer esaslı fissür örtücü olan Fuji VII materyalindeki artışın diğerlerine göre yüksek oluşu dikkat çekti.

- Materyallerin klinik başarılarının değerlendirilmesi sonucu bütün materyallerin bir yıl sonunda başarılı sayılabilecek retansiyon değerleri gösterdiği saptandı. Materyaller arasında Fissurit F'in diğerlerine oranla 12 ay sonunda tam retansiyon değerinin yüksek olduğu, Fuji VII'nin ise cam iyonomer esaslı bir materyal için bir yıllık takipte % 82'lik tam retansiyon değeriyle dikkat çekicidir.

Koruyucu tedavilerin en önemli uygulamalarından olan fissür örtücüler üzerine yapılan çalışmalar hala devam etmektedir. Floridin, çürük önleyici etkisinden faydalanmak üzere bu materyallere eklenmesi düşüncesi gelişmeye açık bir konudur. Fissür örtücü uygulamaları, diğer koruyucu uygulamalarla birlikte, diş çürüğünün engellenmesi amacına katkı sağlayabilecek en önemli silahtır. Dolayısıyla bu önemli aracın floridlerin avantajlarıyla güçlendirilmesi fikrine yönelik arayışların devam edeceği açıktır. Bu konuda yapılacak *in vitro* ve *in vivo* araştırmaların konuyu daha da aydınlatacağı kanaatindeyiz.

6. ÖZET

S. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Pedodonti Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ / KONYA 2007
Mesut Elbay

Bu çalışmanın amacı, pedodonti kliniğinde kullanılan yedi farklı fissür örtücünün (rezin esaslı Fissurit, Fissurit F, Fissurit FX, Teethmate F-1, ormoser esaslı Admira Seal, PMKR yapıda Dyract Seal ve cam iyonomer esaslı Fuji VII) florid salım/yüklenme özelliklerini kısa ve uzun dönem karşılaştırmalı olarak incelemek ve klinik başarılarını değerlendirmektir.

Çalışma *in vitro* ve *in vivo* olmak üzere iki bölümden oluşmuştur.

İn vitro bölümde fissür örtücü materyallerden salınan florid miktarının belirlenmesi amacıyla her materyal için onar adet olmak üzere toplam 70 adet örnek hazırlandı. Florid ölçümleri çalışmanın 1., 2., 3., 7., 15., 30. ve 90. günlerinde gerçekleştirildi.

Doksanıncı günde APF jelle yüklenen örneklerden, 91., 92., 93., 97., 105. ve 120. günlerde salınan florid miktarları belirlendi.

Materyalden komşu mine dokusuna florid geçişinin tespit edilmesi için ortodontik amaçla çekilmiş 70 adet genç, insan premolar dişi kullanıldı. Dişler rasgele 7 gruba ayrıldı ve dişlerin kronları, birisi kontrol, diğeri deney grubu olmak üzere, okluzoservikal yönde ikiye bölündü. Deney grubundaki dişlerin açıkta kalan mine yüzeylerine fissür örtücüleri uygulamak amacıyla standart kaviteler açıldı. Dişler bir ay boyunca yapay tükürük içerisinde ve 37 ^{0}C'deki etüvde bekletildi. Kontrol grubundaki dişler ise herhangi bir işlem uygulanmadan, deney grubundaki dişlerle aynı koşullarda 1 ay boyunca etüvde bekletildi. Bu süre sonunda, kontrol grubu ve deney grubundaki dişlerden asit biyopsisi yöntemi ile

çözünen mine miktarı ve derinliği tespit edildi.

Çalışmanın invivo kısmı, birinci büyük azı dişine fissür örtücü endikasyonu konan, 7–10 yaş grubu hastalarda yürütüldü. Her bir materyal üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda dişlere uygulandı. Materyallerin daimi birinci molar dişlerdeki retansiyon süreleri bir yıllık takip yapılarak belirlendi.

Çalışmamızda fissür örtücü materyallerden Fuji VII'nin çalışmanın bütün periyotlarında diğer materyallere göre yüksek düzeyde florid saldığı belirlendi. Polimerize olmamış rezin yapı içerisinde NaF tuzu barındıran iki rezin esaslı fissür örtücünün (Fissurit F ve Fissurit FX) birinci günden sonra florid salımında ciddi düşüş olduğu gözlendi. Dyract Seal ve floridin rezine kimyasal olarak bağlı olduğu (Teethmate F-1) materyallerinden salınan florid miktarının, ilk güne göre azalma göstermiş olsa da çalışmanın ilerleyen günlerinde stabil hale geldiği belirlendi.

Fissür örtücü materyallerin floridle yüklenebilirliğinin incelendiği aşamada cam iyonomer ve PMKR esaslı fissür örtücülerin diğerlerine göre floridle daha fazla yüklendiği belirlendi. Diğer fissür örtücü materyallerin de floridle yükleme öncesine göre florid salımlarında artış olduğu tespit edildi.

Fissür örtücü materyallerin uygulandığı bölgeye komşu mine dokusuna florid geçişinin araştırıldığı diğer bir aşamada, florid içeren bütün materyallerin komşu minede florid artışı sağladığı belirlendi. Cam iyonomer esaslı fissür örtücü olan Fuji VII materyalindeki artışın diğerlerine göre yüksek olduğu gözlendi.

Materyallerin klinik başarılarının değerlendirilmesi sonucu, bütün materyallerin bir yıl sonunda başarılı sayılabilecek retansiyon değerleri gösterdiği saptandı. Materyaller arasında Fissurit F'in diğerlerine oranla 12 ay sonunda tam retansiyon değerinin yüksek olduğu gözlendi.

7. SUMMARY

An investigation of clinical effectiveness and fluoride release/uptake characteristics of fluoride-containing fissure sealants

The purpose of this study is to investigate, the short and long term fluoride release/uptake properties and evaluate the clinical success of seven fissure sealants (resin based Fissurit, Fissurit F, Fissurit FX, Teethmate F-1, ormocer based; Admira Seal, compomer based: Dyract Seal and glass-ionomer based Fuji VII) those are commercially available and used in clinics.

The study has been carried out at two stages as, *in vitro* and *in vivo*.

At the *in vitro* part, (ten for every materials) totally 70 specimens have been prepared from the all materials for determine the amount of fluoride release. Fluoride release measurements have been performed at 1., 2., 3., 7., 15., 30. and 90. days.

Fluoride measurements have been determined at days 91., 92., 93., 97., 105. and 120. from the recharged specimens at day 90.

For evaluation the fluoride uptake of enamel next to the materials has been performed on 70 premolars which were extracted for orthodontic reasons. The teeth were divided into 7 groups randomly and crowns of the teeth were separated occluso-cervical direction, for to use one pair as experimental and the other as control. The standard cavities have been prepared on the experimental group of teeth pairs and the materials have been applied to the cavities. All of the teeth pairs have been stored in artificial saliva and incubator at 37 ^{0}C. The control group has been stored at the same conditions like experimental. At the end of one month, amount and depth of solving enamel of experimental and control groups were determined.

The *in vivo* part of the study performed at first molar teeth which have sealant

indication. Each material applied to the teeth according to the manufacturers advices. The retention rates of the materials recorded by one year follow up.

In this study, we observed that Fuji VII released more fluoride than the other materials for all periods. Resin based fissure sealant which has soluble NaF salt in its structure (Fissurit F, Fissurit FX) showed significant decrease of fluoride after the first day. Amount of releasing fluoride from Dyract Seal and Teethmate materials showed a decreasing pattern according to the first day but became on a stable level at the following days.

At the part of the study which was investigated the fluoride recharge capacity, we determined that, compomer and glass ionomer based fissure sealants displayed greatest recharge capacity than other materials and the other materials also showed increasing pattern in the fluoride release according to the prior to fluoride recharge.

Another part of this study which investigated the fluoride uptake of enamel next to the fissure sealant applied region, evaluated that all of the fluoride-containing materials showed increased fluoride amount at the enamel tissue. The greatest fluoride increment at the enamel tissue was displayed from the Fuji VII material.

All of the materials were seen successful for the retention rate at the end of the year. Fissurit F showed more complete retention rate than the other materials.

8. KAYNAKLAR

ADA Council on Scientific Affairs (1997) *Dental sealants. ADA Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations;.* J Am Dent Assoc, 128(4), 485-8.

Akkaya S, Üner O, Alacam A ve Değim T (1996) *Enamel fluoride levels after orthodontic band cementation with glass ionomer cement,* Eur J Orthod. 18(1), 81-7

Aktener O (1990a) *Cam iyonomer simanlar: 1. Sertleşme reaksiyonu ve özellikleri,* EDFD, 11, 153-162

Aktener O (1990b) *Cam iyonomer simanlar: 2. Klinik Endikasyonlar,* EDFD, 11, 17-177

Altay N (1995), *Florür içeren bir pit ve fissür örtücünün florür salınımının in vitro olarak incelenmesi,* Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 19, 1-2, 98-100

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

Attar N, Önen A, (2000) *Rezin-Modifiye Cam İyonomer Simanların ve Poliasit-Modifiye Kompozit Rezinlerin Konservatif Dişhekimliğinde Kullanım alanları* Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 24, 3-4, 29-38

Attar N, Önen A, (2002) *Fluoride release and uptake characteristics of aesthetic restorative materials* J Oral Rehabil. 29(8), 791-8

Attin T, Buchalla W, Siewert C, Hellwig E (1999) *Fluoride release/uptake of polyacid-modified resin composites (compomers) in neutral and acidic buffer solutions.* J Oral Rehabil. 26(5), 388-93

Bilgin Z, Özalp N (1998) *Fluoride release from three different types of glass ionomer cements after exposure to NaF solution and APF gel*, J Clin Pediatr Dent. 22(3),

237–41.

Bodecker CF (1929) *The erdication of enamel fissures* Dent Items Int, 51, 859-866

Bogert TR, Garcia-Godoy F (1992) *Effect of prophylaxis agents on the shear bond strength of a fissure sealant,* Pediatr Dent, 14(1), 50-1.

Boksman L, McConnell RJ, Carson B, McCutcheon-Jones EF (1993) *A 2-year clinical evaluation of two pit and fissure sealants placed with and without the use of a bonding agent*, Quintessence Int. 24(2), 131-3

Bowen RL, (1982)*Composite and sealant resins--past, present, and future* Pediatr Dent. Mar;4(1), 10-5

Brown LJ, Kaste LM, Selwıtz RH, Furman LJ (1996) *Dental Carıes And Sealant Usage In U.S.Chıldren, 1988-1991* JADA, 127,335-343

Buonocore MG (1955) *A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces*, J Dent Res. 34(6), 849-53

Charbeneau GT. (1982) *Pit and fissure sealants.* Int Dent J. 32(3), 215-222

Clarkson (1991) *Caries Prevention-Fluoride* Adv Dent Res, 5, 41-45

Cooley RL, McCourt JW, Huddleston AM, Casmedes HP(1990) *Evaluation of a fluoride-containing sealant by SEM, microleakage, and fluoride release* Pediatr Dent. 12(1), 38-42

Corona SA, Borsatto MC, Garcia L, Ramos RP, Palma-Dibb RG (2005) *Randomized, controlled trial comparing the retention of a flowable restorative system with a conventional resin sealant: one-year follow up,* Int J Paediatr Dent. 15(1), 44-50

Council on Dental Research (1985) *Cost-effectiveness of sealants in private practice and standards for use in prepaid dental care.* J Am Dent Assoc. 110(1), 103-7

Craig RG (1997) *Restorative Dental Materials*, Mosby-Year Book, Inc Courier Westford Inc, USA

Cueto EI and Buonocore MG (1967) *Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention* J Am Dent Assoc 75, 121-128

Cueto EI, Buonocore MG (1967) *Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention.* J Am Dent Assoc. 75(1), 121-8

De Maeyer EA, Verbeeck RM, and Vercruysse CW (1999) *Stoichiometry of the leaching process of fluoride-containing aluminosilicate glass-ionomer glasses* J. Dent. Res. 78, 1312-1318

Doğan F, Oktay İ, Saydam G ve Dişci R (1992) *Sağlıklı Minede Fluor'un Dağılımı ve Çözünen Mine Derinliğinin Standardizasyonu,* A.Ü. Diş. Hek. Fak. Derg. 19(1), 156-164

Duggal MS, Tahmassebi JF, Toumba KJ, Mavromati C (1997) *The effect of different etching times on the retention of fissure sealants in second primary and first permanent molars,* Int J Paediatr Dent. 7(2), 81-6

Eichmiller FC ve Marjenhoff WA (1998) *Fluoride-releasing dental restorative materials,* Oper Dent. 23(5), 218-28

Eidelman E, Shapira J, Houpt M (1988) *The retention of fissure sealants using twenty-second etching time: three-year follow-up,* ASDC J Dent Child 55(2), 119-20

el-Mehdawi SM, Rapp R, Draus FJ, Miklos FL, Zullo TG (1985) *Fluoride ion release from ultraviolet light-cured sealants containing sodium fluoride* Pediatr Dent. 7(4), 287-91

Erdemir A, Eldeniz AU ve Belli S (2004) *Effect of gutta-percha solvents on*

mineral contents of human root dentin using ICP-AES technique, J Endod, 30 (1), 54-6

Eronat N (1995) *Fissür örtücülerin diş çürüklerinin önlenmesindeki yeri* İzmir Dişhekimleri Odası Dergisi, 7(4), 15-18

Eronat N, Kocataş N ve Alpöz AR (1999) *A comparative study of fluoride uptake from dentin bonding agents and glass-ionomer cements in permanent and primary tooth enamel* Quintessence international 30 (7), 496-500

Featherstone JDB (1999) *Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride,*Community Dent Oral Epidemiol, 27, 31–40

Featherstone JDB (2000) *The science and practice of caries prevention,* JADA, 131, 887-899

Feldens EG, Feldens CA, de Araujo FB, Souza MA (1994) *Invasive technique of pit and fissure sealants in primary molars: a SEM study* J Clin Pediatr Dent, 18(3), 187-90

Forss H, Halme E (1998) *Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years,* Community Dent Oral Epidemiol. 26(1), 21-5

Gandini M, Vertuan V, Davis JM A (1991*) Comparative study between visible-light-activated and autopolymerizing sealants in relation to retention* ASDC J Dent Child. 58(4), 297-9

Gao W, Smales RJ (2001) *Fluoride release/uptake of conventional and resin-modified glass ionomers, and compomers* J Dent, 29(4), 301-6

Garcia-Godoy F, Abarzua I, De Goes MF, Chan DC (1997) *Fluoride release from fissure sealants* J Clin Pediatr Dent,22(1), 45-9

Garcia-Godoy F, Perez R, Hubbard G (1991) *Effect of prophylaxis pastes on shear*

bond strength. J Clin Orthod, 25, 571-3.

Gökalp A (1991*) Fissür örtücüler* Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 1(2), 33-39,

Güngör HC, Altay N, Alpar R. (2004) *Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite-based fissure sealant: two-year results.* Oper Dent, 29, 254-60.

Handelman SL, (1987) *Retention of sealant over carious and sound tooth surface* Comminity Dent Oral Epdemiol. 15, 1-5

Hatibovic-Kofman S ve Koch G (1991) *Fluoride release from glass ionomer cement in vivo and in vitro,* Swed Dent J,15, 253-258

Heifetz SB, Yaari A, Proskin HM (2004) *Retention of a fluoride-releasing sealant compared with its non-fluoride analogue: interim results of a clinical study after an average of eight months* J Clin Dent.;15(1), 1-5

Helvatjoglu-Antoniades M, Karantakis P, Papadogiannis Y, Kapetanios H (2001) *Fluoride release from restorative materials and a luting cement* J Prosthet Dent. Aug;86(2), 156-64

Hyatt TP (1923) *Prophylactic Odontotomy. The Dental Cosmos.* 65, 234-241

Jenkins GN (1963) *Theories on the Mode of Action of Fluoride in Reducing Dental Decay* J. Dent. Res. 42, 444-452

Kadoma Y, Kojima K, Masuhara E (1983) *Studies on dental fluoride-releasing polymers. IV: Fluoridation of human enamel by fluoride-containing sealant,* Biomaterials. 4(2), 89-93

Karaman S ve Durucan G (1996) *Pedodontide Koruyucu Tedaviler,* S.Ü. Diş. Hek. Fak. Der. 6(2), 84-91

Kargül B (2001) *Pedodontide Kullanılan Restoratif Materyaller ve Koruyucu Restorasyonlar. Dişhek. Klinik,* 4(14), 158-164

Kaste L, Selwitz R, Oldakowski R, Brunelle J, Winn D, Brown L (1996) *Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1–17 years of age: United States, 1988–1991*. J Dent Res, 75(Spec Iss), 631–41

Kawai K, Tantbirojn D, Kamalawat AS, Hasegawa T, Retief DH (1998) *In vitro enamel and cementum fluoride uptake from three fluoride-containing composites,* Caries Res, 32(6), 463-9

Koch MJ, García-Godoy F, Mayer T, Staehle JH (1998) *Clinical evaluation of Helioseal F fissure sealant*; Clinical Oral Investigations 1(4),

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* Bull Tokyo Dent Coll. 45(3), 173-9

Koray F (1981) *Diş Çürükleri* Altın matbaacılık, İstanbul

Kuvvetli SS (2002) *Beş Farklı Dolgu Materyalinin Fluorid Salınım Özelliklerinin İn Vitro Koşullarda Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi,* Doktora tezi, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Leblebicioğlu A ve Eronat N (1991) *Topikal Flor Uygulamasından Sonra Minenin Yapısına Giren Florun Tayini (In vitro çalışma),* Ege Dişhek. Fak. Derg.12, 1-7

Lee H, Ocumpaugh DE, Swartz M (1972) *Sealing of developmental pits and fissures II Fluoride release from flexible fissure sealers* J Dent Res. 51(1), 183-90

Li SH, Swango PA, Gladsden AN, Heifetz SB (1981) *Evaluation of the retention of two types of pit and fissure sealants* Community Dent Oral Epidemiol. 9(4), 151-8

Lobo MM, Pecharki GD, Tengan C, da Silva DD, da Tagliaferro EP, Napimoga MH. (2005) *Fluoride-releasing capacity and cariostatic effect provided by sealants,* J Oral Sci, 47(1), 35-41

Locker D. and Jokovic A. (2003), *Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children* BDJ, 195, 375–378

Lygidakis NA, Oulis KI (1999) *A comparison of Fluroshield with Delton fissure sealant: four year results* Pediatr Dent. Nov-Dec;21(7), 429-31

Manly RS, Hodge HC, ve Ange LE (1939) *Densıty and refractıve ındex studıes of dental hard tıssues: ıı Densıty dıstrıbutıon curves,* J. Dent. Res. 18, 203-211

Marks LAM, Verbeeck RMH, De Maeyer EAP ve Martens LC (2000) *Effect of maturation on the fluoride release of resin-modified glass ionomer and polyacid-modi"ed composite resin cements*, Biomaterials, 21, 1373–1378

McCabe JF, Carrick TE, Sidhu SK (2002) *Determining low levels of fluoride released from resin based dental materials* Eur J Oral Sci. 110(5), 380-4

McCann HG (1968) *Determination of fluoride in mineralized tissues using the fluoride ion electrode* Arch Oral Biol. 13(4), 475-7

McDonald RE. Avery DR (1994) *Dentistry for children and adolescent* Mosby-Year Book, Inc Courier Westford Inc, USA

McLean JW, Nicholson JW, Wilson AD (1994) *Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials,*Quintessence Int, 25(9), 587-9

McLean JW, Wilson AD (1974) *Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement* Br Dent J. Apr 2;136(7), 269-76

McLean, JW (1988) *Glass-ionomer cements* Br. Dent.J; 164, No. 9, 293-300

Mertz-Fairhurst EJ, Fairhurst CW, Williams JE, Della-Giustina VE, Brooks JD (1984) *A comparative clinical study of two pit and fissure sealants: 7-year results in Augusta*, GA, J Am Dent Assoc. 109(2), 252-5

Morphis TL and Toumba KJ (1998) *Retention of two fluoride pit-and-fissure sealants in comparison to a conventional sealant*. Int J Paediatr Dent. 8(3), 203-8

Morphis TL, Toumba KJ ve Lygidakis NA. (2000) *Fluoride pit and fissure sealants: a review*, Int J Paediatr Dent. 10(2), 90-8

Mount GJ (2002) *An Atlas of Glass-Ionomer Cements; A Clinician's Guide (3rd Edition),* Martin Dunitz Ltd, London

Nalbant AD (2002) *Rezin Modifiye Cam İyonomer Simalar* GÜ Dişhek. Fak. Erg. 19(1) 47-51

Nicholson JW (2007) *Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry,* Dent Mater. 23(5), 615-22.

Ogaard B (1990) *Effects of fluoride on caries development and progression in vivo.* J Dent Res. 69 (Spec Iss), 813-9

Ölmez S, Güngör HC ve Akça T (2002) *Koruyucu dişhekimliğinde önemli bir uygulama: Pit ve Fissür örtücüler,* TDBD, 71(özel), 46-50

Pardi V, Pereira AC, Ambrosano GM, Meneghim MdeC (2005) *Clinical evaluation of three different materials used as pit and fissure sealant: 24-months results,* J Clin Pediatr Dent, 29(2), 133-7

Pardi V, Pereira AC, Mialhe FL, Meneghim Mde C, Ambrosano GM (2003) *A 5-year evaluation of two glass-ionomer cements used as fissure sealants.* Community Dent Oral Epidemiol. 31(5), 386-91.

Pedrini D, Delbem AC, de Franca JG, Machado Tde M (2003), *Fluoride release by restorative materials before and after a topical application of fluoride gel* Pesqui Odontol Bras. 17(2), 137-41

Perrin C, Persin M and Sarrazin J (1994) *A comparison of fluoride release from four glass-ionomer cements,* Quintessence Int. 25(9), 603-8

Pinar A, Sepet E, Aren G, Bolukbasi N, Ulukapi H, Turan N (2005) *Clinical performance of sealants with and without a bonding agent,* Quintessence Int. 36(5), 355-60

Pinkham J R(1994) *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence* W.B. Saunders Company, USA

Poulsen S, Beiruti N, Sadat N (2001) *A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant,* Community Dent Oral Epidemiol. 29(4), 298-301

Ram D, Mamber E, Fuks AB (2005) *Clinical performance of a non-rinse conditioning sealant in three paediatric dental practices: a retrospective study.* Int J Paediatr Dent. 15(1), 61-6

Ripa LW (1991) *Dental Materials Related to Prevetion–Fluoride İncorpoation into Dental Materials:Reaction Paper* Adv Dent Res 5, 56-59

Ripa LW and Cole WW (1970) *Occlusal sealing and caries prevention: results 12 months after a single application of adhesive resin.* J Dent Res. 49(1), 171-3

Ruse ND (1999) *What is a "compomer"*, J Can Dent Assoc. 65(9), 500-4

Sa Roriz Fonteles C, Zero DT, Moss ME, Fu J (2005) *Fluoride concentrations in enamel and dentin of primary teeth after pre- and postnatal fluoride exposure,* Caries Res. 39(6), 505-8

Sazak H ve Günday M (1998), *Cam iyonomer simaların kısa süreli florür salınımlarının incelenmesi – in vitro çalışma,* Ege Dişhekimliği Dergisi, 19, 61-64

Scheifele E, Studen-Pavlovich D, Markovc N (2002) *Practioner's Guide to fluoride,* Dent Clin N Am 46, 831-846

Schuermer ES, Burgess JO, Matis BE (1990) *Strength of bond of composite resin to enamel cleaned with paste containing fluoride.* Gen Dent, 38, 381-3.

Seppa L, Forss H (1991), *Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro* Pediatr Dent. 13(1), 39-42

Shapira J, Fuks A, Chosack A, Houpt M, Eidelman E (1990) *Comparative clinical study of autopolymerized and light-polymerized fissure sealants: five-year results,* Pediatr Dent. 12(3), 168-9

Shapira J, Fuks A, Chosack A, Houpt M, Eidelman E (1990), *Comparative clinical study of autopolymerized and light-polymerized fissure sealants: five-year results* Pediatr Dent. 12(3), 168-9

Shaw L (2000), *Modern thoughts on fissure sealants* Dent Update. 27(8), 370-4

Simecek JW, Diefenderfer KE, Ahlf RL, Ragain JC Jr (2005). *Dental sealant longevity in a cohort of young U.S. naval personel,* J Am Dent Assoc. 136(2), 171-8

Simonsen RJ (1987) *Retention and effectiveness of a single application of white sealant after 10 years.* J Am Dent Assoc. 115(1),31-6

Simonsen RJ (1996) *Glas ionomer as a fissure sealant-a critical review* J Public Health Dent; 56, 146-9

Simonsen RJ (2002) *Pit and fissure sealant: Review of the literature* Ped. Dent. 24(5), 393-414

Stephan RM (1940) *Changes in hydrogen-ion concentration on tooth surfaces and carious lesions* JADA 27, 718-723

Stephan RM (1944) *Intra-Oral Hydrogen-Ion Concentratıons Associated With Dental Carıes Activity* J Dent Res 23, 257-266

Suljak JP, Hatibovic-Kofman S (1996) *A fluoride release-adsorption-release system applied to fluoride-releasing restorative materials* Quintessence Int, 27(9), 635-8

Tanaka M, Ono H, Kadoma Y, And Imaı Y (1987) *Incorporation into Human Enamel of Fluoride Slowly Released from a Sealant in vivo,* J Dent Res 66(10), 1591-1593

Tekin ME (2003) *Örneklerle bilgisayarlı istatistik,* Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya

ten Cate JM (1990) *In vitro studies on the effects of fluoride on de- and remineralization,* J Dent Res. 69 (Spec Iss) 614-9

Ulukapı H, Benderli Y, Soyman M (1996), *Determination of fluoride release from light-cured glass-ionomers and a fluoridated composite resin from the viewpoint of curing time* J Oral Rehabil. 23(3), 197-201

Verbeeck RMH, Demoor RJG, Van Evan DFJ and Martens LC (1993), *The short-term fluoride release of a hand-mixed vs. capsulated system of a restorative glass-ionomer cement.* J Dent Res 72, 577-581.

Voorde A, Gerdts GJ, Morchison DF (1988), *Clinical uses of glass ionomer cement: a literature review,* Quintessence Int, 19, 53-60

Vrbic V. (1999) *Retention of a fluoride-containing sealant on primary and permanent teeth 3 years after placement.* Quintessence Int. 30(12), 825-8

Waggoner WF, Siegal M (1996), *Pit and fissure sealant application: updating the*

technique J Am Dent Assoc. 127(3), 351-61

Welbury R, Raadal M ve Lygıdakıs NA (2004) *EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants,* European Journal Of Paedıatrıc Dentıstry 3/2004

Williams JA, Billington RW, Pearson GJ (2001), *A long term study of fluoride release from metal-containing conventional and resin-modified glass-ionomer cements* J Oral Rehabil. 28(1), 41-7

Wilson AD, Kent BE (1972) *A new translucent cement for dentistry The glass ionomer cement,* British Dental Journal 132(4) 133-135

Winkler MM, Deschepper EJ, Dean JA, Moore BK, Cochran MA and Ewoldsen N (1996) *Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: a one-year clinical study,* J Am Dent Assoc. 127(10), 1508-14.

Yildiz E, Dorter C, Efes B, Koray F (2004) *A comparative study of two fissure sealants: a 2-year clinical follow-up*. J Oral Rehabil. 31(10), 979–84

Yip HK and Smales RJ (2000), *Fluoride release from a polyacid-modified resin composite and 3 resin-modified glass-ionomer materials* Quintessence Int. 31(4), 261–6

9. ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Yozgat'ta doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Ankara'da tamamladı. 1995 yılında başladığı Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nden 2000 yılında mezun oldu. Aynı yıl, Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Evlidir ve halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Yabancı dil olarak İngilizce bilmektedir.

10. TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması sırasında bana yol ve sabır gösteren ve destek olan danışmanım ve tez yöneticim Sayın Yrd. Doç. Dr. Yağmur ŞENER'e

Hiçbir konuda yardımını esirgemeyen sevgili eşim Dt. Ülkü Şermet ELBAY'a ve aileme,

Tezimin hazırlanma sürecinde, yoğun çalışma tempolarına rağmen bana destek veren bölüm arkadaşlarıma,

İstatistiksel analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Abdülkadir ŞENGÜN ve Sayın Doç.Dr. Ali Murat SÜMBÜL'e,

Tez izleme komitesinde ve jüride yer alan değerli hocam Sayın Doç. Dr Nimet Ünlü'ye ve tez jürimde yer alan Sayın Yrd. Doç. Dr. Gül TOSUN ve Sayın Doç. Dr. Sibel YILDIRIM'a ve Doç.Dr. Merem U. Tekçiçek'e teşekkür ederim.