

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜT DİŞLERİNDE FARKLI ESTETİK DOLGU MATERYALLERİ
KULLANILARAK YAPILAN SINIF II RESTORASYONLARIN
KLİNİK BAŞARISININ İNCELENMESİ**

Dt. Seçil BEKTAŞ DÖNMEZ

**Pedodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2012**

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜT DİŞLERİNDE FARKLI ESTETİK DOLGU MATERYALLERİ
KULLANILARAK YAPILAN SINIF II RESTORASYONLARIN
KLİNİK BAŞARISININ İNCELENMESİ**

Dt. Seçil BEKTAŞ DÖNMEZ

**Pedodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Melek Dilek TURGUT**

**ANKARA
2012**

Anabilim Dalı: Pedodonti A. D.

Program: Pedodonti Doktora Programı

Tez Başlığı: Süt dişlerinde farklı estetik dolgu materyalleri kullanılarak yapılan sınıf II restorasyonların klinik başarısının incelenmesi

Öğrenci Adı-Soyadı: Seçil BEKTAŞ DÖNMEZ

Savunma Sınavı Tarihi: 24.09.2012

Bu çalışma jürimiz tarafından Pedodonti Programında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. M. Seval ÖLMEZ
(Hacettepe Üniversitesi)

Tez danışmanı:

Doç. Dr. Melek Dilek TURGUT
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Doç. Dr. Melek Dilek TURGUT
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Meryem TEKÇİÇEK
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Atilla S. ATAÇ
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Nurhan ÖZALP
(Ankara Üniversitesi)

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Kadri Altundağ

Müdür

TEŞEKKÜR

Tezimin oluşturulmasında ve doktora eğitimimde çok büyük emekleri olan, takdirlerini esirgemeyerek beni motive eden ve her türlü sıkıntıda bana destek olan çok değerli hocam ve danışmanım Doç. Dr. Melek Turgut'a,

Tezimin fotoğraflandırılmasında büyük yardımı ve emeği olan, değerli bilgilerini ve deneyimlerini biz öğrencilerinden esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Zafer Çehreli'ye,

Pedodonti eğitimim boyunca öğretmek için çabalayan ve manevi desteğini hep hissettiren değerli hocam Prof. Dr. Meryem Tekçiçek'e,

Tezimin radyograflarının alınması ve incelenmesinde sonsuz emeği olan sevgili hocam Doç. Dr. Serdar Uysal'a,

Tezimin izleme sürecinde beni hep güler yüzüyle karşılayan sevgili hocam Doç. Dr. Nurhan Özalp'e,

Pedodonti eğitimime katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Nil Altay, Prof. Dr. Seval Ölmez, Prof. Dr. Atilla Ataç ve Doç. Dr. Cem Güngör'e,

Bana belki de başka hiçbir yerde, hiçbir zaman yaşayamacağım anları yaşatan, hepsi benim için arkadaştan öte birer kardeş olan sevgili pedocanlar; Dr. Burcu Togay Zülfikaroğlu, Dr. Ayça Tuba Ulusoy Yamak, Dr. Bülent Büyükgöral, Dr. Esin Püşman, Dr. Ebru Canoğlu, Dr. Berna Çelik, Dr. Tülin İleri Keçeli, Dr. Ayten Akın Sönmez, Dt. Bahar Tezel Alımcı, Dt. İrem Demir, Dt. Burak Aksoy, Dt. Sezgi Sara Eryürük, Dt. Beste Özgür, Dt. Gizem Erbaş, Dt. Pınar Serdar Eymirli, Dt. Cansu Özşin ve Dt. Gülsüm Atasever'e,

Başta, sevgisini ve manevi desteğini hep hissettiğim, her türlü sıkıntıda beni yalnız bırakmayan sevgili ablam Aysun Usta olmak üzere; Pedodonti ailesinin değerli üyeleri Özlem Kale, Güzide Semerci, Gülseren Erdoğan, Feiza Çeper, Aysel Delikaya, Mehtap Bilgin, Canan Serçe, Sultan Cangır, Necat Kaya ve Güler Bağcı'ya,

Sonsuz emekleri ve sevgileri ile beni bugünlere getiren, her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen sevgili ailem Selma-Mustafa-Seçkin Bektaş'a,

Kendisini tanıdığım günden beri sevgisi ile bana güç veren sevgili eşim Ünsal Dönmez'e,

Bu heyecanı benimle paylaşan ve bana duyguların en güzelini yaşatan Minik Dönmez'e,

Sonsuz teşekkürlerimle.....

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir (H.Ü.B.A.B. 08D12 201 005 (4717)).

ÖZET

DÖNMEZ, S.B. Süt dişlerinde farklı estetik dolgu materyalleri kullanılarak yapılan sınıf II restorasyonların klinik başarısının incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Pedodonti Programı Doktora Tezi, Ankara, 2012. Bu çalışmanın amacı, süt dişlerinde kullanılan üç farklı restoratif materyalin klinik başarısını değerlendirmektir. Bu amaçla, ağızda 3 adet sınıf II restorasyon gerektiren çürük lezyonu olan 31 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Dişler rastgele olarak gruplara ayrılmıştır. Grup 1 rezinle modifiye cam iyonomer siman ile, grup 2 poliasitle modifiye rezin kompozit ile, grup 3 rezin bazlı kompozit ile restore edilmiştir. Restorasyonların klinik kontrolleri 1. hafta, 6., 12. ve 18. aylarda FDI kriterlerine göre yapılmıştır. Restorasyonların radyolojik olarak değerlendirilmesi 1. hafta ve 18. ayda paralel teknik kullanılarak alınan periapikal radyograflar üzerinde yapılmıştır. Resinle modifiye cam iyonomer simanla yapılan restorasyonlarda yüzey pürüzlülüğünde artış; renk uyumu, anatomik form ve kenar uyumunda bozulma diğer iki gruba göre daha fazladır ($p<0.05$). Resin bazlı kompozit grubunda en sıklıkla görülen başarısızlık nedeni restoratif materyalin kırılmasıdır. Restorasyonların 18 ay sonundaki sağkalım oranları rezinle modifiye cam iyonomer siman restorasyonlar için %90.3, poliasitle modifiye rezin kompozit restorasyonlar için %100 ve rezin bazlı kompozit restorasyonlar için %80.6 olarak bulunmuştur. Sağkalım oranları açısından poliasitle modifiye rezin kompozit ve rezin bazlı kompozit grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p=0.010$). Çalışmamızın limitleri dahilinde, süt azı dişlerinde poliasitle modifiye rezin kompozit restorasyonların klinik performans açısından rezinle modifiye cam iyonomer siman ve rezin bazlı kompozit restorasyonlara göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt dişleri, sınıf II restorasyon, estetik dolgu materyalleri, klinik çalışma

Destekleyen Kurumlar: H.Ü.B.A.B. (08D12 201 005 (4717))

ABSTRACT

DÖNMEZ, S.B. Clinical evaluation of Class II restorations with different esthetic restorative materials in primary teeth. Hacettepe University Health Sciences Institute PhD Thesis in Pediatric Dentistry, Ankara, 2012. The purpose of this in vivo study is to evaluate the clinical performance of three different restorative materials used in primary teeth. For that purpose, 31 patients with three caries lesions requiring Class II restorations were included. The teeth were distributed to 3 separate groups randomly. In group 1 teeth were restored with resin modified glass ionomer cement, in group 2 with polyacid-modified resin composite and in group 3 with resin based composite. Clinical evaluation of the patients was carried out at baseline, 6th, 12th and 18th-month according to the FDI criteria. Periapical radiographs obtained with the parallel technique were evaluated at baseline and 18th-month. Statistically significant increase in surface roughness; deterioration in color match/stability and translucency, anatomic form and marginal adaptation were detected in resin-modified glass ionomer group ($p<0.05$). The most frequent reason for restoration failure in resin based composite group was restoration fractures. The cumulative survival rate after 18 months was found to be 80.6% for resin modified glass ionomer cement restorations, 90.3% for polyacid-modified resin composite restorations and 80.6% for resin based composite restorations. There was a statistically significant difference among group 2 and 3 with respect to the survival rate ($p=0.010$). Within the limitation of the current study, it was concluded that the clinical performance of the polyacid-modified resin composite restorations were more successful than the resin modified glass ionomer and resin based composite restorations.

Keywords: Primary teeth, class II restorations, tooth-colored restorative materials, clinical performance

Supported by H.Ü.B.A.B., (08D12 201 005 (4717))

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER.....	xi
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Süt Dişleri.....	3
2.2. Süt Dişlerinin Restorasyonu.....	3
2.2.1. Süt ve Daimi Dişlerin Morfolojik ve Histolojik Farklılıkları	3
2.3. Süt Dişlerinde Kullanılan Restoratif Materyaller	5
2.3.1. Amalgam.....	5
2.3.2 Paslanmaz Çelik Kronlar	5
2.3.3. Cam İyonomer Simanlar	6
2.3.4. Rezinle Modifiye Cam İyonomer Simanlar	12
2.3.5. Poliasitle Modifiye Rezin Kompozitler	14
2.3.6. Rezin bazlı kompozitler	15
2.3.7. Dental Adeziv Sistemler (Dentin Bağlayıcı Ajanlar)	19
2.4. Restoratif Materyalleri Değerlendirmede Kullanılan Kriterler.....	32
2.4.1. Estetik Özellikler	39
2.4.2. Fonksiyonel Özellikler	45
2.4.3. Biyolojik Özellikler	46
3. BİREYLER VE YÖNTEM.....	50
3.1. Katılımcı Bireylerin Seçimi	50
3.2. Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları.....	50
3.2.1. Çürük Riski Tayini	50
3.2.2. Grupların randomizasyonu.....	52

3.2.3. Klinik Protokol	53
3.2.4. Restorasyon grupları.....	54
3.3. Klinik ve Radyografik Değerlendirme	58
3.3.1. Klinik Değerlendirme	58
3.3.2. Radyografik Değerlendirme	61
3.3.3. İstatistiksel Yöntem	62
4.1. Çürük Riski.....	64
4. 2. Restoratif materyallerin dişlere göre dağılımı	65
4.3. Papiller Kanama İndeksi	67
4.4. Cep Derinliği	68
4.5. Kavitelerin Gingival Duvarının Dişeti Seviyesi.....	69
4.6. Kalsiyum hidroksit ve cam iyonomer esaslı taban maddesi kullanımı... 71	
4.7. Retraksiyon Kordu Kullanımı.....	71
4.8. Kavite Boyutları	71
4.9. FDI Kriterleri.....	73
4.9.1. Değerlendirme zamanları ve incelenen restorasyon sayısı.....	73
4.9.2. Estetik özellik bulguları (Tablo 4.6)	74
4.9.3. Fonksiyonel özellik bulguları (Tablo 4.7).....	82
4.9.4. Biyolojik özellik bulguları (Tablo 4.8).....	89
5. TARTIŞMA.....	105
6. SONUÇ	131
KAYNAKLAR	132

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAPD	Amerikan Çocuk Diş Hekimliği Birliği (<i>American Association of Pediatric Dentistry</i>)
Al	Alüminyum
AlF ₃	Alüminyum florür
Al ₂ O ₃	Alüminyum oksit
Bis-GMA	Bisfenol A glisidilmetakrilat
Ca	Kalsiyum
CaF ₂	Kalsiyum florür
CAR	Restorasyonla İlişkili Çürük Tespit Etme Kriterleri (<i>Caries-Associated with Restorations Detection Criteria</i>)
CAT	Çürük Riski Değerlendirme Aracı (<i>Caries Risk Assessment Tool</i>)
CİS	Cam İyonomer Siman
COO ⁻	Serbest karboksil grubu
cm	Santimetre
diğ.	Diğerleri
DHEPT	Dihidroksietil-p-toluidin
DMAEM	Dimetilamino etilmetakrilat
dpi	İnç başına düşen nokta sayısı (<i>Dots per inch</i>)
EDTA	Etilen diamin tetra asetik asit
EGDMA	Etilen glikol dimetakrilat
F	Florür
Fenil-P	2-metakriloksietil fenil hidrojen fosfat
FDI	Dünya Diş hekimleri Birliği (<i>Federation Dentaire Internationale</i>)
H	Hidrojen
H ₃ [PO] ₄	Fosforik asit
HEMA	2-hidroksietil metakrilat
GCİS	Geleneksel Cam İyonomer Siman
ICDAS	Uluslar arası Çürük Tespit Etme ve Değerlendirme Sistemi (<i>International Caries Detection & Assessment</i>)

	<i>System)</i>
K	Potasyum
kVp	Kilovoltaj pik (<i>kilovoltage peak</i>)
La	Lantan
μm	Mikrometre
mA	Miliamper
mm	Milimetre
MMP	Matriks metallo proteinaz
MPa	Megapaskal
Na	Sodyum
PBI	Papil Kanama İndeksi (<i>Papillary Bleeding Index</i>)
PO_4^{-3}	Fosfat
PMRK	Poliasitle modifiye rezin kompozit
RMCİS	Rezinle modifiye cam iyonomer siman
SiO_2	Silikon dioksit, Silika
sn	Saniye
Sr	Stronsiyum
TEGDMA	Trietilenglikol dimetakrilat
UDMA	Üretan dimetakrilat
USPHS	Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Servisi (<i>United States Public Health Service</i>)
Zn	Çinko
4-MET	4-metakriloksietil trimellitik asit
10-MDP	10-metakriloksidetil dihidrojen fosfat

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. Ryge kriterlerine göre renk uyumu skorlaması.....	33
2.2. Ryge kriterlerine göre anatomik form skorlaması.....	33
2.3. Ryge kriterlerine göre kenar renklenmesi skorlaması.....	34
2.4. Ryge kriterlerine göre kenar uyumu skorlaması.....	34
2.5. Ryge kriterlerine göre ikincil çürük skorlaması.....	35
3.1. Araştırma gruplarında kullanılan materyaller.....	55
3.2. Rezinle modifiye cam iyonomer siman kapsül seti (Photac-fil Quick) ve Rotomix cihazı.....	56
3.3. Polivinilsiloksan ölçü materyali kullanılarak elde edilen ölçüler.....	60
3.4. Alçı model.....	61
3.5. Dolgu yüzeyi ve mine yüzeyi arasındaki mesafenin lineer olarak ölçümü.....	62
4.1. Kaplan-Meier analizine göre grupların sağkalım oranları.....	74
4.2. Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	75
4.3. Tamir/kabul edilemez olarak skorlanan grup 1'e ait bir restorasyon.....	76
4.4. Yüzey ve kenar renklenmesi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	77
4.5. Renk uyumu / stabilitesi ve translusensi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	79
4.6. Tamir/kabul edilemez olarak skorlanan grup 3'e ait bir restorasyon.....	81
4.7. Anatomik form açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	81
4.8. Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	83
4.9. Kenar uyumu açısından 3/kabul edilebilir olarak skorlanan grup 1'e ait bir restorasyon.....	84
4.10. Kenar uyumu açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	85
4.11. Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	87

4.12. Radyografik muayene açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	88
4.13. İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	90
4.14. CAR Kod 2 olarak skorlanan grup 1'e ait bir restorasyon.....	91
4.15. İkincil çürük açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	92
4.16. Diş çatlağı ve kırığı açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	93
4.17. Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	95
4.18. Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.....	96

TABLolar

	Sayfa
2.1. Restorasyon değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan Modifiye Ryge (USPHS) kriterleri.....	36
2.2. FDI kriterlerine göre estetik, fonksiyonel ve biyolojik özellikler kategorileri ve alt kategorilerdeki skrolama.....	40
3.1. Çürük Risk Tayini Aracı.....	51
3.2. Araştırmada kullanılan adeziv sistemlerin ve restoratif materyallerin kimyasal içerikleri.....	57
4.1. Hastaların çürük risk durumu.....	66
4.2. Kullanılan restoratif materyallerin FDI* numaralandırmasına göre dağılımı.....	67
4.3. Gruplara ait Papiller Kanama İndekslerinin değerlendirme zamanlarına göre dağılımı.....	68
4.4. Gruplara ait cep derinliklerinin (mm) değerlendirme zamanlarına göre dağılımı.....	70
4.5. Kavite boyutlarının (mm) gruplara göre dağılımı.....	72
4.6. FDI kriterlerine göre restorasyonların estetik özelliklerinin değerlendirme zamanlarına göre skorları.....	97
4.7. FDI kriterlerine göre restorasyonların fonksiyonel özelliklerinin değerlendirme zamanlarına göre skorları.....	99
4.8. FDI kriterlerine göre restorasyonların biyolojik özelliklerinin değerlendirme zamanlarına göre skorları.....	101
4.9. Çalışma gruplarının 18 aylık kümülatif başarı oranları.....	103

1. GİRİŞ

Ağız ve diş sağlığı, genel sağlığın ayrılmaz bir parçasıdır. Bu sağlığı olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biri olan diş çürüğü, özellikle çocukluk çağında, çok sık olarak görülmektedir (1). Süt dişlerinin fonksiyon, fonasyon, yer koruyucu ve estetik özelliklerinden dolayı fizyolojik düşme zamanlarına kadar diş arkında korunmaları, sürekli dişlenme ve çene gelişimi yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple, diş çürüklerini temizleyip kalan diş dokusunun uygun restoratif materyallerle kapatılması prensibine dayanan restoratif diş hekimliği alanında sürekli olarak yeni materyaller geliştirilmektedir (2).

Çürük süt dişlerinin restorasyonunda amalgam, cam iyonomer simanlar ve rezin bazlı kompozitler restoratif materyaller olarak kullanılmaktadır. Uzun süredir süt ve daimi dişlerin restorasyonunda kullanılan amalgamın, civa içermesi ve estetik olmaması nedeniyle kullanımı azalmıştır (3-5). Amalgamın popülaritesini azaltan estetik restoratif materyaller; cam iyonomer simanlar, rezinle modifiye cam iyonomer simanlar, rezin bazlı kompozitler ve poliasitle modifiye rezin kompozitlerdir (5).

Estetik restoratif materyallerin birbirlerine göre bazı avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Cam iyonomer simanlar, diş dokularına kimyasal olarak bağlanırlar. İçeriklerinde bulunan florürü salabilme özelliklerinden dolayı çevre diş dokularında çürük önleyici etkileri mevcuttur. Ancak, fiziksel özelliklerinin yetersiz oluşuna bağlı olarak klinik başarı oranları düşüktür. Resin bazlı kompozitler, cam iyonomer simanlara göre daha üstün fiziksel özelliklere sahip olmalarına rağmen florür salabilme özellikleri yoktur ve diş dokusuna bağlanmayı sağlamak için bağlayıcı ajan uygulamasını gerektirirler. Her iki materyalin üstün özelliklerini bir araya getirmek amacıyla rezinle modifiye cam iyonomer simanlar ve poliasitle modifiye rezin kompozitler geliştirilmiştir. Her iki materyalin fiziksel özellikleri cam iyonomer simanlardan daha üstündür (3, 4, 6).

Çocuk hastada amaç, çürük dişe en kısa sürede en dayanıklı restorasyonu yapabilmektir. Doğru restoratif materyal seçimi restorasyonların başarısını direkt olarak etkileyen faktörlerdendir. Klinisyenlerin restoratif

materyal seçiminde deneysel çalışmalar büyük rol oynamaktadır. Sürekli olarak yeni restoratif materyallerin geliştirilmesi araştırmacıları restoratif materyaller hakkında kısa sürede bilgi sahibi yapacak in vitro çalışmalara yöneltmektedir. Ancak, restoratif materyaller hakkında en geçerli bilgiyi uzun süreli klinik çalışmalar vermektedir. Süt dişlerinde estetik restoratif materyaller kullanılarak yapılan klinik çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte, süt dişlerinde rezinle modifiye cam iyonomer siman, poliasitle modifiye rezin kompozitler ve rezin bazlı kompozitlerin birbirlerine göre klinik başarı oranlarıyla ilgili kanıta dayalı yeterli veri bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, süt dişlerinde kullanılan üç farklı estetik restoratif materyalin klinik başarısını değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Süt Dişleri

Süt dişlerinin ağızda bulunduğu dönem çocuklukta büyüme ve gelişmenin en aktif olduğu döneme rastlamaktadır. Kesme ve öğütme fonksiyonları ile sindirim sisteminin ilk basamağını oluşturan dişler, beslenmeyi ve dolayısıyla büyüme ve gelişmeyi etkilemektedirler. Süt dişleri alttan gelen daimi dişlerin dental arktaki yerlerini korurlar. Diğer bir deyişle, doğal yer tutucu görevleri vardır. Süt dişlerinin ağızda bulunduğu dönem, çocuklarda fonasyonun yani konuşmanın da geliştiği bir süreçtir. Doğru fonasyon için de süt dişleri gereklidir. Süt dişleri estetik açıdan da önem taşımaktadır. Çok çürük veya tamamen kaybedilmiş dişler nedeniyle çocuklar konuşmak ve gülmekten kaçınabilirler. Bu durum psikolojik problemleri de beraberinde getirebilmektedir. Bu kadar önemli fonksiyonları olan süt dişlerinin düşme zamanına kadar ağızda tutulabilmesi için çürük süt dişlerinin restorasyonu büyük önem taşımaktadır (2, 7, 8).

2.2. Süt Dişlerinin Restorasyonu

Süt dişlerinin restorasyonu genel ilkeleri ile daimi dişlere benzese de, süt dişlerinin bazı morfolojik ve histolojik farklılıkları restorasyon uygulamalarında değişiklik yapmayı gerektirebilmektedir.

2.2.1. Süt ve Daimi Dişlerin Morfolojik ve Histolojik Farklılıkları

Süt ve daimi dişler arasında restorasyon yapımını etkileyebilecek morfolojik ve histolojik farklılıklar şunlardır:

1. Süt dişlerinin rengi daimi dişlere göre daha açık, süt beyazı görünümündedir (2, 8).
2. Süt dişi minesini mine-sement sınırında ani bir şekilde sonlandığı için süt dişleri servikalde boğumlanmış gibi görünmektedir. Servikaldeki daralma ve çıkıntılı servikal üçlü konturları süt dişlerinde matriks takmayı zorlaştırır (8).
3. Süt azıların okluzal tablaları bukkolingual yönde daimi dişlere göre daha fazla daralmaktadır (9, 10). Daralmanın sebebi, bukkal ve lingual duvarların, servikal üçlüdeki çıkıntılı konturdan sonra birbirine

- yaklaşmasıdır ve daralma oranı süt 1. azılarda, 2. azılara göre daha fazladır (2). Bu durum, okluzal yüzü kaplayan sınıf I ve II kavite preparasyonlarının bukkal ve lingual genişliğini kısıtlayıcı bir faktördür.
4. Süt dişlerinin kontaktları nokta şeklinde değil, yüzey şeklindedir ve daimi dişlere göre diş etine daha yakındır (2). Bu özellik, süt dişlerine yapılan restorasyonlara form verirken dikkat etmeyi gerektirir.
 5. Süt dişlerinde tüm diş boyutlarına oranla pulpa odasının genişliği daimi dişlere göre daha fazladır. Süt dişlerinin pulpa boynuzları daimi dişlere göre dişin dış yüzeyine daha yakındır. Süt dişlerinde mezialdeki pulpa boynuzu dişin dış yüzeyine en yakın olan pulpa boynuzudur ve kavite preparasyonu sırasında pulpanın ekspoz edilmemesi açısından bilinmelidir (2, 9, 10).
 6. Süt dişlerinde 1. azıdan 2. azı dişe doğru pulpa odasının yüksekliği azalırken, daimi dişlerde artar (9, 10). Süt dişlerinde alt azıların pulpa odası hacmi, üst azılardan daha geniştir. Süt dişlerinin pulpa odalarının genişliği posteriordaki dişe doğru azalırken daimi dişlerde posteriordaki dişe doğru artar (11).
 7. Süt dişlerinin mine ve dentin kalınlığı, daimi diş mine ve dentin kalınlıklarının yaklaşık olarak yarısına eşittir (9, 10).
 8. Daimi dişlerde mine prizmaları horizontal veya apikal yöne doğru uzanırken, süt dişi mine prizmaları okluzale doğru konumlanır. Süt dişlerinde mine prizmaları, daimi diş minesine oranla, yüzeyde daha geniş açı yaparak sonlanır (12).
 9. Süt dişlerinin yüzeyi prizmatik yapılanma içermeyen aprizmatik mine tabakasıyla örtülüyken, daimi dişlerde bu tabaka sadece servikal üçlü bölgesinde bulunur. Süt dişi minesinde aprizmatik tabaka daimi dişe göre daha kalındır (13, 14).
 10. Süt dişlerinde dentin tübül yoğunluğu daha azdır (15).
 11. Süt dişlerinde peritübüler dentin kalınlığı daimi dişe göre 2 - 5 kat daha fazladır (16).

2.3. Süt Dişlerinde Kullanılan Restoratif Materyaller

2.3.1. Amalgam

Temel olarak gümüş, bakır, kalay ve bazen de çinko, palladyum, indiyum ve selenyum'un sıvı civa ile karışımından meydana gelen bir alaşım olan gümüş amalgam (17), diş hekimliğinde 1880'lerden beri oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (18, 19). Süt dişlerinde ise sıklıkla sınıf I ve sınıf II kaviteilerin restorasyonunda kullanılan bir materyaldir (20).

Amalgam; kolay uygulanabilir, uzun ömürlü ve ucuz olması ve diğer restoratif materyallere, özellikle de kompozit rezinlere kıyasla daha az teknik aşama gerektirmesi gibi avantajları sayesinde uzun yıllar popülaritesini korumuştur. Restorasyonlarda zamanla azalan kenar sızıntısı da amalgamın avantajlarından (19, 21). Ancak, son yıllarda civa toksisitesi konusundaki endişelerin (18)ve estetik kaygıların artmasıyla birlikte, gelişen estetik restoratif materyal ve adeziv sistem teknolojileri amalgamın yaygın kullanımını azaltmıştır (19, 21). Amalgamın estetik olmaması, kırılabilirliği, korozyona yatkınlığı, galvanik akım meydana getirebilmesi, zamanla kenar uyumunda bozukluk göstermesi ve zayıflamış diş dokusunu destekleyememesi gibi bazı dezavantajları da mevcuttur (17). Bununla birlikte, tükürük izolasyonunun sağlanamadığı veya teknik hassasiyet gerektiren aşamaların uygulanamadığı uyumsuz hastalarda amalgam süt azı dişlerinin restorasyonunda hala kullanılmaktadır (21).

2.3.2 Paslanmaz Çelik Kronlar

Paslanmaz çelik kron (PÇK), özel olarak kesimi yapılan dişlere adapte edilip biyouyumlu bir yapıştırıcı materyalle simante edilen prefabrike kronlardır (22). PÇK'lar; pulpa tedavisi uygulanan dişlerde, gelişimsel defektler veya çürüğe bağlı olarak yapılan çok yüzeyli restorasyonlu dişlerde ya da diğer restoratif materyallerin başarısız olacağı düşünülmesi durumunda, yer tutucu ayağı olarak kullanılacak dişlerin restorasyonunda ve kırık dişlerin geçici restorasyonunda kullanılırlar (23). Yapılan çalışmalarda, PÇK'ların süt azı dişlerinde uzun ömürlü oldukları gösterilmiştir (24, 25). Dişin kronunu tamamen kaplaması nedeniyle yüksek çürük riski olan ve düzenli kontrole

gelmeyen çocukların süt azı dişleri için uygun bir restorasyon seçeneğidir (22, 26). Ayrıca, teknik hassasiyeti az olduğu için tükürük kontrolünün uygun bir şekilde yapılamadığı hastalarda da kullanımı tavsiye edilmektedir (22).

PÇK'nın dört yaş ve altı çocuklarda amalgama kıyasla daha fazla başarı oranına sahip olduğu belirtilmektedir (27). PÇK'ların dezavantajları, estetik olmamaları ve uygulanmaları sırasında hasta uyumu gerektirmeleridir (22).

2.3.3. Cam İyonomer Simanlar

Cam iyonomer siman (CİS) yapısal olarak; geleneksel cam iyonomer, rezinle modifiye cam iyonomer ve poliasitle modifiye rezin kompozit olmak üzere üç türdür (28, 29). Klinik kullanımlarına göre Tip I, II ve III olarak sınıflandırılmaktadırlar (30, 31):

- Tip I CİS'ler, düşük film kalınlığına sahip olup hızlı sertleşirler. Yapıştırıcı siman olarak kullanılırlar.
- Tip II CİS'ler restoratif amaçlı kullanılırlar ve iki alt grubu bulunmaktadır. Tip II-1 CİS'ler estetik simanlardır. Tip II-2 CİS'ler güçlendirilmiş simanlardır.
- Tip III CİS'ler fissür örtücü ve taban maddesi olmak üzere iki gruptur. Vizkositeleri düşüktür ve hızlı sertleşirler (19, 32).

Geleneksel Cam İyonomer Simanlar

Kent tarafından keşfedilen (33), Wilson ve Kent (34) tarafından formüle edilen ve McLean ve Wilson (35) tarafından geliştirilen geleneksel cam iyonomer siman (GCİS); silikat simanların ve polikarboksilat simanların en belirgin özelliklerini içermektedir (35-38).

GCİS'ler, kalsiyum veya stronsiyum aluminoflorosilikat cam tozu (baz) ile suda çözünen polimerin (asit) kombinasyonundan oluşurlar. GCİS'ler, içeriklerindeki asitler nedeniyle, polialkenoatlar olarak da adlandırılırlar (29, 39). GCİS'lerin yapısındaki metal iyonları genellikle, alüminyum (Al), kalsiyum (Ca), stronsiyum (Sr), çinko (Zn), sodyum (Na), potasyum (K) ve lantan (La)'dır. Cam yapının iskelesini oluşturan alüminyum oksit / silikon dioksit (Al_2O_3/SiO_2) oranı değiştikçe simanın opasitesi, sertleşme süresi ve sıkışma direnci değişmektedir (39).

GCİS'lerin yapısında bulunan poliasitler, nem varlığında herhangi özel bir yüzey hazırlama işlemi gerektirmeden simanın dış yüzeyine veya metallere bağlanabilmesine olanak sağlamaktadır (29). Bu amaçla kullanılan asit türleri; poliakrilik asit, polimaleik asit, akrilik asit-itakonik asit kopolimer, akrilik asit-maleik asit kopolimer, akrilik asit-2 bütan dikarboksilik asit kopolimer ve polivinil fosfonik asittir. Ancak, en yaygın olarak poliakrilik asit kullanılmaktadır. Poliakrilik asit, cam tozun içerisine dehidrate edilerek eklenir. Cam iyonmerin likidini ise su veya tartarik asidin sulu solusyonu oluşturur (39).

GCİS'ler; nem varlığında mine ve dentine kimyasal bağlanabilmeleri, pulpa ile iyi bir biyolojik uyum göstermeleri ve florür salımı yapabilmeleri sebebiyle çocuk diş hekimliğinde sık kullanılmaktadırlar (34). Ağız ısısında uzun süre çalışma olanağı sağlamaları, ısıl genişleme katsayılarının diş sert dokularına yakın olması, polimerize olan rezinlerden daha düşük düzeyde büzülme göstermeleri, fazla nemli ortamda boyutsal stabilitelerini korumaları, mikrosızıntıya dirençli olmaları, sertleşme sırasında düşük ekzotermik reaksiyon meydana getirmeleri, sıkışma dirençlerinin yüksek olması ve serbest monomer içermemeleri olumlu özelliklerindedir (39-42).

GCİS'lerin; renk stabilitelerinin rezin bazlı kompozitlere kıyasla az olması, zamanla dehidratasyona uğramaları, aşınma ve sıkışma dirençlerinin düşük olması, yerleştirilmeleri sırasında neme duyarlı olmaları, asitlere karşı dirençlerinin düşük olması, toz-likit oranı ve karıştırma işleminin teknik hassasiyet gerektirmesi gibi birtakım dezavantajları mevcuttur. Bu dezavantajları sebebiyle sınıf IV kavitelerde ve strese maruz kalan alanlarda kullanımları uygun değildir (42). Sınıf II kavitelerde ise retansiyon kaybı ve kırık nedeniyle kullanımları tavsiye edilmemektedir (43).

GCİS'ler;

- Kavite taban maddesi olarak,
- Sabit yer tutucu, kron, köprü ve ortodontik bantların yapıştırılmasında,
- Süt dişlerinde Sınıf I, III ve V kavitelerin restorasyonunda,
- Daimi dişlerde Sınıf III ve V kavitelerin restorasyonunda,

- Restorasyonların tamirinde,
- Geçici restoratif materyal olarak ve
- Atravmatik restorasyon tekniğinde restoratif materyal olarak kullanılırlar (44-46).

Geleneksel Cam İyonomer Simanların Sertleşme Reaksiyonları

Geleneksel cam iyonomer siman karıştırıldıktan sonra; matriks, doldurucu ve matriksi doldurucuya bağlayan tuz olmak üzere üç komponentten oluşur (42). GCİS'lerin sertleşme reaksiyonu birbirini takip eden üç farklı fazdan oluşmaktadır. Bunlar; toz ve likidin karıştırılmasından hemen sonra başlayan "iyon filtreleme (*ion leaching*) fazı", ilk sertleşmenin geliştiği "hidrojel fazı" ve son sertleşmenin meydana geldiği "çoklu tuz (*polysalt*) jel fazı"dır (47).

İyon filtreleme fazı, aluminoflorosilikat cam tozu ile poliasit kopolimerinin sulu solusyonunun karışmasıyla meydana gelen asit-baz reaksiyonu ile başlamaktadır. Poliasitteki hidrojen iyonları (H^+), cam tozunun yüzeyinden kalsiyum (Ca^{+2}) ve alüminyum (Al^{+3}) gibi metal katyonların çözünmesine neden olur. Ayrıca, cam partiküllerinden komşu diş yapısına ve tükürüğe flor iyonu (F^-) salımı gerçekleşir. Florür, GCİS'in sertleşme reaksiyonunda rol oynamadığı gibi matriksin yapısına da katılmaz. Dolayısıyla cam iyonomerin yapısı florür salımı ile zayıflamaz (48). Metal katyonlar ilk olarak flor iyonlarıyla reaksiyona girerek kalsiyum florür (CaF_2) ve alüminyum florür (AlF_3) bileşiklerini oluştururlar. Asidite arttıkça stabil olmayan CaF_2 yıkılır. Açığa çıkan Ca^{+2} iyonları, poliakrilik asit zincirlerinin serbest karboksil grupları (COO^-) ile reaksiyona girerek daha stabil bir kompleks olan metalik tuz köprülerini oluşturur. GCİS'ler bu erken faz süresince dişe bağlanırlar. GCİS'ler reaksiyona girmemiş matriks nedeniyle parlak görünürler ve bu aşamada maksimum miktardaki serbest poliasit matriksi adezyonu sağlar. Bu nedenle, GCİS'ler bu fazın erken safhalarında yerleştirilmelidirler. Bu fazın sonunda, yani materyal parlaklığını yitirdiğinde, serbest matriks cam ile reaksiyona girer ve dişe veya başka yüzeylere daha az bağlanır (42).

İlk sertleşmenin geliştiği hidrojel fazı, karıştırma işleminden sonraki 5-10 dakika içerisinde başlar. Bu faz süresince pozitif yüklü kalsiyum iyonları daha hızlı serbest kalırlar ve negatif yüklü sulu polianyonik poliasit zincirleri ile reaksiyona girerek iyonik çapraz bağlar oluştururlar. Bu aşamada matriksin başlangıçtaki jel oluşumu gerçekleşir. Sulu polimer zincirlerinin mobilitesi azalarak siman katı bir hal alır. Bu faz boyunca siman nem kontaminasyonuna olduğu kadar kuruluğa da duyarlıdır (42). Erken dönemde nem kontaminasyonu, simanın yapısındaki Ca^{+2} ve Al^{+3} iyonlarının bir kısmının kaybedilmesine ve materyalin su alımının artmasına neden olur. Bu durum; simanın ideal sertliğine ulaşamaması, kolay aşınması, yapısının bozulması ve saydamlığının azalmasıyla sonuçlanır (49). Ayrıca, materyalde dehidratasyona bağlı olarak mikroçatlaklar oluşur (48). Bu sebeple, GCİS uygulamasından hemen sonra restorasyon yüzeyinin ışıkla polimerize olan ve doldurucu içermeyen rezinle veya fissür örtücü ile izolasyonu, materyalin ideal fiziksel ve mekanik özelliklerini kazanmasını sağlar (29, 31, 39, 50).

Sertleşme reaksiyonunun son aşamasında, kalsiyum ve alüminyum tuzlarının hidratize olması sonucunda metal iyonları çözünemez bir faza geçer (29, 31, 39). Daha yavaş salınan alüminyum iyonlarının reaksiyona girmemiş cam doldurucuları çevreleyerek çoklu tuz hidrojelini oluşturmasıyla matriks olgunlaşır (42). Simanın son hali, çoklu tuz siman matriksine bağlı, silika jel ile çevrelenmiş cam partiküllerinden oluşur (51). Bu süreç materyalin son sertleşmesine ulaştığı çoklu tuz jel fazıdır ve aylarca devam edebilmektedir. Çoklu tuz jel fazında simanın sağlamlığı ve saydamlığı gelişir. Materyal, bu aşamada dişe daha çok benzeyen bir görünüme ulaşır. Bunun nedeni cam doldurucuları çevreleyen silika jelin yansıma indeksinin matrikse daha yakın olmasıdır. Bu durum ışık saçılmasının ve opasitenin azalmasını sağlamaktadır. Ancak, hidrojel fazın opak görüntüsünün devam etmesi çoklu tuz jelinin doğru bir biçimde oluşmadığına işaret etmektedir ki sebebi erken safhalarda su ile kontaminasyondur (42).

GCİS'lerin ideal sertliğine ulaşabilmesi için polisaj işleminin yaklaşık olarak 24 saat ertelenmesi gerekmektedir (48).

Geleneksel Cam İyonomer Simanların Diş Dokusuna Adezyonu

GCİS'lerin diş dokusuna ve metallere adezyonunda polimer asit içerisindeki negatif yüklü karboksil grupları (COO^-) ve diş yüzeyindeki pozitif yüklü kalsiyum iyonları (Ca^{+2}) arasındaki iyonik etkileşim rol oynamaktadır (29, 39). Ayrıca, poliasit, diş yüzeyindeki kalsiyum, karboksilat ve fosfat ile hidrojen bağları oluşturur, iyon değişimi gerçekleşir ve diş yüzeyine kimyasal olarak bağlanır (31, 52). Bağlanma neticesinde GCİS ve diş yüzeyi arasında düzgün kalınlıkta, yaklaşık 1-2 μm genişliğinde iyon değişim tabakası oluşur (53).

Geleneksel Cam İyonomer Simanlardan Florür Salımı ve Geleneksel Cam İyonomer Simanların Antikaryojenik Etkileri

Geleneksel cam iyonomer simanın sertleşme reaksiyonu süresince poliasitle reaksiyona giren cam partiküllerinden salınan florür oranı ilk 24 saatte çok yüksek olup "patlama etkisi (*burst effect*)" olarak tanımlanır. Salım oranı 24-72 saat sonra hızla düşüş gösterir (54-56). Sonrasında, 10-20 gün içerisinde, sabit ve düşük bir seviyeye salım devam eder (54, 57-62).

Cam iyonomer simanın florür içeriği, dişin normal florür içeriğinden çok daha fazladır. İyon değişimi boyunca F^- yüksek konsantrasyonlu bölgeden düşük konsantrasyonlu bölgeye doğru difüze olur. Bu süreçte dişteki hidroksiapatit, kalıcı olarak florapatite dönüşür. Zamanla dişin ve materyalin florür içeriği eşitlenir (63).

Cam iyonomer siman yüzeyindeki florür konsantrasyonu ağız sıvılarındaki florürden fazla olduğu için, diş yüzeyinden ve cam iyonomerden tükürüğe florür salımı gerçekleşir (63). Materyalde zamanla azalan florür konsantrasyonu, materyal yüzeyine topikal florür ajanı uygulamak suretiyle artırılır, diğer bir tabirle materyal reşarj edilir. Reşarj sonrasında GCİS'lerden salınan florür seviyesinin geçici olarak artmasına (64-67) "rezervuar etkisi" denir (42). Genel olarak yüksek florür salımı gözlenen materyaller daha yüksek oranda reşarj olabilme kapasitesine sahiptir (68-71). Ancak, yaşlanmış veya tekrar florürlenmiş örneklerden salınan florür, başlangıçta salınan düzeye ulaşamamaktadır (65, 68, 72).

Restorasyonun elektrolitik dengesini idame ettirmek için restorasyon yüzeyinden tükürüğe F^- hareketi gerçekleşirken, tükürükten Ca^{+2} ve fosfat (PO_4^{-3}) iyonlarının alımı meydana gelir (73). CİS'lerin ağız ortamındaki florür ile tekrar yüklenip ortama yeniden florür salabilme özellikleri GCİS'lerde rezin bazlı materyallere oranla daha fazladır (64, 65, 74). Bu durum, geçirgen özelliği yüksek olan GCİS'lerin pöröz yapısıyla ve içerisindeki iyonların pasif difüzyon yoluyla dış ortama geçebilmesi ile alakalıdır (69, 75). Bununla birlikte, kompozit rezinler gibi geçirgenliği düşük olan materyaller F^- 'u sadece yüzeyel tabakanın altına ve orta bölgeye absorbe edebilmektedir (76).

CİS'lerin yapılarındaki florürü zaman içerisinde salmaları ve yeniden yüklenebilme özellikleri minenin asitlere karşı direncini artırır (77-79). Fissür örtücü olarak kullanılan CİS'ler, minenin florür alımını ve mikrosertliğini artırarak çürük önleyici etki gösterirler (68, 80). Salınan florür komşu minenin çürük direncini artırır ve mine çürüğünü remineralize eder (65). Ancak, yapılan klinik çalışmalarda, CİS esaslı fissür örtücülerin tutuculuğunun rezin esaslı fissür örtücülere kıyasla daha zayıf olduğu gösterilse de (81-84) uzun süreli klinik çalışmalarda, çürük önleyici etkilerinin benzer olduğu belirtilmiştir (82, 84-88). CİS esaslı fissür örtücülerin tutuculukları rezin esaslı materyaller kadar nemden etkilenmediği için (89, 90) sürmekte olan büyük azı dişlerinde sadece sürme süresince kullanımı önerilmektedir (41, 91-93).

Günümüze değin yapılan çok sayıdaki in vivo ve in vitro çalışma ile CİS'lerin çürük önleyici etkileri kanıtlanmıştır (86, 87, 90, 94). Ancak, CİS'lerin çürük gelişimi üzerine etkisinin in vitro koşullarda değerlendirildiği çalışmalarda, materyallerden salınan florürün restorasyona komşu diş dokusunun demineralizasyonunu tamamen engelleyemediği, bu nedenle yapay çürük benzeri lezyonların gelişimini tamamen önleyemediği gözlenmiştir. Buna karşın remineralizasyonu sağlayarak restorasyona komşu minede çürük gelişimine engel olabildiği kanıtlanmıştır (95, 96).

Dentin dokusuyla yapılan çalışmalarda CİS'in yerleştirilmesini takiben, demineralize dentinin kalsiyum ve fosfat içeriğinde anlamlı bir artış olduğu ayrıca florür ve stronsiyum iyonlarının demineralize dentine penetre olarak remineralizasyona katkı sağladığı gösterilmiştir (97).

Cam iyonomer simanların hibrit türevleri

Geleneksel cam iyonomer simanlar ve rezin bazlı kompozitlerin olumlu özelliklerinin birleştirilmesi amacı ile hibrit materyaller geliştirilmiştir. Hibrit materyaller, rezinle modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS) ve poliasitle modifiye rezin kompozitlerdir (PMRK).

2.3.4. Rezinle Modifiye Cam İyonomer Simanlar

Rezin iyonomerler veya hibrit iyonomerler terimleriyle de tanımlanan RMCİS'ler 1988 yılında Antonucci ve diğ. tarafından geliştirilmiştir. RMCİS'in ilk ticari formu 1989 yılında Mitra tarafından geliştirilen "Vitrebond (3M ESPE, St. Paul, Minnesota)'dur. İlk geliştirilen RMCİS'lerin iki tip sertleşme mekanizması bulunmaktadır. Bunlardan ilki görünür ışıkla başlatılan polimerizasyon reaksiyonu, ikincisi ise asit-baz reaksiyonudur. 1992'de Mitra, RMCİS'lere ilk defa kendi kendine sertleşen (*autocured*) rezini eklemiştir (42). Bu şekilde simanın ilave bir kimyasal başlatıcı içermesi ile, ışık kaynağının ulaşamadığı derinliklerde, serbest kalan monomerlerin ışık yerine kimyasal yolla polimerizasyonu gerçekleşmektedir. Bu mekanizmaya "üçlü polimerizasyon (*triple cure / tricure*)" denmektedir (48).

Günümüzde diş hekimliği pratiğinde kullanılan RMCİS'lerin polimerizasyonu uygulanan ürüne bağlı olarak kendi kendine sertleşen (*self-cure*), ışıkla sertleşen (*light-cure*) veya her ikisiyle sertleşen (*dual-cure*) şeklinde gerçekleşmektedir (98).

RMCİS'lerin sertleşmesi için ışıkla polimerizasyon gerekmesinin nedeni materyalin likidinin suda çözünen bir monomer olan HEMA (2-hidroksietil metakrilat) ve benzer metakrilik grupları içeren poliakrilik asit olmasıdır (28, 99, 100). Bisfenol-A-glisidildimetakrilat (Bis-GMA) gibi sık kullanılan yüksek molekül ağırlıklı monomerler, suda çözünemedikleri için rezin iyonomerlerde kullanılamamaktadırlar. Bazı RMCİS'ler poliasit molekülüne eklenen ve polimerize olabilen serbest radikal yan zincirler içermektedirler. Bu materyallere "Vitrebond ve Vitremer" (3M ESPE, St. Paul, Minnesota) ticari isimli ürünler örnek olarak verilebilir. Diğer materyaller, oligomer adı verilen suda çözünen metakrilat polimerleri ile kombine, daha küçük poliasit cam polimerleri içermektedirler. Bunlar çoklu polimer

(*multipolymer*) rezinle modifiye cam iyonomerlerdir ve örnek olarak “Fuji II LC (GC, Tokyo, Japonya)” ve “Photac-Fil (3M ESPE, Seefeld, Almanya)” ticari isimli ürünler verilebilir. HEMA, bu materyallerde başlıca kullanılan monomerdir ve materyaller sertleşmeden sonra metakrilat grupları ile mekanik veya kimyasal olarak (kovalent bağlarla) etkileşebilen, fazla miktarda HEMA içerirler (101).

RMCİS'lerin yapıştırıcı ve restoratif formları bulunmaktadır. Restoratif materyal olarak GCİS'lere göre pekçok üstün yönleri vardır. Bunlar; RMCİS ile yapılan restorasyonlarda mikrosızıntı direncinin artması (102), polimerizasyonu takiben bitirme ve polisaj işlemlerinin yapılabilmesi (103), mekanik özelliklerin gelişmiş olması, translüsensinin artması, suya duyarlılığın azalması (48), boyutsal stabilitenin, diş dokularına bağlanma kuvvetinin, renk uyumu ve stabilitesinin, aşınma direncinin ve kırılma dayanıklılığının artmasıdır (19). Ayrıca, GCİS'ler asit baz reaksiyonu ile sertleşirken, RMCİS'ler ilk olarak rezin polimerizasyonu yolu ile sertleştiği için, hızlı çalışma zorunluluğu ortadan kalkmaktadır (42). Tüm bu sebeplerle RMCİS'ler süt dişleri için daha uygun restoratif materyallerdir (104-110).

Restorasyonun dış yüzeyindeki reaktif asit-baz komponentlerini korumak için RMCİS'in bitirme sonrasında, ışıkla polimerize olan, doldurucu içermeyen rezinle kaplanması önerilmektedir (103). Ek olarak, bitirme ve polisaj işleminin ertelenmesi mikrosızıntıya direncin artmasını sağlamaktadır (111).

Restoratif materyal olarak RMCİS'lerin en önemli avantajlarından biri rezin bazlı kompozitler kadar hidrofobik olmamalarıdır. Uygulama sırasında görünür nem ile kontaminasyon RMCİS'lerde klinik başarısızlıkla sonuçlanabilirken, gözle görülmeyen, daha az miktarlardaki nem kontaminasyonu RMCİS'ler tarafından tolere edilebilmektedir (46).

RMCİS'ler, ön ve arka dişlerdeki kaviteilerin restore edilmesinde kullanılmaktadırlar (112). Yüksek çürük riskli hastalarda, süt dentisyonundaki sınıf I, III, V ve ayrıca küçük sınıf II restorasyonlar için ideal restoratif materyallerdir (113, 114). Ancak, RMCİS'ler büyük cam partikülleri

içerdiğinden restorasyon yüzeyinde gözle görünür bir yüzey pürüzlülüğüne neden olmaktadır (115).

Farklı restoratif materyallerden dentine florür salımı GCİS'lerde en yüksektir, bunu RMCİS'ler takip etmektedir (116). Florür salımını, kompleks florür bileşiklerinin formasyonu ve poliakrilik asit ile etkileşiminin yanında, fotokimyasal polimerizasyon reaksiyonu için kullanılan rezinin miktarı da etkilemektedir (117-119).

RMCİS'ler dozu ayarlanmış (pre-dosed) tek kullanımlık kapsüller ve elle karıştırılan toz/likit formunda sunulmaktadır (32). Dolayısıyla toz ve likit elle ya da mekanik tritürasyonla karıştırılmaktadır (120).

2.3.5. Poliasitle Modifiye Rezin Kompozitler

PMRK'ler "kompomer" olarak da tanımlanmaktadır. "Kompomer" terimi materyalin KOMPOzit ve cam iyonoMER özelliklerini bir arada taşımasından kaynaklanmaktadır (121, 122). İlk olarak 1993 yılında "Dyract" (Dentsply / DeTrey, Konstanz, Almanya) ticari isimli ürün piyasaya sürülmüştür (101, 122, 123). PMRK terimi ise, McLean ve arkadaşları tarafından önerilmiştir ve dental literatürde sıklıkla kullanılmaktadır (28).

Kompomerler, rezin bazlı kompozitlerde kullanılan Bis-GMA veya üretan dimetakrilat (UDMA) gibi konvansiyonel makromonomerler ile cam iyonomerin anhidröz (dondurulmuş-kurutulmuş) polialkenoik asit ve cam partiküllerini içerirler. Rezinin ışıkla polimerizasyonu ile sertleşme reaksiyonu gerçekleşir ve materyal ağız ortamında tükürükle temasa gelip su absorbe edene dek asit-baz reaksiyonu görülmez (99, 124). Işıklı polimerizasyonu takip eden günler ve haftalar içerisinde materyal tarafından absorbe edilen su, asit rezin içindeki rezin matriksi iyonize ederek H^+ üretmeye başlar. Bu iyonların cam iyonomer simanlarda kullanılan ve F^- içeren cam partiküllerle reaksiyona girmesiyle çapraz bağlı polimer oluşur ve F^- salımı gerçekleşir (125, 126). Kompomerler minimal oranda asit-baz reaksiyonu gösterirler (124). Bu nedenle GCİS ve RMCİS'lerin aksine, kompomerlerde yüksek düzeyde başlangıç florür salımı (patlama etkisi) gözlenmez (68, 80, 127, 128). Düşük seviyelerde F^- difüzyonu gözlenir (55, 126, 128, 129) ve zamanla salınan florür seviyesi kısmen sabit kalır (80, 130). Kompomerler ve diş

dokuları arasında bağlanmanın gerçekleşmesi için uygulanan bağlayıcı ajan, kompomerlerden kavite duvarlarına ve kenarlarına florür alımını engelleyen bir bariyer görevi görmektedir (48).

Kompomerlerin avantajları; karıştırma işlemi gerektirmemeleri, polimerize edildikten sonra hemen polisajlanabilmeleri, estetik özelliklerinin iyi olması, dehidratasyona GCİS'lerden daha az duyarlı olmaları, radyopak özellikleri ve RMCİS'lerden daha yüksek olan bağlanma kuvvetine sahip olmalarıdır (101). İlâveten; mikrosızıntıya RMCİS'lerden daha dirençlidirler, tabakalama tekniği ile uygulanabilirler, aşınma direnci, kırılma direnci, renk uyumu ve stabilitesi yönünden RMCİS'lerden daha başarılıdır (131). Dezavantajları arasında; bağlayıcı ajan uygulaması gerektirmeleri, RMCİS'lerden daha fazla kenar sızıntısına neden olmaları, su absorpsiyonu nedeniyle zamanla genişmeleri, GCİS'lerden daha az florür salımı yapmaları ve florür alımlarının kısıtlı olması yer almaktadır (101). Kompomerlerin mekanik özellikleri ve aşınma dirençleri GCİS'lere kıyasla yüksek, rezin bazlı kompozitlere göre daha düşüktür. Bu özellikleri ile kompomerlerin aşınmaya eğilimli süt dişleri için ideale yakın bir restoratif materyal olduğu ileri sürülmüştür (132). Yeni geliştirilen kompomerlerin aşınmaya karşı direnci, fiziksel özellikleri, F⁻ salımı, kenar örtücülüğü ve yüzey pürüzlülüğü daha önce geliştirilen kompomerlere göre daha üstündür (124). Kompomerler; düşük termal iletkenliğe sahip olmaları, diş yapısını korumaları, florür salımı yapabilmeleri ve estetik özellikleri nedenleriyle ön ve arka süt dişlerinin restorasyonunda popüler hale gelmişlerdir (133-135). Kompomerler, süt dişlerindeki sınıf I, II, III, IV, V restorasyonlarda kullanılmaktadırlar (136).

2.3.6. Rezin bazlı kompozitler

Rezin bazlı kompozitler ön ve arka dişlerin restorasyonunda kullanılan estetik restoratif materyallerdir (19). Dimetakrilatın (epoksi rezin ve metakrilik asit) silanize kuartz tozuyla kombine edilmesiyle 1962 yılında geliştirilmişlerdir (137). Civa içeriği nedeniyle amalgam kullanımına ilişkin bir takım endişelerin ortaya çıkması ve giderek artan estetik beklentiler nedeniyle adeziv teknolojilerindeki gelişime paralel olarak rezin bazlı

kompozit teknolojisinde de çarpıcı gelişmeler elde edilmiş (136, 138) ve rezin bazlı kompozitler günümüzde yaygın olarak kullanılan restoratif materyallerden biri haline gelmiştir (139). Bu materyallerin, estetik özelliklerinin yanı sıra daha konservatif kavite preparasyonu gerektirmeleri, adeziv sistemlerle diş dokusuna bağlanabilmeleri, kalan diş yapısını desteklemeleri, düşük termal iletkenlikleri, kompozisyonel özelliklerinde sürekli yeni gelişmeler olması gibi avantajları vardır (136, 140-145).

Rezin bazlı kompozitler; rezin matris, doldurucu partiküller, polimerizasyonda kullanılan başlatıcılar (inisiyatör), renk sabitleyiciler ve bağlama (*coupling*) ajanlarını içermektedirler (146).

Rezin matriste en sık kullanılan monomer Bis-GMA dimetakrilat oligomeridir. Bis-GMA, rezinin sertliğini ve sıkışma direncini artırması, rezinin yumuşamasına ve renk stabilitesinin azalmasına sebep olan su absorpsiyonunu azaltması, daha az polimerizasyon büzülmesi göstermesi gibi nedenlerle üreticiler tarafından tercih edilmektedir (146).

1974 yılında, molekül ağırlığı Bis-GMA'ya yakın fakat daha esnek bir monomer olan UDMA geliştirilmiştir. Bu difonksiyonel rezinin en önemli avantajı viskozitesinin düşük olması nedeniyle daha düşük molekül ağırlıklı monomerlerin eklenmesine ihtiyaç kalmadan doldurucu miktarının artırılmasına olanak sağlamasıdır. En önemli dezavantajı ise Bis-GMA'dan daha kırılkan olması ve daha fazla polimerasyon büzülmesi (% 5-9) göstermesidir (146).

Rezin matrisin viskozitesini azaltmak ve doldurucu miktarını artırmak için EGDMA (etilen glikol dimetakrilat) ve TEGDMA (tri-etilenglikol-dimetakrilat) gibi düşük moleküler ağırlıklı diakrilatlar da eklenmektedir (136, 146). Bis-GMA içeriğinin düşük, TEGDMA oranının yüksek olması polimerizasyon büzülmesinin (147) ve gerilme direncinin artmasına, bükülme direncinin azalmasına sebep olmaktadır (148). Üretici firmalar bu iki difonksiyonel monomerin karışım oranlarını değiştirerek rezin bazlı kompozitin viskozitesini kontrol edebilmektedirler. TEGDMA %15 oranında büzülürken, Bis-GMA-TEGDMA resin sistemleri %3-5 oranında büzülür. Bu

yüksek büzülme oranları rezin bazlı kompozitin tabakalar halinde yerleştirilmesini gerektirmektedir (146).

Rezin bazlı kompozitler içerisindeki inorganik doldurucular; kuartz, seramik veya silikadan yapılmaktadır. Doldurucu partiküllerin çoğu silikon dioksit bazlıdır ve kristalin silika (kuartz), metal silika (silikat cam ya da amorf silika) şeklindedir (149). Radyoopasite sağlamak için rezin içeriğine baryum, stronsiyum, çinko, zirkonyum ve ytterbiyum elementleri eklenir. Doldurucu içeriğinin artmasıyla polimerizasyon büzülmesi, termal genleşme katsayısı ve su absorpsiyonu azalmakta; sıkışma ve gerilme direnci, elastisite modülü ve aşınma direnci artmaktadır (150-152). İnorganik doldurucular, vinil silan bağlayıcı ajanlar ile kaplı olup polimer matrikse kimyasal olarak bağlanırlar. Silan bağlama ajanları rezinin fiziksel ve mekanik özelliklerini geliştirdiği gibi rezin-partikül ara yüzü boyunca suyun geçişini önleyerek hidrolitik dengeyi sağlar, rezinin çözünürlüğünü ve su emilimini azaltırlar (153).

Rezin bazlı kompozitlerdeki inisiyatör (başlatıcı)-katalizör (hızlandırıcı) sistemleri kimyasal olarak, ışıkla ya da her ikisiyle birlikte aktive olabilmektedir. Kimyasal olarak polimerize olan sistemlerde benzoil peroksit veya sülfirik asit inisiyatör olarak; bir tersiyer amin ise (örneğin; dihidroksietil-p-toluidin-DHEPT) katalizör olarak kullanılmaktadır (154). 1980'lerde ışıkla sertleşen rezin bazlı kompozitler piyasa çıkmış ve oldukça popüler hale gelmiş olup günümüzde bu materyaller yaygın olarak kullanılmaktadır. Işıkla sertleşen rezin bazlı kompozitler kimyasal olarak aktive olanlara kıyasla birtakım avantajlara sahiptirler. Bunlar; çalışma süresini hekimin kontrol edebilmesi, tek bir pat sisteminden meydana geldikleri için karıştırma işlemine gerek duyulmaması ve daha dayanıklı olmalarının yanında, yüksek kırılma direncine, daha iyi renk uyumuna ve renk stabilitesine sahip olmalarıdır (155). Işıkla sertleşen rezin bazlı kompozitler fotoinisiyatörler ile hızlandırıcı/katalizör sistemi içerirler. Fotoinisiyatörler, kamforokinon gibi diketonlar olup amin hızlandırıcı/katalizör (örneğin; dimetilamino etilmetakrilat-DMAEM) varlığında görünür ışıkla aktive olurlar. Aktive olan diketon/amin kompleksi, dimetakrilat rezin monomerlerin polimerizasyonunu başlatır (155). Işıkla polimerize olan rezin bazlı kompozitler, kimyasal olarak

polimerize olanlara göre daha düşük konsantrasyonda amin içerdikleri için renk stabiliteleri de daha yüksektir (146, 156, 157). Rezin bazlı kompozitlerin polimerizasyonu sırasında karbon atomlarının birbiriyle bağlanması sonucunda monomerler arasındaki uzaklık ve moleküler hareket azalır. Günümüz resin bazlı kompozitlerde meydana gelen bu büzülme, tüm hacmin %2-3'ü kadardır (158-160).

Rezin Bazlı Kompozitlerin Polimerizasyonu

Rezin bazlı kompozitlerin polimerizasyonunu; resin materyalinin içeriği, kavite konfigürasyonu, görünür ışık cihazının gücü ile spektral dağılımı ve kullanılan teknik etkileyebilmektedir. Polimerizasyonun başlaması ile birlikte monomerler arasında çapraz bağlar oluştuğunda materyal, visköz likit formundan katı forma geçmeye başlar. Büzülmenin bir kısmı materyal tam katı hale geçmeden önce (jel noktası) meydana gelir. Katılma meydana geldikten sonra (post jelasyon safhası) materyalin sertliğinde hızlı bir artış olur ve devam eden polimerizasyon nedeniyle bağlanma yüzeylerinde stres meydana gelir (161). Adeziv resinin diş dokularına olan bağlantısı yeterince kuvvetli değilse, meydana gelen büzülme sonucunda resin bazlı kompozit kavite duvarlarından uzaklaşır ve açıklık meydana gelir. Bunun sonucunda restorasyon kenarlarında kenar sızıntısı, renklenme ve/veya sekonder (ikincil) çürük gelişebilir (162-164). Adeziv resin ile diş dokuları arasındaki bağlantı yeterince kuvvetli ise meydana gelen stres diş dokularına iletilerek (165, 166) tüberkül hareketlerine, tüberkül kırıklarına ve/veya işlem sonrası hassasiyete neden olur (167, 168). Rezin bazlı kompozitlerde polimerizasyon büzülmesi sonucunda oluşan stres, kompozit materyalin akışkanlığı ile kısmen dengelenmektedir (169). Bu dengeleme, kavite duvarlarına bağlı olmayan restorasyon alanlarının, polimerizasyonun erken safhalarında akışkanlık özelliği ile hareket ederek veya bükülerek materyalin kavite duvarlarından ayrılmamasını sağlamasıyla meydana gelmektedir (170). Kavite duvarlarına bağlı alanların bağlı olmayanlara oranı arttıkça, akışkanlık ve polimerizasyon büzülmesini dengeleme azalır ve polimerizasyona bağlı stres artar (171).

Rezin Bazlı Kompozitlerin Sınıflandırılması ve Kullanım Alanları

Rezin bazlı kompozitler sıklıkla doldurucu partiküllerin büyüklüğüne göre sınıflandırılmaktadırlar (149). Doldurucu partiküllerinin büyüklüğü; materyalin estetik özelliklerini, polisajlanabilmesini, polimerizasyon derinliğini, polimerizasyon büzülmesini ve fiziksel özelliklerini etkilemektedir. İlk olarak piyasaya çıkarılan makro dolduruculu rezin bazlı kompozitlerin (makrofil, partikül büyüklüğü 10-100 µm) ardından mikrofil (partikül büyüklüğü <0.1 µm), midifil (partikül büyüklüğü 1-10 µm) ve minifil (partikül büyüklüğü 0.1-1 µm) rezin bazlı kompozitler üretilmiştir. Son yıllarda hem dayanıklılığı hem de estetiği arttırmak için farklı partikül büyüklüklerinin birlikte kullanıldığı hibrit rezin bazlı kompozitler geliştirilmiştir (155).

Rezin bazlı kompozitlerin kullanım alanları;

- Koruyucu rezin restorasyonların uygun olduğu pit ve fissür çürükleri,
- Sınıf I çürükler,
- Süt ve daimi dişlerde Sınıf II, III, IV, V restorasyonlardır (172).

Rezin bazlı kompozitlerin; tükürük izolasyonunun sağlanamadığı dişlerde, geniş ve çok yüzeyli restorasyon ihtiyacı olan azı dişlerinde ve ağız hijyeni kötü olan yüksek çürük riskli hastalarda kullanımları uygun değildir.

2.3.7. Dental Adeziv Sistemler (Dentin Bağlayıcı Ajanlar)

“Adezyon” iki substratın birleşmesi ile oluşan bağlantı, “adeziv” iki yüzeyin birbirine tutunmasını sağlayan materyal olarak tanımlanmaktadır. “Aderent” terimi adezivin uygulandığı substratı (mine ve dentin, nadiren de sement) ifade eder (173).

1955 yılında Buonocore’un % 85’lik fosforik asitle pürüzlendirilen mine yüzeyinin akrilik rezine bağlanması felsefesini ortaya koyması ile restoratif diş hekimliğinde adeziv diş hekimliği dönemi başlamıştır (174). Böylece, 1917 yılında Black tarafından restoratif materyaller için geliştirilmiş ve gelenekselleşmiş olan makromekanik tutuculuk prensipleri, yerini daha konservatif bir yaklaşım olan adeziv preparasyon tekniklerine bırakmıştır (175).

Modern dental adeziv sistemlerin gelişim süreci içerisinde Buonocore'un (174) bağlanma felsefesinden sonra, Bowen'in (176) yüzey-aktif monomerlerin rezinlerin dış yüzeyine bağlanmasını kolaylaştırabileceğini göstermesi ve Nakabayashi'nin (177) hibrit tabaka oluşumunu bildirmesi, dental adeziv sistemlerin gelişiminde en önemli basamakları oluşturmuştur (178). Günümüzde de sürekli olarak yenilenen adeziv sistemlerin restoratif diş hekimliği alanında sağladığı en büyük avantaj, restorasyonlarda retansiyon ve stabilizasyon sağlanması için sağlam diş dokusunun mekanik olarak uzaklaştırılması gerekliliğini ortadan kaldırmalarıdır. Ayrıca, bozulan veya kırılan restorasyonlar tamir edilebilir (179), restorasyon-diş arayüzündeki mikromekanik kenetlenme sayesinde kenar sızıntısı azalarak işlem sonrası hassasiyet, kenar renklenmesi ve ikincil çürük gibi pek çok klinik problem de minimuma indirgenebilir (180). Adeziv sistemlerin kullanılmasıyla yapılan restorasyonlar, kavite preparasyonu sonrasında kalan zayıflamış diş dokularını desteklemektedirler. Ayrıca, fonksiyonel stresleri bağlantı ara yüzeyi boyunca dişe daha iyi iletip dağıtırlar (181-183). İlaveten, adeziv teknikler ile estetik olarak da oldukça tatminkar sonuçlar elde edilmektedir (175, 184).

Dental Adeziv Sistemlerin Sınıflandırılması ve Diş Dokularına Bağlanma Mekanizmaları

Dental adeziv sistemler, kullanılmaya başlandıkları tarihler esas alınarak "kronolojik" veya kimyasal içerikleri göz önünde tutularak "yapısal" olarak sınıflandırılmışlardır (175, 185). Uygulama basamaklarının sayısının yanı sıra bağlanma mekanizmaları da göz önüne alınarak günümüz modern dental adeziv sistemlerini üç başlık altında sınıflandırmak mümkündür (186):

1. Total Pürüzlendirmeli Adezivler
2. Kendiliğinden Pürüzlendiren (Self-etch) Adezivler
3. Cam İyonomer Adezivler

Dental adezivlerin mine ile mikromekanik olarak bağlanmasındaki temel mekanizma, minenin asitle çözünmesi ile oluşan mikroboşluklara rezin monomerlerin infiltrasyonu ve açığa çıkan hidroksiapatit kristallerinin polimerize monomerlerle kaplanmasıdır (187).

Mine ve dentin dokularının yapıları ve içerikleri oldukça farklı olduğu için, bu iki dokuya bağlanma da oldukça farklı mekanizmalarla gerçekleşmektedir. Minenin inorganik içeriği oldukça fazla olup, inorganik yapı esas olarak hidroksiapatit kristallerinden oluşmaktadır. Mine, derinlik ve lokalizasyondan bağımsız olarak hemen hemen homojen bir yapıya sahiptir. Dentin ise organik içeriği daha fazla olan ve organik yapısı esas olarak kollajenden (çoğunlukla tip I kollajen) meydana gelen kalsifiye bir dokudur. Oldukça heterojen bir yapıda olan dentinde odontoblast uzantıları ve dentinal sıvıyı içeren dentin tübülleri de bulunmaktadır. Dentin, bu yapısal özellikleri ile minenin tersine canlı ve oldukça dinamik bir dokudur. Dentin tübülleri hipermineralize yapıdaki peritübüler dentin ile çevrilidir. Tübüller arasında bulunan ve dentinin esas kütleini oluşturan, daha az mineralize ve kollajenden zengin alan ise intertübüler dentin olarak isimlendirilmektedir (175). Ayrıca, fizyolojik ve patolojik değişiklikler karşısında dentinin yapısında ve içeriğinde bir takım değişiklikler meydana geldiğinden, bu dokuya bağlanma mineye kıyasla her zaman daha problemlidir (179).

1. Total Pürüzlendirmeli Adezivler

“*Etch & Rinse*” adeziv sistemler olarak da bilinmektedirler. Rezin bazlı materyallerin diş yüzeyine bağlanması için minenin fosforik asitle pürüzlendirilmesi konseptine dayanan ve iki ya da üç aşamada uygulanan materyallerdir (188).

Total pürüzlendirme tekniği, mine ve dentin dokularının aynı işlemde, fakat farklı sürelerde pürüzlendirilerek smear tabakasının tamamen uzaklaştırılmasını hedefleyen bir yöntemdir. İlk aşama olan pürüzlendirme işlemi, genellikle pH değeri 0.1-0.4 arasında değişen (189) ve % 30-40 konsantrasyonda kullanılan fosforik asit jeller ile yapılmakta ve bu şekilde resin bazlı kompozitler için 18-25 MPa (megapaskal) değerinde kesme bağlanma kuvveti elde edilmektedir (190-192). Pürüzlendirme işlemi primer ve adeziv resinin ayrı ayrı uygulanması takip etmektedir. Bu şekilde işlev gören adezivler “üç aşamalı (*3-step*)” sistem olarak bilinmektedirler. Son yıllarda total pürüzlendirmeli adeziv sistemlerin birtakım yapısal değişikliklere uğraması nedeniyle, günümüzde çoğunlukla pürüzlendirme aşamasını

takiben primer ve adeziv rezinin birleştirilerek uygulandığı “iki aşamalı (2-step)” adeziv sistemler kullanılmaktadır (188, 193). Pürüzlendirme aşamasını takiben ikinci aşama olarak hidrofilik ve hidrofobik rezinlerin karışımı olan ve etanol, aseton, su gibi çözücülerden birini içeren kombine tek şişe bağlayıcı ajanlar uygulanır (175).

Mine Dokusunun Asitle Pürüzlendirilmesi

Minenin kimyasal içeriğinin ağırlıkça % 95'ini inorganik yapı, % 1'ini organik yapı, % 4'ünü ise su oluşturur (194). İnorganik yapıyı oluşturan hidroksiapatit kristallerinin biraraya gelmesiyle minenin ana yapısını oluşturan mine prizmaları meydana gelir. Organik yapı (kollajen) ve su ise hidroksiapatit kristalleri arasında dağılmış olarak bulunur (195).

Total pürüzlendirmeli sistemlerde mine yüzeyinin asitle pürüzlendirilmesinin amacı; minenin temizlenmesi, prizmatik ve interprizmatik mineral kristallerinin uzaklaştırılmasıyla mikroskobik pürüzlülüğün artırılması ve bu sayede yeterli monomer infiltrasyonu sağlamak için minenin yüzey enerjisinin artırılmasıdır (196, 197). Asitle pürüzlendirme sonrasında mine yüzeyindeki mikroorganizma sayısında % 75-95 oranında bir azalma meydana gelir (198). Mine dokusunun asitle pürüzlendirilmesi ile mine yüzeyinin ortalama 10 µm'lik kısmı ortadan kalkar ve derinliği 25-75 µm arasında değişen pürüzlendirilmiş bir alan oluşur. Bu sayede bağlanma yüzeyi yaklaşık olarak 2000 kat arttırılmış olur (194). Asit uygulanmış mine yüzeyinde uygulanmayan yüzeye göre yüzey geriliminde yarı yarıya bir azalma meydana gelir, mine yüzeyinin ıslanabilirliği artar ve düşük vizkoziteli rezin mikroboşluklara dolması kolaylaşır (199).

Mine yüzeyinde; kullanılan asidin konsantrasyonuna, uygulama süresine, hidroksiapatit kristallerinin mine prizmaları içerisindeki açıları ve pozisyonları (175, 200), mine dokusunda preparasyon varlığı/yokluğu, minenin kimyasal yapısı ve florür içeriği (200, 201) gibi faktörlere bağlı olarak 3 tip mikroskobik pürüzlendirme gerçekleşmektedir (202):

- Tip I pürüzlendirmede mine prizmalarının iç kısımları çözünerek uzaklaşır. Ortaya çıkan görüntüye “bal peteği” denir.

- Tip II pürüzlenmede mine prizmalarının çeperleri çözünerek uzaklaşır. Meydana gelen görüntüye “kaldırım taşı” adı verilir.
- Tip III pürüzlenmede prizmatik yapı gözlenmez. Yüzey amorfudur ve daha silik bir pürüzlenme görünümü vardır (202).

Klinik olarak dişlerin hangi bölgesinde ne tip pürüzlenme oluşabileceğini belirleyebilmek mümkün değildir. Bir mine yüzeyinin değişik bölgelerinde değişik pürüzlenme tipleri görülebilmektedir (175, 200).

Mine yüzeyinin pürüzlendirilmesine en çok kullanılan asit fosforik asittir ($H_3[PO_4]$) (199). Alternatif olarak %16'lık etilen diamin tetra asetik asit (EDTA), %10'luk maleik asit, %10'luk sitrik asit , %1.6-3.5'lik oksalik asit, %2,5'luk nitrik asit ve %20-25'lik poliakrilik asit, %10'luk piruvik asit gibi çeşitli ajanlar denenmiştir (194). Ancak, deneysel çalışmalarda morfolojik açıdan iyi sonuçlar veren alternatif asit türevlerinin rezin adezyonu için istenilen 17-20 MPa değerindeki bağlantı kuvvetlerini sağlayamamaları, rutin klinik kullanıma girmelerini olanaksız kılmıştır (175).

Süt ve Daimi Diş Minesi Arasındaki Farklar

Süt dişi minesi kalınlık olarak, daimi diş minesinin yaklaşık yarısı kadardır ve düzensiz hidroksiapatit kristalleri dizilimi içeren veya prizmatik yapılanma içermeyen aprizmatik bir tabaka ile örtülüdür. Aprizmatik tabakanın kalınlığı süt azı dişlerinde yaklaşık olarak 30-100 μm arasında değişmektedir (115). Bu yapı farklılığı, süt dişi minesindeki organik ve inorganik komponentlerin oranlarını etkileyip minenin fiziksel özellikleri belirlemektedir (203).

Süt dişi minesinin organik içeriği daimi diş minesine göre daha fazladır. Ayrıca, süt dişindeki mine prizmaları yüzeyde daha geniş açı yaparak sonlanır. Bu iki faktörün ve aprizmatik tabakanın varlığı sebebiyle süt dişi minesinin asitle pürüzlendirme süresinin daimi diş minesine göre iki kat fazla olması gerektiği öne sürülmüştür (12). Bununla birlikte, yapılan çalışmalarda preparasyon yapılan süt mine yüzeyinde 30 saniye (sn) pürüzlendirme süresinin yeterli bağlanma kuvveti elde edilmesini sağladığı bildirilmiştir (204-207).

Mine Dokusuna Primer ve Adeziv Resin Uygulanması

Total pürüzlendirmeli adeziv sistemlerin ikinci aşaması pürüzlendirilmiş mine yüzeyine primer ve adeziv resin uygulanmasıdır. Bu uygulama sonrasında minede makrotag ve mikrotag olarak adlandırılan iki tür resin tag oluşur. Makrotaglar mine prizmalarının etrafında, mikrotaglar ise mine prizmalarının iç yüzeylerinde görülür. Mikrotaglar fazla sayıda olmaları ve geniş yüzey alanları nedeniyle bağlantı kuvvetlerine daha fazla katkı sağlarlar (175). Ancak, resin penetrasyonunun derinliği, yani resin tagların uzunluğu ile resin-mine bağlanma kuvveti arasında ilişki bulunmamaktadır (208, 209).

Dentinin Asitle Pürüzlendirilmesi

Kavite preparasyonu sırasında oluşan smear tabakası ve tıkaçları dentin sıvısının hareketini ve dentinal diffüzyonu azaltan doğal bir dentin bariyeridir (210-212). Debris, denature kollajen, hidroksiapatit ve mikroorganizmalardan meydana gelir. Smear tabakası ortalama olarak 0.5-2 µm kalınlığındadır. Dentin tübülleri içinde yer alan smear tıkaçları ise 1-3 µm uzunluğundadır (175).

Dentinin asitle pürüzlendirilmesi ile smear tabakası ve tıkaçları uzaklaşır, dentin tübülleri açılır, intertübüler ve peritübüler dentin demineralize olur ve 3-10 µm'lik derinlikte kollajen ağ açığa çıkar (213). Demineralize dentin yüzeyine uygulanan adeziv monomerlerin dentinin derinliklerine penetre olup kollajen fibrillerin etrafında polimerize olmasıyla meydana gelen yeni yapıya "hibrit tabaka" adı verilmektedir (177). 1982 yılında Nakabayashi tarafından tanımlanan hibrit tabaka (175, 177); kollajen ağ, adeziv resin, ve hidroksiapatitten oluşan resin-dentin interdifüzyon bölgesidir (214). Kullanılan dental adeziv sisteminin tipine göre hibrit tabakanın kalınlığı 1-5 µm arasında değişmektedir. Ancak, yapılan çalışmalarda hibrit tabakanın kalınlığı ile dentin dokusuna restoratif materyallerin bağlanma kuvveti arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır (98). Asitle pürüzlendirme sonrasında adeziv resinin dentin tübüllerinin içine dolarak polimerize olmasıyla resin tagları, lateral tübül dallarının içine dolarak polimerize olmasıyla da submikron resin tagları (lateral tübül hibridizasyonu) meydana gelmektedir (175, 179). Oluşan resin taglarının bağlantı

kuvvetlerine katkısı olsa da restoratif diş hekimliği açısından önemi rezin-dentin arayüzündeki bağlanma alanında bir bozulma meydana gelmesi halinde tübül ağzlarını kapatarak olası pulpal hasarı engellemeleridir (179).

Güçlü asitlerin uzun sürede uygulanması ile dentinin aşırı demineralizasyonu (215, 216) sonucu kollajen ağ şiddetli derecede çöker (216). Bu durumda hidrofilik primer ve adeziv rezin uygulamaları kollajen ağın yeniden orijinal seviyesine dönmesine yeterli gelmeyebilir (217). Bunun sonucunda adeziv rezin infiltrasyonun tam olarak gerçekleşmediği, asitlere ve bakteri kaynaklı enzim ataklarına yatkın, dentine bağlanmanın başarısızlıkla sonuçlandığı bir bölge oluşabilir (218-220). Oysaki total pürüzlendirmeli sistemlerde dentinin pürüzlendirilmesinin amacı etkili bir bağlanma sağlanmasıdır (217).

Asitle pürüzlendirmenin diğer bir avantajı, çürükten etkilenmiş dentinde % 32-37'lik fosforik asitle pürüzlendirme sonrası bakteri sayısının azalmasıdır (221). Dentin matrisinde hemen hemen bütün matris metallo proteinaz enzimleri (MMP) kollajen fibrillere güçlü bir şekilde bağlıdır. MMP'ler hibrit tabakanın bozulmasına neden olurlar. Bu sebeple rezin-dentin arasındaki bağlanmanın dayanıklılığını artırmak için MMP'lerin inaktive edilmeleri gerekmektedir. Fosforik asitle pürüzlendirme dentindeki MMP aktivitesini % 65-95 oranında inhibe eder (222, 223). Ayrıca, fosforik aside ilave edilen benzalkonyum klorid veya klorheksidin gibi antimikrobiyal ajanların da anti-MMP aktivitesine sahip olduğu gösterilmiştir (224, 225).

Dentin Dokusuna Primer ve Adeziv Resin Uygulanması

Total pürüzlendirmeli sistemlerde asitle pürüzlendirme işleminin ardından ikinci aşama olarak açığa çıkmış kollajeni desteklemek ve HEMA gibi hidrofilik bir monomer ile kaplamak için "primer" adı verilen solüsyonlar uygulanır (189). Primer ajanlar genellikle su veya aseton, etanol gibi çözücüler ve rezin monomer içerirler (189, 226).

Primer içerisindeki çözücüler, dentin yüzeyindeki su ile yer değiştirirerek kollajen ağ içerisindeki boşluklara rezin monomer infiltrasyonunu sağlarlar (227). Primer içerisindeki monomerler bifonksiyonel yapıdadır. Hidrofilik özellikleri, açığa çıkan kollajen fibriller arasına penetre

olabilmeyi, hidrofobik özellikleri ise adeziv rezinle birlikte polimerize olabilmeyi sağlar (215). Dentinde ideal bir bağlanmanın sağlanması için primerin, asitle pürüzlendirme sonrası meydana gelen demineralizasyon derinliği kadar dentin içerisine infiltre olması gerekmektedir (228).

Primerler dentinin yüzey enerjisini arttırırlar (181), dentin tübüllerinde yer alan sıvıdaki proteinlerin denatürasyonuna ve çökmesine neden olarak dentin geçirgenliği azaltır ve dentin hassasiyetini önlerler (175).

Asitle pürüzlendirilen dentin dokusunun yıkandıktan sonra kurutulması dikkat gerektiren bir işlemdir. Demineralizasyon sonucu desteksiz kalan kollajen ağ, aşırı kurutma sonucunda çöker. Böyle bir yüzeye uygulanan primerin kollajen ağ içine penetrasyonu sınırlanır ve ideal bir hibridizasyon sağlanamaz. Bunun sonucunda da dentin hassasiyeti, kenar sızıntısı, ikincil çürük ve restorasyon kaybı gelişebilir (189). Bu problemin üstesinden gelmek için nemli ortamda bağlanma (*wet bonding*) tekniği tavsiye edilmektedir (227). Bu teknikle, asit yıkandıktan sonra demineralize kollajen fibriller nemli yüzeyde kalan su ile desteklenir ve primer solüsyonu kollajen ağa daha iyi difüze olur. Dentinin ideal nemlilik düzeyinde tutulabilmesi amacıyla hava spreyi yerine pamuk peletlerle kurutulması tavsiye edilmektedir. Yine de, klinik şartlarda ideal nemlilik düzeyinin elde edilmesi her zaman mümkün olmayabilir (98). Aşırı kurutma işlemi kadar dentin yüzeyinde aşırı su bırakma da bağlanmayı olumsuz etkilemektedir (229). Yüzeydeki fazla su, demineralize dentine infiltre olan, çözücüsü uzaklaşmış monomerlerin arasına girer (230). Bu durum, hibrit tabaka içerisinde bazı küçük bölgelerin sudan zengin ancak rezinden fakir hale gelerek nanosızıntı oluşturmalarına neden olur (231). Sano ve diğ. (232, 233) tarafından tanımlanan “nanosızıntı” kavite kenar uyumunun tam olduğu restorasyonlarda, dentin bağlayıcı ajanlarla dentin yüzeyi arasında gümüş nitrat penetrasyonunun saptanmasıyla ortaya çıkmıştır. Gümüş nitrat sızıntısı saptanan bölgenin rezinin tam olarak infiltre olmadığı, hibrit tabaka içerisinde kollajen fibrillerin etrafındaki nanometre cinsinden ölçülebilen boşluklarda olduğu gözlenmiştir. Hibrit tabakanın bazal ve pöröz bölgesi içerisinde meydana gelen bu özel sızıntı tipini tanımlamak için “nanosızıntı” terimi kullanılmıştır.

Nanosızıntı, demineralize olan dentin alanını tam olarak doldurması gereken adeziv sistemin yetersizliğini yansıtmaktadır. Dolayısıyla, dentinde daha derin pürüzlendirme ve demineralizasyon sağlayan bağlayıcı sistemler daha fazla nanosızıntıya neden olabilmektedirler. Nanosızıntı bölgeleri, rezinle kaplanmamış kollajeni etkileyebilecek sıvılar için yol oluşturabilir ve zamanla bağlanma bölgesinde bozulma meydana gelebilir (98).

Primer uygulaması sonrasında, diş yüzeyine üçüncü aşama olarak adeziv rezin uygulanır. Adeziv rezin, Bis-GMA ve UDMA gibi hidrofobik rezin monomerler içerir. Islanabilirliği sağlamak için HEMA, viskoziteyi düzenlemek için TEG-DMA gibi daha hidrofilik rezin monomerler de kullanılmaktadır. Bağlayıcı ajanın temel görevi hibrit tabakanın stabilizasyonunu sağlamak ve dentin tübüllerinde rezin taglarını oluşturmaktır (175).

Süt ve Daimi Diş Dentini Arasındaki Farklar

Süt dişi dentin dokusu daimi diş dentin dokusuna çok benzer olmasına rağmen, kimyasal kompozisyonu ve mikromorfolojik özellikleri açısından daimi diş dentininden farklılık göstermektedir (234). Süt dişlerinde peritübüler ve intertübüler dentindeki kalsiyum ve fosfor içerikleri daimi dişlere göre daha az olup daha az mineralizedir (217, 235). Mineralizasyon azlığıyla paralel olarak, süt dişi dentininin mikrosertlik değerleri, daimi diş dentinine göre belirgin olarak daha düşüktür (236). Daimi ve süt dişi dentininin tübül yoğunluğu ve çapları karşılaştırıldığında, süt dişi dentin tübül yoğunluğunun ve çaplarının daimi dişlere oranla daha az olduğu görülür. Bu nedenle süt dişlerinin dentin geçirgenliği daimi dişlere oranla daha düşüktür. Süt dişlerinin dentin tübül çaplarının daha küçük olması, peritübüler dentin kalınlığının daimi dişlere oranla 2-5 kat daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (237).

Dentin dokusunu pürüzlendirme amacıyla kullanılan asitlerin hipertonic yapısı, dentinal sıvının tübüllerden dışarı doğru hareketine neden olur. Tübüler sıvı ile asit seyrelerek dentini daha az demineralize eder (175, 217). Süt dişi dentininin tübül sayısı, çapı ve yoğunluğu daha az olduğu için dentin yüzeyi asidi daimi dişler kadar seyreltemez. Bu sebeple, süt dentinine uygulanan asit daha hızlı ve derin bir etki meydana getirir (15, 212). İlâveten, süt dişlerinin daimi dişlere göre daha az mineralize olması nedeniyle asitler

süt dişlerinde smear tabakasını daimi dişlere göre daha hızlı uzaklaştırarak dentinde daha derin bir demineralizasyona neden olurlar (217, 234). Tüm bu faktörler, süt dişlerinde daimi dişlere oranla %25-30 daha kalın bir hibrit tabakanın meydana gelmesinden sorumludur (217). Bu nedenle, süt dişlerinde daimi dişlerdekine yakın kalınlıkta ve kalitede hibrit tabaka elde edebilmek için bazı araştırmacılar asitle pürüzlendirme süresinin yaklaşık olarak yarısı kadar kısaltılmasını veya daha düşük konsantrasyonlarda asit uygulanması önermektedirler (217, 238).

2. Kendiliğinden Pürüzlendiren (Self-etch) Adezivler

Self-etch adezivler total pürüzlendirmeli sistemlerdeki işlem basamaklarını azaltarak çalışma zamanını kısaltmak amacıyla geliştirilen ürünlerdir (173).

Self-etch adezivler tek aşamalı ve iki aşamalı olmak üzere ikiye ayrılırlar. İki aşamalı sistemlerde, mine ve dentin dokularının aynı zamanda hem pürüzlendirilmesi hem de bu dokulara primer ajan uygulanması amaçlanır. Bu işlem için yüzey hazırlayıcı asidik monomerler içeren primer (*self-etch primer*) uygulanır. Sonrasında, adeziv rezin tatbik edilir. Tek aşamalı self-etch adeziv sistemlerde ise primer ve adeziv rezin tek bir solüsyonda (*self-etch adeziv*) birleştirilmiştir (239).

Self-etch adeziv sistemlerin en büyük avantajları, total pürüzlendirmeli sistemlerde olduğu gibi yıkama ve kurutma gerektirmemelerine bağlı olarak nemli bağlanma tekniğinin kullanılma zorunluluğunun ortadan kalkması ve dolayısıyla da teknik hassasiyetin azalmasıdır (188, 193, 240, 241). İşlem basamaklarının azalması özellikle kooperasyon güçlüğü çekilen çocuk hastalarda kullanım kolaylığını getirirken tükürükle kontaminasyon riskini de azaltmaktadır (242, 243). Self-etch adeziv sistemler asitle pürüzlendirilmiş dentine kıyasla daha kuru olan smear tabakasına direkt olarak uygulanabildikleri için ıslak bağlanma gerekliliğini ortadan kaldırır (228). Pürüzlendirme ve hibrit tabaka oluşumu eş zamanlı olduğu için fazla demineralizasyona bağlı yetersiz rezin monomer infiltrasyonu oluşumu da engellenir (244). Smear tıkaçları uzaklaştırılmadığı için oluşan rezin taglarıyla

iyi bir sızdırmazlık sağlandığı (245) ve işlem sonrası hassasiyetin total pürüzlendirmeli sistemlere göre daha az olduğu öne sürülmüştür (246).

Self-etch sistemlerin bünyesindeki suda çözünen asidik monomerler smear tabakası ve tıkaçlarını modifiye ederek mine ve dentinde demineralizasyon meydana getirirler. Eş zamanlı olarak oluşan monomer difüzyonu ile hibrit tabaka oluşur (247). Oluşan hibrit tabaka içinde bağlanma ara yüzeyinin bir parçası haline gelen modifiye olmuş smear tabakası da mevcuttur (245). Smear tabakasının modifiye edilerek bırakılması ile pulpayı koruyan ve dentinal sıvı akışını önleyen doğal bariyer özelliği korunarak altındaki dentinin demineralizasyonu sağlanmış olur (248).

Smear tabakası ile kaplı dentine self-etch primerler uygulandığında, smear tabakasından mineraller çözünür ve alttaki sağlam dentinde yaklaşık olarak 0.5-1,5 µm derinliğinde pürüzlendirilmiş alan meydana gelir. Bu sistemlerle çok ince bir hibrit tabaka (1-2 µm) oluşmasına rağmen kayda değer bağlanma kuvvetleri ve çok az mikrosızıntı değerleri rapor edilmiştir (232, 249, 250). Bununla birlikte, self-etch primerlerin pürüzlendirme yeteneği, substratın tamponlama kapasitesiyle ters ilişkilidir. Bu durum minede gözlenen düşük bağlanma kuvvetlerine yol açabilmektedir. Ayrıca, primer ajanlar smear tabakası boyunca pürüzlendirme sağladığı için smear tabakasının kalınlığındaki farklılıklar, bağlanmanın kalitesini etkileyebilmektedir. Smear tabakasının kalınlığına bağlı olarak self-etch primerler smear tabakasının altındaki sağlam dentine ulaşamayabilirler ve bu sayede bağlanma olumsuz etkilenebilir (228).

Self-Etch Adeziv Sistemlerin Sınıflandırılması

Self-etch adeziv sistemler asiditelerinin şiddetine göre hafif, orta ve güçlü olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmaktadır (245, 246). Bununla birlikte, bazı araştırmacılar bu sınıflamayı hafif ve güçlü şeklinde sınıflandırmışlardır (186, 188). Güçlü olarak sınıflandırılan self-etch adezivler çok düşük pH değerine (pH<1) sahiptirler (246, 251). Bu sebeple, smear tabakasını ve smear tıkaçlarını tamamen çözerler ve mine ve dentinde total pürüzlendirmeli adeziv sistemlere benzer bir bağlanma mekanizması ve ara yüz morfolojisi sergilerler (245, 246, 251). Ancak, çözünmüş olan kalsiyum

fosfat, total pürüzlendirmeli sistemlerdeki gibi yıkanarak uzaklaştırılmaz. Düşük hidrolitik stabiliteye sahip olan kalsiyum fosfat, kollajenle stabil bir kimyasal etkileşim elde edilmesini engelleyerek, ara yüz bütünlüğünü ciddi şekilde zayıflatır (252).

Hafif olarak sınıflandırılan self-etch adezivlerin pH değeri 2 civarındadır. Bu sistemler dentin yüzeyini kısmen çözerler ve dentini ancak 1µm derinliğe kadar demineralize edebilirler. Bu nedenle hibrit tabaka içerisinde önemli miktarda hidroksiapatit kristalinin kalmasına neden olurlar (193, 253, 254). Buna rağmen hibridizasyon yoluyla mikromekanik kilitleme sağlamak için yeterli yüzey pürüzlülüğü elde edilir. Hafif self-etch adeziv sistemlerle meydana gelen hibrit tabakanın kalınlığı daha az olsa da, hibrit tabaka kalınlığının dentine bağlanmada çok önemli olmadığı bildirilmiştir (251, 255). Ayrıca, hibrit tabaka içerisinde bulunan hidroksiapatitin, kimyasal bağlanma için reseptör görevi gördüğü belirtilmektedir (188). Self-etch adeziv sistemlerde yer alan 4-MET (4-metakriloksietil trimellitik asit) gibi karboksilik asit bazlı monomerlerin, fenil-P (2-metakriloksietil fenil hidrojen fosfat) gibi fosfat bazlı monomerlerin ve 10-MDP'nin (10-metakriloksidil dihidrojen fosfat) hidroksiapatitin kalsiyumuna kimyasal olarak bağlanma potansiyeli mevcuttur (253). Bunun sonucunda oluşan kalsiyum karboksilat ve kalsiyum fosfat bağları hidrofilik ortamda uzun süre daha stabil kalabilmektedir (188). Sonuçta, mikromekanik ve kimyasal olarak gerçekleşen çift yönlü bağlanma, restorasyonun dayanıklılığı açısından önem taşımaktadır. Mikromekanik bağlantı, restorasyonun ani koparma streslerine karşı koymasını sağlarken, kimyasal bağlantı ise hidrolitik yıkıma karşı direnç göstermektedir (193). İlâveten, kollajenin hidroksiapatit ile çevrili olması kollajeni hidrolizise, bağlanmayı da erken bozunmaya (degradasyona) karşı daha iyi koruyabilmektedir (244, 256, 257). Hafif self-etch adezivlerin mineye bağlanma potansiyelleri zayıftır (188).

Bazı araştırmacılar pH değeri 1-2 arasında değişen yeni self-etch primerleri orta derecede güçlü (*intermediary strong*) olarak sınıflandırmaktadırlar. Orta derecede güçlü self-etch primer uygulaması ile hibrit tabakada en üst kısmı tamamen, tabanı ise kısmen demineralize olan iki katlı yapı gözlenir

(188). Total pürüzlendirmeli veya “güçlü” self-etch sistemler ile, açığa çıkan kollajen fibril ağından alttaki etkilenmemiş dentine ani bir geçiş gözlenirken; orta derecede güçlü self-etch sistemler ile, hibrit tabakanın en derin bölgesi dahi hidroksiapatit içerdiği için hibrit tabakadan alttaki etkilenmemiş dentine kademeli bir geçiş gözlenir. Orta derecede güçlü self-etch adezivler, hafif self-etch adezivlere göre daha düşük pH değerine sahip oldukları için, mine ve dentinde daha iyi bir mikromekanik kilitleme sağlanır. Ayrıca, hibrit tabakanın tabanında bulunan hidroksiapatit, kimyasal intermoleküler etkileşime olanak tanır (188). Orta derecede güçlü self-etch adeziv uygulaması ile 1-2 µm’lik etkileşim derinliği elde edilir (252).

Bazı araştırmacılar, dentinde birkaç yüz nanometre (yaklaşık 300 nm) düzeyinde etkileşim gösteren ve pH değeri yüksek olan (pH>2.5) self-etch adezivleri “ultra-hafif” olarak sınıflandırmaktadır (258).

Self-Etch Adeziv Sistemlerin Süt Dişlerinde Kullanılması

Self-etch adeziv sistemlerin özellikle daha kalın bir prizmatik tabakanın bulunduğu süt dişi minesinde yeterli pürüzlenme ve kalıcı mikromekanik bağlantı sağlayabildikleri konusunda fikir birliği yoktur (202, 203). Bununla birlikte, self-etch adeziv sistemlerin pH’ları ile uyumlu bir şekilde süt dişi minesini pürüzlendirebildikleri ancak öncesinde mine yüzeyinin frezle preparasyonunun pürüzlendirme paternini önemli oranda etkilediği bildirilmiştir (259).

Düşük pH değerine sahip olan self-etch sistemler ile süt dişi dentininde derin bir demineralizasyon meydana gelebilmektedir (234). Bu sebeple, özellikle yüksek pH’a sahip sistemlerin süt dişi dentininde daha kısa süreli uygulanması önerilmektedir (239).

3. Cam İyonomer Adezivler

Cam iyonomer restoratif materyaller yerleştirilmeden önce kaviteye polialkenoik asit uygulanması smear tabakasını ortadan kaldırarak 0,5-1 µm’lik bölgede yüzeyel bir demineralizasyon meydana getirir ve kollajen ağ açığa çıkar (260). Sonrasında uygulanan cam iyonomer dolgu materyalinin demineralize alanla birleşmesiyle mikromekanik bağlanma gerçekleşir (186). Demineralizasyon sonrasında kollajen ağ üzerinde kalan hidroksiapatit

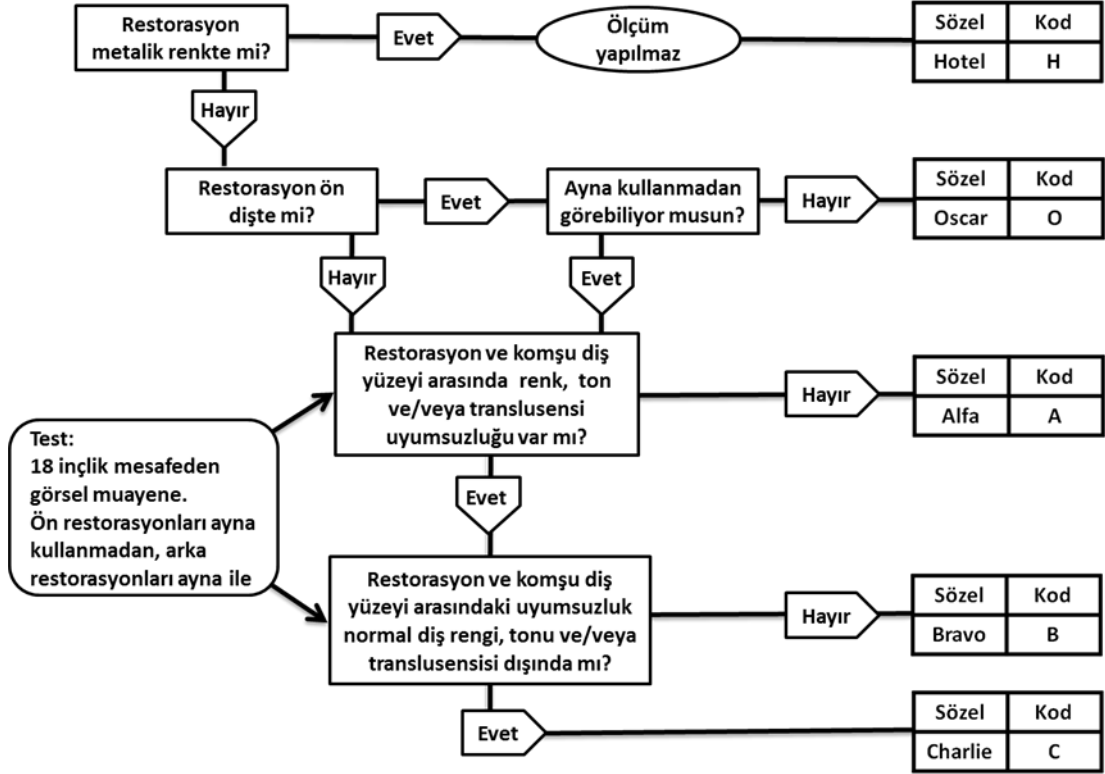
kristallerine ait Ca^{+2} ile polialkenoik asit içerisindeki COO^- arasında oluşan iyonik bağlar sayesinde kimyasal bağlanma da gerçekleşir (261). Bağlanma hem mikromekanik hem de kimyasal olması açısından hafif self-etch adezivlerle oluşan bağlanmaya benzer. Ancak, cam iyonomer restorasyon yapmadan önce kaviteye uygulanan yüksek moleküler ağırlıklı polikarboksilik polimerler ile yapılan pürüzlendirme alanına cam iyonomer restoratif materyalinin infiltrasyonu limitli olduğu için yüzeysel bir hibrit tabaka oluşmaktadır (262).

2.4. Restoratif Materyalleri Değerlendirmede Kullanılan Kriterler

Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin klinik performansını değerlendirmek için standart ölçütler gereklidir (263). Ryge kriterleri, bu bağlamda günümüze dek pek çok araştırmacı tarafından kullanılan bir ölçüm skalasıdır (105, 264-269). Dr. Gunnar Ryge (270) bu ölçüm skalasını, 1971 yılında Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Servisi'nde (United States Public Health Service-USPHS) çalıştığı dönemde geliştirmiştir (271). Bu nedenle, Ryge kriterleri USPHS kriterleri olarak da bilinmektedir.

Ryge kriterleri, restoratif materyallerin estetik ve fonksiyonel performansını yansıtmak üzere tasarlanmıştır. Bu kriterler; renk uyumu, kenar renklenmesi, anatomik form, kenar uyumu ve ikincil çürüktür (271). Ryge kriterlerinin derecelendirilmesinde, araştırmacının sözlü ifadesi sırasında yanlış anlaşılmalara önlenmesi için "*Alfa (A), Bravo (B), Charlie (C), Delta (D) ve Oscar (O)*" şeklinde fonetik kod kelimeleri kullanılmaktadır (271). "*Alfa ve Bravo*", klinik olarak tatmin edici restorasyonları tanımlamak için kullanılmaktadır. "*Alfa*" mükemmel, "*Bravo*" ideal restorasyonları, "*Charlie ve Delta*", kabul edilemeyen ve yenilenmesi gereken restorasyonları tanımlamaktadır. "*Charlie*" kodu alan bir restorasyonun dişe ve çevre dokulara zarar vermemesi için koruyucu nedenlerle yenilenmesi gerekirken, "*Delta*" kodunu alan bir restorasyonun derhal yenilenmesi gerekmektedir. Restorasyonla ilgili ölçüm yapılamayan durumlarda ise "*Hotel*" kodu verilir (Şekil 2.1-5) (272). Renk uyumuna 18 inçlik (45.72 cm) mesafeden bakılarak karar verilmektedir. Bu mesafe yakın konuşma mesafesine eşdeğerdendir.

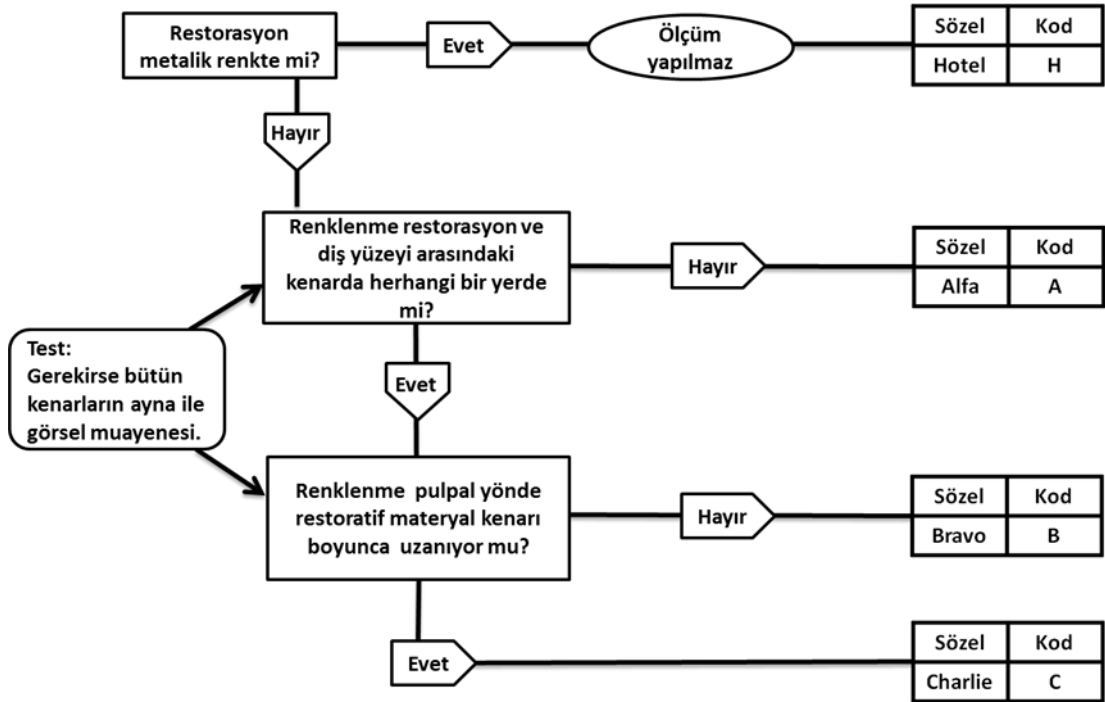
Metalik restorasyonlarda renk uyumu ve kenar renklenmesi değerlendirilmesi yapılmamaktadır (272).



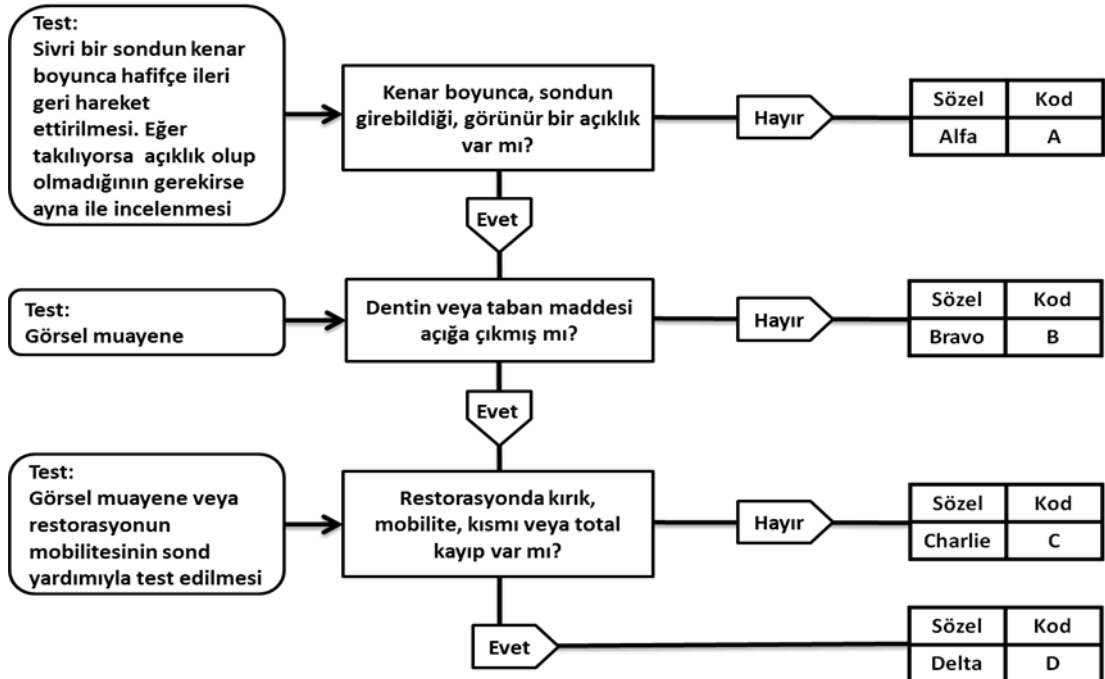
Şekil 2.1. Ryge kriterlerine göre renk uyumu skoruması.



Şekil 2.2. Ryge kriterlerine göre anatomik form skoruması.



Şekil 2.3. Ryge kriterlerine göre kenar renklenmesi skoruması.



Şekil 2.4. Ryge kriterlerine göre kenar uyumu skoruması.



Şekil 2.5. Ryge kriterlerine göre ikincil çürük skorlaması.

Ryge kriterleri, amalgam dışındaki direkt restoratif materyallerin klinik ömrünün sınırlı olduğu bir dönemde tasarlanmıştır. Bu sebeple araştırmacılar, restoratif materyallerdeki gelişime paralel olarak, kriterlerin daha ayırt edici olabilmeleri açısından bazı değişiklikler yapmışlardır. Araştırmacıların yapılan değişikliklere ithafen “Modifiye Ryge kriterleri” olarak adlandırdıkları ölçütler altında pek çok kriter bulunmaktadır (Tablo 2.1). Bu kriterlerden en sık kullanılanlar:

- Renk uyumu,
- Aşınma (anatomik form ile ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir) (105, 266),
- Kenar uyumu (105, 266, 273, 274),
- Yüzey yapısı (105, 266, 273),
- Kenar renklenmesi (105),
- Restorasyonun retansiyonu (266, 275),
- Diş kırığıdır (275). Çürük değerlendirmesi; kenar çürüğü (273), ikincil çürük (105, 264, 275) veya rekürent çürük (266, 274) gibi farklı isimler altında yapılmıştır.

Ryge kriterlerinin yaratıcısı Dr. Gunnar Ryge tarafından 1980 yılında, hekimleri klinik değerlendirme ve karar verme açısından kalibre ve standardize etmek için R (*Romeo*), S (*Sierra*), T (*Tango*) ve V (*Victor*) harflerinin kullanıldığı yeni bir skorelama sistemi tanımlanmıştır. Buna göre, restorasyonların kalitesini değerlendirmek için en çok kullanılan kriterler olan yüzey ve renk, anatomik form ve kenar bütünlüğü için yeni bir skorelama sistemi yapılmıştır (272). Ancak, literatürde bu skorelama sisteminin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Tablo 2.1. Restorasyon değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan Modifiye Ryge (USPHS) kriterleri.

1. Renk Uyumu (Görsel muayene)	<ul style="list-style-type: none"> A. Restorasyon, kalan diş yapısıyla aynı renk ve translüsenside B. Renk ve translüsensi açısından hafif bir bozulma C. Renk ve translüsensi açısından kabul edilebilir sınırı geçmiş bir bozulma
2. Kenar renklenmesi (Görsel muayene)	<ul style="list-style-type: none"> A. Kenar renklenmesi yok B. Kenarda polisaj ile uzaklaştırılabilen hafif derecede renk değişikliği C. Kenarda pulpal yöne doğru ilerlemiş renk değişikliği
3. Aşınma (Anatomik Form) (Görsel muayene)	<ul style="list-style-type: none"> A. Anatomik formda kayıp yok B. Orijinal anatomik formda kayıp var ancak dentin veya taban maddesi açığa çıkmamış C. Dentin veya taban maddesini açığa çıkaracak kadar kayıp
4. Kenar uyumu (Görsel muayene ve sond)	<ul style="list-style-type: none"> A. Sondla muayenede restorasyon kenarlarına takılma yok B. Kenarların 1/3'ünden fazla olmamakla beraber sondla muayenede hafif takılma C. Sondla muayenede restorasyon kenarlarının 1/3'ünden fazla penetrasyon ve/veya takılma var
5. İkincil Çürük (Görsel muayene ve sond)	<ul style="list-style-type: none"> A. Yok B. Var
6. Yüzey Yapısı (Görsel muayene ve sond)	<ul style="list-style-type: none"> A. Restorasyon yüzeyi restorasyonu çevreleyen mine yüzeyi kadar düz B. Restorasyon yüzeyi mine yüzeyinden pürüzlü C. Restorasyon yüzeyinde çatlak veya kırık var
7. Retansiyon (Görsel muayene)	<ul style="list-style-type: none"> A. Restorasyonda herhangi bir kayıp yok. Sağlam restorasyon B. Restorasyonda kısmi kayıp var C. Restorasyonda total kayıp var
8. Mine Kaybı (Görsel muayene ve sond)	<ul style="list-style-type: none"> A. Minede gözle görünür çatlak, kırık veya kayıp yok B. Restorasyon kenarları boyunca mineda çatlak veya ufak kayıplar var C. Tüberkül veya kavite duvarı kaybı

Her ne kadar Ryge kriterleri klinik çalışmalarda yaygın olarak kullanılsa da; çalışmalarda kullanılan modifiye edilmiş Ryge kriterleri arasındaki farklılıklar nedeniyle, klinik değerlendirmede bazı ölçütlerin yetersiz kalması, erken dönem bozulmaların ve farklılıkların detaylı olarak belirlenememesi, araştırmacıları yeni değerlendirme kriterleri geliştirmeye yönlendirmiştir. İlaveten; çalışma dizaynlarındaki eksiklikler, çalışma

prosedürlerinin ve sonuçlarının rapor edilmesindeki yetersizlikler, uygun olmayan istatistiksel analiz metodları çalışmaların sonuçlarının birbiriyle karşılaştırmasını olanaksız kılarak kanıta dayalı diş hekimliği için gerekli olan verilerin elde edilmesini engellemiştir. Oysaki kanıta dayalı diş hekimliği için bütün klinik çalışmalar gerek amaç, gerekse metodolojik olarak bir meta-analizde yer alabilecek şekilde tasarlanmalıdır (263). Bu eksiklikleri gidermek adına Hickel ve diğ. (263) tarafından 2007 yılında, *Clinical Oral Investigation*, *Journal of Adhesive Dentistry* ve *International Dental Journal* isimli dergilerde eş zamanlı olarak FDI kriterleri olarak tanımlanan yeni kriterler diş hekimliği literatürüne tanıtılmıştır.

FDI kriterlerinin tanıtıldığı makalelerde, klinik çalışmalarda sadece restorasyonları değerlendirme ölçütlerinin yer alması eleştirilerek çalışmanın nasıl yürütüldüğü ve vaka seçimi ile ilgili yeterli bilginin de verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu görüşe göre, bir klinik çalışma planlanırken hastaların çalışmaya dahil olma ve olmama kriterleri listelenmeli, kontrol grubu tanımlanmalı ve hastaların randomizasyonu yapılmalıdır. Hastaların brüksizm gibi alışkanlıkları, ağız hijyeni alışkanlıkları, tıbbi durumları ve çürük risk seviyeleri de dikkate alınmalıdır (263, 276, 277).

FDI kriterleri estetik, fonksiyonel ve biyolojik özellikler olmak üzere 3 kategori altında toplanmıştır. Kategorilerin altında alt kategoriler yer almaktadır. Estetik özellikler kategorisinde:

- Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü
- Yüzey ve kenar renklenmesi
- Renk uyumu/stabilitesi ve translusensi
- Anatomik form

Fonksiyonel özellikler kategorisinde:

- Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu
- Kenar uyumu
- Aşınma
- Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi (*food impaction*)
- Radyografik muayene
- Hasta memnuniyeti

Biyolojik özellikler kategorisinde:

- İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi
- Başlangıç patolojinin tekrarı (ikincil çürük, erozyon, abrazyon/ abfraksiyon)
- Diş çatlağı veya kırığı
- Restorasyonun periodonsiyuma etkisi
- Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar
- Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar alt kategorileri yer almaktadır.

Kategorilerin altında yer alan her alt kategori için 1'den 5'e kadar skorlama yapılmaktadır (Tablo 2.2) (263). Buna göre;

1. klinik olarak çok iyi
2. klinik olarak iyi (restorasyon düzeltildikten sonra çok iyi)
3. klinik olarak yeterli / tatminkar (dişe zarar vermeden düzeltilemeyen ancak bırakıldığında olumsuz etkisi olmayacağına karar verilen minör hatalar var)
4. klinik olarak yetersiz (restorasyonun tamiri gerekiyor)
5. klinik olarak zayıf (yenileme gerekiyor) anlamına gelmektedir (263).

Alt kategoriler arasında en yüksek skor, ait olduğu ana kategorinin skorunu belirlemektedir. Buna göre bir restorasyonun estetik, fonksiyonel ve biyolojik olmak üzere üç esas skoru belirlenir. Restorasyonun final skoru ise bu üç kategoriye ait skorun en yüksek olanıdır (263).

FDI kriterlerinden Skor 1 ve 2, Ryge kriterlerinin Alfa koduna tekabül etmektedir. Skor 3 Bravo'ya, skor 4 Charlie'ye, skor 5 Delta'ya eşdeğerdır. Bununla birlikte, 4 skoru alan bir restorasyon tamir edilebilirken, 5 skoru alan bir restorasyonun yenilenmesi gereklidir (263).

FDI kriterlerinde 4 skoru alan restorasyonlarda tavsiye edilen bir yaklaşım olan tamir işlemi, minimal invaziv bir yaklaşımdır. Tamir gerektiren bir restorasyon başarısız olarak kabul edilir, fakat alt grup olarak değerlendirilmeye devam edilir. Restorasyonlarda tamir yapılmasını gerektiren durumlardan bazıları şunlardır (263):

- Restorasyon kenarlarında açıklık veya renklenme
- Altında derin çürüğü olmayan ikincil çürükler

- Restoratif materyalde ılımlı renklenme, yüzey parlaklığının kaybı veya artmış yüzey pürüzlülüğü
- Restoratif materyalde kırık
- Minede kırık.

2.4.1. Estetik Özellikler

Bir klinik çalışmada restorasyonların estetik özellikleri değerlendirilirken reflektör ışığının kapalı olması ve konuşma mesafesinden (60-100 cm) değerlendirme yapılması önerilmektedir (263).

Estetik özelliklerden ilki olan yüzey pürüzlülüğünün klinik olarak tespit edilmesi güçtür. In vitro olarak profilometri ve optik sensörler gibi ölçüm cihazları kullanılarak ölçülebilen yüzey pürüzlülüğü, klinik şartlarda niteliksel olarak değerlendirilebilir. Bu amaçla, restorasyonun komşu mineye benzer veya komşu mineden daha pürüzlü veya daha az parlak olması dikkate alınmalıdır (263).

Bir diğer estetik özellik olan yüzey ve kenar renklenmesi değerlendirilirken restorasyon yüzeyindeki dış kaynaklı renklenmeye bağlı oluşan renklenme ile materyalin kendi içinde oluşan renklenme birbirinden ayırt edilmelidir. Restorasyon yüzeyindeki ve kenarındaki hafif renklenme ayna ve illüminasyonla farkedilirken, şiddetli renklenme 60-100 cm'lik konuşma mesafesinden görülebilmektedir (263).

Renk uyumu / stabilitesi ve translusensinin değerlendirilebilmesi ve bir sonraki gözlem zamanıyla karşılaştırılabilmesi için standart ayarlarda fotoğraf çekilmesi önerilmektedir. Renk değişiklikleri fotoğraflarla ve / veya elektronik renk ölçüm cihazlarıyla değerlendirilmelidir (263).

Tablo 2.2. FDI kriterlerine göre estetik, fonksiyonel ve biyolojik özellikler kategorileri ve alt kategorilerdeki skora.

ESTETİK ÖZELLİKLER	1. Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü	2. Yüzey ve kenar renkleri	3. Renk uyumu / stabilitesi ve translüsenesi	4. Anatomik form
1. Klinik olarak mükemmel / çok iyi	1.1. Yüzey parlaklığı komşu mineye benzer.	2.1. Yüzey veya kenar renkleri yok.	3.1. Restorasyonun rengi ve translüsenesi komşu mine ile mükemmel uyumlu. Ton, parlaklık veya translüsenesinde diş ve restorasyon arasında farklılık yok.	4.1. Anatomik form ideal durumda.
2. Klinik olarak iyi (restorasyon düzeltildikten sonra çok iyi)	1.2. Yüzey hafifçe mat ama konuşma mesafesinden belli değil.	2.2. Kuru durumda minor kenar renkleri ve/veya tüm diş yüzeyine dağılmış ılımlı renkleri var. Estetiği etkilemiyor. Kolayca uzaklaştırılabilir.	3.2. Renk uyumu klinik olarak kabul edilebilir düzeyde fakat diş ve restorasyon arasında ton açısından çok az sapma var.	4.2. Anatomik form dişin kalan kısmından hafifçe sapsın.
3. Klinik olarak yeterli / tatminkar (restorasyonda dişe zarar vermeden düzeltilemeyen ancak bırakıldığında olumsuz etkisi olmayacağına karar verilen küçük hatalar var)	1.3. Yüzey mat ama tükürükle ıslanınca kabul edilebilir düzeyde.	2.3. Orta derecede, konuşma mesafesinden fark edilemeyen renkleri var. Diğer dişlerde de olabilir. Estetik olarak kabul edilebilir.	3.3. Renk uyumu tatminkar. Ancak, renk uyumunda estetiği etkilemeyen bir sapma var. (3.3.1) daha opak (3.3.2) daha translüsent (3.3.3) daha koyu (3.3.4) daha parlak	4.3. Anatomik form benzer dişten farklı ancak görünümü etkilemiyor; dentisyondaki diğer bozukluklar bunun estetik olarak kabul edilebilir olmasını sağlıyor.
4. Klinik olarak yetersiz (restorasyonun tamiri gerekiyor)	1.4. Tükürüğün maskeleyemediği yüzey pürüzlülüğü var. Polisaj işlemi ile düzelmiyor.	2.4. Dişte olmayan ama restorasyonda var olan ve konuşma mesafesinden açıkça farkedilen yüzey renkleri var. - Veya, polisajla uzaklaştırılmayan şiddetli lokalize kenar renkleri var. - Dentisyondaki estetik özellikleri etkilenmiş.	3.4. Renk ve/veya translüsenesi klinik olarak tatminkar değil. Konuşma mesafesinden hemen farkedilen ve dentisyondaki görünümünü etkileyen (lokalize) renkleri veya opaklaşma var. (3.4.1) çok opak (3.4.2) çok translüsent (3.4.3) çok koyu (3.4.4) çok parlak	4.4. Anatomik form değişmiş, estetik kabul edilemez durumda.
5. Klinik olarak zayıf (restorasyonun yenilenmesi gerekiyor)	1.5. Yüzey, estetiği bozacak ve/veya görünür seviyede plak birikimine neden olacak kadar pürüzlü.	2.5. Kabul edilemez düzeyde olan şiddetli yüzey renkleri var. -Veya generalize ve şiddetli kenar renkleri var.	3.5. Renk uyumu ve/veya translüsenesi klinik olarak tatminkar değil. Restorasyonda kabul edilemez düzeyde renk ve/veya translüsenesi değişikliği var.	4.5. Anatomik form tatminkar değil veya kayıp.

Tablo 2.2. FDI kriterlerine göre estetik, fonksiyonel ve biyolojik özellikler kategorileri ve alt kategorilerdeki skora (Devamı).

FONKSİYONEL ÖZELLİKLER	5. Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu	6. Kenar uyumu	7. Aşınma	8. Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi	9. Radyografik muayene	10. Hasta memnuniyeti
1. Klinik olarak mükemmel / çok iyi	5.1. Restorasyonda kırık, çatlak veya chipping (talaşlanma) yok.	6.1. Klinik olarak tespit edilebilir gap (boşluk) veya renklenme yok.	7.1. Nitel olarak veya 3D ile nicel olarak ölçülen mine aşınması ile arasında fark yok, veya aşınma farkı referans olarak alınan benzer mine aşınmasının % 80-120'si aralığında.	8.1. Proksimal kontakt fizyolojik durumda. Diş ipi veya 25 µm'lik bant interdental alana basınçla giriyor ama 50 µm'lik bant girmiyor.	9.1. Patolojik durum yok. Restorasyon ve diş arasında uyumlu bir geçiş var ve taşkın / eksik restoratif materyal veya siman yok.	10.1. Hasta her bakımdan memnun, aynı materyalin tekrar kullanımını kabul eder ve başkalarına da önerir. Dili ile restorasyonu algılayamaz.
2. Klinik olarak iyi (restorasyon düzeltildikten sonra çok iyi)	5.2. Küçük saç kılı şeklinde çatlaklar görünür durumda.	6.2. Kenar bütünlüğü idealden sapmış ancak polisaj ile ideale dönüştürülebilir. Restorasyonda polisajla giderilebilen küçük kenar talaşlanması veya >50 µm, <150 µm sondla fark edilen küçük gap varlığı.	7.2. Mine aşınmasından minör farklılıklar var. - Veya restorasyon ve antagonist minenin aşınma oranı referans mineninkinin %50- %150'si kadar.	8.2. Proksimal kontakt biraz sıkı ama kabul edilebilir. Diş ipi veya 25 µm'lik bant kantağa sadece basınç veya kuvvetle giriyor.	9.2. (9.2.1) Küçük fakat kabul edilebilir oranda taşkınlık ve/veya (9.2.2) Restorasyon marjinde <150 µm pozitif/negatif step var.	10.2. Hasta memnundur ve aynı materyalin tekrar kullanımını kabul eder. Restorasyonu dili ile algılayabilir ancak rahatsız edici olarak değerlendirmez.
3. Klinik olarak yeterli / tatminkar (restorasyonda diş zarar vermeden düzeltilemeyen ancak bırakıldığında olumsuz etkisi olmayacağına karar verilen küçük hatalar var)	5.3. Birçok saçkılı şeklinde çatlak ve/veya kenar bütünlüğünü veya proksimal kontaktları etkilemeyen talaşlanma var.	6.3. Sızıntı/ renklenme mevcut ancak kenarların sınırlarıyla limitli. - >150 µm, <250 µm, generalize kenar boşluğu (gap) var. Sondlamayla kolayca farkediliyor fakat diş veya çevre dokuya az da olsa zarar vermeden müdahale edilemiyor. Ancak, tedavi edilmeden bırakıldığında diş veya çevre dokulara uzun sürede negatif etki	7.3. Aşınma oranı mine aşınmasından farklı, fakat hala biyolojik varyasyon sınırlarında; - Veya restorasyon ve antagonist minenin aşınma oranı, referans mineninkinin % 50'sinden az veya > % 150-300.	8.3. Proksimal kontakt zayıf, 50 µm'lik bant giriyor ama 100 µm'lik girmiyor veya diş ipi çok kolayca giriyor. Restorasyonu yenileme / tamire gerek yok. Diş, dişeti veya diğer periodontal dokularda hasar yok. Sevikal çürük, yiyecek birikimine bağlı olarak papil inflamasyonu veya cep oluşumu yok.	9.3. (9.3.1) Klinik olarak negatif etkisi olmayan <250 µm, marjinal gap ve/veya (9.3.2) <250 µm, negatif step var. (9.3.3) Uzaklaştırılmaları lokasyonlarına veya restoratif materyalin yetersiz radyoopasitesine bağlı olarak mümkün değil.	10.3. Hasta restorasyonun estetiğini ve/veya çiğneme sırasındaki rahatsızlığı eleştirir. Restorasyonun tamiri veya yenilenmesi klinik olarak gerekli değildir. Hasta restorasyonu dili ile algılayabilir ve bu durumdan kısmen hoşnutsuzdur. Restorasyon basit bir aşındırma veya polisaj gibi işlemlerle düzeltilebilir.

		<p>yaratacağı düşünülüyor.</p> <p>- Uzun sürede etki yaratacağı düşünülmeyen çok sayıda küçük kenar kırıkları.</p>				
<p>4. Klinik olarak yetersiz (restorasyonun tamiri gerekiyor)</p>	<p>5.4. Kırıklar kenar bütünlüğünü veya proksimal kontaktları etkiliyor.</p> <p>250 µm'den büyük gap (boşluk) ile birlikte kütle kırıkları (Restorasyonun yarından azı kayıp veya değil).</p>	<p>6.4. 250 µm den büyük lokalize boşluk var. Dentin veya taban maddesinin açığa çıkmasına neden olabilir. Tamir gereklidir.</p> <p>(6.4.1) >250 µm gap veya dentin/tabana maddesi açığa çıkmış.</p> <p>(6.4.2) Kenarlara zarar veren talaşlanma .</p> <p>(6.4.3) Belirgin mine veya dentin duvar kırığı.</p>	<p>7.4. Aşınma oranı minenin normal aşınma miktarından önemli ölçüde fazla; okluzal kontakt noktaları kaybolmuş.</p> <p>- Veya restorasyonun ve karşıt diş minesinin aşınma oranı, referans minenin aşınma miktarının % 300'ünden fazla.</p>	<p>8.4. Proksimal kontakt zayıf, 100 µm' lik bant kolayca giriyor.</p> <p>Ayrıca, diş, dişeti veya diğer periodontal dokularda hasar işaretleri var (servikal çürük, yiyecek birikimine bağlı olarak papil inflamasyonu, cep oluşumu).</p>	<p>9.4. (9.4.1) >250 µm, kabul edilemez, düzeltilemeyen büyük marjinal gap ve/veya (9.4.2) belirgin oranda taşkın materyal.</p> <p>(9.4.3) >250 µm negatif step var.</p> <p>- Diş ve çevre dokulara hasarı önlemek için majör müdahale veya tamir gerekli.</p>	<p>10.4. Hasta restorasyonda anatomik formun düzeltilmesi veya renklenmenin uzaklaştırılması gibi değişikliklerin yapılmasını ister. Hastanın dilinde irritasyon veya lokal inflamasyon vardır ve hasta bu durumu rahatsız edici olarak belirtir. Basit bir aşındırma veya polisajla problem çözülemez.</p>
<p>5. Klinik olarak zayıf (restorasyonun yenilenmesi gerekiyor)</p>	<p>5.5. Restorasyonun kaybı veya 250 µm'den büyük gap (boşluk) ile birlikte kütle kırıkları (Restorasyonun yarından azı kayıp veya değil, restorasyonda kısmi veya tam kırık).</p>	<p>6.5. >250 µm lokalize gap var.</p> <p>- Veya restorasyon yerinde ama gevşek durumda.</p> <p>Yenileme daha fazla hasarı önlemek için gerekli.</p> <p>- Veya kenarlarda geniş kırıklar var.</p>	<p>7.5. Aşınma oranı çok fazla ve minenin normal aşınma miktarından çok farklı; restorasyonun ve karşıt diş minesinin aşınma oranı, referans minenin aşınma miktarının % 500'ünden fazla.</p>	<p>8.5. Proksimal kontakt yiyecek birikimine bağlı olan hasara izin verecek kadar zayıf ve ağrı / gingivitis var.</p> <p>Hemen müdahale gerektiriyor. Tamir mümkün değil.</p>	<p>9.5. (9.5.1) >500 µm den geniş gapler ve/veya ikincil çürük şüphesi veya (9.5.2) apikal patolojik değişiklikler veya (9.5.3) şiddetli diş kırığı veya restorasyon kaybı.</p>	<p>10.5. Hasta tamamen memnuniyetsizdir. Bu durumu destekleyecek objektif sebepler vardır. Daha ileri yan etkileri ve/veya ağrıyı önlemek için restorasyon hemen yenilenmelidir. Hasta bir daha aynı materyal veya restorasyon türünü istemez.</p>

Tablo 2.2. FDI kriterlerine göre estetik, fonksiyonel ve biyolojik özellikler kategorileri ve alt kategorilerdeki skora (Devamı).

BİYOLOJİK ÖZELLİKLER	11. İşlem sonrası (Post operatif-PO) hassasiyet ve diş vitalitesi	12. İkincil çürük, erozyon, abrazyon / abfraksiyon	13. Diş çatlak ve kırığı	14. Restorasyonun periyodonsiyuma etkisi	15. Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar	16. Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar
1. Klinik olarak mükemmel / çok iyi	11.1. PO hassasiyet yok. Diş vital.	12.1. Herhangi bir başlangıç patolojisi veya diğer patolojiler yok.	13.1. Çatlak ve kırık yok	14.1. Plak, dişeti papil inflamasyonu, cep yok.	15.1. Sağlıklı yumuşak doku	16.1. Herhangi bir oral veya genel yan etki yok
2. Klinik olarak iyi (restorasyon düzeltildikten sonra çok iyi)	11.2. Başlangıç değerlendirmede mevcut olmayan, kısa süreli (1 haftadan kısa) PO hassasiyet var. Başlangıç değerlendirmede (1 hafta sonra) pulpa vitalitesi normal.	12.2. Küçük / lokalize (12.2.1) demineralizasyon (12.2.2) erozyon (12.2.3) abrazyon / abfraksiyon - Tedaviye gerek yok.	13.2. (13.2.1) <150 µm minör kenar kırığı veya (13.2.2) Sondla belirlenemeyen saç kılı şeklinde çatlak. Hastada klinik semptom yok.	14.2. Minimal plak var. Papil Kanama İndeksi (Papillary Bleeding Index-PBI) başlangıç değeri ile aynı (inflamasyon, cep yok).	15.2. Keskin kenarlar vb.'nin uzaklaştırılmasından sonra sağlıklı yumuşak doku	16.2. Bilinen veya bilinmeyen orijinli, kısa süreli ve küçük geçici semptomlar
3. Klinik olarak yeterli / tatminkar (restorasyonda diş zarar vermeden düzeltilemeyen ancak bırakıldığında olumsuz etkisi olmayacağına karar verilen küçük hatalar var)	11.3. 1 haftadan fazla fakat 6 aydan az, yoğun PO hassasiyet. Başlangıç değerlendirmedeki soğuk uyararı (11.3.1) erken / kuvvetli (11.3.2) geçikmiş / zayıf - Subjektif hasta hikayesine göre normal fonksiyon mevcut ve klinik bulgular önemsiz. Okluzal uyumlama gerekebilir.	12.3. (12.3.1) Demineralize alanlar (12.3.2) erozyon (12.3.3) abrazyon / abfraksiyon. - Koruyucu işlemler gerekli, dentin ekspoz değil.	13.3. (13.3.1) Minede <250 µm kenar kırığı. Dişin şeklini bozmadan veya hasar oluşturmadan uzaklaştırmak imkansız. Daha fazla hasara neden olmayacağı düşünüldüğünden tedavi edilmeden bırakılabilir. (13.3.2) <250 µm çatlak. Hastada çok az veya hiç rahatsızlık yok.	14.3. Başlangıç ve kontrol diş oranla PBI şiddetinde 1 birime kadar değişiklik (14.3.1) kabul edilebilir plak birikimi (14.3.2) kabul edilebilir dişeti kanaması (14.3.3) kabul edilebilir cep oluşumu.	15.3. Restorasyonla ilişkili olabilecek mukozada hafif değişiklik. Klinik olarak kabul edilebilir.	16.3. Minör oral semptomlar veya genel keyifsizlik semptomları. Örnek olarak, liken planus simpleks, inflamatuvar reaksiyonlara bağlı geçici semptomlar.
4. Klinik olarak yetersiz (restorasyonun tamiri gerekiyor)	11.4. Sürekli PO hassasiyet. Soğuk uyarana cevap (11.4.1) erken / kuvvetli	12.4. Başlangıç veya diğer patolojilerin tekrarı (12.4.1) kaviteye gösteren çürük,	13.4. (13.4.1) >250 µm tamir gerektiren ve/veya dentin veya taban maddesinin ekspoz olduğu kenar	14.4. Başlangıç ve kontrol diş oranla PBI şiddetinde 1 birimden fazla değişiklik veya majör müdahale	15.4. Hafif allerjik, likenoid veya toksik reaksiyon. Direkt olarak yumuşak	16.4. Devamlı oral veya genel semptomlar, veya tekrar eden semptomlar, oral

	<p>ve major müdahale gerekir</p> <p>(11.4.2) oldukça geçikmiş / zayıf, hasta şikayeti var</p> <p>(11.4.3) negatif duyarlılık.</p> <p>Duyarlılık seviyesi tedavi öncesine göre önemli derecede farklı.</p> <p>Klinik durum ve hasta şikayeti hemen tedavi yapılmasını gerektirir.</p> <p>Ek bir bekleme süresi, ve / veya okluzal uyumlama, ve/veya desensitize edici ürünler ve/veya yeme alışkanlıklarını değiştirme fayda etmez.</p> <p>Eğer pulpa tedavisi planlanmışsa, restorasyonun tamiri düşünülmelidir.</p> <p>Diş çalışmadan çıkarılır ve dokümente edilir.</p>	<p>(12.4.2) dentinde erozyon,</p> <p>(12.4.3) dentinde abrazyon / abfraksiyon.</p> <p>- Daha lokalize, ulaşılabilir ve tamir edilebilir.</p>	<p>kırığı</p> <p>(13.4.2) 250 µm'lik sondun yerleştirilebildiği çatlak.</p>	<p>gerektiren cep derinliğinde 1mm'den fazla artış</p> <p>(14.4.1) kabul edilemez plak birikimi</p> <p>(14.4.2) kabul edilemez dişeti kanaması</p> <p>(14.4.3) cep derinliğinde 1 mm den fazla artış</p>	<p>dokuyla teması olan restorasyon kısımlarına işlem yapılması gerekebilir.</p>	<p>kontakt stomatit veya liken planus semptomları.</p> <p>- Veya yakın zamanda restorasyonun farklı materyalle değiştirilmesini gerektiren allerjik reaksiyonlar</p>
<p>5. Klinik olarak zayıf (restorasyonun yenilenmesi gerekiyor)</p>	<p>11.5. Başlangıçtaki pozitif pulpa cevabına rağmen değerlendirme zamanlarında negatif duyarlılık veya şiddetli ağrı vardır.</p> <p>Kök kanal tedavisi veya dişin çekimi gerekebilir. Restorasyon yenilenmelidir.</p> <p>Diş çalışmadan çıkarılır ve dökümente edilir.</p>	<p>12.5. Şiddetli olarak başlangıç veya diğer patolojilerin tekrarı.</p> <p>Tamir için ulaşılmayan ve hemen restorasyonun yenilenmesini gerektiren generalize veya lokalize derin çürük veya dentin ekspozu</p>	<p>13.5 Hemen yenilenme gerektiren tüberkül veya major diş kırığı</p>	<p>14.5. Restorasyonun hemen yenilenmesini gerektiren şiddetli / akut gingivitis veya periodontitis</p>	<p>15.5. Yerleşik allerjik, likenoid veya toksik reaksiyon.</p> <p>Restorasyonun hemen uzaklaştırılması gereklidir.</p>	<p>16.5. Akut allerjik reaksiyon, toksik veya psikiyatrik etki oluşturabilen medikal konsültasyon gerektiren akut / şiddetli oral veya genel semptomlar.</p> <p>Tıbbi konsültasyon sonrasında değişik restoratif materyal kullanılarak restorasyonun değiştirilmesi gerekli.</p>

2.4.2. Fonksiyonel Özellikler

Restorasyonların fonksiyonel özellikleri değerlendirilirken büyüteç kullanılması restorasyondaki çatlak, kırık ve kenar uyumsuzluğunun daha net olarak belirlenebilmesi açısından önerilmektedir (263).

Restorasyonda tespit edilen çatlak veya restorasyon yüzeyinde madde kaybına neden olan çentik şeklinde kırıkların (*chipping*) lokalizasyonunun çizilerek gösterilmesi tavsiye edilmektedir (263).

Fonksiyonel özellikler arasında yer alan kenar uyumunu değerlendirmek için düz ve proksimal yüzeyler için iki açılı; 50, 150 ve 250 μm 'lik farklı kalınlıklarda künt uçları olan sondların kullanılması önerilmektedir. Restorasyonun proksimal alanlarının değerlendirilmesinde 50 μm 'lik kalınlıkta künt uçlu bir sond veya diş ipi kullanılmalıdır (263).

Bir diğer fonksiyonel özellik olarak nitelenen aşınma, niteliksel ve niceliksel olarak iki şekilde ölçülebilmektedir (263). Niteliksel aşınma ölçümünde restorasyonların okluzal temas alanları fotoğraflarla, okluzal yüzeydeki aşınma fasetleri, modellerle belirlenir. Yarı-niteliksel klinik ölçümde ise başlangıç ile sonraki kontrollerde çekilen fotoğraflar karşılaştırılabilir. Niceliksel aşınma ölçümü için restorasyonun tüm okluzal yüzeyinin 3 boyutlu olarak taranması (*3D-Scanning*) önerilmektedir. 3 boyutlu tarama için polivinil siloksan ölçü materyalleri ile alınmış replika modeller gereklidir.

Fonksiyonel özelliklerde dördüncü sırada yer alan proksimal kontakt noktasının sıklığı ilk olarak dişler arasından mumlu diş ipinin geçirilmesiyle kontrol edilebilir. Eğer kontakt zayıfsa; 25, 50 ve 100 μm 'lik artan kalınlıklarda metal matriks bantları kullanarak kontakt kaybı ölçülebilir. Besin birikimine neden olan kontakt kaybı ve çiğneme sırasındaki rahatsızlık, kabul edilemeyen bulgulardandır. Proksimal kontağı olmayan yüzeyler, örneğin diastemalı dişler veya şiddetli periyodontitisi olan mobil dişler, bu değerlendirmeden çıkarılmalı ve kayıp değer olarak skorlanmalıdır (263). Sınıf II restorasyonların içerildiği klinik çalışmalarda, komşu diş olmayan dişler proksimal kontakt noktası değerlendirilemeyeceği için çalışmaya dahil edilmemelidir (263).

2.4.3. Biyolojik Özellikler

Biyolojik özelliklerin ilki olan işlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesinin değerlendirilmesinde, ilgili dişin vitalitesi kuru buz uygulamasıyla test edilebilir ve her zaman komşu dişlerin reaksiyonuyla karşılaştırılmalıdır (263).

Bir diğer biyolojik özellik olan ikincil çürük değerlendirilirken diş üzerinde tespit edilen lezyonun gerçekten çürük lezyonu olduğundan emin olunmalıdır. Zira, klinik çalışmalarda ikincil çürük olarak kaydedilenlerin çoğunun aslında çürük değil lokalize restorasyon defektleri olduğu bildirilmiştir (278). İkincil çürük, restoratif materyalden bağımsız olarak, çoğunlukla sınıf II restorasyonların dişeti basamağında ve daha az oranda sınıf II veya sınıf I restorasyonların okluzal kenarlarında gelişir (279-281). Pek çok çalışmada renklenmiş restorasyon kenarı ile ikincil çürük arasında ayırım yapılmamış; deneyimsizlik, uygun olmayan kriterler veya kalibrasyon eksikliği gibi nedenlerle her ikisi de ikincil çürük olarak teşhis edilmiştir (263). Bu nedenle, çürük teşhis kriterlerinin geliştirilmesi için yeni bir uluslararası çürük tespit etme ve değerlendirme sistemi (*International Caries Detection & Assessment System - ICDAS*) tanımlanmıştır (282). Restorasyon kenarlarındaki çürük teşhis edilirken ICDAS'ın içerisinde yer alan Restorasyonla İlişkili Çürük Tespit Etme Kriterleri'nden (*Caries - Associated with Restorations Detection Criteria - CAR*) yararlanılmalıdır (282).

Restorasyonla ilişkili çürük tespit etme kriterleri (*Caries-Associated with Restorations Detection Criteria-CAR*)

Restorasyonla ilişkili olan çürüğü tespit ederken çürük şiddeti rakamsal değerlerin artmasıyla paralel olarak artan 6 farklı kod kullanılmaktadır (282).

Kod 0: Sağlam mine

Kod 0'da restorasyon kenarına komşu diş yüzeyi sağlamdır. Çürük yoktur. Restorasyon kenarına komşu mine, 5 sn hava ile kurutulduktan sonra minenin translusenside herhangi bir değişiklik meydana gelmez. Mine hipoplazisi ve florozis gibi gelişimsel bozukluklar, diş aşınması (atrizyon, abrazyon ve erozyon), iç veya dış kaynaklı renklenmeler de "Kod 0" olarak tanımlanır.

Kod 1: Minede ilk görsel değişiklik

Kod 1’de diş yüzeyi ıslakken, çürükle ilişkilendirilebilecek herhangi bir renk değişikliği gözlenmez. Mine dokusu 5 sn hava ile kurutulduktan sonra sağlam minenin klinik görüntüsüyle alakalı olmayan, demineralizasyonla uyumlu opasite veya renklenme mevcuttur.

Kod 2: Restorasyona komşu mine/dentinde belirgin görsel değişiklik

Kod 2’de, restorasyon kenarı minede ise diş ıslak değerlendirilmelidir. ıslakken sağlam minenin klinik görüntüsüyle alakalı olmayan, demineralizasyonla uyumlu olan, opasite veya renklenme mevcuttur. Diş kurutulduğunda da lezyon görülür. Restorasyon kenarı dentinde ise sağlam dentin ve sementin klinik görüntüsüyle alakalı olmayan renk değişikliği saptanır.

Kod 3: Kod 2’nin bulguları ve 0.5 mm’den küçük çürük defekti

Kod 3’te restorasyon kenarında 0.5 mm’den küçük kavitasyon saptanır. Sağlam minenin klinik görüntüsüyle alakalı olmayan, demineralizasyonla uyumlu olan, opasite / renklenme veya renklenmiş dentinin yansıması mevcuttur.

Kod 4: Dentinden koyu gölge şeklinde yansıyan, restorasyona komşu mine / dentin / sementte çürük

Kod 4’te diş yüzeyi Kod 2’nin karakteristiğinde olabilir. Renklenmiş dentinin gölgesi sağlam mine yüzeyinden veya minede lokalize yıkım alanından yansır. Bu görüntü diş ıslakken daha kolay görünür. Gri, mavi, turuncu veya kahverengi renklerde içsel gölge şeklinde yansır. Diş yüzeyi önce ıslak sonrasında kurutulup değerlendirilir ve renklenmeler amalgamın yarattığı renklenmelerden ayırt edilmelidir.

Kod 5: Restorasyona komşu belirgin kavite

Kod 5’te, kod 4’teki çürük bulguları ile birlikte, restorasyona komşu dentinde belirgin kavite ve genişliği 0.5 mm’den büyük boşluk mevcuttur.

Kod 6: Dentinde geniş ve belirgin kavite

Kod 6’da diş dokusunda belirgin bir kayıp vardır. Kavite derin veya geniş olabilir. Duvarlarda ve tabanda dentin kolayca görünür.

Biyolojik özelliklerin diğer bir parametresi olan restorasyonun periyodonsiyuma etkisinin değerlendirilmesinde, komşu dişle birlikte cep derinliğinin ölçümü ve papil kanama indeksinin (*Papillary Bleeding Index-PBI*) (283) kullanımı önerilmektedir (263).

Hickel ve diğ. (284) tarafından 2007 yılında yayınlanan FDI kriterleri 2010 yılında yeniden gözden geçirilerek güncelleştirilmiştir. Yapılan değişikliklerde, yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğünün 2., 3. ve 4. skorları alt gruplara ayrılmış ve yeniden skorlanmıştır. Daha önceden bir kriter altında yer alan yüzey ve kenar renklenmesi skorları birbirinden ayrılarak iki farklı kriter haline getirilmiştir. Kriterleri bağımsız hale getirme nedeni olarak kenar ve yüzey renklenmesinin farklı sebeplere bağlı olarak oluşması gösterilmiştir. Kenar renklenmesi mine ve dentin bağlayıcı ajanların etkinliğine, operatif işlemlere veya restoratif materyalin fiziksel özelliklerine bağlı olarak oluşurken; yüzey renklenmesi materyalin eksikliği veya yetersiz bitirme/parlatma işlemi sonucu materyalin pigment tutmasına bağlı olarak oluşmaktadır (284).

Daha önceden “Renk uyumu / stabilitesi ve translusensi” olarak adlandırılan kriter, çok küçük renk değişikliklerinin klinik olarak gözlenebilmesinin zor olması ve restoratif materyal ile diş renginin de zamanla değişebilmesi öngörüsü ile “Renk uyumu ve translusensi” olarak yeniden adlandırılmıştır (284). Anatomik form kriteri ise “Estetik anatomik form” olarak değiştirilmiştir. Anatomik form açısından sadece konuşma mesafesinden veya ağız çok açıkken kolayca görülebilen restorasyonların değerlendirilmesi tavsiye edilmiştir (284).

Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu kriterinde yer alan 4. skor iki alt gruba ayrılarak “5.4.1 skorunda, kırıklar kenar bütünlüğünü veya proksimal kontaktları etkiliyor” ve “5.4.2 skorunda 250 µm’den büyük gap (boşluk) ile birlikte kütle kırıkları (restorasyonun yarıdan azı kayıp) var” açıklamaları getirilmiştir. Ayrıca, 5. skor’a “materyalde çoklu kenar kırıkları var” açıklaması eklenmiştir (284).

Aşınma kriteri “Okluzal kontur ve aşınma” başlığı altında yeniden adlandırılmış ve “7a. Niteliksel” ve “7b. Niceliksel” olmak üzere iki alt gruba

ayrılarak skorlanmıştır. Aynı şekilde, proksimal kontakt noktası kriterine “proksimal kontur değerlendirmesi” ölçütü de eklenerek, 8a. skoru “Kontakt noktası” ve 8b. skoru ise “Kontur” olarak skorlanmıştır. Hasta memnuniyeti kriteri ise restorasyonun estetiği ve fonksiyonu ile ilgili rahatsızlığı belirlemek için ikiye ayrılmıştır. Restorasyonun periodonsiyuma etkisinin değerlendirilmesi kriterinin alt skorları olarak, restorasyon çıkıntıları, gap (boşluk) veya yetersiz aproksimal anatomik form eklenmiştir (284).

FDI kriterleri klinik çalışmaları değerlendirme ölçütlerindeki yetersizlikleri gidermek ve çalışmalar arası karşılaştırma yapmayı mümkün kılmak amacıyla geliştirilmiş olsa da, günümüz diş hekimliği literatüründe FDI kriterlerinin kullanıldığı uzun süreli klinik çalışma mevcut değildir. Gerek bu eksiklik gerekse süt dişlerinde kullanılabilen estetik restoratif materyallerin klinik başarısını değerlendiren kanıta dayalı veri yetersizliği sebebiyle bu tez çalışması planlanmıştır. Çalışmanın amacı, üç farklı estetik restoratif materyalin birbirlerine göre klinik başarısını FDI kriterleri kullanarak değerlendirmektir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'nun 13.11.08 karar tarihli ve LUT 08/41 kayıt numaralı onayı ve Bilimsel Araştırmalar Birimi'nin desteği (Proje No: 08D12 201 005 (4717)) ile yürütülmüştür.

3.1. Katılımcı Bireylerin Seçimi

Araştırmaya Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran çocuklar dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil olma kriteri, alt ve / veya üst çenede, birinci ve / veya ikinci süt azı dişlerde en az 3 adet Sınıf II restorasyon gerektirecek düzeyde dentin çürüğü varlığıdır. Çalışmaya dahil olmama kriterleri:

- Akut veya kronik sistemik hastalık, kötü ağız hijyeni, dişeti veya periodontal hastalık, parafonksiyonel alışkanlık (bruksizm ve ağız alışkanlıkları) varlığı
- Ortodontik aparey veya yer tutucu kullanımı
- Yapılacak işleme uyum göstermeyen çocuklar
- Karşıt ve komşu dişi olmayan dişlerdir.

Restoratif tedaviler öncesinde hasta ve velilerden detaylı tıbbi ve dental anamnezler alınmıştır. Hastalara ve velilerine yapılacak tedavi ile ilgili yazılı ve sözlü olarak bilgi verilmiş ve yazılı aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır.

3.2. Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları

3.2.1. Çürük Riski Tayini

Tedavi öncesinde hastaların çürük riski, Amerikan Çocuk Diş Hekimliği Birliği (*American Association of Pediatric Dentistry - AAPD*) tarafından 2006 yılında yayınlanan rehberde yer alan Çürük Riski Değerlendirme Aracı'na (*Caries Risk Assessment Tool - CAT*) göre hastaların velilerine sorular sorularak belirlenmiştir (Tablo 3.1) (285). Bu sorular; anne, baba ve kardeş(ler)de çürük varlığı, ara öğünlerde çürük meydana getirebilecek

Tablo 3.1. Çürük Risk Tayini Aracı (285).

AAPD Çürük Riski Değerlendirme Aracı (Caries-Risk Assessment Tool (CAT))			
DEĞERLENDİRİLMESİ GEREKEN RİSK FAKTÖRLERİ (Aşağıda bulunan her madde için sağdaki risk indikatörleri altındaki en uygun cevabı daire içine alınız.)	RİSK İNDİKATÖRLERİ		
	Yüksek	Orta	Düşük
Bölüm 1- Hikaye (Ebeveyn/bakıcı ile görüşme ile belirlenir)			
Çocuğun özellikle motor koordinasyon veya kooperasyonunu etkileyen özel bakıma ihtiyacı var	Evet		Hayır
Çocukta tükürüğü azaltan durum varlığı (ağız kuruluğu)	Evet		Hayır
Çocuğun rutin diş muayenesi sıklığı	Hiç	Düzensiz	Düzenli
Çocukta diş çürüğü varlığı	Evet		Hayır
Çocuğun son diş çürüğünden sonra geçen zaman	<12 ay	12 ile 24 ay arasında	>24 ay
Çocukta braket var veya ortodontik/oral aparey kullanıyor	Evet		Hayır
Çocuğun ebeveynlerinde ve/veya kardeş(ler)inde çürük var	Evet		Hayır
Çocuğun ebeveynlerinin sosyoekonomik durumu	Düşük	Orta	Yüksek
Günlük olarak öğün aralarında şeker ya da çürüğe neden olabilecek besinlerin tüketimi (isteğe bağlı olarak su dışında içecek içeren biberon/matara kullanımı; meyve suyu, karbonatlı içecekler, spor içeceklerinin tüketilmesi; tatlandırılmış ilaçların kullanımı)	>3	1 yada 2	Sadece öğünlerde
Çocuğun florür alımı	Florürlü diş macunu kullanmıyor; içme suyu florürlenmemiş ve florür desteği almıyor	Florürlü diş macunu kullanıyor; genellikle florürlü içme suyu tüketmiyor ve florür desteği almıyor	Florürlü diş macunu kullanıyor; florürlü içme suyu tüketiyor veya florür desteği alıyor
Çocuğun diş/diş etlerini günlük fırçalama sıklığı	<1	1	2-3
Bölüm 2- Klinik Bulgular (Çocuğun ağız muayenesine göre değerlendirilir)			
Görünür plak (beyaz, yapışkan)	Var		Yok
Gingivitis (kırmızı, şişkin dişeti)	Var		Yok
Mine demineralizasyon alanları (tebeşirimsi beyaz noktalar)	1' den fazla	1	Yok
Mine defektlere, derin pit/fissürler	Var		Yok
Bölüm 3 - Destekleyici Profesyonel Değerlendirme (İsteğe Bağlı)			
Radyografik mine çürüğü	Var		Yok
Mutans streptokok veya laktobasil seviyeleri	Yüksek	Orta	Düşük
<i>Her bir çocuk için değerlendirilen çürük gelişme riski yukarıda işaretlenen risk indikatörünün en yüksek seviyesine bağlıdır. (örn. Herhangi bir alandaki yüksek risk kategorisindeki tek bir risk indikatörü çocuğu "yüksek risk" olarak sınıflar.)</i>			

ürünlerin tüketim sıklığı, çocuğun florür kullanımı (florürlü diş macunu, florürlü içme suyu, florür tableti vb.), rutin diş muayenesi sıklığı, diş fırçalama alışkanlığı şeklinde sıralanmaktadır. Hastanın ağız planı çıkarıldıktan sonra görünür plak varlığı, minedeki demineralizasyon alanlarının sayısı, mine defektleri ve derin pit ve/veya fissürlerin varlığı not edilmiştir. Her bir çocuk için çürük riski, işaretlenen risk indikatörünün en yüksek seviyesine bağlı olarak değerlendirilmiştir. Örnek olarak herhangi bir alanda yüksek risk kategorisinde olarak işaretlenen bir çocuk “yüksek çürük riskli” olarak sınıflandırılmıştır.

Araştırmaya dahil edilme kriteri olan Sınıf II restorasyon gerektirecek düzeyde dentin çürüğü varlığı tespit edilen dişlerde pulpa inflamasyonu ve infeksiyonu klinik ve radyolojik olarak tespit edildiğinde ilgili dişler araştırma dışında tutularak farklı restoratif veya endodontik tedaviler uygulanmıştır. Pulpa kaynaklı inflamasyon ve infeksiyonun klinik bulguları olarak;

- a) Spontan ağrı şikayeti
- b) Bukkal-lingual/palatal bölgede mukozada şişlik
- c) Bukkal-lingual/palatal bölgede palpasyonda hassasiyet
- d) Bukkal-lingual/palatal bölgedeki dişetinden püy drenajı
- e) Bukkal-lingual/palatal bölgede fistül

radyolojik bulguları olarak;

- a) İnterradiküler bölgede radyolüsensi
- b) Periradiküler bölgede radyolüsensi
- c) İnternal/eksternal kök rezorpsiyonu
- d) Periyodontal aralıkta genişleme
- e) Patolojik kök rezorpsiyonu dikkate alınmıştır.

3.2.2. Grupların randomizasyonu

Grupların randomizasyonu “www.random.org” web adresi kullanılarak yapılmıştır. Çalışmamıza uygun dişler, her seferinde aynı bölgeden başlamak üzere 1’den 3’e kadar numaralandırılmıştır. Sonrasında, 1, 2 ve 3 olarak numaralandırılan restorasyon grupları ilgili web sayfasında yer alan diziliş üreticisine (*sequence generator*) en küçük değer 1, en büyük değer 3 olacak şekilde girilmek ve her seferinde yenisi elde edilmek suretiyle tek sütunda

rastgele dizilmiş, bunun sonucunda 31 adet randomize dizin elde edilmiştir (www.random.org/sequences/). Bu şekilde 1'den 3'e kadar numaralandırılan dişlerle 1'den 3'e kadar randomize bir şekilde dizilen restorasyon grupları sırasıyla eşleştirilmiştir.

3.2.3. Klinik Protokol

Tüm tedaviler tek bir hekim tarafından yapılmıştır (S.B.D.).

Anestezi öncesinde dişlerin bukkal yüzeylerinin mezial, orta ve distalinden olmak üzere dişeti cebi derinlikleri ölçülmüş ve papillerin durumu Mühlemann'ın Papiller Kanama İndeksi'ne (*Papillary Bleeding Index - PBI*) göre derecelendirilmiştir. Kavite preparasyonu öncesinde 10 Kuralı'na uygun olarak belirlenen enjeksiyon bölgesine bir topikal anestezi gel (Topical Gel Pumps, Premier Products Company, Plymouth Meeting, PA, ABD) uygulanmış, ardından vazokonstriktörlü bir anestezi solusyon ile (Maxicaine Fort Ampül, articain hidroklorür/epinefrin bitartarat, Vem İlaç San. Tic. Ltd. Şti., Ankara, Türkiye) lokal anestezi uygulanmıştır. Sonrasında dişler rubber dam ve tükürük emici kullanılarak izole edilmiştir. Çalışmamızda tüm hastalarda uygulanan işlem basamaklarının standartizasyonunu sağlamak amacıyla lokal anestezi ve rubber dam uygulamasına uyum göstermeyen çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır.

Kavite preparasyonlarında 835/010-012-014 (Diatech, Diatech Dental, Coltene AG, Heerbrugg, İsviçre) numaralı elmas fissür frez ve 012-018 (Edenta AG, AU / SG, İsviçre) numaralı çelik rond frezler kullanılmıştır. Bizotajsız, geleneksel Sınıf II kaviteler açılmış; çürük dokusu su soğutması altında türlü aletler ile uzaklaştırılmıştır.

Kavite preparasyonu sırasında öncelikle su soğutmalı ve yüksek devirli tura takılan elmas fissür frezlerle proksimal kavitenin yan duvarlarında bulunan çürük dokusu temizlenmiş ve okluzal yüzeye yardımcı kavite açılarak kavitenin dış sınırları belirlenmiştir. Okluzal yüzeyinde de çürük gözlenen dişlerin kavite sınırları çürüğün genişliğine göre belirlenmiştir. Kavite duvarlarındaki çürüğün temizlenmesini takiben, kavitenin aksiyal duvarındaki ve varsa okluzal tabandaki çürük dokusu çelik frezlerle uzaklaştırılmıştır. Bu işlemler sırasında yumuşak, enfekte çürük

uzaklaştırılırken; sert ve etkilenmiş dentin korunmuştur. Dişetinde kanama meydana gelmesi durumunda, çürük temizleme işlemi sonrasında, proksimal servikal marjinler retraksiyon kordu (Racestypine Cord, Septodont, Saint-Maur-des-Fosses Cedex, Fransa) yerleştirilerek diş etinden izole edilmiş ve tam olarak kanama durduktan sonra işlemlere devam edilmiştir. Kavite derinliğinin kritik sınıra ulaştığı, pulpadan yansıyan pembe renk ile klinik olarak tespit edilebilen dişlerde; kavitenin en derin bölgesine hızlı sertleşen kalsiyum hidroksit patı (Dycal, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) yerleştirilmiş, üzerine ışıkla sertleşen cam iyonomer taban maddesi (Vivaglass liner, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulanmıştır. İnterproksimal separasyon için 0.05 mm kalınlığındaki matriks bandının universal matriks sistemi (Tofflemire, Hahnenkratt, Königsbach-Stein, Almanya) ile yerleştirilmesinin ardından restoratif işlemlere devam edilmiştir.

3.2.4. Restorasyon grupları

Restoratif işlemler 3 grup altında gerçekleştirilmiştir. Buna göre;

Grup 1: Rezinle modifiye cam iyonomer siman (Photac-fil Quick, 3M ESPE Dental Products, St Paul, MN, ABD)

Grup 2: Kompomer (Dyract eXtra, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya)

Grup 3: Rezin bazlı kompozit (Esthet-X HD, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya)

Araştırma gruplarında kullanılan materyaller Şekil 3.1'de kimyasal içerikleri ise Tablo 3.2'de yer almaktadır.



Şekil 3.1. Araştırma gruplarında kullanılan materyaller.

Gruplara göre klinik uygulama prosedürleri şu şekildedir:

Grup 1:

Rezin modifiye cam iyonomer siman kapsülü (Photac-fil Quick), Rotomix cihazında (Şekil 3.2) üretici önerisine göre 13 sn karıştırıldıktan sonra en fazla 2 mm kalınlığında tabakalar halinde kaviteye yerleştirilmiş, her tabaka 20 sn ışıkla polimerize edilmiştir (Hilux Ultra Plus, Benlioğlu Dental, Ankara). Matriks bandının çıkarılmasının ardından lobut şekilli elmas bitirme frezi, sarı lastik (Diatech, Diatech Dental AG, Heerbrugg, İsviçre) ve aproksimal yüzeyler için alüminyum oksit disk serileri (Soflex, 3M/ESPE, Seefeld, Almanya) kullanılarak restorasyonun bitirme ve polisaj işlemleri tamamlanmıştır.

Grup 2:

Tüm kavite yüzeyi; mine 30 sn, dentin 15 sn olmak üzere %36'lık fosforik asit jel (DeTrey Conditioner 36, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) ile pürüzlendirilmiş ve ardından 20 sn boyunca hava-su spreyi ile (havasız) yıkanmıştır. Kavite 5 sn boyunca hava ile hafifçe, esansiyel nemlilik düzeyinde kurutulmuştur. Aseton bazlı, tek şişe dentin adeziv (XP BOND, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) tüm kavite duvarlarına uygulanmış ve 20 sn beklenmiştir. Daha sonra dentin adezivin içerisindeki solvent, yaklaşık

1 cm mesafeden, en az 5 sn boyunca hava spreyi ile iyice hava püskürtülerek uzaklaştırılmıştır. Kavite yüzeylerinde uniform ve parlak görünüm elde edilmesinin ardından 10 sn görünür halojen ışık kaynağı ile polimerize edilmiştir. Kompomer materyali (Dyract eXtra, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) en fazla 2 mm kalınlığında tabakalar halinde kaviteye yerleştirilmiş, her tabaka 40 sn ışıkla polimerize edilmiştir. Matriks bandının çıkarılmasının ardından bitirme ve polisaj işlemleri grup 1'deki gibi tamamlanmıştır.

Grup 3:

Asitle pürüzlendirme işlemi ve XP BOND tüm kaviteye grup 2'deki gibi uygulanmıştır. Mikro matriksli rezin bazlı kompozit materyali (Esthet-X HD, Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya) grup 2'deki gibi uygulanmış, ışıkla polimerize edilmiştir. Matriks bandının çıkarılmasının ardından bitirme ve polisaj işlemleri grup 1'deki gibi tamamlanmıştır.



Şekil 3.2. Rezinle modifiye cam iyonomer siman kapsül seti (Photac-fil Quick) ve Rotomix cihazı

Tablo 3.2. Araştırmada kullanılan adeziv sistemlerin ve restoratif materyallerin kimyasal içerikleri.

Ürün Adı	Üretici Firma	Kimyasal İçeriği
DeTrey Conditioner 36	DENTSPLY DeTrey Konstanz, Almanya Lot No: 0803001025	36% Fosforik Asit / Silikon Dioksit / Yüzey Gerilim Düşürücü / Pigment / Su
XP BOND	DENTSPLY DeTrey Konstanz, Almanya Lot No: 0908001382	Karboksilik Asit Modifiye Dimetakrilat (TCB Rezin) / Fosforik Asit Modifiye Akrilat Rezin (PENTA) / Üretan Dimetakrilat (UDMA) / Trietilenglikol Dimetakrilat (TEGDMA) / 2-Hidroksietilmetakrilat (HEMA) / Bütile Benzendiol (Stabilizör) / Etil-4-Dimetilaminobenzoat / Kamforkinon / Fonksiyonalize Amorf Silika / t-bütanol
Photac-fil Quick	3M ESPE St. Paul, A.B.D. Lot No: 398398	Toz: Na-Ca-Al-La-Florosilikat-cam Likit: Cam İyonomer Uyumlu Monomerler ve Oligomerler (HEMA) (UDMA) / Akrilik ve Maleik Asit Kopolimeri / Kamforkinon / Stabilizör / Su
Dyract eXtra	DENTSPLY DeTrey Konstanz, Almanya Lot No: 1005002289	UDMA / TCB Rezin / TEGDMA / Trimetakrilat Rezin / Kamforkinon / Etil-4-Dimetilaminobenzoat / Bütile Hidroksi Toluen (BHT) / UV Stabilizör / Stronsiyum-Alümino-Sodyum-Floro-Silikat Cam / Silikon Dioksit / Stronsiyum Florid / Demir oksit ve Titanyum Dioksit Pigmentler
Esthet-X HD	DENTSPLY DeTrey Konstanz, Almanya Lot No: 090129 (A1) 0901161 (A2)	Bis-GMA / Bis-EMA / TEGDMA / Kamforkinon (Fotoinisiatör) / Stabilizör / Pigmentler / Baryum Floro Alümino Boro Silikat Cam

3.3. Klinik ve Radyografik Değerlendirme

Klinik ve radyolojik muayeneler sonrasında belirlenen tedavi planlamaları çerçevesinde, hastaların çalışma dahilindeki restorasyonlarının yanı sıra tüm diş tedavileri de yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen dişlerin restorasyonları tamamlandıktan sonraki 1. hafta, 6., 12. ve 18. aylarda hastalar kontrol randevularına çağırılmışlardır. Restorasyonlar, tüm kontrol randevularında klinik olarak, 1. hafta ve 18. ayda da radyolojik olarak değerlendirilmişlerdir.

Hastalara başlangıçtan itibaren her 6 ayda bir topikal florür cilası (FluoroDose, Centrix Inc., Shelton, ABD) uygulanmıştır.

3.3.1. Klinik Değerlendirme

Restorasyonların klinik değerlendirmesi bir araştırmacı (M.D.T.) tarafından araştırma gruplarını bilmeden FDI kriterleri (263) kullanılarak yapılmıştır. Tedaviye başlamadan anestezi öncesinde ve her değerlendirme zamanında araştırmaya dahil olan dişlerin dişeti cebi derinlikleri ve papil kanama indeksleri kaydedilmiştir. Sonrasında çocuklardan dişlerini üç dakika boyunca fırçalamaları istenmiş ve fırçalama sırasında bir araştırmacı (S.B.D.) etkin fırçalamayı gerçekleştirmek için çocuklara rehberlik etmiştir. Aynı araştırmacı, çalışma boyunca, çocuklara ve ebeveynlere diş fırçalamayı hem modeller hem de çocukların dişleri üzerinde uygulamalı olarak göstermiş ve çürükten korunmak için nasıl beslenmeleri konusunda bilgilendirmiştir.

FDI kriterlerinde yer alan estetik özellikler kategorisinden; yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü, yüzey ve kenar renklenmesi, renk uyumu / stabilitesi ve translusensi ve anatomik form alt kategorileri değerlendirilmiştir. Alt kategoriler reflektör ışığı kapatılarak 60-100 cm'lik konuşma mesafesinden değerlendirilmiştir.

Fonksiyonel özellikler kategorisinden; restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu, kenar uyumu, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi ve radyografik muayene içerilmiştir. Fonksiyonel özellikler değerlendirilirken gözlük şeklinde takılan ve 2.5x büyütme özelliği olan büyüteç (Heine Hr Binocular Loupes, Heine Optotechnik, Herrsching,

Almanya) kullanılmış, reflektör ışığı altında ayna ve ucu 250 µm kalınlığındaki dik açılı sond yardımıyla inceleme yapılmıştır.

Proksimal kontakt noktasının sıklığı ilk olarak interdental bölgeden mumlu diş ipinin geçirilmesiyle kontrol edilmiştir. Kontakın zayıf olduğu durumda 50 ve 100 µm'lik artan kalınlıklarda metal matriks bantları kullanılarak kontakt kaybı ölçülmüştür.

Biyolojik özelliklerden; işlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi, ikincil çürük, diş çatlağı veya kırığı, restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar ve oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar alt kategorileri değerlendirilmiştir.

Belirtilen alt kategorilerin skorlamasında 1'den 5'e kadar olan FDI skorlaması yapılmıştır. Buna göre her restorasyonun 13 adet alt skoru olmuştur. Estetik, fonksiyonel ve biyolojik kategorilere ait üç ana skoru, bu kategorilere ait alt skordardan en büyüğü oluşturmuştur. Restorasyona ait final skoru ise üç ana kategorinin en büyük skoru belirlemiştir.

Değerlendirmeyi yapan araştırmacının kendi içindeki uyumunu (*intra-examiner reliability*) tespit edebilmek için her gruptan 6 adet olmak üzere toplam 18 adet restorasyon değerlendirme zamanından 1 hafta sonra tekrar değerlendirilmiştir.

Fotoğraf kaydı

Restorasyonların fotoğraf kayıtları 1.hafta, 6., 12. ve 18. aylarda yapılmıştır. Fotoğraf çekimlerinde indirekt görüşü sağlayan ağız içi aynalardan yararlanılmıştır. Her hastada ve her değerlendirme zamanında ağız içi aynalar alt ve üst çenelere aynı şekilde yerleştirilmiş, reflektör ışığı kapatılarak aynı ünite standart açılardan fotoğraflar alınmıştır. Fotoğraf alımında ayrıca, çevre dokuların ve komşu dişlerin de kapsanmasına dikkat edilmiştir. Okluzal yüzeylerin artikülasyon kağıdı ile işaretlenmeden ve işaretlendikten sonra da fotoğrafları alınmıştır.

Alçı model hazırlanması

Her hastanın araştırma dahilindeki dişlerinden, polivinilsiloksan ölçü materyali (Elite HD, Zhermack, Badia Polesine (RO), İtalya) kullanılarak 1. hafta ve 18. ayda ölçü alınmıştır (Şekil 3.3). Ölçü almadan önce her hastadan

ağzını klorheksidin solusyonu ile bir dakika boyunca çalkalaması istenmiştir. Dişler kurutulduktan sonra ölçüler lateks eldiven kullanmadan alınmıştır. Ölçüler alındıktan sonra suyla yıkanmış, havayla kurutulmuş, alkol içeren bir dezenfektanla dezenfekte edilmiş ve sert alçı (Hera Moldano blau, Heraeus Kulzer GmbH & Co, Hanau, Almanya) dökülerek alçı modeller hazırlanmıştır (Şekil 3.4).

Fotoğraf kayıtları ve alçı modellerden, restorasyonların estetik, fonksiyonel ve biyolojik özelliklerinde, her değerlendirme zamanında bir önceki değerlendirme zamanına göre meydana gelen değişikliklerin belirlenmesinde yararlanılmıştır.



Şekil 3.3. Polivinilsiloksan ölçü materyali kullanılarak elde edilen ölçüler.



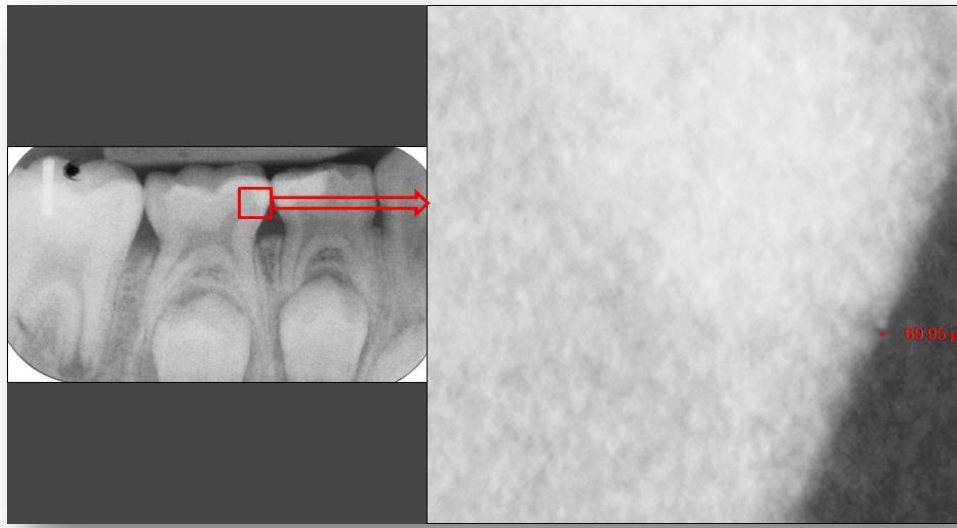
Şekil 3.4. Alçı model.

3.3.2. Radyografik Değerlendirme

Restorasyonların uyumunu ve ikincil çürük oluşumunu değerlendirmek için 1. hafta ve 18. ayda, aynı kişi (S.U.) tarafından paralel teknik kullanılarak periapikal radyograflar alınmıştır.

Hastaların periapikal radyografları 1. hafta ve 18. ayda paralel teknik apanyi (Dentsply Rinn, Rinn Cooperation, Elgin, IL) kullanılarak incelenecek dişler ve çevre dokuları görülecek şekilde elde edilmiştir. Radyograflar elde edilirken kalibrasyonun sağlanabilmesi için 0.9 mm'lik ortodontik tel filmlerin ön yüzüne yerleştirilmiştir. Radyograflar KaVo In Exam dental röntgen cihazında 70 kVp, 7 mA and 0.115 sn ışınlama değerlerinde, merkezi ışın dişlerin uzun eksenlerine dik gelecek şekilde elde edilmiştir. Elde edilen radyografların banyoları otomatik banyo makinesinde (Dürr Dental XR-24-II, Dürr Dental GmbH & Co. KG, Bissingen, Germany) yapılmıştır. Radyograflar EPSON EXPRESSION 10000 XL (EPSON EXPRESSION 10000 XL, Seiko Epson Co., Nagano, Japan) tarayıcıda 2400 dpi'da taranmıştır. Elde edilen dijital görüntüler görüntü analiz programı Image J (ImageJ 1.43n, NIH, USA) kullanılarak 600 büyütmede analiz edilmiştir. Tüm radyograflar optimize

edilmiştir (histogram eşitlemesi, parlaklığın ayarlanması, koyuluğun / kontrastın ayarlanması, görüntü keskinleştirme, unsharpmask filtresi). Dolgu yüzeyi-mine birleşim bölgesinde ilk dolgu yüzeyi ve mine yüzeyi arasındaki mesafe lineer olarak ölçülmüştür (Şekil 3.5). Tüm ölçümler bir oral radyolog tarafından yapılmıştır (S.U.). Değerlendirmeyi yapan araştırmacının kendi içindeki uyumunu belirlemek için tüm radyograflar değerlendirme zamanından 1 hafta sonra tekrar değerlendirilmiştir.



Şekil 3.5. Dolgu yüzeyi ve mine yüzeyi arasındaki mesafenin lineer olarak ölçümü.

3.3.3. İstatistiksel Yöntem

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiklerden sayı ve yüzde (nitel ölçümler için); ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler (sayısal ölçümler için) kullanılmıştır.

Sayısal ölçümlerin zaman içerisindeki karşılaştırmaları için Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi kullanılmıştır. Bu analiz sonrası ikili zaman karşılaştırmaları Bonferroni düzeltmeli bağımlı t testi ile yapılmıştır.

Nitel ölçümlerin (estetik, fonksiyonel, biyolojik özellikler gibi) zaman içerisindeki ve gruplar arasındaki karşılaştırmaları için bağımlı gruplarda

genelleştirilmiş Mc-Nemar testi, diğer adıyla Marjinal Homojenite testi ile yapılmıştır.

Dişeti seviyesi, Dycal/Vivaglass taban maddesi kullanımı ve retraksiyon kordu kullanımının restorasyonların başarısına etkisinin değerlendirilmesinde ki-kare testi kullanılmıştır. Kavitenin istmus boyutlarının karşılaştırması ise birçok alt kategori için yapılamamıştır. Çünkü başarısızlık sayıları çoğunda çok azdır. Yapılabilenler non-parametrik test olan Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. FDI skortlama sistemine göre 1, 2 ve 3 olarak skorlanan restorasyonlar başarılı; 4, 5 olarak skorlananlar başarısız olarak kabul edilmiştir.

Nitel ölçümler açısından (estetik, fonksiyonel, biyolojik özellikler) değerlendirmeyi yapan araştırmacının kendi içindeki uyumunun değerlendirilmesinde ise Kappa istatistiğinden yararlanılmıştır.

İstatistiksel analizlerin tümünde $p < 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiş ve SPSS 15.0 ve STATA 9.1 istatistik paket programları kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmaya katılan 15 erkek (% 48.4), 16 kız (% 51.6) hastanın yaş ortalamaları 5.65 ± 0.83 yıldır. Bu hastalarda 3 farklı restoratif materyal ile restore edilen toplam 93 dişin 49 adedi (% 52.7) alt çenede, 44 adedi ise (% 47.3) üst çenede yer almaktadır. Alt çenedeki dişlerin 19 adedi (% 38.8) birinci süt azı dişi, 30 adedi (% 61.2) ikinci süt azı dişidir. Üst çenedeki dişlerin 17 adedi (% 38.7) birinci süt azı dişi, 27 adedi (% 61.3) ise ikinci süt azı dişidir.

4.1. Çürük Riski

Hastaların tedavi öncesinde AAPD Çürük Risk Tayini Aracı'na göre değerlendirilen çürük risk durumu Tablo 4.1'de yer almaktadır. Çalışmamıza diş çürüğü olan çocuklar dahil edildiği için bütün hastalar yüksek çürük risk grubundadır. İlaveten, hastaların hepsinde plak, mine demineralizasyonu, mine defektleri, derin pit veya fissür saptanmıştır ki bu parametrelerin her biri de hastaları yüksek çürük riski kategorisine dahil etmiştir.

Hastaların 15'inin (% 48.4) kardeşlerinde, 9'unun (% 29) annesinde, 10'unun (% 32.3) ise babasında aktif çürük lezyonu saptanmıştır. Kardeşlerinde, anne ve babasında aktif çürük lezyonu bulunmama sayısı sırasıyla 13 (% 41.9), 22 (% 71) ve 21 (% 67.7)'dir.

Çalışmanın başlangıcında ara öğünlerde şeker veya çürüğe sebep olan ürünlerin sadece ana öğünlerde tüketimi % 3.2, günde 1-2 defa tüketimi % 71, günde 3 ten fazla tüketimi ise % 25.8 olarak bulunmuştur. 6, 12 ve 18. aylarda bu oranlar % 6.7, % 70, % 23.3; % 3.3, % 86.7, % 10 ve % 6.7, % 83.3, % 10'dur. Karyojenik ara öğün tüketim sıklığı parametresinde hem başlangıçta hem de tüm kontrol zamanlarında hastaların en az % 70'i orta risk grubunda yer almıştır. Veriler değerlendirildiğinde ara öğünlerde şeker veya çürüğe sebep olan ürünlerin tüketimi ve hastaların kontrol zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Hastaların hepsinin florürlü diş macunu kullandığı ancak florürlü su tüketmediği ve başka florür desteği almadığı saptanmıştır.

Diş hekimine gitme sıklığı değerlendirildiğinde hastaların 23'ünün (% 74.2) diş hekimine daha önce gitmediği, 8'inin (% 25.8) düzensiz sıklıkla diş hekimine gittiği bulunmuştur. Hiçbir hastanın düzenli olarak diş hekimine gitmediği saptanmıştır.

Diş fırçalama alışkanlığı açısından günde 1 defadan az fırçalayanların sayısı 1. hafta, 6. ay, 12. ay ve 18. aylar için sırasıyla, 11 (% 35.5), 19 (% 63.3), 17 (% 56.7) ve 17 (% 56.7) olarak bulunmuştur. Günde 1 defa diş fırçalayanların sayısı 1. hafta, 6.ay, 12.ay ve 18.aylar için sırasıyla 15 (% 48.4), 6 (% 20), 8 (% 26.7) ve 10 (% 33.3)'dur. Günde 2-3 defa diş fırçalayanların sayısı 1. hafta, 6. ay, 12. ay ve 18. aylar için sırasıyla 5 (% 16.1), 5 (% 16.7), 5 (% 16.7) ve 3 (% 10) olarak bulunmuştur. Hastaların kontrol zamanları birbiriyle kıyaslandığında, istatistiksel olarak anlamlı fark sadece 1. hafta ve 6. ay arasında bulunmuştur. Bu sonuca göre, 6. aydaki diş fırçalama sıklığı 1. haftaya oranla anlamlı olarak azalmıştır ($p<0.05$).

Araştırmaya dahil edilen bireylerin ortalama dmft değeri 6.58 ± 2.30 , ortalama dmfs değeri 8.26 ± 3.85 olarak bulunmuştur. Minimum dmft ve dmfs değerleri 4 iken, maksimum dmft ve dmfs değerleri 12 ve 17'dir.

4. 2. Restoratif materyallerin dişlere göre dağılımı

Kullanılan restoratif materyal türünün alt veya üst süt birinci veya ikinci azı dişe göre dağılımı Tablo 4.2'de yer almaktadır. Bu değerlere göre üst süt birinci azı dişlerin 10 adedi (% 32.2) RMCİS ile, 7 adedi (% 22.6) kompomer ile restore edilmiştir. Üst süt ikinci azı dişlerin 5 adedi (% 16.1) RMCİS ile, 9 adedi (% 29) kompomer ile, 13 adedi (% 41.9) rezin bazlı kompozit ile restore edilmiştir. Alt dişler değerlendirildiğinde; RMCİS ile restore edilen alt süt birinci azı dişlerin sayısı 4 (% 13) iken, alt süt ikinci azı dişlerin sayısı 12 (% 38.8)'dir. Kompomer restorasyonların 9 adedi (% 29.1) alt süt birinci azı dişe, 6 adedi (% 19.4) alt süt ikinci azı dişe uygulanmıştır. Alt süt birinci azı dişlerin 6 adedi (% 19.3), alt süt ikinci azı dişlerin ise 12 adedi (% 38.8) rezin bazlı kompozit ile restore edilmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların çürük risk durumu.

Kardeşlerde aktif çürük	<i>Var</i>	<i>Yok</i>	<i>Kardeşi yok</i>
	15 (% 48.4)	13 (% 41.9)	3 (% 9.7)
Ebeveynlerde aktif çürük	<i>Var</i>	<i>Yok</i>	
Annede aktif çürük	9 (% 29)	22 (% 71)	
Babada aktif çürük	10 (% 32.3)	21 (% 67.7)	
Ara öğünlerde şeker / çürüğe sebep olan ürünlerin tüketimi (günlük)	<i>Sadece ana öğünlerde</i>	<i>1-2</i>	<i>> 3</i>
1. hafta	1 (% 3.2)	22 (% 71)	8 (% 25.8)
6. ay	2 (% 6.7)	21 (% 70)	7 (% 23.3)
12. ay	1 (% 3.3)	26 (% 86.7)	3 (% 10)
18. ay	2 (% 6.7)	25 (% 83.3)	3 (% 10)
Florür kullanımı	<i>Florürsüz diş macunu, florürsüz içme suyu, başka florür takviyesi yok</i>	<i>Florürlü diş macunu, genellikle florürlü su tüketimi, başka florür takviyesi yok</i>	<i>Florürlü diş macunu, florürlü su veya başka florür takviyesi var</i>
	0 (% 0)	100 (% 100)	0 (% 0)
Diş hekimine gitme sıklığı	<i>Yok</i>	<i>Düzensiz</i>	<i>Düzenli</i>
	23(% 74.2)	8 (% 25.8)	0 (% 0)
Diş fırçalama alışkanlığı / gün	<i><1</i>	<i>1</i>	<i>2-3</i>
1. hafta	11 (% 35.5)	15 (% 48.4)	5 (% 16.1)
6. ay	19 (% 63.3)	6 (% 20)	5 (% 16.7)
12. ay	17 (% 56.7)	8 (% 26.7)	5 (% 16.7)
18. ay	17 (% 56.7)	10 (% 33.3)	3 (% 10)
Plak	<i>Var</i>	<i>Yok</i>	
	31 (% 100)	0 (% 0)	
Mine demineralizasyonu / diş	<i>> 1</i>	<i>1</i>	<i>Yok</i>
	31 (% 100)	0 (% 0)	0 (% 0)
Mine defektleri, derin pit/fissürler	<i>Var</i>	<i>Yok</i>	
	31 (% 100)	0 (% 0)	

Tablo 4.2. Kullanılan restoratif materyallerin FDI* numaralandırmasına göre dağılımı.

Diş numarası*	Restorasyon Tipi			Toplam	
	Grup 1 (RMCİS)**	Grup 2 (Kompomer)	Grup 3 (Kompozit)		
Üst	54	5 (% 16.1)	4 (% 12.9)	-	9
	55	4 (% 12.9)	5 (% 16.1)	8 (% 25.8)	17
	64	5 (% 16.1)	3 (% 9.7)	-	8
	65	1 (% 3.2)	4 (% 12.9)	5 (% 16.1)	10
Alt	74	2 (% 6.5)	2 (% 6.5)	5 (% 16.1)	9
	75	6 (% 19.4)	3 (% 9.7)	2 (% 6.5)	11
	84	2 (% 6.5)	7 (% 22.6)	1 (% 3.2)	10
	85	6 (% 19.4)	3 (% 9.7)	10 (% 32.3)	19
Toplam	31	31	31	93	

* FDI= Dünya Diş hekimleri Birliği (Federation Dentaire Internationale)

** RMCİS= Rezinle modifiye cam iyonomer siman

4.3. Papiller Kanama İndeksi

Gruplara ait Papiller Kanama İndekslerinin değerlendirme zamanlarına göre dağılımı Tablo 4.3'te yer almaktadır. Tüm değerlendirme zamanlarında her 3 grupta da en fazla 0 skoru saptanmıştır. Anesteziden önce 0 skoru gruplar için sırasıyla % 83.9, % 83.9 ve % 77.4; 1 skoru % 9.7, % 6.5, % 19.4; 2 skoru % 3.2, % 0, % 3.2; 3 skoru % 3.2, % 9.7, % 0 olup, 4 skoru hiç saptanmamıştır. 1. haftada 0 skoru gruplar için sırasıyla % 90.3, % 83.9, % 93.5; 1 skoru % 6.5, % 12.9, % 3.2'dir. 2 skoru grup 1'de saptanmamış olup grup 2 ve 3 için % 3.2 oranındadır. 3 skoru grup 1 için % 3.2 olup grup 2 ve 3'te saptanmamıştır. 6. ayda 0 skoru gruplar için sırasıyla % 96.7, % 80, % 86.2; 1 skoru % 3.3, % 16.7, % 6.9'dur. 2 ve 4 skoru hiçbir grupta saptanmamıştır. 3 skoru grup 1'de saptanmamış olup grup 2 ve 3 için sırasıyla % 3.3 ve % 6.9 olarak bulunmuştur. 12. ayda 0 skoru gruplar için sırasıyla % 93.3, % 90, % 72.4; 1 skoru % 3.3, % 3.3, % 17.2; 3 skoru % 3.3, % 6.7, % 6.9 olup 2 skoru hiçbir grupta saptanmamıştır. 4 skoru grup 1 ve 2'de saptanmamış olup grup 3'te % 3.4 olarak bulunmuştur. 18. ayda 0 skoru gruplar için sırasıyla % 93.1, % 96.7, % 89.3; 1 skoru % 3.4, % 0, % 7.1'dir. 2 skoru grup 1 ve 2'de saptanmamış olup grup 3'te % 3.6'dır. 3 skoru grup 1 ve

3'te saptanmamış olup grup 2'de % 3.3'tür. 4 skoru grup 2 ve 3'te saptanmamış olup grup 1'de % 3.4 olarak bulunmuştur.

Elde edilen verilere göre, tüm değerlendirme zamanlarında PBI açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.3. Gruplara ait Papiller Kanama İndekslerinin değerlendirme zamanlarına göre dağılımı.

Grup No	PBI*	Değerlendirme Zamanları				
		Anestezi-den önce	1. hafta	6. ay	12. ay	18. ay
Grup 1	0	26 (% 83.9)	28 (% 90.3)	29 (% 96.7)	28 (% 93.3)	27 (% 93.1)
	1	3 (% 9.7)	2 (% 6.5)	1 (% 3.3)	1 (% 3.3)	1 (% 3.4)
	2	1 (% 3.2)	-	-	-	-
	3	1 (% 3.2)	1 (% 3.2)	-	1 (% 3.3)	-
	4	-	-	-	-	1 (% 3.4)
Grup 2	0	26 (% 83.9)	26 (% 83.9)	24 (% 80)	27 (% 90)	29 (% 96.7)
	1	2 (% 6.5)	4 (% 12.9)	5 (% 16.7)	1 (% 3.3)	-
	2	-	1 (% 3.2)	-	-	-
	3	3 (% 9.7)	-	1 (% 3.3)	2 (% 6.7)	1 (% 3.3)
	4	-	-	-	-	-
Grup 3	0	24 (% 77.4)	29 (% 93.5)	25 (% 86.2)	21 (% 72.4)	25 (% 89.3)
	1	6 (% 19.4)	1 (% 3.2)	2 (% 6.9)	5 (% 17.2)	2 (% 7.1)
	2	1 (% 3.2)	1 (% 3.2)	-	-	1 (% 3.6)
	3	-	-	2 (% 6.9)	2 (% 6.9)	-
	4	-	-	-	1 (% 3.4)	-

* PBI= Papiller kanama indeksi (*Papillary Bleeding Index*)

4.4. Cep Derinliği

Gruplara ait cep derinliklerinin (mm) değerlendirme zamanlarına göre dağılımı Tablo 4.4'te yer almaktadır. Dolgu tarafındaki ortalama cep derinlikleri anestezi-den önce, 1. hafta, 6. ay, 12. ay ve 18. ay değerlendirme zamanlarına göre grup 1 için sırasıyla 2.16 ± 0.47 , 1.93 ± 0.38 , 1.85 ± 0.29 , 1.88 ± 0.40 ve 1.94 ± 0.40 mm'dir. Değerlendirme zamanlarına göre veriler grup 2 için sırasıyla 1.96 ± 0.42 , 1.77 ± 0.31 , 1.83 ± 0.42 , 1.90 ± 0.42 ve 1.93 ± 0.40 mm; grup 3 için sırasıyla 2.22 ± 0.42 , 1.96 ± 0.31 , 2.0 ± 0.43 , 2.03 ± 0.44 ve 2.05 ± 0.43 mm'dir. Elde edilen verilere göre, dolgu tarafındaki cep derinliği

açısından, anesteziden önce ve 1. hafta değerlerinde grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki değerlendirme zamanında grup 2'ye ait değerler grup 3'e ait değerlerden daha azdır ($p<0.05$).

Dolgunun karşıt tarafındaki cep derinliği açısından 12. ayda grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0.05$). Cep derinlikleri grup 3'te grup 2'ye göre daha fazladır ($p<0.05$).

Grupların cep derinliklerinde zamanla meydana gelen değişiklikler incelendiğinde, sadece grup 1'de anesteziden önce ve 6. ay arasında dolgu tarafındaki cep derinliği açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0.05$). Dolgu tarafındaki ortalama cep derinliği 6. ayda anesteziden önceki değere göre anlamlı olarak daha azdır ($p<0.05$).

4.5. Kaviteilerin Gingival Duvarının Dişeti Seviyesi

Kaviteilerin gingival duvarının proksimaldeki diş etine göre seviyesi incelendiğinde grup 1'de 7 (% 22.6), grup 2 ve 3'te 3'er (% 9.7) dişin gingival duvarı diş etinin altındadır. Diş eti seviyesinde olan diş sayısı grup 1'de 12 (% 38.7), grup 2'de 16 (% 51.6), grup 3'te 14 (% 45.2)'tür. Diş etinin üstünde olan diş sayısı grup 1 ve 2'de 12 (% 38.7), grup 3'te ise 14 (% 45.2)'tür.

Kaviteilerin gingival duvarının diş etine göre seviyesi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tüm gruplardaki kaviteilerin gingival duvarının diş etine göre seviyesi ile ilgili kriterlerden olan yüzey ve kenar renklenmesi, anatomik form, restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu, kenar uyumu, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi ve ikincil çürük arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.4. Gruplara ait cep derinliklerinin (mm) değerlendirme zamanlarına göre dağılımı

Grup No	Cep derinliği (mm)	Değerlendirme Zamanları														
		Anestezi öncesi			1. hafta			6. ay			12. ay			18. ay		
		Dolgu tarafı	Orta bölge	Karşıt taraf	Dolgu tarafı	Orta bölge	Karşıt taraf	Dolgu tarafı	Orta bölge	Karşıt taraf	Dolgu tarafı	Orta bölge	Karşıt taraf	Dolgu tarafı	Orta bölge	Karşıt taraf
Grup 1	1	-	3 (%9.7)	2 (%6.5)	-	5 (%16.1)	3 (%9.7)	-	5 (%16.7)	3 (%10)	1 (%3.3)	3 (%10)	2 (%6.7)	-	4 (%13.8)	1 (%3.4)
	1.5	6 (%19.4)	16 (%51.6)	12 (%38.7)	11 (%35.5)	12 (%38.7)	13 (%41.9)	11 (%36.7)	16 (%53.3)	14 (%46.7)	10 (%33.3)	18 (%60)	12 (%40)	10 (%34.5)	16 (%55.2)	10 (%34.5)
	2	13 (%41.9)	11 (%35.5)	16 (%51.6)	13 (%41.9)	14 (%45.2)	15 (%48.4)	17 (%56.7)	9 (%30)	10 (%33.3)	15 (%50)	9 (%30)	13 (%43.3)	13 (%44.8)	9 (%31)	14 (%48.3)
	2.5	8 (%25.8)	1 (%3.2)	1 (%3.2)	7 (%22.6)	-	-	2 (%6.7)	-	2 (%6.7)	3 (%10)	-	2 (%6.7)	5 (%17.2)	-	4 (%13.8)
	3	4 (%12.9)	-	-	-	-	-	-	-	1 (%3.3)	1 (%3.3)	-	1 (%3.3)	1 (%3.4)	-	-
	Ortalama (S.Sapma)	2.16±0.47	1.66±0.35	1.75±0.33	1.93±0.38	1.64±0.36	1.69±0.33	1.85±0.29	1.56±0.34	1.73±0.44	1.88±0.40	1.60±0.30	1.80±0.42	1.94±0.40	1.58±0.32	1.86±0.37
Grup 2	1	-	5 (%16.1)	3 (%9.7)	1 (%3.2)	4 (%12.9)	3 (%9.7)	2 (%6.7)	5 (%16.7)	3 (%10)	-	4 (%13.3)	1 (%3.3)	-	2 (%6.7)	1 (%3.3)
	1.5	10 (%32.3)	17 (%54.8)	16 (%51.6)	13 (%41.9)	18 (%58.1)	7 (%54.8)	10 (%33.3)	18 (%60)	14 (%46.7)	13 (%43.3)	18 (%60)	16 (%53.3)	10 (%33.3)	23 (%76.7)	14 (%46.7)
	2	15 (%48.4)	8 (%25.8)	9 (%29)	16 (%51.6)	8 (%25.8)	10 (%32.3)	15 (%50)	6 (%20)	12 (%40)	11 (%36.7)	8 (%26.7)	12 (%40)	16 (%53.3)	4 (%13.3)	12 (%40)
	2.5	4 (%12.9)	1 (%3.2)	2 (%6.5)	1 (%3.2)	1 (%3.2)	-	2 (%6.7)	1 (%3.3)	1 (%3.3)	5 (%16.7)	-	1 (%3.3)	2 (%6.7)	-	2 (%6.7)
	3	2 (%6.5)	-	1 (%3.2)	-	-	1 (%3.2)	1 (%3.3)	-	-	1 (%3.3)	-	-	2 (%6.7)	-	1 (%3.3)
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (%3.3)	-
Ortalama (S.Sapma)	1.96±0.42	1.58±0.36	1.71±0.44	1.77±0.31	1.59±0.35	1.66±0.39	1.83±0.42	1.55±0.35	1.68±0.35	1.90±0.42	1.56±0.31	1.71±0.31	1.93±0.40	1.68±0.84	1.80±0.40	
Grup 3	1	-	2 (%6.5)	1 (%3.2)	-	2 (%6.5)	2 (%6.5)	-	4 (%13.8)	-	-	3 (%10.3)	-	-	2 (%7.1)	-
	1.5	3 (%9.7)	15 (%48.4)	7 (%22.6)	6 (%19.4)	20 (%64.5)	8 (%25.8)	8 (%26.7)	21 (%72.4)	13 (%44.8)	8 (%27.6)	17 (%58.6)	6 (%20.7)	6 (%21.4)	17 (%60.7)	4 (%14.3)
	2	15 (%48.4)	13 (%41.9)	21 (%67.7)	22 (%71)	9 (%29)	19 (%61.3)	17 (%56.7)	4 (%13.8)	16 (%55.2)	13 (%44.8)	9 (%31)	18 (%62.1)	15 (%53.6)	9 (%32.1)	23 (%82.1)
	2.5	9 (%29)	1 (%3.2)	1 (%3.2)	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)	2 (%6.7)	-	-	6 (%20.7)	-	4 (%13.8)	6 (%21.4)	-	1 (%3.6)
	3	4 (%12.9)	-	1 (%3.2)	1 (%3.2)	-	-	3 (%10)	-	-	2 (%6.9)	-	1 (%3.4)	-	-	-
	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (%3.6)	-	-
Ortalama (S.Sapma)	2.22±0.42	1.71±0.33	1.90±0.35	1.96±0.31	1.61±0.28	1.83±0.35	2.0±0.43	1.50±0.26	1.77±0.25	2.03±0.44	1.60±0.30	2.0±0.35	2.05±0.43	1.62±0.29	1.94±0.20	

* S.S.: Standart sapma

4.6. Kalsiyum hidroksit ve cam iyonomer esaslı taban maddesi kullanımı

Kalsiyum hidroksit ve cam iyonomer esaslı taban maddesi kullanılan diş sayısının gruplara göre dağılımı grup 1'de 17 (% 54.8), grup 2'de 13 (% 41.9), grup 3'te 14 (% 45.2)'tür.

Her iki materyalin kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tüm gruplarda kalsiyum hidroksit ve cam iyonomer esaslı taban maddesi kullanımı ile ilgili kriterlerden olan yüzey ve kenar renklenmesi, anatomik form, restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu, kenar uyumu, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi ve ikincil çürük arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

4.7. Retraksiyon Kordu Kullanımı

Retraksiyon kordu kullanılan diş sayısının gruplara göre dağılımı grup 1'de 2 (% 6.5), grup 2'de 1 (% 3.2), grup 3'te 4 (% 12.9)'tür.

Retraksiyon kordu kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tüm gruplarda retraksiyon kordu kullanımı ile ilgili kriterlerden olan yüzey ve kenar renklenmesi, anatomik form, restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu, kenar uyumu, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi ve ikincil çürük arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

4.8. Kavite Boyutları

Kavite boyutlarının (mm) gruplara göre dağılımı Tablo 4.5'te yer almaktadır. Kavitenin meziodistal, bukkolingual ve istmus boyutlarının ortalama genişliği grup 1 için sırasıyla 3.85, 4.67, 2.08 mm; grup 2 için sırasıyla 3.87, 4.61, 2.06 mm; grup 3 için sırasıyla 4.19, 4.67, 2.12 mm'dir. Kavitenin meziodistal, bukkolingual ve istmus boyutlarının en küçük ve en büyük değerleri grup 1 için sırasıyla 3-5, 3-6, 1-4 mm; grup 2 için sırasıyla 3-5, 3-6, 1.5-4 mm; grup 3 için sırasıyla 2-8, 3-7, 1-3 olarak saptanmıştır.

Tablo 4.5. Kavite boyutlarının (mm) gruplara göre dağılımı

Grup No	Kavite boyutları	Kavite Boyutları (mm)													Orta-lama ±S.S.*
		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	
Grup 1	MD**	-	-	-	-	4 (%12.9)	8 (%25.8)	15 (%48.4)	1 (%3.2)	3 (%9.7)	-	-	-	-	3,85 ±0.53
	BL***	-	-	-	-	2 (%6.5)	-	8 (%25.8)	4 (%12.9)	12 (%38.7)	2 (%6.5)	3 (%9.7)	-	-	4,67 ±0.75
	İstmus	-	8 (%25.8)	16 (% 51.6)	3 (%9.7)	3 (%9.7)	-	1 (%3.2)	-	-	-	-	-	-	2,08 ±0.56
Grup 2	MD	-	-	-	-	4 (%12.9)	6 (%19.4)	17 (%54.8)	2 (%6.5)	2 (%6.5)	-	-	-	-	3,87 ±0.49
	BL	-	-	-	-	1 (%3.2)	-	9 (%29)	8 (%25.8)	9 (%29)	2 (%6.5)	2 (%6.5)	-	-	4,61 ±0.65
	İstmus	-	9 (%29)	15 (%48.4)	3 (%9.7)	3 (%9.7)	-	1 (%3.2)	-	-	-	-	-	-	2,06 ±0.57
Grup 3	MD	-	-	1 (%3.2)	-	4 (%12.9)	2 (%6.5)	16 (% 51.6)	1 (%3.2)	4 (%12.9)	1 (%3.2)	-	1 (%3.2)	1 (%3.2)	4,19 ±1.13
	BL	-	-	-	-	1 (%3.2)	1 (%3.2)	10 (%32.3)	5 (%16.1)	7 (%22.6)	4 (%12.9)	2 (%6.5)	1 (%3.2)	-	4,67 ±0.84
	İstmus	1 (%3.2)	5 (%16.1)	17 (%54.8)	1 (%3.2)	7 (%22.6)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,12 ±0.54

* S.S.: Standart sapma

** MD: Meziodistal

*** BL: Bukkolingual

Kavite boyutları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tüm gruplarda istmus boyutları ile ilgili kriterlerden olan anatomik form, restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu, kenar uyumu, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi ve ikincil çürük arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

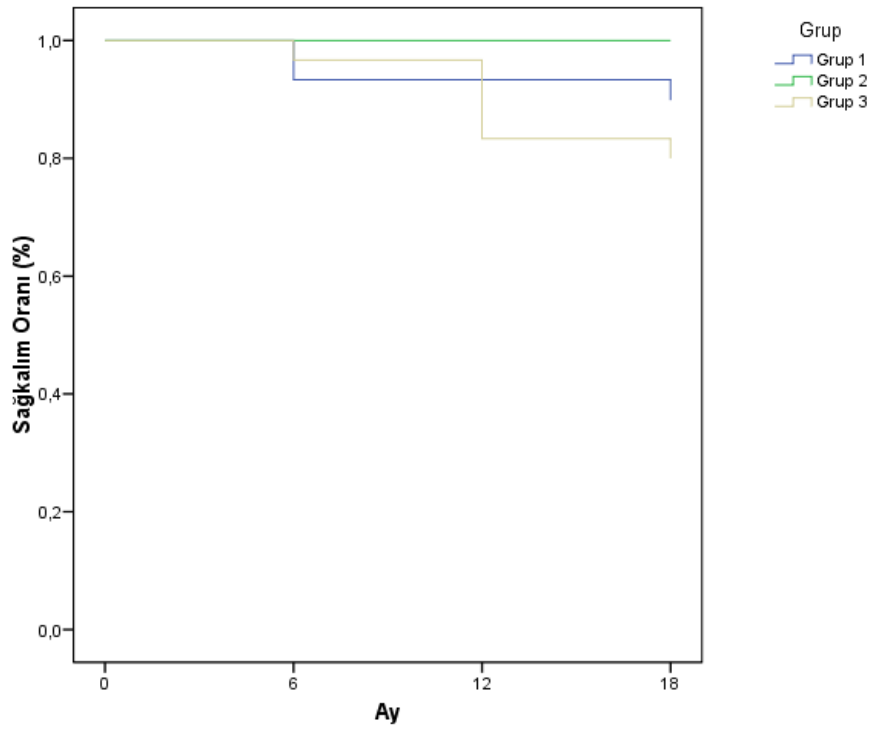
4.9. FDI Kriterleri

4.9.1. Değerlendirme zamanları ve incelenen restorasyon sayısı

Çalışmada 1. haftada her grupta 31 adet olmak üzere toplam 93 restorasyon incelenmiştir. Bir hastaya ulaşılamaması nedeniyle 6. ayda değerlendirilen restorasyon sayısı 90'a düşmüştür. 12. ayda grup 1 ve 2'de 30'ar restorasyon değerlendirilirken, grup 3'te bir dişin apse nedeniyle çekilmesi sebebiyle 29 restorasyon incelenmiştir. 18. ayda grup 1'de bir diş eksfoliasyon nedeniyle, grup 3'te 2 diş restorasyonlarının yenilenmesi nedeniyle çalışma dışı bırakılmış ve değerlendirilememiştir. Bu nedenle, 18. ayda değerlendirilen restorasyon sayısı grup 1, 2, ve 3 için sırasıyla 29, 30 ve 27'dir. 18 ay sonundaki sağkalım oranları grup 1 için %90.3, grup 2 için %100, grup 3 için %80.6 olarak bulunmuştur (Şekil 4.1). Toplam sağkalım oranı ise %90.3'tür. Sağkalım oranları açısından grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p=0.010$).

Bütün gruplardan elde edilen 1. hafta, 6., 12. ve 18. aylara ait estetik, fonksiyonel ve biyolojik özellik kategorilerinin sonuçları Tablo 4.6, 4.7 ve 4.8'de; 18 ay sonunda çalışma dışı kalan hastaların (*drop-out*)'da eklendiği kümülatif başarı oranları Tablo 4.9'da yer almaktadır.

Klinik değerlendirmeyi yapan araştırmacının kendi içindeki uyum oranı %97'dir. Radyolojik ölçüm yapan araştırmacının kendi içindeki uyum oranı %95'tir.



Şekil 4.1. Kaplan-Meier analizine göre grupların sağkalım oranları.

4.9.2. Estetik özellik bulguları (Tablo 4.6)

Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü, Yüzey ve kenar renklenmesi, Renk uyumu ve Anatomik form alt kategorilerine verilen en yüksek skorun belirlediği estetik skor, 1. hafta, 6., 12. ve 18. ay için grup 1’de sırasıyla 3, 4, 3, 4; grup 2’de sırasıyla 2, 2, 2, 2; grup 3’te sırasıyla 1, 3, 5, 5 olarak bulunmuştur.

1. Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü

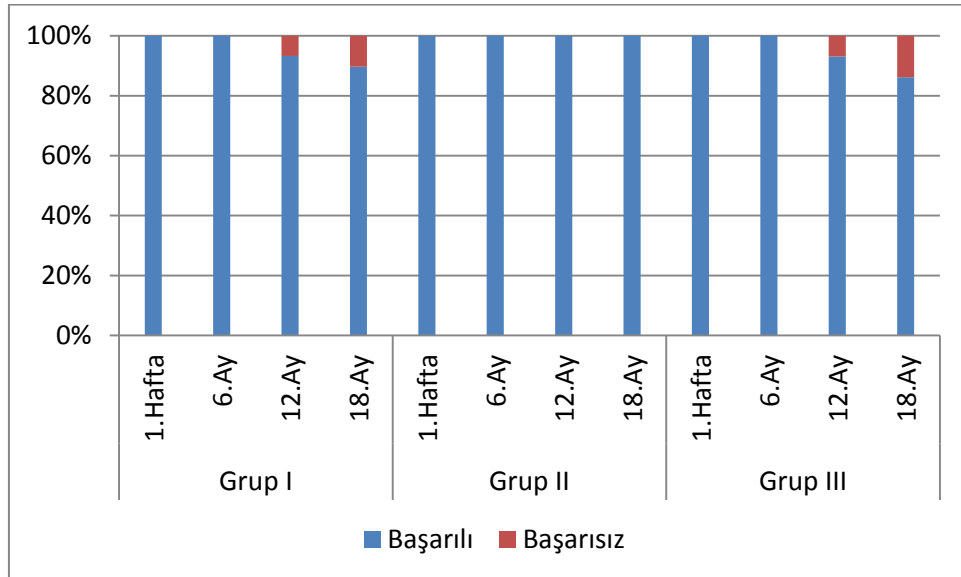
Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından grup 1’de; 1. hafta, 6., 12. ve 18. ayda 1/mükemmel olarak skorlanan restorasyon bulunmamaktadır. Değerlendirme zamanlarına göre grup 1’de sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/30 (%90), 25/29 (%86.2) restorasyon 2/iyi olarak skorlanmıştır. 12. ayda 3/kabul edilebilir olarak skorlanan 1 (%3.3) restorasyon, 18. ayda da aynı şekilde (%3.4) skorlanmıştır. 18. ayda 1 (%3.4) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak değerlendirilmiştir. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyon kırık nedeniyle 4/tamir/kabul edilemez skoru almış ve tamir edilerek alt grup olarak takip edilmiştir. Tamir edilen restorasyonlar yüzey

parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından 12. ve 18. aylarda 42/tamir sonrası iyi olarak skorlanmıştır.

Grup 2'de; 1. hafta, 6., 12. ve 18. ayda sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3'te; 1. hafta, 6., 12. ve 18. ayda sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/29 (%93.1), 25/29 (%86.2) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da restorasyonun yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü etkilenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen bu restorasyonlar yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle 5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenecek çalışmadan çıkarılmıştır.

Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.2'de gösterilmektedir.



Şekil 4.2. Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Tüm değerlendirme zamanlarında, yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından, grup 1 ve 2, grup 1 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 1'in yüzey pürüzlülüğü diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazladır ($p<0.05$). Grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

2. Yüzey ve kenar renklenmesi

Yüzey ve kenar renklenmesi açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 28/30 (%93.3), 24/29 (%82.8) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyonda kırık saptansa da restorasyonun yüzey ve kenar renklenmesi etkilenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen bu restorasyonlar yüzey ve kenar renklenmesi açısından 12. ve 18. aylarda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 18. ayda 2 (%6.9) restorasyon 3/kabul edilebilir, 1 (%3.4) restorasyon yüzey renklenmesi nedeniyle 4/tamir/kabul edilemez olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.3).

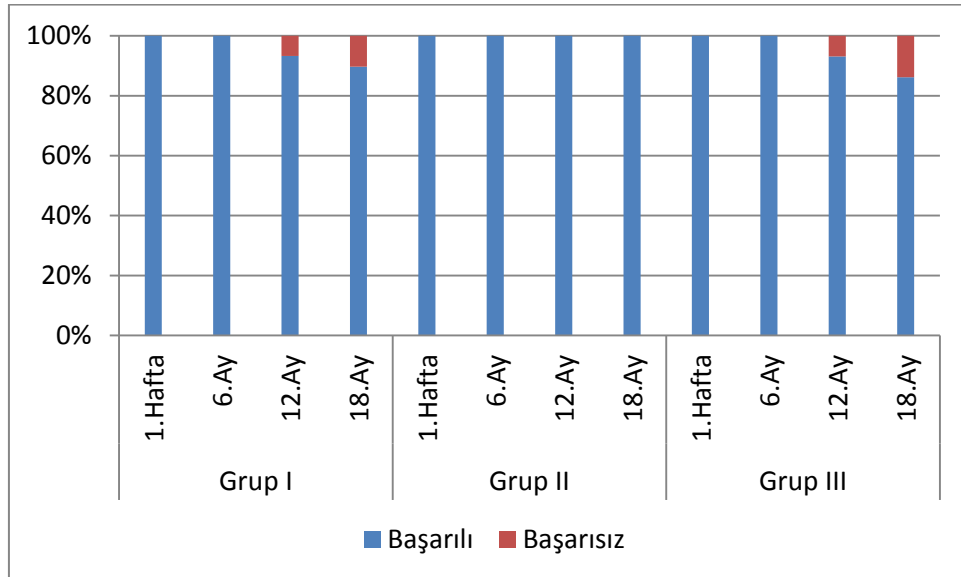


Şekil 4.3. Tamir/kabul edilemez olarak skorlanan grup 1'e ait bir restorasyon.

Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/29 (%93.1), 23/29 (%79.3) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da yüzey ve kenar renklenmesi gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen bu restorasyonlar yüzey ve kenar renklenmesi açısından 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle 5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenerek çalışmadan çıkarılmıştır. 18. ayda 1 (%3.4) restorasyon 2/iyi, 1 (%3.4) restorasyon 3/kabul edilebilir olarak skorlanmıştır.

Yüzey ve kenar renklenmesi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.4'te gösterilmektedir.



Şekil 4.4. Yüzey ve kenar renklenmesi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Tüm değerlendirme zamanlarında, yüzey ve kenar renklenmesi açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, yüzey ve kenar renklenmesi açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

3. Renk uyumu / stabilitesi ve translusensi

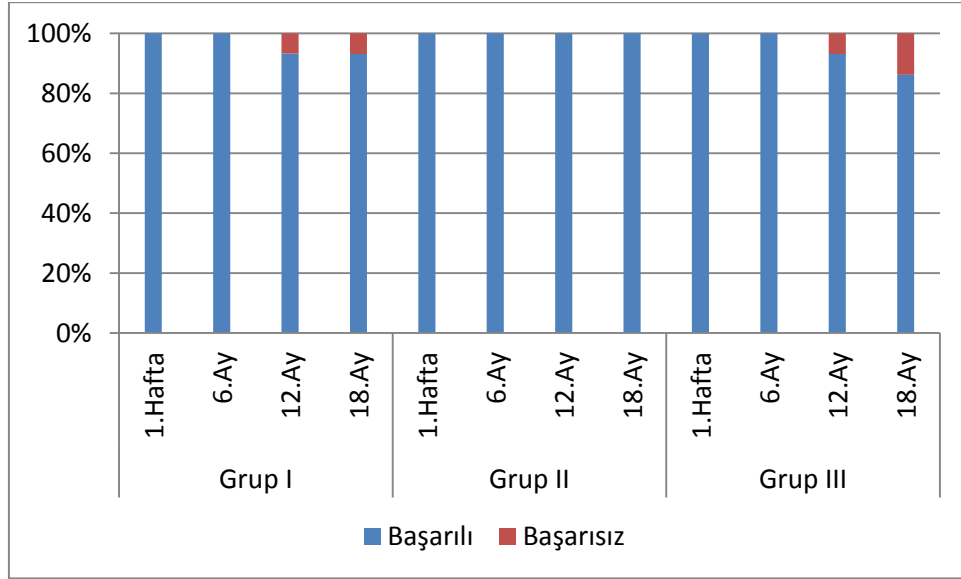
Renk uyumu / stabilitesi ve translusensi açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 22/31 (%71), 19/30 (%63.3), 14/30 (%46.7), 7/29 (%24.2) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 1 (%3.3) restorasyon, 12. ayda 3 (%10) restorasyon, 18. ayda 7 (%24.2) restorasyon 2/iyi olarak skorlanmıştır. Değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 9 (%29), 10 (%33.3), 11 (%36.7), 13 (%44.8) restorasyon 3/kabul edilebilir renk uyumuna sahiptir. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyonda kırık saptansa da renk uyumu / stabilitesi ve translusensinde sapma gözlenmediği için 1 restorasyon 1/mükemmel, diğer restorasyon 3/kabul edilebilir olarak skorlanmıştır. Tamir edildikten sonra 12. ve 18. aylarda alt grup olarak değerlendirilen 1 restorasyon 41/tamir sonrası mükemmel, diğer restorasyon 43/tamir sonrası kabul edilebilir olarak skorlanmıştır.

Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 29/31 (%93.5), 28/30 (%93.3), 28/30 (%93.3), 28/30 (%93.3) restorasyon 1/mükemmel olarak; 2 (%6.5), 2 (%6.7), 2 (%6.7), 2 (%6.7) restorasyon 2/iyi olarak skorlanmıştır.

Grup 3'te değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 29/30 (%96.7), 27/29 (%93.1), 25/29 (%86.2) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da ancak renk uyumu / stabilitesi ve translusensinde sapma gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edildikten sonra alt grup olarak takip edilen bu restorasyonlar 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 1/mükemmel olarak skorlanan 1 restorasyon ile 3/kabul edilebilir olarak skorlanan diğer restorasyon 12. ayda kırık nedeniyle

5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenecek çalışmadan çıkarılmıştır.

Renk uyumu / stabilitesi ve translusensi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.5'te gösterilmektedir.



Şekil 4.5. Renk uyumu / stabilitesi ve translusensi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Tüm değerlendirme zamanlarında, renk uyumu / stabilitesi ve translusensi açısından grup 1 ve 2, grup 1 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu kriter açısından diğer 2 grupta, grup 1'e göre, istatistiksel olarak anlamlı fark yaratacak şekilde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir ($p < 0.05$). Grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, renk uyumu / stabilitesi ve translusensi açısından, grup 1'de 1. hafta ve 18. ay, 6. ve 18. aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Zamanla renk uyumu/ stabilitesi ve translusensinde meydana gelen bozulma bu farklılığa neden olmuştur. Grup 2 ve grup 3'te istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p > 0.05$).

4. Anatomik form

Anatomik form açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 26/30 (%86.7), 20/30 (%66.7), 12/29 (%41.4) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyon, 12. ayda 7 (%23.3) restorasyon, 18. ayda 12 (%41.4) restorasyon 2/iyi olarak skorlanmıştır. 12. ayda 1 (%3.3), 18. ayda 3 (%10.3) restorasyon 3/kabul edilebilir anatomik forma sahiptir. 6. ayda restorasyon kırığına bağlı olarak anatomik formda meydana gelen bozulma nedeniyle 2 (%6.7) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. Tamir edildikten sonra alt grup olarak değerlendirilen restorasyonlardan biri 12. ayda 41/tamir sonrası mükemmel, 18. ayda 42/tamir sonrası iyi olarak skorlanmıştır. Diğer restorasyon 12. ayda tekrar kırılmış ve 44/tamir sonrası tamir/kabul edilemez olarak skorlanmış ve yeniden tamir edilmiştir. 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır.

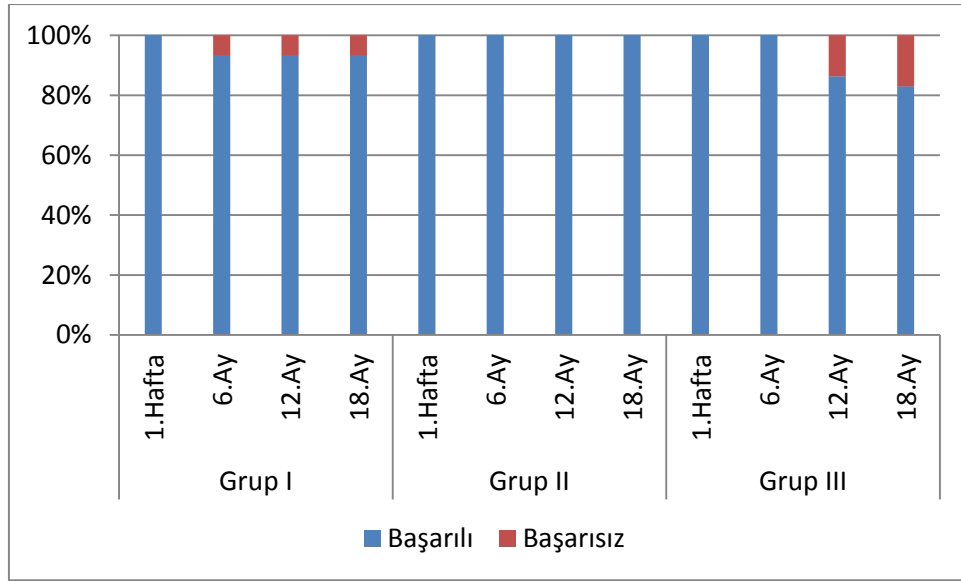
Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 25/29 (%86.2), 24/29 (%82.8) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda restoratif materyalin kırılmasına bağlı olarak anatomik formda bozulma meydana geldiği için 2 (%6.9) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez, 2 (%6.9) restorasyon 5/yenileme/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. Tamir/kabul edilemez olarak skorlanan restorasyonlar tamir edildikten sonra takip edilmiş ve 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 18. ayda restoratif materyalin kırılmasına bağlı olarak anatomik formda bozulma meydana geldiği için 1 (%3.4) restorasyon 41/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır (Şekil 4.6).

Anatomik form açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.7'de gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Tamir/kabul edilemez olarak skorlanan grup 3'e ait bir restorasyon.



Şekil 4.7. Anatmik form açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Anatomik form açısından 12. ayda grup 1 ve 2 arasında; 18. ayda grup 1 ve 2, grup 1 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bahsedilen zamanlarda, Grup 1'in anatomik formunda diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla bozulma meydana gelmiştir ($p < 0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, grup 1'e ait restorasyonların anatomik formunda 1. hafta ve 12. ay, 1. hafta ve 18. ay, 6. ve 18. aylar, 12. ve 18. aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Zamanla anatomik formda meydana gelen bozulma bu farklılığa neden olmuştur.

Grup 2'ye ait restorasyonların skorları tüm zaman aralıklarında aynı olduğu için istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Grup 3'e ait restorasyonlarda anatomik form açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p > 0.05$).

4.9.3. Fonksiyonel özellik bulguları (Tablo 4.7)

Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu, Kenar uyumu, Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi ve Radyografik muayene alt kategorilerine verilen en yüksek skorun belirlediği fonksiyonel skor, 1. hafta, 6., 12. ve 18. ay için grup 1'de sırasıyla 4, 4, 4, 4; grup 2'de sırasıyla 4, 4, 4, 4; grup 3'te sırasıyla 4, 4, 5, 5 olarak bulunmuştur.

5. Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu

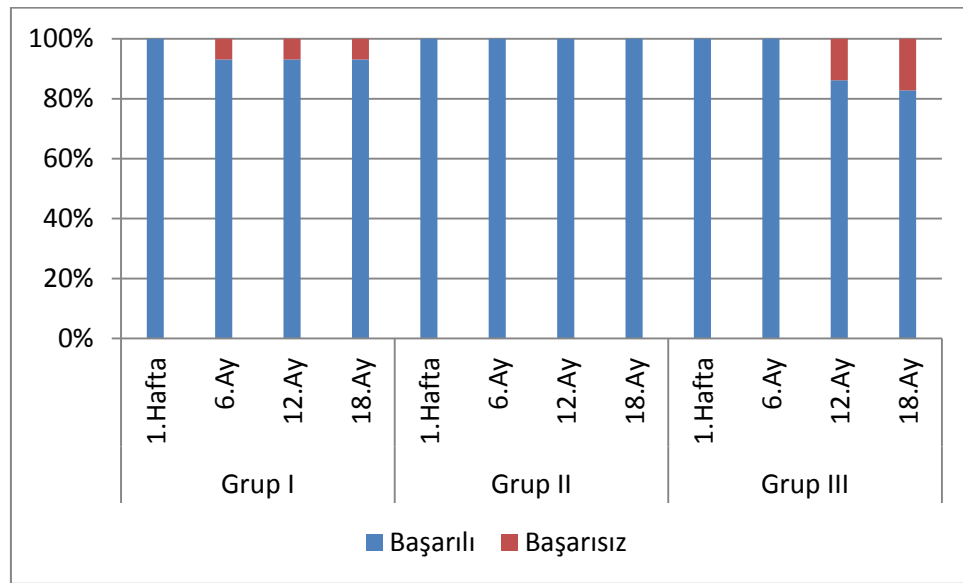
Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 28/30 (%93.3), 28/30 (%93.3), 27/29 (%93.1) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. Tamir edildikten sonra alt grup olarak takip edilen 1 restorasyon 12. ve 18. aylarda 41/tamir sonrası mükemmel; 1 restorasyon 12. ayda tekrar kırıldığı için 44/tamir sonrası tamir, 18. ayda 43/tamir sonrası kabul edilebilir olarak skorlanmıştır.

Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 28/30 (%93.3), 29/30 (%96.7), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3'te değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 25/29 (%86.2), 24/29 (%82.8) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez, 2 (%6.9) restorasyon 5/yenileme/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. Tamir/kabul edilemez olarak skorlanan restorasyonlar tamir edildikten sonra

alt grup olarak takip edilmiş ve 18. ayda 1 (%3.4) restorasyon 41/tamir sonrası mükemmel, 1 (%3.4) restorasyon 42/tamir sonrası kabul edilebilir olarak skorlanmıştır. 18. ayda 1 (%3.4) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır.

Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.8'de gösterilmektedir.



Şekil 4.8. Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

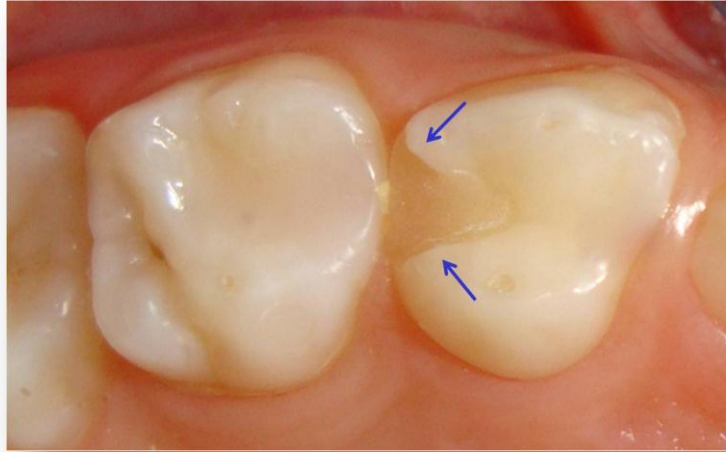
Tüm değerlendirme zamanlarında, restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

6. Kenar uyumu

Kenar uyumu açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 27/31 (%87.1), 9/30 (%30), 2/30 (%6.7), 0/29 (%0) restorasyon

1/mükemmel; 4 (%12.9), 19 (%63.3), 26 (%86.7), 27 (%93.1) restorasyon 3/kabul edilebilir olarak skorlanmıştır (Şekil 4.9). 6. ayda 2 (%6.7) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. Tamir edildikten sonra alt grup olarak takip edilen 1 restorasyon 12. ve 18. aylarda 43/tamir sonrası kabul edilebilir; 1 restorasyon 12. ayda tekrar kırıldığı için 44/tamir sonrası tamir, 18. ayda 43/tamir sonrası kabul edilebilir olarak skorlanmıştır.



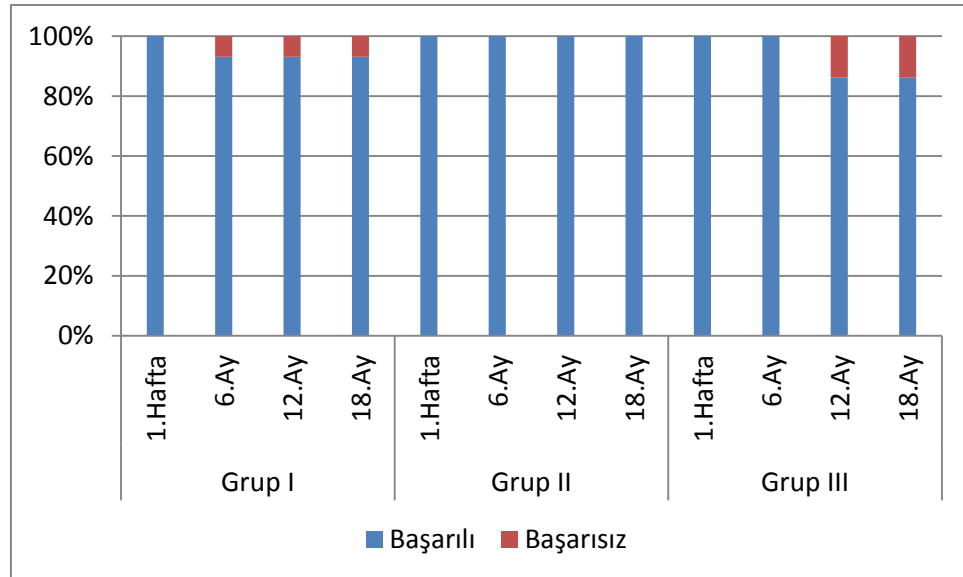
Şekil 4.9. Kenar uyumu açısından 3/kabul edilebilir olarak skorlanan grup 1'e ait bir restorasyon.

Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 29/30 (%96.7), 29/30 (%96.7), 27/30 (%90) restorasyon 1/mükemmel; 6., 12. ve 18. aylarda sırasıyla 1 (%3.3), 1 (%3.3) ve 3 (%10) restorasyon 3/kabul edilebilir olarak skorlanmıştır.

Grup 3 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 30/31 (%96.8), 25/30 (%83.3), 22/29 (%75.9), 19/29 (%65.5) restorasyon 1/mükemmel; 6. ayda 2 (%6.7) restorasyon 2/iyi; değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 1 (%3.2), 3 (%10), 3 (%10.3), 6 (%20.7) restorasyon 3/kabul edilebilir; 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez, 2 (%6.9) restorasyon 5/yenileme/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. Tamir/kabul edilemez olarak skorlanan restorasyonlar tamir edildikten sonra alt grup olarak takip edilmiş

ve 18. ayda 1 (%3.4) restorasyon 41/tamir sonrası mükemmel, 1 (%3.4) restorasyon 43/tamir sonrası kabul edilebilir olarak skorlanmıştır.

Kenar uyumu açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.10'da gösterilmektedir.



Şekil 4.10. Kenar uyumu açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Kenar uyumu açısından 1. haftada grup 1 ve 2 arasında; 6., 12. ve 18. aylarda grup 1 ve 2, grup 1 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bahsedilen zamanlarda grup 1'in kenar uyumu diğer gruplara göre daha kötü olarak bulunmuştur ($p < 0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, kenar uyumu açısından, grup 1'de 1. hafta ve 6. ay, 1. hafta ve 12. ay, 1. hafta ve 18. ay, 6. ve 12. aylar, 6. ve 18. aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p < 0.05$). Grup 3'te sadece 1. hafta ve 18. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken ($p < 0.05$), grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p > 0.05$). Hem grup 1 hem de grup 3'te zamanla kenar uyumunda bozulma meydana gelmiştir ($p < 0.05$).

7. Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi

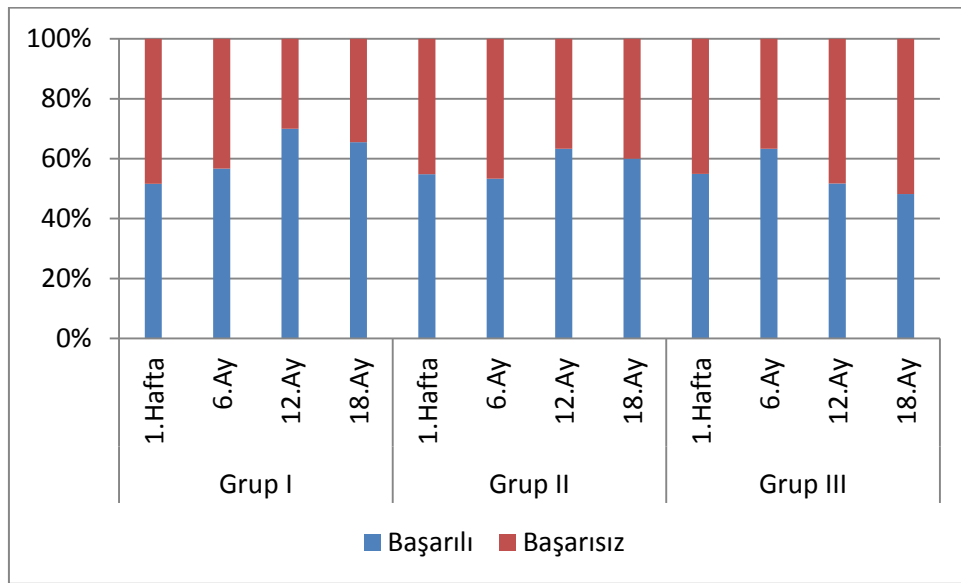
Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 2/31 (%6.5), 4/30 (%13.3), 4/30 (%13.3), 3/29 (%10.3) restorasyon 1/mükemmel; 14 (%45.2), 13 (%43.3), 15 (%50), 16 (%55.2) restorasyon 3/kabul edilebilir; 15 (%48.4), 13 (%43.3), 7 (%23.3), 8 (%27.6) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. 6. ayda restoratif materyalde kırık gözlenmesi nedeniyle 4/tamir/kabul edilemez olarak değerlendirilen 2 (%6.7) restorasyondan biri proksimal kontakt noktası etkilenmediği için 1/mükemmel, diğeri 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. 6. ayda mükemmel skoru alan ve tamir edildikten sonra alt grup olarak değerlendirilen 1 restorasyon, 12. ve 18. aylarda tamir sonrası kabul edilebilir; 6. ayda tamir/kabul edilemez skoru alan 1 restorasyon 12. ayda tamir sonrası kabul edilebilir, 18. ayda ise tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 restorasyon (%6.7) komşu dişin çekilmiş olması ve komşu dişte restorasyon kırığına bağlı olarak gelişen kontakt kaybı nedeniyle değerlendirilememiş ve "0" skoru almıştır. "0" skoru alan bu restorasyonlardan biri dişin eksfoliasyonu nedeniyle 18. ayda değerlendirilememiş, diğeri ise komşu dişe tamir uygulamasının ardından 18. ayda 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır.

Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 1/31 (%3.2), 1/30 (%3.3), 4/30 (%13.3), 3/30 (%10) restorasyon 1/mükemmel; 16 (%51.6), 15 (%50), 13 (%43.3), 15 (%50) restorasyon 3/kabul edilebilir; 14 (%45.2), 14 (%46.7), 11 (%36.7), 12 (%40) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 restorasyon (%6.6) komşu dişler restorasyon kırığına bağlı olarak gelişen kontakt kaybı nedeniyle değerlendirilememiş ve "0" skoru almıştır.

Grup 3'te değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 2/31 (%6.5), 4/30 (%13.3), 3/29 (%10.3), 3/29 (%10.3), restorasyon 1/mükemmel; 15 (%48.4), 15 (%50), 12 (%41.4), 11 (%37.9) restorasyon 3/kabul edilebilir; 14 (%45.2), 11 (%36.7), 12 (%41.4), 11 (%37.9) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon 5/yenileme/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. 12. ayda restorasyon kırığına bağlı olarak

proksimal kontakt kaybı gelişen ve 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanan 2 restorasyon tamir edildikten sonra alt grup olarak takip edilmiş ve 18. ayda 1 restorasyon 43/tamir sonrası kabul edilebilir, diğer restorasyon 44/tamir sonrası tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır.

Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.11'de gösterilmektedir.



Şekil 4.11. Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Tüm değerlendirme zamanlarında, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi açısından tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

8. Radyografik muayene

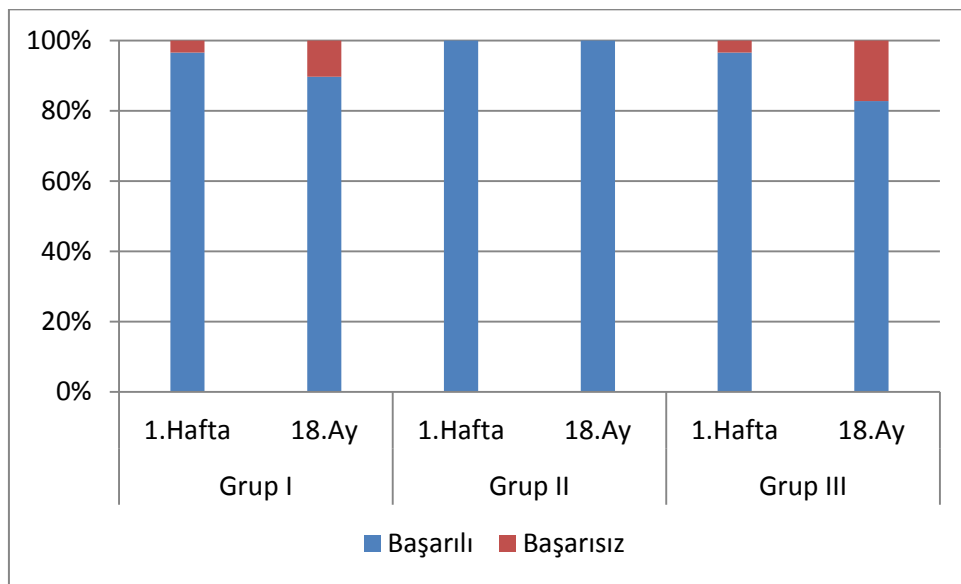
Radyografik muayene açısından grup 1, grup 2 ve grup 3 için 1. hafta ve 18.ayda mükemmel olarak skorlanan restorasyon bulunmamaktadır.

Grup 1 için 1. hafta ve 18. ayda sırasıyla 29/31 (%93.5), 25/29 (%86.2) restorasyon 2/iyi; 1 (%3.2), 1 (%3.4) restorasyon 3/kabul edilebilir; 1 (%3.2), 1 (%3.4) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyon kırık nedeniyle tamir edilmiş, bu ayda radyografik muayene yapılmadığı için 18. ayda 42/tamir sonrası iyi olarak skorlanmıştır.

Grup 2 için 1. hafta ve 18. ayda sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 2/iyi olarak skorlanmıştır.

Grup 3 için 1. hafta ve 18. ayda sırasıyla 30/31 (%96.8), 24/29 (%82.8) restorasyon 2/iyi; 1 (%3.2), 1 (%3.4) restorasyon 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle tamir edilmiş, bu ayda radyografik muayene yapılmadığı için 18. ayda 42/tamir sonrası iyi olarak skorlanmıştır. 12. ayda restoratif materyal kırığı nedeniyle çalışma dışı bırakılan 2 (%6.9) restorasyon 18. ayda değerlendirilememiştir.

Radyografik muayene açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.12'de gösterilmektedir.



Şekil 4.12. Radyografik muayene açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

1. hafta radyografik değerlendirmesinde Grup 1'de 1 restorasyonda 313 µm'lik kenar boşluğu ve hafif taşkınlık tespit edilmiş, Grup 3'te 1

restorasyonda 325 µm'lik kenar boşluğu gözlenmiştir. Bu iki restorasyona herhangi bir müdahale yapılmamış ve klinik olarak takip edilmiştir. 18. ayda Grup 1'deki restorasyonun boşluk genişliği 351 µm, Grup 3'teki restorasyonunki 426 µm olarak ölçülmüştür. Her iki restorasyon da 18. ay sonunda klinik olarak başarılı bulunmuştur.

1. hafta ve 18. ayda, radyografik muayene açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, radyografik bulgular açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

4.9.4. Biyolojik özellik bulguları (Tablo 4.8)

İşlem sonrası hassasiyet, İkincil çürük, Diş çatlağı ve kırığı, Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar ve Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar alt kategorilerine verilen en yüksek skorun belirlediği biyolojik skor, 1. hafta, 6., 12. ve 18. ay için grup 1'de sırasıyla 1, 2, 2, 2; grup 2'de sırasıyla 1, 1, 1, 1; grup 3'te sırasıyla 1, 5, 5, 5 olarak bulunmuştur.

9. İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi

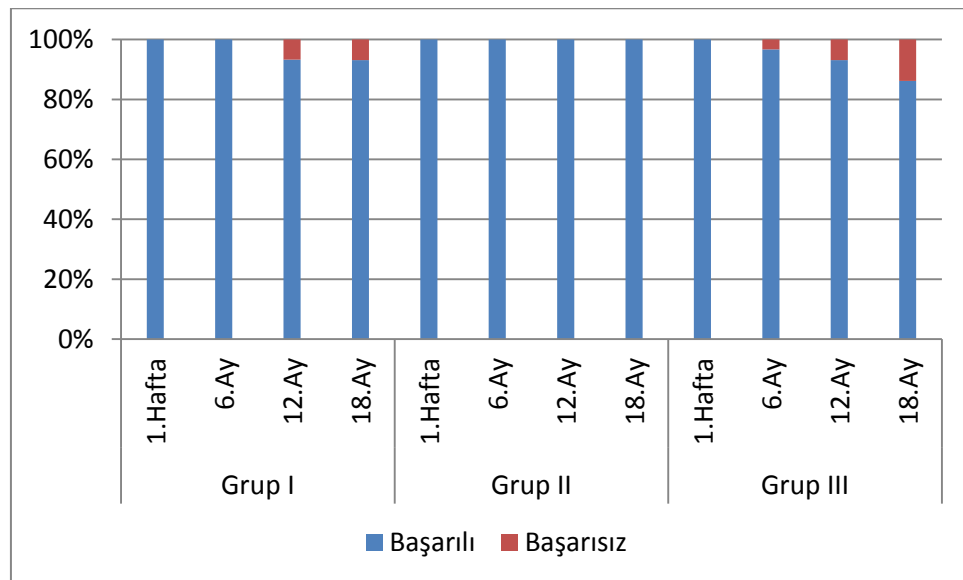
Çalışmamızda işlem sonrası hassasiyet bildiren ebeveyn olmamıştır. İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 28/30 (%93.3), 27/29 (%93.1) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyonda kırık saptansa da işlem sonrası hassasiyet kriteri etkilenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen restorasyonlar 12. ve 18. aylarda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3'te değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/29 (%93.1), 25/29 (%86.2) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 1 (%3.3) restorasyonda apse nedeniyle vitalite kaybı

gözlenmiş ve 5/yenileme/kabul edilemez olarak skorlanarak çalışmadan çıkarılmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da işlem sonrası hassasiyet kriteri etkilenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen 2 (%6.9) restorasyon 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle 5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenecek çalışmadan çıkarılmıştır.

İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.13'te gösterilmektedir.



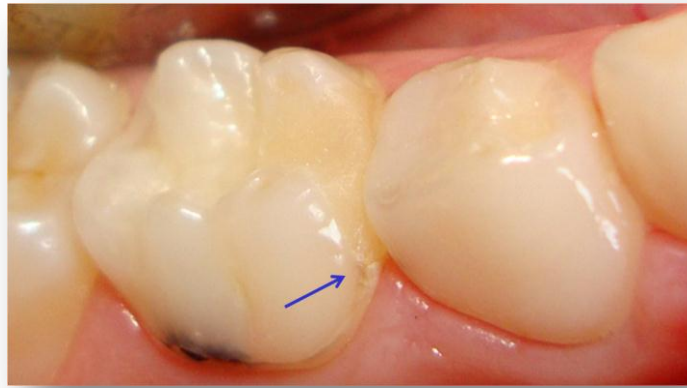
Şekil 4.13. İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Tüm değerlendirme zamanlarında, işlem sonrası hassasiyet açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, işlem sonrası hassasiyet açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

10. İkincil çürük

İkincil çürük açısından grup 1 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 29/30 (%96.7), 27/30 (%90), 26/29 (%89.7) restorasyon 1/mükemmel; 6., 12. ve 18. aylarda sırasıyla 1 (%3.3), 1 (%3.3), 1 (%3.4) restorasyon 2/iyi olarak skorlanmıştır (Şekil 4.14). 6. ayda 2 (%6.7) restorasyonda kırık saptansa da ikincil çürük gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen restorasyonlar 12. ve 18. aylarda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır.

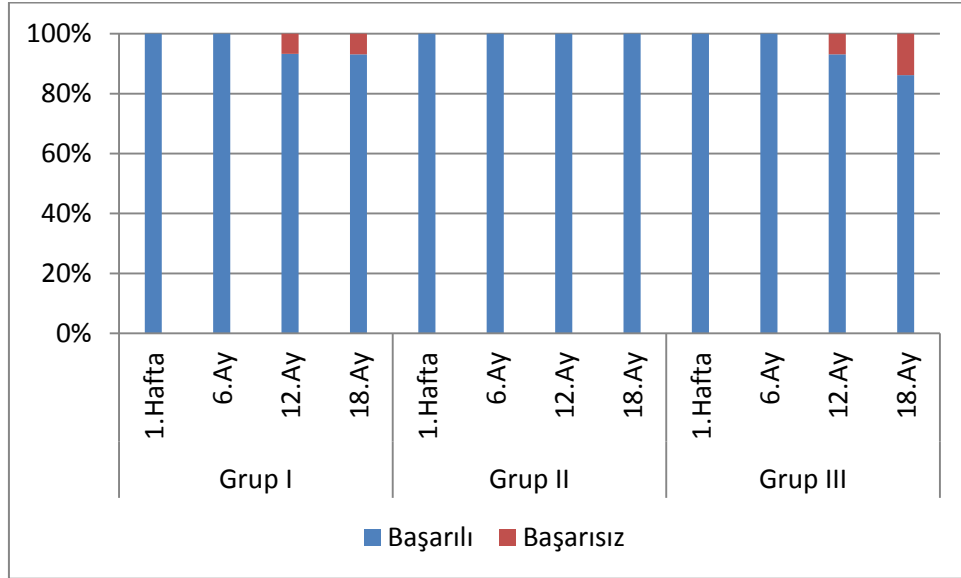


Şekil 4.14. CAR Kod 2 olarak skorlanan grup 1'e ait bir restorasyon.

Grup 2 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/29 (%93.1), 25/29 (%86.2) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da ikincil çürük gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen 2 (%6.9) restorasyon 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle 5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenecek çalışmadan çıkarılmıştır.

İkincil çürük açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.15'te gösterilmektedir.



Şekil 4.15. İkincil çürük açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Tüm değerlendirme zamanlarında, ikincil çürük açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, ikincil çürük açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

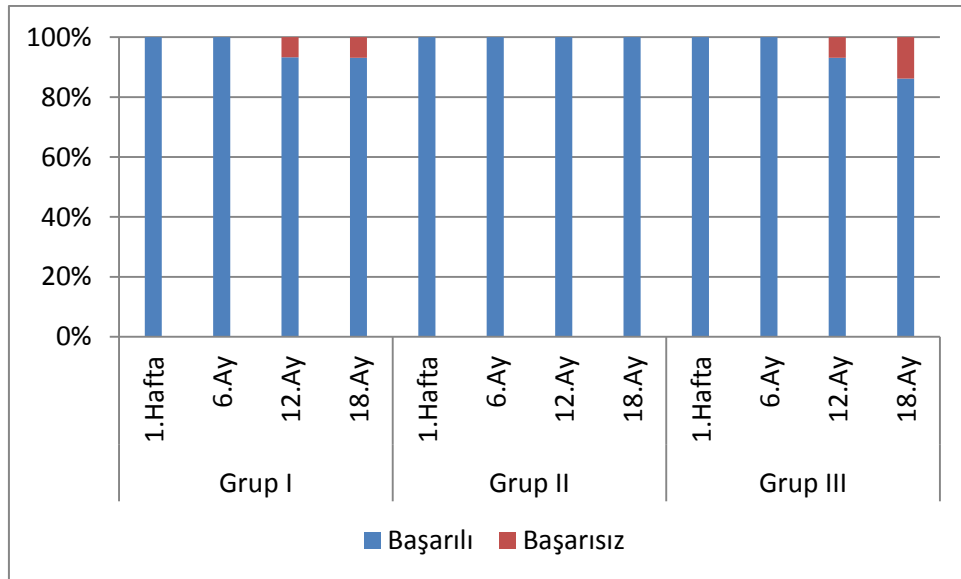
11. Diş çatlağı ve kırığı

Diş çatlağı ve kırığı açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 28/30 (%93.3), 27/29 (%93.1) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyonda kırık saptansa da diş çatlağı ve kırığı gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen restorasyonlar 12. ve 18. aylarda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 2 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/29 (%93.1), 25/29 (%86.2) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da dış çatlak ve kırığı gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen 2 (%6.9) restorasyon 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle 5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenecek çalışmadan çıkarılmıştır.

Dış çatlak ve kırığı açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.16'da gösterilmektedir.



Şekil 4.16. Dış çatlak ve kırığı açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

Tüm değerlendirme zamanlarında, dış çatlak ve kırığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, diş çatlağı ve kırığı açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

12. Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar

Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 28/30 (%93.3), 27/29 (%93.1) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyonda kırık saptansa da restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokuda lokalize reaksiyonlar gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen restorasyonlar 12. ve 18. aylarda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır.

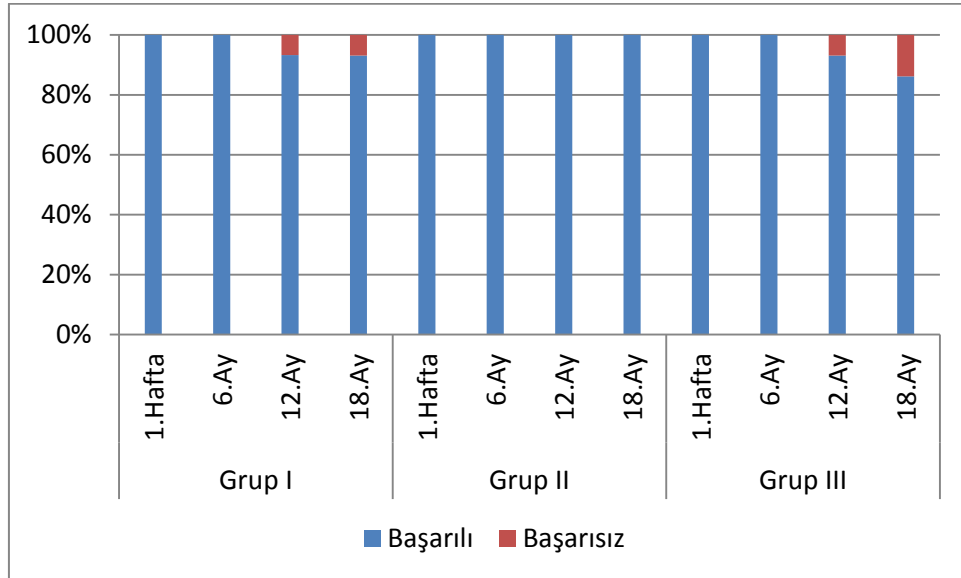
Grup 2'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3'te değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/29 (%93.1), 25/29 (%86.2) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokuda lokalize reaksiyonlar gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen 2 (%6.9) restorasyon 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle 5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenecek çalışmadan çıkarılmıştır.

Tüm değerlendirme zamanlarında, restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.17'de gösterilmektedir.



Şekil 4.17. Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri.

13. Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar

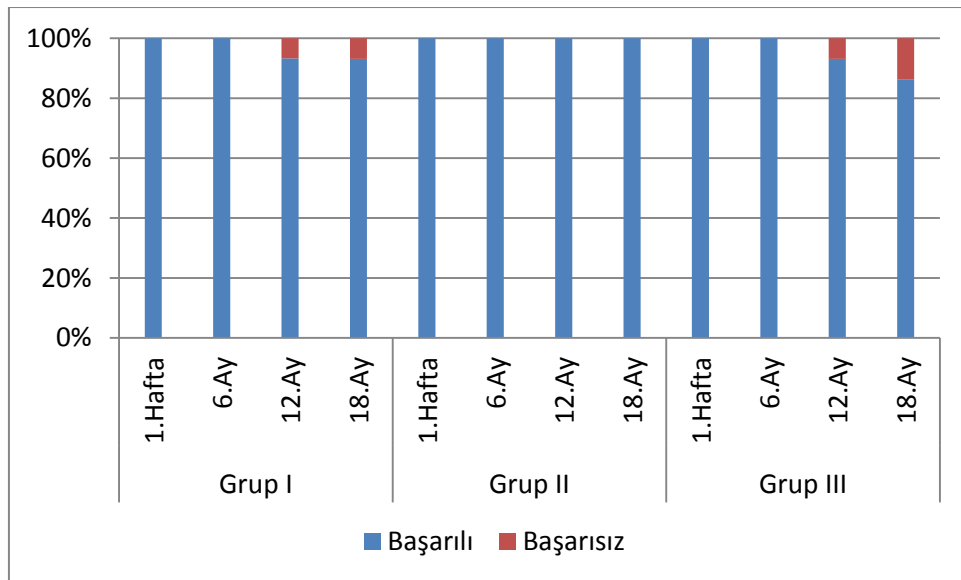
Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar açısından grup 1'de değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 28/30 (%93.3), 27/29 (%93.1) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. 6. ayda 2 (%6.7) restorasyonda kırık saptansa da oral ve somatik / psikiyatrik semptom gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen restorasyonlar 12. ve 18. aylarda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 2 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100), 30/30 (%100) restorasyon 1/mükemmel olarak skorlanmıştır.

Grup 3 için değerlendirme zamanlarına göre sırasıyla 31/31 (%100), 30/30 (%100), 27/29 (%93.1), 25/29 (%86.2) restorasyon 1/mükemmel olarak

skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyonda kırık saptansa da oral ve somatik / psikiyatrik semptom gözlenmediği için 1/mükemmel olarak skorlanmıştır. Tamir edilerek alt grup olarak takip edilen 2 (%6.9) restorasyon 18. ayda 41/tamir sonrası mükemmel olarak skorlanmıştır. 12. ayda 2 (%6.9) restorasyon kırık nedeniyle 5/yenileme/kabul edilemez skoru almış ve restorasyonları yenilenerek çalışmadan çıkarılmıştır.

Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri Şekil 4.18'de gösterilmektedir.



Şekil 4.18. Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar açısından grupların değerlendirme zamanlarına göre başarı yüzdeleri

Tüm değerlendirme zamanlarında, oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içerisindeki değişim incelendiğinde, oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar açısından, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.6. FDI kriterlerine göre restorasyonların estetik özelliklerinin değerlendirme zamanlarına göre skorları.

Grup No	Kriterler	Skor	Değerlendirme Zamanları				
			1. hafta	6. ay	12. ay	18. ay	
Grup 1	Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü	1	-	-	-	-	
		2	31 (%100)	30 (%100)	27 (%90)	25 (%86.2)	
		3	-	-	1 (%3.3)	1 (%3.4)	
		4	-	-	-	1 (%3.4)	
		42	-	-	2 (%6.7)	2 (%6.9)	
		5	-	-	-	-	
	Yüzey ve kenar renklenmesi	1	31 (%100)	30 (%100)	28 (%93.3)	24 (%82.8)	
		2	-	-	-	-	
		3	-	-	-	2 (%6.9)	
		4	-	-	-	1 (%3.4)	
		41	-	-	2 (%6.7)	2 (6.9)	
		5	-	-	-	-	
	Renk uyumu/ stabilitesi ve translusensi	1	22 (%71)	19 (%63.3)	14 (%46.7)	7 (%24.2)	
		2	-	1 (%3.3)	3 (%10)	7 (%24.2)	
		3	9 (%29)	10 (%33.3)	11 (%36.7)	13 (%44.8)	
		4	-	-	-	-	
		41	-	-	1 (%3.3)	1 (%3.4)	
		43	-	-	1 (%3.3)	1 (%3.4)	
	Anatomik form	1	31 (%100)	26 (%86.7)	20 (%66.7)	12 (%41.4)	
		2	-	2 (%6.7)	7 (%23.3)	12 (%41.4)	
		3	-	-	1 (%3.3)	3 (%10.3)	
		4	-	2 (%6.7)	-	-	
		41	-	-	1 (%3.3)	1 (%3.4)	
		42	-	-	-	1 (%3.4)	
		44	-	-	1 (%3.3)	-	
		5	-	-	-	-	
	Toplam		31	30	30	29	
	Grup 2	Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü	1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)
			2	-	-	-	-
3			-	-	-	-	
4			-	-	-	-	
5			-	-	-	-	
Yüzey ve kenar renklenmesi		1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	
		2	-	-	-	-	
		3	-	-	-	-	
		4	-	-	-	-	
		5	-	-	-	-	
Renk uyumu/ stabilitesi ve translusensi		1	29 (%93.5)	28 (%93.3)	28 (%93.3)	28 (%93.3)	
		2	2 (%6.5)	2 (%6.7)	2 (%6.7)	2 (%6.7)	
		3	-	-	-	-	
		4	-	-	-	-	
		5	-	-	-	-	
Anatomik form		1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	
		2	-	-	-	-	
		3	-	-	-	-	
		4	-	-	-	-	
		5	-	-	-	-	
Toplam		31	30	30	30		

Grup 3	Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü	1	31 (%100)	30 (%100)	27 (%93.1)	25 (%86.2)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		41	-	-	-	2 (%6.9)
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
	Yüzey ve kenar renklenmesi	1	31 (%100)	30 (%100)	27 (%93.1)	23 (%79.3)
		2	-	-	-	1 (%3.4)
		3	-	-	-	1 (%3.4)
		4	-	-	-	-
		41	-	-	-	2 (%6.9)
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
	Renk uyumu/ stabilitesi ve translusensi	1	31 (%100)	29 (%96.7)	27 (%93.1)	25 (%86.2)
		2	-	-	-	-
		3	-	1 (%3.3)	-	-
		4	-	-	-	-
		41	-	-	-	2 (%6.9)
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
	Anatomik form	1	31 (%100)	30 (%100)	25 (%86.2)	24 (%82.8)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	2 (%6.9)	1 (%3.4)
		41	-	-	-	2 (%6.9)
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
	Toplam		31	30	29	29*

41=tamir sonrası mükemmel

42=tamir sonrası iyi

43=tamir sonrası kabul edilebilir

44=tamir sonrası tamir

*:12.ayda yenileme/kabul edilemez olarak skorlanan dişler 18. ayda toplam restorasyon sayısına eklenmiştir.

Tablo 4.7. FDI kriterlerine göre restorasyonların fonksiyonel özelliklerinin değerlendirme zamanlarına göre skorları.

Grup No	Kriterler	Skor	Değerlendirme Zamanları			
			1. hafta	6. ay	12. ay	18. ay
Grup 1	Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu	1	31 (%100)	28 (%93.3)	28 (%93.3)	27 (%93.1)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	2 (%6.7)	-	-
		41	-	-	1 (%3.3)	1 (%3.4)
		43	-	-	-	1 (%3.4)
		44	-	-	1 (%3.3)	-
		5	-	-	-	-
	Kenar uyumu	1	27 (%87.1)	9 (%30)	2 (%6.7)	-
		2	-	-	-	-
		3	4 (%12.9)	19 (%63.3)	26 (%86.7)	27 (%93.1)
		4	-	2 (%6.7)	-	-
		43	-	-	1 (%3.3)	2 (%6.9)
		44	-	-	1 (%3.3)	-
		5	-	-	-	-
	Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi	0	-	-	2 (%6.7)	-
		1	2 (%6.5)	4 (%13.3)	4 (%13.3)	3 (%10.3)
		2	-	-	-	-
		3	14 (%45.2)	13 (%43.3)	15 (%50)	16 (%55.2)
		4	15 (%48.4)	13 (%43.3)	7 (%23.3)	8 (%27.6)
		41	-	-	-	1 (%3.4)
		43	-	-	2 (%6.7)	1 (%3.4)
		5	-	-	-	-
	Radyografik muayene	1	-	-	-	-
		2	29 (%93.5)	-	-	25 (%86.2)
		3	1 (%3.2)	-	-	1 (%3.4)
		4	1 (%3.2)	-	-	1 (%3.4)
		42	-	-	-	2 (%6.9)
		5	-	-	-	-
Toplam		31	30	30	29	
Grup 2	Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu	1	31 (%100)	28 (%93.3)	28 (%93.3)	28 (%93.3)
		2	-	-	-	-
		3	-	2 (%6.7)	2 (%6.7)	2 (%6.7)
		4	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
	Kenar uyumu	1	31 (%100)	29 (%96.7)	29 (%96.7)	27 (%90)
		2	-	-	-	-
		3	-	1 (%3.3)	1 (%3.3)	3 (%10)
		4	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
	Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi	0	-	-	2 (%6.7)	-
		1	1 (%3.2)	1 (%3.3)	4 (%13.3)	3 (%10)
		2	-	-	-	-
		3	16 (%51.6)	15 (%50)	13 (%43.3)	15 (%50)
		4	14 (%45.2)	14 (%46.7)	11 (%36.7)	12 (%40)
	Radyografik muayene	1	-	-	-	-
2		31 (%100)	-	-	30 (%100)	
3		-	-	-	-	
4		-	-	-	-	
5		-	-	-	-	

	5	-	-	-	-	
	Toplam	31	30	30	30	
Grup 3	Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu	1	31 (%100)	30 (%100)	25 (%86.2)	24 (%82.8)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	2 (%6.9)	1 (%3.4)
		41	-	-	-	1 (%3.4)
		43	-	-	-	1 (%3.4)
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
	Kenar uyumu	1	30 (%96.8)	25 (%83.3)	22 (%75.9)	19 (%65.5)
		2	-	2 (%6.7)	-	-
		3	1 (%3.2)	3 (%10)	3 (%10.3)	6 (%20.7)
		4	-	-	2 (%6.9)	-
		41	-	-	-	1 (%3.4)
		43	-	-	-	1 (%3.4)
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
	Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi	1	2 (%6.5)	4 (%13.3)	3 (%10.3)	3 (%10.3)
		2	-	-	-	-
		3	15 (%48.4)	15 (%50)	12 (%41.4)	11 (%37.9)
		4	14 (%45.2)	11 (%36.7)	12 (%41.4)	11 (%37.9)
		43	-	-	-	1 (%3.4)
		44	-	-	-	1 (%3.4)
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
	Radyografik muayene	1	-	-	-	-
		2	30 (%96.8)	-	-	24 (%82.8)
		3	-	-	-	-
		4	1 (%3.2)	-	-	1 (%3.4)
		42	-	-	-	2 (%6.9)
		5	-	-	-	2 (%6.9)*
	Toplam	31	30	29	29*	

0: apse nedeniyle çekim / eksfoliasyon veya kontakt kaybı nedeniyle değerlendirilemedi
*:12.ayda yenileme/kabul edilemez olarak skorlanan dişler 18. ayda toplam restorasyon sayısına eklenmiştir.

Tablo 4.8. FDI kriterlerine göre restorasyonların biyolojik özelliklerinin değerlendirme zamanlarına göre skorları.

Grup No	Kriterler	Skor	Değerlendirme Zamanları			
			1. hafta	6. ay	12. ay	18. ay
Grup 1	İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi	1	31 (%100)	30 (%100)	28 (%93.3)	27 (%93.1)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		41	-	-	2 (%6.7)	2 (%6.9)
		5	-	-	-	-
	İkincil çürük	1	31 (%100)	29 (%96.7)	27 (%90)	26 (%89.7)
		2	-	1 (%3.3)	1 (%3.3)	1 (%3.4)
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		41	-	-	2 (%6.7)	2 (%6.9)
		5	-	-	-	-
	Diş çatlağı ve kırığı	1	31 (%100)	30 (%100)	28 (%93.3)	27 (%93.1)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		41	-	-	2 (%6.7)	2 (%6.9)
		5	-	-	-	-
	Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar	1	31 (%100)	30 (%100)	28 (%93.3)	27 (%93.1)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		41	-	-	2 (%6.7)	2 (%6.9)
		5	-	-	-	-
	Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar	1	31 (%100)	30 (%100)	28 (%93.3)	27 (%93.1)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		41	-	-	2 (%6.7)	2 (%6.9)
5		-	-	-	-	
Toplam			31	30	30	29
Grup 2	İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi	1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
	İkincil çürük	1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
	Diş çatlağı ve kırığı	1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
Restorasyonla direkt temasta olan	1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	
	2	-	-	-	-	
	3	-	-	-	-	

Grup 3	yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar	4	-	-	-	-	
		5	-	-	-	-	
			1	31 (%100)	30 (%100)	30 (%100)	30 (%100)
	Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar	2	-	-	-	-	
		3	-	-	-	-	
		4	-	-	-	-	
		5	-	-	-	-	
	Toplam			31	30	30	30
	Grup 3	İşlem sonrası hassasiyet ve diş vitalitesi	1	31 (%100)	29 (%96.7)	27 (%93.1)	25 (%86.2)
			2	-	-	-	-
			3	-	-	-	-
			4	-	-	-	-
			41	-	-	-	2 (%6.9)
			5	-	1 (%3.3)**	2 (%6.9)	2 (%6.9)*
İkincil çürük		1	31 (%100)	30 (%100)	27 (%93.1)	25 (%86.2)	
		2	-	-	-	-	
		3	-	-	-	-	
		4	-	-	-	-	
		41	-	-	-	2 (%6.9)	
		5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*	
Diş çatlağı ve kırığı		1	31 (%100)	30 (%100)	27 (%93.1)	25 (%86.2)	
		2	-	-	-	-	
	3	-	-	-	-		
	4	-	-	-	-		
	41	-	-	-	2 (%6.9)		
	5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*		
Restorasyonla direkt temasta olan yumuşak dokudaki lokalize reaksiyonlar	1	31 (%100)	30 (%100)	27 (%93.1)	25 (%86.2)		
	2	-	-	-	-		
	3	-	-	-	-		
	4	-	-	-	-		
	41	-	-	-	2 (%6.9)		
	5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*		
Oral ve somatik / psikiyatrik semptomlar	1	31 (%100)	30 (%100)	27 (%93.1)	25 (%86.2)		
	2	-	-	-	-		
	3	-	-	-	-		
	4	-	-	-	-		
	41	-	-	-	2 (%6.9)		
	5	-	-	2 (%6.9)	2 (%6.9)*		
Toplam			31	30	29	29*	

*:12.ayda yenileme/kabul edilemez olarak skorlanan dişler 18. ayda toplam restorasyon sayısına eklenmiştir.

** : 6.ayda yenileme/kabul edilemez olarak skorlanan diş çalışmadan çıkarılmıştır.

Tablo 4.9. Çalışma gruplarının 18 aylık kümülatif başarı oranları

	Kriterler	Skor	Gruplar		
			Grup 1	Grup 2	Grup 3
Estetik özelliklerin 18 aylık kümülatif başarı oranları	Yüzey parlaklığı ve pürüzlülüğü	Çalışma dışı	2 (% 6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
		1	-	30 (%96.8)	25 (%80.6)
		2	25 (%80.6)	-	-
		3	1 (%3.2)	-	-
		4	1 (%3.2)	-	-
		41	-	-	2 (%6.5)
		42	2 (%6.5)	-	-
		5	-	-	2 (%6.5)
	Yüzey ve kenar renklenmesi	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
		1	24 (%77.4)	30 (%96.8)	23 (%74.2)
		2	-	-	1 (%3.2)
		3	2 (%6.5)	-	1 (%3.2)
		4	1 (%3.2)	-	-
		41	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)
	Renk uyumu ve translusensi	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
		1	7 (%22.6)	28 (%90.3)	25 (%80.6)
		2	7 (%22.6)	2 (%6.5)	-
		3	13 (%41.9)	-	-
		4	-	-	-
		41	1 (%3.2)	-	2 (%6.5)
		43	1 (%3.2)	-	-
		5	-	-	2 (%6.5)
	Anatomik form	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
		1	12 (%38.7)	30 (%96.8)	24 (%77.4)
		2	12 (%38.7)	-	-
		3	3 (%9.7)	-	-
		4	2 (%6.5)	-	3 (%9.7)
		5	-	-	2 (%6.5)
Toplam			31	31	31
Fonksiyonel özelliklerin 18 aylık kümülatif başarı oranları	Restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
		1	27 (%87.1)	28 (%90.3)	24 (%77.4)
		2	-	-	-
		3	-	2 (%6.5)	-
		4	2 (%6.5)	-	3 (%9.7)
		5	-	-	2 (%6.5)
	Kenar uyumu	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
		1	-	27 (%87.1)	19 (%61.3)
		2	-	-	-
		3	27 (%87.1)	3 (%9.7)	6 (%19.4)
		4	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)
		5	-	-	2 (%6.5)
	Proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
		1	-	3 (%9.7)	-
		2	-	-	-
		3	11 (%35.5)	15 (%48.4)	11 (%35.5)

	4	16 (%51.6)	12 (%38.7)	16 (%51.6)
	43	2 (%6.5)	-	-
	5	-	-	2 (%6.5)
Radyografik muayene	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
	1	-	-	-
	2	25 (%80.6)	30 (%96.8)	24 (%77.4)
	3	1 (%3.2)	-	-
	4	1 (%3.2)	-	1 (%3.2)
	42	2 (%6.7)	-	2 (%6.5)
	5	-	-	2 (%6.5)
	Toplam	31	31	31
Biyolojik özelliklerin 18 aylık kümülatif başarı oranları	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	1 (%3.2)
	1	27 (%87.1)	29 (%93.5)	25 (%80.6)
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	41	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)
	5	-	1 (%3.2)	3 (%9.7)*
	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
	1	26 (%83.9)	30 (%96.8)	25 (%80.6)
	2	1 (%3.2)	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	41	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)
	5	-	-	2 (%6.5)
	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
	1	27 (%87.1)	30 (%96.8)	25 (%80.6)
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	41	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)
	5	-	-	2 (%6.5)
	Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)
	1	27 (%87.1)	30 (%96.8)	25 (%80.6)
	2	-	-	-
3	-	-	-	
4	-	-	-	
41	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)	
5	-	-	2 (%6.5)	
Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)	
1	27 (%87.1)	30 (%96.8)	25 (%80.6)	
2	-	-	-	
3	-	-	-	
4	-	-	-	
41	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)	
5	-	-	2 (%6.5)	
Çalışma dışı	2 (%6.5)	1 (%3.2)	2 (%6.5)	
1	27 (%87.1)	30 (%96.8)	25 (%80.6)	
2	-	-	-	
3	-	-	-	
4	-	-	-	
41	2 (%6.5)	-	2 (%6.5)	
5	-	-	2 (%6.5)	
Toplam	31	31	31	

*: 6.ayda vitalite kaybı nedeniyle yenileme/kabul edilemez olarak skorlanan diş 18 aylık kümülatif başarı oranına eklenmiştir.

5. TARTIŞMA

Adeziv restoratif materyallerin sürekli gelişmesine paralel olarak diş hekimliği pratiğinde kullanılmak üzere kısa aralıklarla birçok yeni materyal piyasaya sürülmektedir. Klinisyenlerin, sayısı gün geçtikçe artan restoratif materyaller arasından doğru materyali seçmeleri de bu artışla aynı oranda zorlaşmaktadır. İyi restoratif materyal seçmede yararlanılan kaynaklardan bir tanesi restoratif materyallerle yapılan çalışmalardır. Bu bağlamda, in vitro çalışmalar kısa sürede tamamlanabilmeleri açısından restoratif materyallerin piyasaya sürülme hızına ayak uydurabilse de klinik şartları tam olarak sağlayamamaları en büyük dezavantajlarıdır. Diş hekimliğinde farklı restoratif materyallerin karşılaştırılmasında iyi planlanmış, randomize kontrollü klinik çalışmalar yol göstericidir.

Son yıllarda, amalgam restorasyonlardan salınan civa miktarının herhangi bir tıbbi problem oluşturmak için yetersiz olduğu belirtilmiş olsa da, potansiyel civa toksisitesi, civanın çevresel etkileri ve artan estetik kaygılar amalgam kullanımının azalmasına neden olmuştur (286). Amalgamın azalan kullanımı neticesinde de klinik çalışmalar amalgama alternatif olarak geliştirilen estetik restoratif materyaller üzerinde yoğunlaşmıştır (104, 265, 287, 288).

Her ne kadar in vivo çalışmalar bir restoratif materyalin klinik başarısını değerlendirmede çok önem taşısa da, bir restoratif materyalin başarısı yapılan çalışmada kapsanılan birçok parametre ile de yakından ilişkilidir. Klinisyenin deneyimi, ışık kaynağının tipi, izolasyon metodu, kullanılan bitirme enstrümanları gibi dış faktörler sonucu önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca, pekçok çalışmada yaş, ağız hijyeni, okluzal yük ve dentin sklerozu gibi hastaya bağlı faktörler kullanılan materyalin özelliklerinden daha etkili olarak bulunmuştur (179, 289). Bu nedenle, bir klinik çalışma yürütülürken uygun bir çalışma dizaynı yapılması en önemli husustur. Her hastada benzer lezyonlara sahip dişlerin seçilmesi ve her dişe randomize bir şekilde deneysel tedavilerden birinin uygulanması önerilmektedir. *Split mouth* olarak adlandırılan bu dizaynda deneysel olarak tedavi edilen diş, aynı hastadaki kontrol dişi ile kıyaslanmaktadır. Bu şekilde;

diyet alışkanlıkları, ağız hijyeni, hasta motivasyonu gibi restorasyonun ömrünü etkileyen hastaya bağlı faktörler bertaraf edilmektedir. *Split mouth* dizayn kullanımıyla, çalışma hipotezi hasta düzeyinde test edilebilme, daha az hastaya ihtiyaç duyulmakta, istatistiksel etkinlik artabilmekte ve materyallerin klinik ömrü ile ilgili daha yeterli karşılaştırmalar yapılabilmektedir (179, 290). Bu öngörüler doğrultusunda, mevcut çalışma da *split mouth* olarak planlanmış ve Hickel ve diğ'nin (263) tavsiye ettiği üzere her hastaya her gruptan sadece bir adet restorasyon uygulanmıştır.

Süt dişlerine uygulanan restoratif materyallerin değerlendirildiği uzun takip süreli klinik çalışmaların sayısı oldukça azdır (112, 275, 291, 292). Uzun süreli değerlendirme süresi ile birlikte, süt dişlerinde yapılan *split mouth* dizaynli çalışmaların sayısı ise daha da azdır (268, 269). Bu çalışmalarda da çoğunlukla farklı iki restoratif materyal karşılaştırılmıştır (264, 266, 268, 269, 293, 294).

Süt dişlerinde kullanılabilen estetik restoratif materyaller; cam iyonomer simanlar, rezinle modifiye cam iyonomer simanlar, rezin bazlı kompozitler ve poliasitle modifiye rezin kompozitlerdir (5).

GCİS'lerin asitle pürüzlendirme işlemine gerek duymaksızın mine ve dentine kimyasal adezyonla bağlanabilmesi, uygulama süresini kısalttığı için özellikle küçük yaştaki çocuklarda büyük avantaj sağlamaktadır (12, 87, 295, 296). Fissür örtücü ve restoratif materyal olarak kullanıldıklarında, florür salımı nedeniyle mine ve dentinde remineralizasyon sağlarlar (79). RMCİS'in, kırılma dayanıklılığı ve aşınma direnci GCİS'e göre oldukça geliştirilmiştir. RMCİS ile çok sayıda klinik çalışma gerçekleştirilmiş ve GCİS'a kıyasla daha fazla başarı rapor edilmiştir (104, 105, 110, 113, 297, 298). Ancak, rezin bazlı kompozitler veya kompomerlere göre RMCİS restorasyonlarda daha fazla renk değişimi ve okluzal aşınma oluşmaktadır. Buna rağmen sınıf I, II, III ve V restorasyonlarda kullanımları uygun görülmektedir (104, 105, 268).

Çalışmamızda amacımız süt dişlerinde kullanılabilen materyallerin birbirine göre üstünlüğünü belirlemek olduğu için üç farklı restoratif materyal grubu içerilmiştir. GCİS restorasyon grubunun olmamasının nedeni bu materyalin arka grup dişlerde klinik başarısının yüksek olmamasından

dolayıdır (268, 299). GCİS yerine bu materyale alternatif olarak geliştirilen hibrit türevler olan RMCİS ve kompomer materyalleri kullanılmıştır. Literatürde süt azı dişlerinde sınıf II kavitelere 3 farklı restoratif materyalin karşılaştırıldığı *split mouth* dizaynı klinik çalışmaya rastlanmamıştır. Pascon ve diğ.nin (264) yaptığı *split mouth* dizaynı klinik çalışmada 2 kompomer (Dyract ve F2000) ve bir rezin bazlı kompozit (Heliomolar) materyali karşılaştırılmıştır. 30 hastada 22 Dyract, 27 Heliomolar, 30 F2000 olmak üzere toplam 79 restorasyon sınıf I ve II kavitelere uygulanmıştır. Çalışmanın dizaynı *split mouth* olarak belirtilse de restoratif materyallerin farklı sayılarda uygulanması *split mouth* dizaynının temel amacına ters düşmektedir. Ayrıca, aynı çalışmada hem sınıf I ve hem de sınıf II kavitelere birlikte değerlendirilmiştir. Farklı kavite türleri restoratif materyallerin mutlak başarısının değerlendirilmesini etkileyebileceği için çalışmamıza sadece tek tip kavite dahil edilmiştir. Sınıf II kavitenin seçilmesinin sebebi ise, kullanılan restoratif materyallerin hem okluzal hem de gingival duvarlardaki klinik başarısını değerlendirmektir.

Çalışmamıza karşıt ve komşu dişleri olmayan dişler dahil edilmemiştir. Bu seçimin nedeni, yapılan her üç restorasyona da çiğneme kuvvetlerinin iletilmesi ve proksimal kontakt noktasının değerlendirilebilmesidir. Parafonksiyonel kuvvetler nedeniyle oluşabilecek başarısızlıkları ekarte etmek amacıyla brüksizm gibi parafonksiyonel alışkanlığı olan hastalar ve çürük riskini artıran ortodontik apacey veya yer tutucu kullanan çocuklar çalışmaya alınmamıştır. İlâveten, bireyler arasında maksimum standardizasyon sağlamak amacıyla akut veya kronik sistemik hastalığı ve dişeti veya periodontal hastalığı olan, rezin bazlı kompozit ve kompomer materyalinin uygulama sırasında teknik hassasiyet gerektirmesi nedeniyle yapılacak işleme uyum göstermeyen ve ağız hijyeni kötü olan çocuklar araştırmamıza dahil edilmemiştir (263).

Süt dişlerine uygun restoratif materyal seçiminde; hastaların yaşı, çürüğün dişe yayılım derecesi ve hastaların çürük risk seviyesi gibi faktörler önem taşımaktadır (104). Süt dişlerine yapılan restorasyonların dişler sallanıp düşene kadar fonksiyon görmeleri idealdir (300). Çalışmamızda,

linik takip süresi dikkate alınarak, cinsiyet ayırımı olmaksızın, 4-7 yaşlar arasındaki sağlıklı çocuklardaki düşmesine en az 3 yıl tahmini süresi kaldığı düşünülen süt azı dişleri dahil edilmiştir. Klinik muayene sonrasında ağızda kalma süresi konusunda şüpheye düşülen dişlerin kök rezorpsiyon düzeyleri radyografik muayene sırasında değerlendirilmiştir.

Hastalarda çürük risk tayini yapılmasının tedavi planlamasında ve yapılan restorasyonların klinik başarısını değerlendirmede rol oynadığı ön görülmektedir (104). Bu nedenle, araştırmamızda tedavi öncesinde ve kontrol zamanlarında bütün hastaların çürük riski düzeyleri Çürük Riski Değerlendirme Aracı'na göre belirlenmiştir. Buna göre çürük risk profili değerlendirilirken; motor koordinasyon veya kooperasyonu etkileyen özel bakım ihtiyacı, ağız kuruluğu yaratan durum varlığı, diş çürüğü, rutin dental muayenenin hiç yapılmamış olması, ortodontik/oral aparey kullanıyor olması, ebeveynlerde ve/veya kardeş(ler)de çürük varlığı, öğün aralarında karyojenik besinleri günde 3 defadan fazla tüketme, florür kullanmama, dişlerini fırçalamaması ve ebeveynlerin düşük sosyoekonomik durumu, ayrıca klinik muayenede görünür plak varlığı, minede birden fazla demineralizasyon alanının gözlenmesi, mine defektleri ve derin pit ve/veya fissürlerin varlığı yüksek çürük riski olarak belirtilmektedir. Herhangi bir alandaki yüksek risk kategorisindeki tek bir risk indikatörü çocuğu "yüksek risk" olarak sınıflamaktadır (285). Çalışmamızda, sağlıklı çocuklar yer aldığı için motor koordinasyon veya kooperasyonu etkileyen özel bakım ihtiyacı ve ağız kuruluğu yaratan durum varlığı yoktur. Ebeveynlerin sosyoekonomik seviyesi de ekonomik seviyeye ait soruların cevaplanmasında karşılaşılan güçlük sebebiyle değerlendirilememiştir. Çalışmamıza zaten diş çürüğü olan çocuklar dahil edildiği için bütün hastalar yüksek çürük risk grubundadır. Buna rağmen çalışmada Çürük Risk Değerlendirme Aracının kullanılmasının nedeni hem tüm kontrol zamanlarında diş fırçalama sıklığı ve karyojenik ara öğün tüketimini değerlendirmek hem de hastaların diğer parametreler açısından da çürük risklerini belirlemektir. Klinik muayenede tüm hastalarda plak varlığı, minede birden fazla demineralizasyon alanı ve mine defektleri gözlenmiş olup çürük haricindeki üç parametre sebebiyle de tüm hastalar

yüksek risk grubunda yer almışlardır. Kontrol zamanlarında değerlendirilen değişkenlerden olan karyojenik ara öğün tüketim sıklığı parametresinde hem başlangıçta hem de tüm kontrol zamanlarında hastaların en az % 70'i orta risk grubunda yer almıştır. Gerek bu bulgu gerekse tüm kontrol zamanlarında karyojenik ara öğün tüketim sıklığı açısından farklılık olmaması çalışma boyunca çocuklara verilen ağız bakımı ve beslenme eğitimine rağmen çocukların beslenme alışkanlıklarını değiştirmediklerinin işareti olarak yorumlanmıştır.

Çocuklara verilen ağız bakımı eğitiminin fırçalamaya olan etkisi değerlendirildiğinde ortaya çıkan sonuç esasında çocukların fırçalama alışkanlıklarını da çok fazla değiştirmedikleri gerçeğini göstermiştir. 1. haftaya göre 6.ayda diş fırçalama sıklığının azalması çocukların diş hekimini görme sıklığının azalmasıyla fırçalama alışkanlığının da doğru orantılı olarak azalmasına bağlanmıştır.

Çürük risk tayininin restorasyonların başarısını belirlemede önemli bir parametre olduğu vurgulansa da literatürde bu konuyu tam olarak irdeleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır (104, 265, 301). Araştırmacılar çalışmalarında çürük riski seviyesinin restorasyonların başarısını ne ölçüde etkilediğini saptamaktan ziyade çalışma grubunun çürük risklerini tek bir parametreye dayanarak belirtmekle yetinmişlerdir. Bu konuda yapılan çalışmalara bir örnek Daou ve diğ.'nin (265) yaptığı çalışmadır. Araştırmacılar, hastalardaki yüksek çürük riskini AAPD'nin Çürük Riski Değerlendirme Aracı'na göre ebeveynlerin düşük sosyoekonomik düzeyi ile ilişkilendirmişlerdir. Benzer şekilde, Andersson-Wenckert ve diğ. (301) her hasta için yıllık klinik muayenede rutin olarak girilen klinik ve sosyo-demografik bilgilere dayanarak hastalarının çürük riskini tahmin etmişlerdir. Croll ve diğ.'nin (104) yaptığı retrospektif çalışmada hastaların çoğunun orta ve yüksek gelir düzeyine sahip ailelere sahip olduğu, bu nedenle ikincil çürük gelişimi açısından daha düşük risk gözlendiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmaların çoğunda hastaların çürük risk tayini ile ilgili bilgiye rastlanmamıştır (135, 266, 268, 273, 288, 293, 299). Diğer çalışmalarda ise çürük risk tayini ile ilgili yeterli bilgi verilmemektedir (105, 269, 275, 302).

Diş hekimliği literatüründe, yapılan klinik çalışmalarda uygulanan randomizasyon metodu ve randomizasyondaki körleme tekniklerinin açık bir şekilde rapor edildiği çalışmalara sık rastlanılmamaktadır (263, 303, 304). Kullanılan randomizasyon ve randomizasyonu körleme tekniklerinin detaylı açıklanması ile klinik çalışmaların saygınlığı ve refere edilebilirliği artmaktadır (304, 305). Çalışmamızda grupların randomizasyonu Hickel ve diğ. (263) tarafından önerildiği şekilde “*www.random.org*” web adresinden gerçek rastgele sayılar kullanılarak yapılmıştır.

Klinik çalışmaların güvenilirliğini arttıran diğer bir faktör de tedavi körleme tekniğinin rapor edilmesidir. Buna göre hangi grubun körlendiği, körlemenin nasıl sağlandığı ve körlemenin nasıl doğrulandığı açıkça belirtilmelidir. Çalışmamızda hasta ve hasta velisi, uygulanan tedavi yöntemlerine körlenmiş, yani “tek-kör” oluşturulmuştur. Buna göre hastanın süt dişlerine estetik restoratif materyal uygulanacağı belirtilmiş ancak restorasyonun tipi hakkında bilgilendirme yapılmamıştır. Çalışmamızda kullanılan restoratif materyaller ile bunların uygulama yöntemlerinin farklı olması ve bu farkın bilinen hiçbir yöntemle gizlenememesi nedeniyle, hekimin körlenmesi sağlanamamıştır. Bu nedenle çalışmamız randomize, tek kör, klinik kontrollü prospektif çalışma olarak planlanmıştır.

Klinik çalışmalarda çalışma dışı kalan hastaların sayısının %30’dan az olması gerektiği belirtilmiştir (306). Çalışmamızda çalışma dışı kalan hasta sayısı 1 (%3.2); restorasyon sayısı grup 1 ve 3 için 2 (%6.5), grup 2 için 1 (%3.2) olmakla birlikte % 30’luk çalışma dışı kalma oranından oldukça azdır.

Klinik çalışmalarda ideal olan restorasyonların az sayıda, deneyimli ve kalibre klinisyenler tarafından yapılmasıdır (263). Çalışmamızda, tüm restorasyonlar daha önce benzer bir klinik çalışma yapmış olan tek bir hekim tarafından yapılmıştır. Klinik değerlendirme, çalışmanın restoratif aşamasına dahil olmayan (kör), tecrübeli ve kalibre hekimler tarafından yapılmalıdır (263). Çalışmamızda restorasyonlar ise daha önce yapılan benzer klinik çalışmada FDI kriterlerini kullanan bir hekim tarafından değerlendirilmiştir. Yapılan klinik çalışmalarda genellikle kalibrasyon değerlendiriciler arasında ölçülmektedir. Oysaki aynı kişide bile değerlendirme zamanları arasında

tutarlılık olduğunun belirlenmesi açısından *intraexaminer reliability* olarak da adlandırılan kişinin kendi içindeki kalibrasyon seviyesi belirlenmelidir. Bu konuda literatürde az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (291, 307). Çalışmamızda, hem restorasyonları hem de radyografları değerlendiren hekimlerin kendi içlerindeki tutarlılıkları ölçülmüştür. İki araştırmacının da yüksek oranda tutarlılık göstermesi Hickel ve diğ. (263) tarafından tavsiye edilen en az 0.85 oranındaki Kappa kalibrasyon seviyesi ile uyumludur.

Klinik çalışmalarda restorasyonların ilk değerlendirmesinin asla restorasyonun tamamlandığı gün yapılmayıp, 1 hafta sonra veya en geç birinci ayın sonunda yapılması tavsiye edilmektedir. 3 yıllık takip periyodu için 4 kontrol randevusu planlanması ve randevuların 6, 18 ve 36 ay veya 12, 24, 36 aylık aralarla yapılabileceği bildirilmiştir (263). Çalışmamızda hepsi yüksek çürük riskinde olan hastalara her 6 ayda ağız hijyeni motivasyonu ve florür cilası uygulanması gerektiğinden hastalar 6 ay aralıklarla kontrol edilmişlerdir. Hastaları öngörülenden daha sık aralıklarla kontrol etmenin hasta uyumunu artırarak çalışma dışı kalmayı (*drop-out*) azalttığı düşünülmüştür. Çalışmamızda, radyografik değerlendirme restorasyonlar tamamlandıktan 1 hafta ve 18 ay sonra yapılmıştır. Etik sebeplerden dolayı diğer değerlendirme zamanlarında radyograf alınmamıştır.

Çalışmamızda restorasyonların başarısını etkileyen parametrelerin de değerlendirilmesine dikkat edilmiştir. Bunlardan biri de gingival duvarın dişeti seviyesine göre konumudur. Yapılan in vitro çalışmalarda mine-sement birleşiminin altında yer alan restorasyon kenarlarında daha fazla mikrosızıntı gözlenmesi (308-314) ve ikincil çürük için riskin artması (310, 315, 316) nedeniyle restorasyonun servikal kenarının sağlam minede bulunması önerilmektedir (315-318). Kuper ve diğ.'lerinin (319) aproksimal restorasyonların uzanımının ikincil çürük gelişimi üzerine etkilerini inceledikleri retrospektif klinik çalışmalarında, bite-wing radyografların değerlendirilmesiyle elde edilen skora göre mine-sement sınırının altında veya üstünde sonlanan restorasyon kenarlarının ikincil çürük açısından risk teşkil etmediği, ancak restoratif materyalin önemli bir risk faktörü olup rezin bazlı kompozit restorasyonlarda amalgam restorasyonlara göre bu riskin iki

kat fazla olduğu bildirilmiştir. Ancak bu açıklamaya ilave edilmesi gereken husus, sınıf II restorasyonlarda mine-sement seviyesinin her zaman dişeti seviyesi ile aynı olmayıp dişeti seviyesine göre restorasyonların başarısının tartışılması gerekliliğidir. Sınıf II kaviteilerin gingival duvarında minenin ince olması bazen de minenin hiç olmaması, rezin bazlı kompozitlerin gingival duvara bağlanmasını olumsuz etkilemektedir (320). Bağlanmanın mine ile çevrili okluzal yüzden daha zayıf olması restorasyonlarda kenar sızıntısının öncelikle gingival duvardan başlamasına neden olmaktadır (321, 322). Ancak, izolasyonun çok önem taşıdığı adeziv restorasyonlarda dişeti seviyesinin derecesi, dişeti cebi sıvısından kaynaklanabilen kontaminasyon açısından önem taşımaktadır. Tüm bu sebeplerden çalışmamızda dişeti seviyesine göre restorasyonların klinik başarısı da değerlendirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarında tüm gruplardaki kaviteilerin gingival duvarının diş etine göre seviyesi ile ilgili kriterlerden olan yüzey ve kenar renklenmesi, anatomik form, restoratif materyalin kırılması ve restorasyonun retansiyonu, kenar uyumu, proksimal kontakt noktası ve yiyecek birikimi ve ikincil çürük arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$). Kuper ve diğ. (319) aproksimal restorasyonların servikal kenarının yayılımının ikincil çürük gelişimi üzerine etkisini incelemiştir. Resin bazlı kompozit restorasyonların amalgam restorasyonlara kıyasla daha fazla ikincil çürük riskine sahip olduklarını belirttikleri de çalışmamızla uyumlu olacak şekilde mine-sement sınırının apikaline uzanan restorasyon kenarları ile ikincil çürük oluşumu arasında klinik olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Adeziv restorasyonlarda, kalan dentin kalınlığının 1 mm'den az olduğu durumlarda asitle pürüzlendirme sırasında dentinin korunması için kalsiyum hidroksit veya cam iyonomer siman kullanımı önerilmektedir (323, 324). Kalsiyum hidroksit içerikli ajanların ağız sıvılarında çözünmesi, dentine bağlanma değerlerinin düşük olması, asitle pürüzlendirme sonrasında yapısal değişikliklere uğraması ve dental adeziv sistemlere kimyasal olarak bağlanamaması gibi dezavantajları olmasına rağmen (325-327); yüksek alkali özelliği ve bakterisidal etkisi ile reparatif dentin yapımına uygun bir ortamı sağlayabilmesi avantajları nedeniyle pulpa kaplamalarında halen en

çok kullanılan materyaldir (328, 329). Cam iyonmer taban maddesi uygulaması zaman alıcı ve teknik olarak hassasiyet gerektiren bir işlemdir. Ancak cam iyonmerler, florür salımı, biyoyumluluk ve pürüzlendirilmemiş dentine bağlanma gibi avantajlar sağlamaktadırlar (330). Bu materyaller taban maddesi olarak kullanıldıklarında, dentini asitle pürüzlendirme işlemine karşı korumaktadırlar (33). Kalsiyum hidroksit ile kıyaslandığında dentin bağlayıcı ajanların kullanımı hasta başında geçirilen zamanı kısaltması açısından avantaj sağlamaktadır (331). Ancak rezinlerin biyoyumluluğu ve hidroskopik özellikleri sorgulanmalıdır. Ayrıca, dentin bağlayıcı ajanların olası hidrolizisi restorasyon defektleri meydana getirebilmektedir (332). Tüm bu sebeplerle çalışmamızda kavite derinliğinin kritik sınıra ulaştığı, pulpadan yansıyan pembe renk ile klinik olarak tespit edilebilen dişlerde; kavitenin en derin bölgesine hızlı sertleşen kalsiyum hidroksit patı yerleştirilmiş, üzerine ışıkla sertleşen cam iyonmer taban maddesi uygulanmıştır.

Gerek taban maddesi gerekse restoratif materyal olarak kullanılan CİS'lerde karıştırma sırasında likidin fazla oranda kullanılması, kuru ortamda buharlaşmanın ve kontraksiyonun artmasına yol açmaktadır. Bu nedenle dolgu maddesi olarak kullanımda materyalin ideal koşullarda hazırlanmasına olanak sağlayan kapsül formundaki preparatların, elde karıştırılanlara oranla daha iyi olduğu gösterilmiştir (31, 333, 334). Her uygulamada rutin başarıyı garantilemek için kapsül kullanımı önerilmektedir (48). Bu nedenlerle çalışmamızda rezinle modifiye cam iyonmer siman olan Photac-fil Quick (3M ESPE)'in kapsül formu kullanılmıştır. Photac-fil Quick mine ve dentine kimyasal olarak bağlanabilmektedir. Ayrıca radyoopak olması nedeniyle radyografik muayeneye imkan tanımaktadır.

Adeziv restorasyon yaparken restoratif materyal kadar kullanılan dentin bağlayıcı ajan da önem taşımaktadır. Total pürüzlendirmeli adezivler içerisinde kullanılan çözücü, tedavinin performansını etkileyen en önemli faktörlerden biri olup (193, 335), XP BOND'un içerisinde kullanılan çözücü alkol *tert-butanol*'dür (336). *Tert-butanol* (2-metil-2-propanol) su ve polimerize olabilen rezinler ile tamamen karıştırılabilmektedir. *Tert-butanol* etanolden daha yüksek molekül ağırlığına sahip olmasına rağmen, buharlaşma oranı

etanol ile hemen hemen aynıdır (337, 338). Aseton bazlı dentin bağlayıcı ajanlarla karşılaştırıldığında, *tert-butanol* içeren ajanlarda adeziv tabaka kalınlığında artışla beraber daha yüksek dayanıklılık değerleri bildirilmiştir (338). XP BOND ve dentin arasındaki kimyasal etkileşimin, XP BOND'un formülasyonunda bulunan fosfat esterlerden ve dentindeki mineral apatitten kaynaklanan kalsiyum fosfat komplekslerinin oluşumu ile gerçekleştiği belirtilmektedir (339). Lattaa (339), fosforik asitle demineralize olan dentine XP BOND uygulaması sonrasında tam bir rezin infiltrasyonu göstermiştir. Bu sonuç, XP BOND bağlayıcı ajanın asit uygulaması sonrasında kollaps olmuş demineralize dentin içerisine difüze olabilme yeteneği nedeniyle neme karşı hassasiyetin düşük olması ve adeziv rezin penetrasyonunun yüksek olması ile ilişkilendirilebilir (336, 339). XP BOND bahsi geçen bu özelliklerine bağlı olarak mine ve dentine yüksek bağlanma değerleri göstermesi nedeniyle, gerek rezin bazlı kompozit gerekse kompomer gruplarının dentin bağlayıcı ajana bağlı olmaksızın başarılarını karşılaştırmak amacıyla çalışmamızda kullanılmıştır (338, 339).

Süt arka dişlerin restorasyonunda, kompomerler yaygın olarak kullanılan materyallerdir. Tercih edilme nedeninin başında kompomerlerin süt dişlerine yakın olan aşınma hızı gelmektedir (274). Çalışmamızda, kliniğimizde de kompomer restoratif materyali olarak kullanılan Dyract eXtra kullanılmıştır. Dyract eXtra ve daha önceki versiyonları diş hekimliği literatüründeki pekçok klinik çalışmada kullanılmıştır (287, 292, 307, 340, 341). Üretici firma Dyract eXtra'nın ön ve arka dişlerdeki bütün kaviteelerde kullanılabileceğini belirtmektedir (342). Kompomerlerin önemli bir avantajı, kompozit rezinlere yakın fiziksel özelliklere sahip oldukları halde, asitle pürüzlendirme işlemine gereksinim duymamalarıdır. Çünkü, bağlayıcı ajan asiditesi nedeniyle dentini pürüzlendirir ve kabul edilebilir bağlanma kuvvetleri elde edilir (341, 343, 344). Nitekim üretici firma tarafından da Dyract eXtra'nın bir önceki versiyonu olan Dyract AP'nin strese maruz kalmayan alanlarda Prime&Bond NT bağlayıcı ajanla bu şekilde kullanılabileceği belirtilmiştir (345). Dyract eXtra'nın kullanım kılavuzunda ise materyalin XP BOND ile kullanımında asitle pürüzlendirme yapılması

önerilmektedir. Çalışmamızda, üretici firmanın talimatları doğrultusunda asitle pürüzlendirme işlemi uygulanmıştır. Yapılan deneysel ve klinik çalışmalarda, minenin asitle pürüzlendirilmesi ile kompomer restorasyonlarda daha yüksek bağlantı kuvvetleri ve daha iyi kenar uyumu elde edilmiştir (346-350). Asitle pürüzlendirme süresi konusunda yapılan çalışmalar neticesinde bazı araştırmacılar süt dişi minesini için 15 sn pürüzlendirmenin yeterli olacağını belirtirken (351, 352), diğer araştırmacılar pürüzlendirme için 30 sn gerektiğini rapor etmişlerdir (206). Bolaños-Carmona ve diğ.'nin (353) süt dişi dentininin 5, 15 ve 30 sn olmak üzere farklı sürelerde asitle pürüzlendirilmesinin bağlanma kuvveti üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 15 ve 30 sn'lik pürüzlendirme süreleri arasında bağlanma kuvveti açısından fark bulunmamakla birlikte, süt dişi dentini için minimum yeterli sürenin 15 sn olduğu belirtilmiştir. Her ne kadar süt dişlerinin asitle pürüzlendirme süreleri konusunda farklı görüşler mevcut olsa da, araştırmalardan elde edilen verilere göre çalışmamızda kompomer ve rezin bazlı kompozit uygulamalarında süt dişi mine yüzeyi 30, dentin yüzeyi 15 sn süreyle asitle pürüzlendirilmiştir.

Çalışmamızda rezin bazlı kompozit materyali olarak ise Esthet-X HD kullanılmıştır. Üretici firma tarafından hem süt hem daimi dişlerin restorasyonunda kullanılabileceği öne sürülen materyalin doldurucu içeriği ortalama 1 µm'den az partikül büyüklüğü olan baryum floroborosilikat cam ve 0.04 µm partikül büyüklüğü olan nanodoldurucu silikadan oluşmaktadır (354). Her ne kadar Esthet-X HD üreticisi tarafından mikromatriks rezin bazlı kompozit olarak adlandırılrsa da, partikül boyutları açısından birçok araştırmacı tarafından mikrohibrit kompozit kategorisinde değerlendirilmiştir (355, 356). Üretici firma, ürünün gelişmiş mikrohibrit içeriği nedeniyle çok iyi fiziksel ve estetik özelliklere sahip olduğunu öne sürmektedir (354).

Rezin bazlı kompozitlerin süt dişlerinde kullanılabilmesi için çok iyi fiziksel ve estetik özelliklere sahip olmasının yanısıra materyalin aşınma hızı açısından süt dişi minesine yakın olması gerekmektedir çünkü süt dişi minesini daimi diş minesine göre daha fazla aşınır (341). Diş hekimliği literatüründe bu konuda yapılan çok fazla çalışma olmaması dolayısıyla süt dişleri için

seçilebilecek rezin bazlı kompozitlerin sahip olması gereken özellikler hakkında yeterince bilgi bulunmamaktadır. Bu zamana kadar savunulan görüş kompomerlerin süt dişi minesine daha yakın aşınma hızı olduğundan dolayı rezin bazlı kompozitlere göre tercih edilmesi olmuştur (357). Oysaki Wada ve diğ. (358) 2011 yılında yayınladıkları çalışmalarında süt dişi minesinin 4 farklı mikrodoldurucu ve hibrit kompozitten daha düşük aşınma hızı gösterdiğini bildirmişlerdir. Diş hekimliği literatüründe son yıllara kadar kabul edilen bir görüşle bu kadar ters sonucun elde edilmesi rezin bazlı kompozitlerde sürekli olarak geliştirilen doldurucu ve matriks formülasyonlarına bağlı olabilir (359, 360). Bu gelişime paralel olarak piyasaya sürülen yeni materyaller arasında süt dişlerine en uygun olanını belirlemede aşınma dayanıklılığı açısından kompozitlerin karşılaştırılması önemlidir. Bu bağlamda, Suzuki ve diğ. (361), mine ile temasta olan mikrohibrit (Esthet-X) ve mikrofil (Epic-TMPT) rezin bazlı kompozitlerin karşılıklı aşınma oranlarını değerlendirmişlerdir. Yüzeysel ve derin mine ile temasta olan Esthet-X için sırasıyla $5.5 \pm 0.9 \mu\text{m}$ ve $6.1 \pm 0.3 \mu\text{m}$; Epic-TMPT için ise $7.9 \pm 0.8 \mu\text{m}$ ve $7.2 \pm 1.0 \mu\text{m}$ aşınma derinliği saptanmıştır. Mine ile temasta olan Esthet-X ve Epic-TMPT'nin aşınma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Barkmeier ve diğ.'nin (362) 5 farklı rezin bazlı kompozitin (Esthet-X-mikrohibrit kompozit, Filtek Supreme Plus-nanokompozit, Filtek Z250-mikrohibrit kompozit, Tetric EvoCeram-nanohibrit kompozit, Z100-hibrit kompozit) aşınma oranlarını inceledikleri in vitro çalışmalarında, Esthet-X en yüksek aşınma derinliği gösteren materyal olarak bulunmuştur. Esthet-X'in gerek bir mikrohibrit kompozit olarak arka dişlerin restorasyonunda kullanılabilmesi gerekse mikrofil kompozit kadar aşınabilmesi sebebiyle çalışmamızda Esthet-X'in bir üst versiyonu olan Esthet-X HD'nin kullanılmasına karar verilmiştir. Esthet-X HD'nin Esthet-X'ten farkı cam doldurucu partikül boyutlarının azaltılması ve partiküllerin materyal içerisinde düzenli dağılımına bağlı olarak daha kısa zamanda ve daha az çabayla daha mükemmel parlaklığın ve yüksek çözünürlükte estetiğin elde edilebilmesidir (363). Huo ve diğ.'nin (364) aralarında Esthet-X HD'nin de bulunduğu 12 farklı hibrit, nanohibrit ve mikrohibrit kompozitin aşınma

dirençlerini ve polisajlanabilirliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Estet-X HD istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmasa da Z100-hibrit kompozitin 10 katı, Filtek Z250 mikrohibrit kompozitin ise 3 katı fazla aşınmıştır. Gradia Direct mikrohibrit kompozitten daha az aşınma gösteren Esthet-X HD ile Filtek Supreme Plus nanokompozit, Grandio nanohibrit rezin, Venus nanohibrit rezin, Premise nanokompozit, Point 4 optimize partiküllü kompozit ve Vit-I-Esence mikrohibrit kompozit arasında fark bulunmamıştır. Ancak, Esthet-X HD'nin tüm kompozitlere göre daha iyi polisajlanabilme özelliği olduğu bulunmuştur.

Literatürde kompozit rezinlerin süt ve daimi diş minesine göre aşınmasının karşılaştırıldığı çalışma sayısı azdır. Ancak limitli sayıdaki çalışmalarda süt ve daimi dişlerdeki rezin bazlı kompozit restorasyonların aşınma hızı ve miktarının farklı olmadığı gösterilmiştir (145, 365). Bir restoratif materyalin süt dişi minesine aynı oranda aşınmamasına bağlı olarak materyalde kırılmalar olabilir (357). Erken temasa bağlı şikayet veya kapanış problemlerine hastalarımızın hiçbirinde rastlanmamıştır. Restoratif materyal kırıkları açısından rezin bazlı kompozit grubunda ve RMCİS grubunda kırıklara rastlanmıştır. Kırıkların, kullanılan restoratif materyaller kadar çocukların beslenme alışkanlıkları sebebiyle meydana gelmiş olabileceği de düşünülmüştür. Çocukların çoğunda özellikle sert şekerleri ağızda kırarak yeme alışkanlığının hem restoratif materyallerin kırıklarına hem de kenar uyumundaki bozulmalara neden olduğu sonucuna varılmıştır. Kırık restorasyonlar Hickel ve diğ. (263) tarafından da tavsiye edildiği üzere yapılabilen durumlarda tamir edilip alt grup olarak incelenmiştir. Ancak, tamir edilen restorasyon sayısının azlığı ve tamir sonrası geçen süre farklılıkları sebebiyle bu restorasyonlar için ayrıntılı istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. Literatürde de tamir edilen restorasyonlara ilişkin veriler sınırlıdır. Yapılan çalışmalarda 1 ve 2 yıl sonrasında yenilenen ve tamir edilen kompozit restorasyonların performansı benzer bulunmuştur (366, 367). Gordon ve diğ.'nin (366) daimi dişlerde yaptıkları klinik çalışmalarında tamir edilen ve yenilenen rezin bazlı kompozit restorasyonlar kenar uyumu ve kenar renklenmesi açısından tamir edilmeyenlere göre daha başarılı

bulunmuştur. Restoratif materyallerin tamiri veya yenilenmesi ile ilgili metodolojik olarak güvenilir randomize klinik çalışma bulunmadığı için kanıta dayalı veri yetersiz olup konuyla ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (368-370).

Diş hekimliği alanında yapılan çalışmalar açısından ihtiyaç duyulan bir diğer konu da, klinik çalışmaların birbiriyle karşılaştırılabilmesi için standart değerlendirme kriterleridir (306). Bu amaçla geliştirilen FDI kriterlerini kullanan çalışmaların sayısı son derece azdır (371-373). Restoratif materyallerin klinik performansının değerlendirildiği çalışmalarda günümüze kadar Ryge kriterleri yaygın olarak kullanılmıştır. Bu çalışmalarda çeşitli modifikasyonlarla Ryge kriterleri; renk uyumu, kenar uyumu, kenar renklenmesi, anatomik form, ikincil çürük (264), aşınma, mine kaybı (374), retansiyon ve yüzey yapısı (307) gibi isimler altında incelenmişlerdir. Yayınlarda bu kriterlerin sonuçları belirtilmekte olup total olarak kaç restorasyonda başarısızlık görüldüğü belli değildir. Ayrıca günümüzde kullanılan restoratif materyallerin klinik performanslarının ve zaman içinde meydana gelen değişimlerinin Ryge kriterleri ile saptanması güçtür (263). Ancak, FDI kriterleri ile yapılmış sınırlı sayıda çalışma mevcut olup (371-373, 375) süt dişlerinin içerildiği basılı bir klinik çalışma bulunmamaktadır.

Piva ve Coelho-Souza (375), Ryge ve FDI kriterlerini kullanarak arka grup süt dişlerindeki kompozit restorasyonların başarısını karşılaştırdıkları çalışmanın sonucunda her iki değerlendirme metodunun da kullanılabilceğini, ancak FDI kriterlerinin restorasyonları daha detaylı olarak değerlendirdiğini ve farklılıkları daha iyi tanımladığını belirtmişlerdir.

Coelho-de-Souza ve diğ. (371) daimi dişlerde yaptıkları klinik çalışmada bizotajlı veya bizotajsız, sınıf I ve sınıf II kavitelere kompozit restorasyonların 6 aylık performansını değerlendirmişlerdir. Çalışma; *split mouth* olarak planlanması ve FDI kriterlerinin kullanılması açısından çalışmamızla benzerlik taşımaktadır. Ancak, FDI kriterlerinden 7 tanesinin kullanılması; sadece yüzey parlaklığı, yüzey ve kenar renklenmesi, anatomik form, kırık ve retansiyon, kenar uyumu, işlem sonrası hassasiyet ve ikincil çürük kriterlerini karşılaştırmaya olanak sağlamıştır. İlgili çalışmada,

değerlendirilen tüm kriterlerde başarısız olarak kabul edilen (4 ve 5 skorları) restorasyon yoktur. Çalışmamızda ise sadece 1 restorasyon dışın abse yapıp devital olması sebebiyle 5 skoru almıştır. Ayrıca çalışmadaki 7 FDI kriterine göre 6. ayda mükemmel olarak skorlanan restorasyon sayısı, devital olan diş hariç geri kalan kompozit restorasyonların mükemmel olarak skorlandığı çalışmamıza göre düşüktür. Bunun sebebi, çalışmalar arasında farklı araştırmacıların ve materyallerin olmasının yanısıra ilgili çalışmanın daimi dişlerde yapılması ve 2 farklı kavite türünün içerilmesiyle ilgili olabilir. Çalışmada, FDI kriterleri kullanılmasına rağmen restorasyonlara ait estetik, fonksiyonel ve biyolojik skor belirtilmediği için çalışmamıza ait skorlar hiçbir çalışmayla karşılaştırılamamıştır.

Dişhekimliği literatüründe, süt dişleri ve FDI kriterlerinin içerildiği yayın olmaması çalışmamızın sonuçlarını diğer çalışmalarla birebir karşılaştırmayı olanaksız kılmaktadır. Bu sebeple, her ne kadar realistik bir yaklaşım olmasa da, çalışmamızın sonuçları hakkında fikir yürütebilmek ve kullanılan restoratif materyallerin performansını tartışabilmek açısından literatürde yer alan diğer çalışmalarla karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu bağlamda, süt dişleriyle yapılan klinik çalışmalarda, kompomer restorasyonlarda bildirilen kenar renklenmesi oranı çalışmamızdan daha fazladır (264, 307, 376-378). Bunun sebebi, çalışmalar arasındaki metodolojik farklılıkların yanı sıra kullanılan materyaller ve kullanım varyasyonlarıyla da ilgili olabilir. Nitekim, kompomer restorasyonlarda bildirilen yüksek orandaki kenar renklenmesi materyalin diş dokularının asitle pürüzlendirilmeden kullanımı ile ilişkilendirilebilir (376, 379). Çalışmamızda, kenar renklenmesi açısından kompomer ve kompozit restorasyonlar arasında fark olmamasının nedeninin her iki restoratif materyal kullanımından önce asitle pürüzlendirme yapılması ve rubber dam kullanılmasıyla ilişkili olduğu düşünülmüştür. Turgut ve diğ. (307), istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte asitle pürüzlendirme yapılan kompomer grubunda yapılmayana göre daha düşük oranda kenar renklenmesi rapor etmiştir. Pascon ve diğ. (264), Dyract kompomerde 18 ay sonunda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte %19 oranında kabul edilemez düzeyde kenar renklenmesi saptamıştır. Van Dijken'in (377) daimi dişlerdeki

servikal lezyonlarda farklı restoratif materyalleri karşılaştırdığı 3 yıllık klinik çalışmanın sonunda, kompomer (Dyract) ve RMCİS'te rezin bazlı kompozitlere göre belirgin bir şekilde daha fazla kenar renklenmesi rapor edilmiş olup, bu bulgu çalışmamızla uyum göstermemektedir. Araştırmada, kompomer restorasyonlarda kompozit restorasyonlara göre fazla kenar renklenmesinin olması kompomer restorasyonlarda asitle pürüzlendirme yapılmamasına bağlı olabilir. Ayrıca, diğer sebepler çalışmanın daimi dişlerdeki, servikal lezyonlarda yapılması ve takip süresinin daha fazla olması ile ilişkilendirilebilir. Van Dijken (377) RMCİS restorasyonların %9.1'inde, kompomer restorasyonların %7.7'sinde, kompozit restorasyonların %1.8'inde hafif yüzey renklenmesi saptamıştır. Çalışmamızda yüzey ve kenar renklenmesi kriterlerinin aynı başlık altında olması sebebiyle 18. ayda sadece 1 (%3.4) RMCİS restorasyonda yüzey renklenmesi nedeniyle başarısızlık gözlenmiş ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızda saptanan yüzeyel renklenmenin RMCİS restorasyondaki yüzey pürüzlülüğüne bağlı olarak dolgu yüzeyinde biriken dış kaynaklı pigmentasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, van Dijken de çalışmasında rezin bazlı kompozit ve kompomer restorasyonların RMCİS'lara göre yüzey pürüzlülüğü açısından daha iyi performans sergilediklerini saptamıştır.

Çalışmamızda RMCİS grubunun yüzey pürüzlülüğü diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla bulunmuştur. Bu sonuç RMCİS'in cam tozunun ortalama partikül büyüklüğünün kompomer ve rezin bazlı kompozitlerin inorganik doldurucu partiküllerine kıyasla daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (3). Polialkenoat matriks ağı eroziv aşınmaya daha yatkındır. Bu durum, yüzey pürüzlülüğüne neden olan cam tozu partiküllerinin açığa çıkmasına yol açar (380). Ayrıca, RMCİS'in karıştırılması sırasında oluşabilecek pöröziteler de pürüzlülüğün artmasına neden olabilmektedir (3).

Folwaczny ve diğ. (376), aralarında Photac-fil ve Dyract'in de bulunduğu 2 adet RMCİS, kompomer ve rezin bazlı kompozitten oluşan 4 farklı restoratif materyali sınıf V kavitelere uygulamışlar ve renk uyumu,

yüzey yapısı, kenar bütünlüğü, kenar renklenmesi, anatomik form ve retansiyon açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmamızla uyumlu olarak 3 yıllık takip sonunda en fazla yüzey pürüzlülüğü, anatomik form ve renk uyumu değişikliklerinin RMCİS gruplarında olduğunu bildirmişlerdir. Gladys ve diğ. (3) tarafından yapılan çalışmada da kompomer ve rezin bazlı kompozitlerin CİS ve RMCİS'e göre daha düz ve parlak yüzey morfolojisi sergilediği rapor edilmiştir.

Çalışmamızda kompomer ve rezin bazlı kompozit gruplarında zamanla renk uyumu / stabilitesi ve translusenside istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratacak bir değişim saptanmamıştır. Yapılan birçok klinik çalışmada kompomer restorasyonlarda mükemmel renk uyumu rapor edilmiştir (108, 269, 378, 381, 382). Çalışmamızla uyumlu olarak Pires-de-Souza ve diğ.'nin (383) yaptıkları in vitro çalışmada Tetric Ceram, Heliomolar ve Esthet-X kompozitlerin renk değişiklikleri incelenmiştir. Sonuçlara göre Esthet-X rezin bazlı kompozitte en az renk değişikliği gözlenmiştir. Çalışmamızda kompomer ve rezin bazlı kompozit gruplarında zamanla renk uyumu/ stabilitesi ve translusenside değişim saptanmazken, RMCİS grubunda bozulma meydana gelmiştir. Bu kriter açısından diğer 2 grupta, RMCİS grubuna göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. RMCİS'lardaki daha koyuya giden renk değişikliği in vitro çalışmalarla da ispatlanmıştır (384). Çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu olarak Maneenut ve Tyas (385) yaptıkları klinik çalışmalarında, 1 yıl sonunda RMCİS restorasyonlarda belirgin derecede renk değişikliği gözlemlenmişlerdir. Benzer şekilde, van Dijken'in (377) daimi dişlerdeki servikal lezyonlarda RMCİS, kompomer ve kompozit restorasyonları karşılaştırdığı 3 yıllık çalışmasında, en fazla renk değişikliği RMCİS grubunda meydana gelmiştir. Van Dijken'in ve bizim çalışmamızda RMCİS restorasyonlara bitirme ve polisaj işlemini takiben koruyucu rezin uygulanmamıştır. Koruyucu rezinle kaplanmayan örneklerde yüzey hasarı ve materyal renginde koyulaşma bildirilmiştir (384). Ancak, yapılan çalışmalarda restoratif materyalin koruyucu rezinle kaplanmasının florür salımını anlamlı olarak azalttığı belirtilmektedir (57, 386-389). Çalışmamızda, gerek kullanma klavuzunda böyle bir ibarenin yer almaması gerekse kompomer ve kompozit

gruplarıyla standardizasyon sağlamak ve rezinin koruyucu etkisiyle materyalin gerçek klinik performansını maskeleyememek için RMCİS restorasyonlar koruyucu rezinle kaplanmamıştır.

Anatomik form açısından çalışmamızda RMCİS grubunda 12. ve 18. aylarda diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla bozulma meydana gelmiştir. Anatomik formda meydana gelen bozulmanın en büyük sebebi dolgu yüzeyindeki aşınmadır. RMCİS'lerin kompomer ve rezin bazlı kompozitlere göre fizikomekanik özelliklerinin zayıf olması (390, 391) ve bükülme dayanıklılığının az olması (390, 392) daha fazla aşınmalarına neden olmaktadır. Croll ve diğ.'nin (104), süt dişlerinde Sınıf I, II, III ve V lezyonlara rezin modifiye cam iyonomer siman restorasyonu uyguladıkları retrospektif çalışmalarında, en az 3 yıldır ağızda bulunan sınıf I ve II restorasyonlarda gözlenen en fazla başarısızlık nedeninin materyal aşınması olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda anatomik formda meydana gelen bozulmanın diğer sebebi ise restoratif materyalin kırılmasına bağlı olarak diş-restorasyon bütünlüğünün bozulmasıdır. 18 ay sonunda RMCİS grubunda 2 restorasyonda, rezin bazlı kompozit grubunda ise 4 restorasyonda restoratif materyal kırığı tespit edilirken kompomer restorasyonlarda % 100 başarı elde edilmiştir. Bu bulgu, süt dişlerinde kompomer restorasyonlarda asitle pürüzlendirme ile daha yüksek bağlantı kuvvetlerinin elde edileceğini destekler niteliktedir. Yapılan bir klinik çalışmada asitle pürüzlendirme işleminin kompomer restorasyonların retansiyonunu artırdığı gösterilmiştir (393). Turgut ve diğ. (307) asitle pürüzlendirme uygulanan kompomer restorasyonların 18 ay sonundaki retansiyon oranını %87.5 olarak bildirirken, asit uygulanmayan grupta %71 olarak rapor etmiştir. Çalışmada asitle pürüzlendirilerek uygulanan kompomer restorasyonların retansiyon oranının çalışmamızdan düşük olması retantif olmayan kavite dizaynı, ve rubber dam kullanılmamasıyla ilişkilendirilebilir. Süt dişlerinde retantif kavitelere rubber dam kullanılarak yapılan kompomer restorasyonların değerlendirildiği klinik çalışmalarda daha yüksek retansiyon oranları rapor edilmiştir (340, 341, 381, 382). Roeters ve diğ.'nin (394) süt dişlerindeki sınıf I ve II kavitelere

uygulanmış Dyract kompomer restorasyonların klinik başarısını değerlendirdikleri çalışmalarında, 3 yıl sonunda en sık görülen başarısızlık nedeni olarak restoratif materyalin kısmi ve tam kaybı gösterilmiştir. Bu çalışmada restoratif materyalin yerleştirilmesi sırasında asitle pürüzlendirme işlemi uygulanmamış ve restoratif materyal kırıklarının yarısı ilk 1 yılda gözlenmiştir. Qvist ve diğ.'nin (300) farklı restoratif materyallerle yaptığı klinik çalışmalarında kompomer restorasyonlarda gözlenen en sık başarısızlık nedeninin retansiyon kaybı olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada da asitle pürüzlendirme işlemi uygulanmamış, ayrıca rubber dam ile izolasyon yapılmamıştır. Mass ve diğ.'nin (381) yaptığı çalışmada süt azı dişlerdeki sınıf II kavitelere uygulanan kompomer restorasyonların hiçbirinde kırık saptanmamıştır. Bu çalışmada kompomer yerleştirilmeden önce asitle pürüzlendirme işlemi uygulanmamış ancak, rubber dam ile izolasyon sağlanarak kontaminasyon riski en aza indirgenmiştir. Süt dişlerinde restorasyon uygulamasında karşılaşılan en büyük problem kavitenin restoratif materyal yerleştirilmeden önce tükürükle kontamine olmasıdır. Süt dişlerindeki sınıf I ve II restorasyonlarda özellikle rezin bazlı materyallerin kullanımında dişin tükürükten izolasyonu sıklıkla sorun oluşturmaktadır (104). Bu nedenle süt dişlerinin izole edilmesinde rubber dam kullanımı operasyon sahasının kuru kalmasını sağlayarak restorasyonun başarısını artırmaktadır (302).

Çalışmamızın bulgularından farklı olarak, Folwaczny ve diğ. (376) 2 yıl sonunda rezin bazlı kompozit restorasyonlar için retansiyon kaybı gözlememişlerdir. Ancak, Dyract kompomerlerin %9'u, Photac-fil Quick RMCİS restorasyonların %10'u materyal kaybı nedeniyle yenilenmiştir. Ancak ilgili çalışmanın daimi dişlerde ve sınıf V kavitelere yapılmış olması sebebiyle çalışmamızla arasında büyük farklar bulunmaktadır. Çalışmamızda hem kompozit hem de RMCİS restorasyonlarda meydana gelen kırıkların sebebi materyallerin fiziksel özelliklerine bağlı olabilir. RMCİS'lerin düşük kırılma dirençleri, ağız içindeki kuvvetlere karşı materyalin yeterli direnci gösteremeyip kırılmasıyla sonuçlanabilir (395, 396). Resin bazlı kompozitlerin fiziksel özellikleri kompomerlerden üstündür (397, 398). Bu sebeple

kompozit grubunda kırık meydana gelmezken rezin bazlı kompozit grubunda 4 adet kırık olması materyalin süt dişine göre aşınma hızının yavaş olması ile ilişkili olabilir. Ancak, bu savı destekleyebilmek için Esthet-X HD ve süt dişi minesinin aşınmasının karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Materyal kırıklarında elde edilen bulguya paralel olarak RMCİS ve kompozit gruplarının kenar uyumlarının da zamanla bozulması bahsedilen öngörüü desteklemektedir. Materyal kırıkları ve kenar uyum bozukluklarının meydana gelmesinde çocukların beslenme alışkanlıklarının da rol oynadığı düşünülmüştür. Nitekim, materyal kırığı saptanan çocukların ebeveynlerinden alınan bilgilerde çocukların özellikle sert şekerleri ağızlarında kırarak yemeyi sevdiğini öğrenilmiştir. Çalışmamızda kapsanılan yaş itibarıyla çocukların okul çağı çocuğu olması veya okula yeni başlamaları da beslenme alışkanlıklarının değişerek materyal kırıklarının artmasına neden olmuş olabilir. Pek çok ebeveynlerden alınan bilgide özellikle ilkökula yeni başlayan çocukların öğretmenleri tarafından şeker verilerek ödüllendirildiği öğrenilmiştir.

Kompomer grubunda kırık olmaması ve zamanla kenar uyumunda bozulma meydana gelmemesinde asitle pürüzlendirme yapılmasının da etkisi olduğu düşünülmüştür. Tüm değerlendirme zamanlarında, kenar uyumu açısından en fazla mükemmel skorunun kompozit grubunda olması bu savı destekler niteliktedir. Luo ve diğ. (348), daimi azı dişlerinde yaptıkları in vitro çalışmalarında farklı pürüzlendirme metodlarının uygulandığı kompozit restorasyonların kenar uyumlarını karşılaştırmışlardır. Buna göre kavitenin %36'lık fosforik asitle pürüzlendirilmesinin pürüzlendirme uygulanmayan gruba kıyasla kompozitin adaptasyonunu anlamlı olarak artırdığını bildirmişlerdir. Turgut ve diğ. (307), 18 ay sonunda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte asitle pürüzlendirme uygulanan kompozit restorasyonların %12'sinde, uygulanmayan restorasyonların %29'unda kenar uyumsuzluğu rapor etmişlerdir. Asitle pürüzlendirme yapılmayan kompozit restorasyonlarda kenar uyumunda azalma meydana gelmektedir (378). Van Dijken (377) rezin bazlı kompozit ve kompozit restorasyonların kenar uyumunu RMCİS'lara göre daha iyi olarak bildirmiştir. Alves dos Santos ve

diğ. (291) istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte süt azı dişlerindeki asitle pürüzlendirme işleminin uygulandığı kompomer restorasyonların kenar uyumunu rezin bazlı kompozit restorasyonlardan daha başarılı bulmuşlardır. Bunun nedeninin kompomerin daha fazla hidroskopik genişleme sağlayarak marjinal tıkanmanın idame etmesine katkıda bulunan kimyasal bileşiminden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Bir restorasyondaki kenar uyumsuzluğu gelecekte oluşabilecek başarısızlığın habercisi olabilmektedir (399). Bu nedenle çalışmamızda 1. hafta ve 18. ayda radyografik inceleme de yapılmıştır. 1. hafta radyografik değerlendirmesinde RMCİS grubunda 1 restorasyonda 313 µm'lik boşluk (*gap*) ve hafif taşkınlık tespit edilmiş, kompozit grubunda 1 restorasyonda 325 µm'lik boşluk gözlenmiştir. FDI kriterlerinde 250 µm'den büyük boşluklar 4/tamir/kabul edilemez olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu kriterlerde süt ve daimi diş ayrımı yapılmamıştır. Oysaki süt dişlerinin ağızda kalma süreleri daimi dişlere kıyasla çok daha kısadır. Ağızda çok uzun süre görev yapacak olan daimi dişlerle daha kısa ömrü olan süt dişlerinde komplikasyon yaratabilecek boşluk boyutları farklı olabilir. İlaveten, çalışmamızda radyolojik incelemeyi yapan araştırmacının imaj analizi konusunda yetkin olması boşlukların son derece hassas ölçülmesini sağlamıştır. Tüm bu sebeplerden dolayı 250 µm'nin üstündeki boşluklara müdahale edilmeyip takip edilmesine karar verilmiştir. 18. ayda RMCİS restorasyonun boşluk genişliği 351 µm, kompozit restorasyonun 426 µm olarak ölçülmüş olup her iki restorasyon da klinik olarak başarılı bulunmuştur. Boşluklarda meydana gelen artışın nedeni dolgu basamağında göllenen adeziv rezinin zamanla rezorbe olması olarak yorumlanmıştır. Mass ve diğ. (381), süt azı dişlerindeki sınıf II kompomer restorasyonları bitewing radyograflar ile değerlendirdikleri çalışmalarında, diş-restorasyon arayüzünde en fazla radyolüsent defektlere rastlamışlar ve bu alanları adeziv rezinin fazla miktarda göllenmesiyle ilişkilendirmişlerdir. Marks ve diğ. (400) süt dişlerinde proksimal kutu kavitelere uygulanan kompomer restorasyonları 1. ve 12. ay kontrollerinde bitewing radyograflarla değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, 1. ayda restorasyonların servikal kenarının %5'inde, 12. ayda ise %9'unda boşluk tespit etmişlerdir. Boşluk boyutları

hakkında bilgi verilmeyen dişlerde 12 ay sonunda klinik ya da radyografik olarak çürük bulgusu saptanmamıştır.

FDI kriterlerinde yer alan radyografik değerlendirme kriterlerine göre <250 µm'lik boşluğun 3/kabul edilebilir olarak, <150 µm'lik pozitif veya negatif basamakların 2/iyi olarak skorlanması gerektiği belirtilmektedir. Çalışmamızda restorasyonların çoğunda <150 µm'lik boşlukları tespit edilmiş, ancak FDI skora sisteminde <150 µm'lik boşluklar için bir skor belirtilmemiştir. Bu nedenle FDI kriterlerinin yaratıcılarından Prof. Dr. Reinhardt Hickel ile yazışma yapılmış ve <150 µm'lik boşlukların saptanmasında radyografların yeterli çözünürlüğe sahip olmaması nedeniyle 2/iyi skoruna dahil edilmediği öğrenilmiştir. Çalışmamızda, <150 µm'lik boşluk saptanan restorasyonlar 2/iyi olarak skorlanmıştır.

FDI kriterleri süt ve daimi dişler için hiçbir kriterde bir ayrı sınıflama içermemektedir. Ancak bu durum süt dişlerine yapılan restorasyonları değerlendirdiğimiz çalışmamızda bazı güçlüklerin yaşanmasına neden olmuştur. Bunlardan biri de proksimal kontaktların değerlendirilmesidir. Süt dentisyonda fizyolojik boşlukların bulunması nedeniyle çalışma öncesinde restorasyonsuz ve çürüksüz sağlam süt dişlerinde proksimal kontaktlar değerlendirilmiş ve 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanan dişler tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanan restorasyonlara tamir işlemi yapılmamıştır. Özellikle karışık dişlenme döneminde dentisyonun dinamiği oldukça farklılık göstermektedir. Buna bağlı olarak farklı değerlendirme zamanlarında daha sıkı ya da daha zayıf kontaktlar gözlenmiştir. Proksimal kontaktlarla da ilişkili olan PBI ölçümü 4/tamir/kabul edilemez olarak skorlanan dişlerde artış göstermemiştir. İlaveten, tüm değerlendirme zamanlarında ne PBI açısından ne de proksimal kontakt kriteri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmaması, FDI kriterlerindeki bu skora sisteminin süt dişlerine göre yeniden düzenlenmesi ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda süt dişlerine veya çocuk hastalara göre yeniden düzenlenme ihtiyacının saptandığı diğer kriterler hasta memnuniyeti ve restorasyonun periyodonsiyuma etkisi kriterleridir. Hasta memnuniyetini

ölçmek için kullanılan ölçütler erişkinlere yönelik hazırlanmıştır (Tablo 2.2). Çocukların memnuniyetini ölçmek için seviyelerine uygun ölçütlerin geliştirilmesi gereklidir. Restorasyonun periyodonsiyuma etkisi kriterinde restorasyonlu dişin PBI ve cep derinliği ölçümünün proksimal restorasyon içermeyen karşıt ya da simetrik dişle kıyaslanması gereklidir (263). Çalışmamızda çocukların hepsinde bu karşılaştırmayı yapabilecek sağlam karşıt veya simetrik diş olmadığından bu kriter değerlendirilememiştir. Kontrol zamanlarında birçok hastada yeni çürüklerin saptanması bu kriterin çocuk hastalar için uygunluğunu sorgulamamıza neden olmuştur. Bu kriter yerine çalışmamızda da yapıldığı gibi restorasyonlu dişe ait PBI ve cep derinliği ölçümlerinin tüm kontrol zamanlarında ölçülmesinin çocuk hastalar için daha uygun olduğu düşünülmüştür. FDI kriterlerini tanıtan araştırmacılar son makalelerinde FDI kriterlerinin değişmez olmadığını ve ihtiyaca ve duruma göre farklılıklar yapılabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda; proksimal kontakt noktası, radyografik değerlendirme, hasta memnuniyeti ve restorasyonun periyodonsiyuma etkisi kriterlerinde değişiklikler öngörülmüştür.

Çalışmamızda işlem sonrası hassasiyet bildiren ebeveyn olmamıştır. 6. ay kontrolünde sadece 1 kompozit restorasyonda apse nedeniyle vitalite kaybı gözlenmiştir. İlgili restorasyon taban maddesinin de uygulandığı derin bir kaviteye yapılmıştır. Radyolojik değerlendirmede restorasyona ait boşluk boyutu 150 µm'den az olarak ölçülmüştür ve başka hiçbir kriterde başarısızlık saptanmamıştır. Tüm bulgular oluşan apsenin dişte daha önceden mevcut bir inflamasyondan kaynaklanmış olabileceğini düşündürmüştür .

Diş hekimliği pratiğinde CİS bazlı restoratif materyallerin tercih edilme sebeplerinden bir tanesi de materyallerin florür salabilme özelliğine bağlı olarak restorasyon kenarlarına ikincil çürüğün gözlenmemesidir (105, 401). Ancak 2011 yılında yayılan sistematik bir derlemede, RMCİS ve rezin bazlı kompozit restorasyonların çürük önleyici etkileri incelenmiş ve her iki materyal arasında fark olmadığı belirtilmiştir (402). Çalışmamızda ikincil çürük saptanan tek dişin RMCİS grubunda olması ve kompomer ve kompozit gruplarında ikincil çürüğe rastlanmaması, adeziv restorasyonlarda diş-

materyal ara yüzeyinin bütünlüğünün oldukça önemli bir faktör olabileceğini göstermiştir (403). Nitekim, 10 yıldan fazla klinik takip süresi olan bazı çalışmalarda, ideal koşullarda yerleştirilmiş rezin bazlı kompozit restorasyonların sadece % 4 ile % 8'inde ikincil çürüğün olduğu belirtilmektedir (404-408).

Çalışmamızda CAR kod 2 olarak sınıflanan ve minede demineralizasyon olarak saptanan lezyona müdahale edilmeyip 6 ayda bir florür cilası uygulanmıştır. Diğer kontrol zamanlarında lezyonun skorlamasına bir değişiklik meydana gelmemesi florür cilasının demineralize mine lezyonları üzerine olan etkinliğini ortaya koymuştur (409-411). Çalışmamızdaki düşük ikincil çürük oranı, çürük değerlendirmede CAR ve 250 µm ucu olan dik açılı sond kullanımıyla da ilgili olabilir. Çünkü bir restorasyon kenarındaki en az 250 µm'den büyük açıklıkların ikincil çürük gelişimi ile ilişkilendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (412).

Van Dijken'in (377), daimi dişlerdeki servikal lezyonlarda farklı restoratif materyalleri karşılaştırdığı klinik çalışmasında ikincil çürük riskinin belirlenmesi için hastanın ağız hijyeni, tükürük akış hızı, mutans streptokok sayısı ve geçmiş çürük aktivitesini içeren çürük risk tayini değerlendirilmiş ve hastaların %20'sinde yüksek çürük aktivitesi tespit edilmiştir. 3 yıl sonunda biri yüksek çürük aktivitesine sahip olan bir hastada olmak üzere derin çürük lezyonlu, diğeri ise başlangıç aşamasında olan 2 kompomer restorasyonda ikincil çürük saptanmıştır. 3. yıl kontrolünde tespit edilen başlangıç aşamasındaki ikincil çürük lezyonuna çalışmamızda olduğu gibi profilaktik işlemler uygulanmıştır. Çalışmamızda hastaların %100'ü yüksek çürük riskine sahip olmasına karşın sadece 1 restorasyonda demineralizasyon alanı gözlenmiştir. Ancak çalışmamızın takip süresinin daha kısa olması ikincil çürük oluşma riskini azaltmaktadır.

Bir klinik çalışmanın sonucunda restorasyonlardaki toplam başarısızlık oranı mutlaka belirtilmelidir. Her kontrol randevusu sonunda hasta ve restorasyon sayıları da dahil olmak üzere tamir ve / veya yenileme gerektiren restorasyonların ve çalışmadan ayrılan hastaların sayıları ve nedenleri rapor edilmelidir. Doğru bir başarısızlık oranı elde etmek için önceki kontrollerde

tespit edilen başarısız restorasyonların sayısı da son kontroldeki toplam diş sayısına eklenmelidir. İlâveten, çalışmanın sonucunun başarılı/başarısız şeklinde belirtilmesinden ziyade sağkalım (*survival*) analizinin yapılması çalışmayı istatistiksel olarak daha güçlü kılmaktadır. Bunun için kullanılan grafiksel metod Kaplan-Meier testidir. Çalışmamızda 18 ay sonundaki sağkalım oranları grup 1 için %90.3, grup 2 için %100, grup 3 için %80.6 olarak bulunmuştur. Toplam sağkalım oranı ise %90.3'tür. Sağkalım oranları açısından grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçları ile uyumlu olarak Pascon ve diğ. (264) süt azı dişlerinde rezin bazlı kompozit ve kompomer restorasyonların klinik başarısını değerlendirmişler ve rezin bazlı kompozitin 24 ay sonunda en düşük sağkalım oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir. 3 farklı RMCİS ve kompomer restorasyonların klinik başarısının değerlendirildiği bir çalışmada Dyract kompomer, çalışmamızda da kullanılan Photac-fil Quick'ten istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha başarılı bulunmuştur.

Toh ve diğ.'nin (5) süt dişlerindeki sınıf II kavitelere uygulanan estetik restoratif materyallerin en az 1 yıllık başarı oranlarını kıyasladıkları metaanalizde en yüksek klinik başarı oranlarına RMCİS'in (%97.1), en düşük başarı oranlarına ise CİS'in (%84.7) sahip olduğu belirtilmiştir. Ancak metaanalizde, RMCİS ile yapılan sadece 3 çalışma (268, 299, 413) bulunması ve bu çalışmaların hepsinde Vitremer kullanılması, bu ürünün klinik performansının yüksek olduğunu ve diğer RMCİS'lerin klinik performanslarına genellenemeyeceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, farklı ürünlerin içerildiği klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kompomer ve rezin bazlı kompozit için klinik başarı oranları sırasıyla %86.9 ve %87.5 olarak rapor edilmiştir. 4 materyalin ortalama başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. CİS için en fazla başarısızlık nedeni olarak restoratif materyalin kırılması gösterilirken, kompomer ve rezin bazlı kompozit için ikincil çürük en çok rapor edilen başarısızlık nedenidir.

Alves dos Santos ve diğ. (291) süt azı dişlerindeki bizotajlı ve bizotajsız sınıf I ve sınıf II kavitelere RMCİS, kompomer ve kompozit kıyaslamışlar, 48 ay sonunda istatistiksel olarak anlamlı fark olmamakla

birlikte, çalışmamızla uyumlu olacak şekilde asitle pürüzlendirme işleminin uygulandığı kompomer grubunu daha başarılı bulmuşlardır (RMCİS için %73.9, kompomer için %83.4, kompozit için %79.6). Ancak bu randomize kontrollü klinik çalışmanın çalışmamızla arasındaki önemli farklar *split mouth* yönteminin ve FDI kriterlerinin kullanılmamasıdır.

Attin ve diğ. (287) 2 yıllık takip sonunda başarı oranlarını kompomer restorasyonlar için %89.2, rezin bazlı kompozit restorasyonlar için %89.7 olarak bildirmişlerdir. Kompomer restorasyonlar için çalışmamızdan daha düşük başarı oranı elde edilmesinin asitle pürüzlendirme işlemi yapılmamasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızın sonuçlarıyla paralel olarak Peters ve diğ. (414) süt azı dişlere uygulanan kompomer restorasyonların 1 yıl sonundaki başarı oranlarını %97 olarak bildirmişlerdir.

Çalışmamızın sonucunu da kapsayacak şekilde yapılan çalışmalarda RMCİS restorasyonların başarısızlık oranları %2-20 olarak bildirilmiştir (299, 413, 415). Kompozit ve RMCİS restorasyonlara oranla kompomer restorasyonlardaki yüksek başarı oranı materyalin süt dişi minesiyile uyumlu olan aşınma hızı ve derinliği ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Ancak, bu konuda kesin yargı için invitro ve invivo çalışmalara ihtiyaç vardır. Son dönemlerde restoratif materyallerin değerlendirilmesi amacıyla yapılan klinik çalışmalarda kanıta dayalı veri elde edilebilmesi ve bu verilerin sistematik derlemelerde toplanması açısından değerlendirme kriterlerinde standart bir yaklaşıma ihtiyaç duyulduğuna dikkat çekilmektedir (306). Bu nedenle daha hassas bir skora sistemi olan FDI kriterleri geliştirilmiştir. FDI kriterleri sadece değerlendirme, standardizasyon ve kalibrasyon için değil, aynı zamanda çalışma dizaynlarının geliştirilmesi ve istatistiksel analizi için de tasarlanmıştır (263). Diş hekimliğinde farklı restoratif materyallerin klinik başarılarının karşılaştırılabilmesi için FDI kriterlerinin kullanıldığı randomize kontrollü ve uzun süreli klinik çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

6. SONUÇ

Süt azı dişlerinde restoratif materyal olarak sınıf II kavitelere uygulanan rezinle modifiye cam iyonomer simanlar, poliasitle modifiye rezin kompozitler ve rezin bazlı kompozitlerin klinik ve radyografik başarılarının birbirleriyle kıyaslandığı çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1) Rezinle modifiye cam iyonomer simanla yapılan restorasyonlarda yüzey pürüzlülüğünde artış; renk uyumu, anatomik form ve kenar uyumunda bozulma diğer iki gruba göre daha fazladır ($p<0.05$).

2) Rezin bazlı kompozit grubunda en sıklıkla görülen başarısızlık nedeni restoratif materyalin kırılmasıdır.

3) Restorasyonların 18 ay sonundaki sağkalım oranları rezinle modifiye cam iyonomer siman restorasyonlar için % 90.3, poliasitle modifiye rezin kompozit restorasyonlar için % 100 ve rezin bazlı kompozit restorasyonlar için % 80.6 olarak bulunmuştur. Toplam sağkalım oranı ise % 90.3'tür. Sağkalım oranları açısından grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p=0.010$).

Çalışmamızın limitleri dahilinde, poliasitle modifiye rezin kompozit restorasyonların süt azı dişleri için rezinle modifiye cam iyonomer siman ve istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde rezin bazlı kompozit restorasyonlara göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Ölmez, S., Uzamiş, M., Erdem, G. (2003) Association between early childhood caries and clinical, microbiological, oral hygiene and dietary variables in rural Turkish children. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 45, 231-236.
2. Waggoner, W.F. (2005) Restorative Dentistry for the Primary Dentition. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields Jr HW, McTigue DJ, Nowak AJ (Ed.). *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence* (4. bs.) (s. 341-374). St. Louis: Saunders.
3. Gladys, S., Van Meerbeek, B., Braem, M., Lambrechts, P., Vanherle, G. (1997) Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res*, 76 (4), 883-894.
4. Meyer, J.M., Cattani-Lorente, M.A., Dupuis, V. (1998) Compomers: between glass-ionomer cements and composites. *Biomaterials*, 19 (6), 529-539.
5. Toh, S.L., Messer, L.B. (2007) Evidence-based assessment of tooth-colored restorations in proximal lesions of primary molars. *Pediatr Dent*, 29 (1), 8-15.
6. Croll, T.P., Nicholson, J.W. (2002) Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24 (5), 423-429.
7. Usha, M., Deepak, V., Venkat, S., Gargi, M. (2007) Treatment of severely mutilated incisors: a challenge to the pedodontist. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 25 Suppl, 34-36.
8. McDonald, R.E., Avery, D.R. (2004) Development and Morphology of the Primary Teeth. McDonald RE, Avery DR, Dean JA (Ed.). *Dentistry for the Child and Adolescent* (8. bs.) (s. 50-58). St. Louis: Mosby, Inc.
9. Camp, J.H., Barnett, E.J., Pulver, F. (2002) Pediatric Endodontics: Endodontic Treatment for the Primary and Young Permanent Dentition. Cohen S, Burns RC (Ed.). *Pathways of the pulp* (s. 797-844). St Louis: Mosby Inc.

10. Kopel, H.M. (1998) Pediatric Endodontics. Ingle JI, Bakland LK (Ed.). *Endodontics* (s. 835-67). Baltimore: Williams&Wilkins Inc.
11. Finn, S.B. (1962) Morphology of the primary teeth. *Clinical pedodontics* (2. bs.) (s: 45-70). Philadelphia: Saunders.
12. Simonsen, R.J. (2002) Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24 (5), 393-414.
13. Gwinnett, A.J. (1966) The ultrastructure of the "prismless" enamel of deciduous teeth. *Arch Oral Biol*, 11 (11), 1109-1116.
14. Gwinnett, A.J. (1967) The ultrastructure of the "prismless" enamel of permanent human teeth. *Arch Oral Biol*, 12 (3), 381-388.
15. Koutsi, V., Noonan, R.G., Horner, J.A., Simpson, M.D., Matthews, W.G., Pashley, D.H. (1994) The effect of dentin depth on the permeability and ultrastructure of primary molars. *Pediatr Dent*, 16 (1), 29-35.
16. Hirayama, A., Yamada, M., Miake, K. (1986) An electron microscopy study on dentinal tubules of human deciduous teeth. *Shikwa Gakuho*, 86 (6), 1021-1031.
17. Johnson, G.L. (2002) Amalgam. Craig RG, Powers JM (Ed.). *Restorative Dental Materials* (11. bs.) (s. 288-327). St.Louis: Mosby Inc.
18. Fuks, A.B. (2002) The use of amalgam in pediatric dentistry. *Pediatr Dent*, 24 (5), 448-455.
19. American Academy on Pediatric Dentistry. (2008-2009) Guideline on pediatric restorative dentistry. *Pediatr Dent*, 30 (7 Suppl), 163-169.
20. Black, G.V. (1936) Period of the temporary teeth. Black GV (Ed.). *Operative dentistry: Volume II—Treatment of caries* (s 78-112). Chicago: Medico-Dental Pub. Co.
21. Osborne, J.W., Summitt, J.B., Roberts, H.W. (2002) The use of dental amalgam in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24 (5), 439-447.
22. Seale, N.S. (2002) The use of stainless steel crowns. *Pediatr Dent*, 24 (5), 501-505.
23. Curzon, M.E.J., Roberts, J.F., Kennedy, D.B. (1996) *Kennedy's paediatric operative dentistry* (4. bs.). Oxford: Butterworth-Heinemann.

24. Roberts, J.F., Sherriff, M. (1990) The fate and survival of amalgam and preformed crown molar restorations placed in a specialist paediatric dental practice. *Br Dent J*, 169 (8), 237-244.
25. Randall, R.C., Vrijhoef, M.M., Wilson, N.H. (2000) Efficacy of preformed metal crowns vs. amalgam restorations in primary molars: a systematic review. *J Am Dent Assoc*, 131 (3), 337-343.
26. Seale, N.S. (1999) Stainless Steel Crowns in Pediatric Dentistry. Pinkham JR (Ed.). *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence* (3. bs.) (s. 328-29). USA: WB Saunders Company
27. Levering, N.J., Messer, L.B. (1988) The durability of primary molar restorations: I. Observations and predictions of success of amalgams. *Pediatr Dent*, 10 (2), 74-80.
28. McLean, J.W., Nicholson, J.W., Wilson, A.D. (1994) Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. *Quintessence Int*, 25 (9), 587-589.
29. Van Amerongen, J.P., Davidson, C.L., Opdam, N.J.M., Roeters, F.J.M., Kidd, E.A.M. (2003) Restoring the tooth: 'the seal is the deal'. Fejerskov O, Kidd E.A.M. (Ed.). *Dental Caries The Disease and Its Clinical Management* (2. bs.) (s. 275-291). Oxford: Blackwell Munksgaard.
30. Mount, G.J. (2002) An atlas of glass-ionomer cements. *A clinician's guide* (3. bs.). London: Martin Dunitz Ltd.
31. Wilson, A.D., McLean, J.W. (1988) *Glass-ionomer cement*. Chicago, Illinois: Quintessence Publishing Co. Inc.
32. Croll, T.P., Nicholson, J.W. (2011) Glass-Ionomer Cements: History and Current Status. *AEGIS Communications*, 7 (3), <http://www.dentalaegis.com/ida/2011/2006/glass-ionomer-cements-history-and-current-status>.
33. Wilson, A.D., Kent, B.E. (1971) The glass ionomer cement: A new translucent dental filling material. *J Appl Chem Biotechnol*, 21, 313.
34. Wilson, A.D., Kent, B.E. (1972) A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J*, 132 (4), 133-135.

35. McLean, J.W., Wilson, A.D. (1977) The clinical development of the glass-ionomer cements. i. Formulations and properties. *Aust Dent J*, 22 (1), 31-36.
36. Kent, B.E., Lewis, B.G., Wilson, A.D. (1973) The properties of a glass ionomer cement. *Br Dent J*, 135 (7), 322-326.
37. Maldonado, A., Swartz, M.L., Phillips, R.W. (1978) An in vitro study of certain properties of a glass ionomer cement. *J Am Dent Assoc*, 96 (5), 785-791.
38. Van de Voorde, A., Gerdts, G.J., Murchison, D.F. (1988) Clinical use of glass ionomer cement: a literature review. *Quintessence Int*, 19 (1), 53-61.
39. Saito, S., Tosaki, S., Hirota, K. (1999) Characteristics of glass-ionomer cements. Davidson CL, Mjör IA (Ed.). *Advances in Glass-Ionomer Cements* (s. 15-50). Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc.
40. Croll, T.P. (1990) Glass ionomers for infants, children, and adolescents. *J Am Dent Assoc*, 120 (1), 65-68.
41. Yip, H.K., Smales, R.J. (2002) Glass ionomer cements used as fissure sealants with the atraumatic restorative treatment (ART) approach: review of literature. *Int Dent J*, 52 (2), 67-70.
42. Albers, H.F. (2002) Glass Ionomers. *Tooth-Colored Restoratives. Principles and Techniques* (9. bs.) (s. 43-55). Hamilton, Canada: BC Decker Inc.
43. Kramer, N., Frankenberger, R. (2007) Compomers in restorative therapy of children: a literature review. *Int J Paediatr Dent*, 17 (1), 2-9.
44. Donly, K.J., Istre, S., Istre, T. (1995) In vitro enamel remineralization at orthodontic band margins cemented with glass ionomer cement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 107 (5), 461-464.
45. Vorhies, A.B., Donly, K.J., Staley, R.N., Wefel, J.S. (1998) Enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets bonded with hybrid glass ionomer cements: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114 (6), 668-674.
46. Berg, J.H. (2002) Glass ionomer cements. *Pediatr Dent*, 24 (5), 430-438.

47. Crisp, S., Pringuer, M.A., Wardleworth, D., Wilson, A.D. (1974) Reactions in glass ionomer cements: II. An infrared spectroscopic study. *J Dent Res*, 53 (6), 1414-1419.
48. Hewlett, E.R., Mount, G.J. (2003) Glass ionomers in contemporary restorative dentistry--a clinical update. *J Calif Dent Assoc*, 31 (6), 483-492.
49. Anusavice, K.J. (1996) Dental cements for restoration and pulp protection. *Phillips' Science of Dental Materials* (10. bs.). Philadelphia: WB Saunders Co.
50. Earl, M.S., Mount, G.J., Hume, W.R. (1989) The effect of varnishes and other surface treatments on water movement across the glass ionomer cement surface. II. *Aust Dent J*, 34 (4), 326-329.
51. Hatton, P.V., Brook, I.M. (1992) Characterisation of the ultrastructure of glass-ionomer (poly-alkenoate) cement. *Br Dent J*, 173 (8), 275-277.
52. Crisp, S., Wilson, A.D. (1974) Reactions in glass ionomer cements: I. Decomposition of the powder. *J Dent Res*, 53 (6), 1408-1413.
53. Ngo, H., Mount, G.J., Peters, M.C. (1997) A study of glass-ionomer cement and its interface with enamel and dentin using a low-temperature, high-resolution scanning electron microscopic technique. *Quintessence Int*, 28 (1), 63-69.
54. DeSchepper, E.J., Berr, E.A., 3rd, Cailleteau, J.G., Tate, W.H. (1991) A comparative study of fluoride release from glass-ionomer cements. *Quintessence Int*, 22 (3), 215-219.
55. Karantakis, P., Helvatjoglou-Antoniades, M., Theodoridou-Pahini, S., Papadogiannis, Y. (2000) Fluoride release from three glass ionomers, a compomer, and a composite resin in water, artificial saliva, and lactic acid. *Oper Dent*, 25 (1), 20-25.
56. Dionysopoulos, P., Kotsanos, N., Pataridou, A. (2003) Fluoride release and uptake by four new fluoride releasing restorative materials. *J Oral Rehabil*, 30 (9), 866-872.
57. de Araujo, F.B., Garcia-Godoy, F., Cury, J.A., Conceicao, E.N. (1996) Fluoride release from fluoride-containing materials. *Oper Dent*, 21 (5), 185-190.

58. Williams, J.A., Billington, R.W., Pearson, G.J. (2001) A long term study of fluoride release from metal-containing conventional and resin-modified glass-ionomer cements. *J Oral Rehabil*, 28 (1), 41-47.
59. Strickland, S., Retief, D.H., Russell, C.M. (1990) Shear bond strengths to dentin and fluoride release from fluoride-containing liners. *Am J Dent*, 3 (6), 259-263.
60. Vermeersch, G., Leloup, G., Vreven, J. (2001) Fluoride release from glass-ionomer cements, compomers and resin composites. *J Oral Rehabil*, 28 (1), 26-32.
61. Skartveit, L., Tveit, A.B., Totdal, B., Ovrebo, R., Raadal, M. (1990) In vivo fluoride uptake in enamel and dentin from fluoride-containing materials. *ASDC J Dent Child*, 57 (2), 97-100.
62. Mount, G.J., Bryant, R.W. (1998) Glass-ionomer materials. Mount GJ, Hume WR (Ed.). *Preservation and Restoration of Tooth Structure*. London: Mosby International Ltd.
63. Hatibovic-Kofman, S., Koch, G., Ekstrand, J. (1997) Glass ionomer materials as a rechargeable fluoride-release system. *Int J Paediatr Dent*, 7 (2), 65-73.
64. Preston, A.J., Agalamanyi, E.A., Higham, S.M., Mair, L.H. (2003) The recharge of esthetic dental restorative materials with fluoride in vitro-two years' results. *Dent Mater*, 19 (1), 32-37.
65. Attar, N., Onen, A. (2002) Fluoride release and uptake characteristics of aesthetic restorative materials. *J Oral Rehabil*, 29 (8), 791-798.
66. Forsten, L. (1991) Fluoride release and uptake by glass ionomers. *Scand J Dent Res*, 99 (3), 241-245.
67. Itota, T., Okamoto, M., Sato, K., Nakabo, S., Nagamine, M., Torii, Y. ve diğ erleri. (1999) Release and recharge of fluoride by restorative materials. *Dent Mater J*, 18 (4), 347-353.
68. Attar, N., Turgut, M.D. (2003) Fluoride release and uptake capacities of fluoride-releasing restorative materials. *Oper Dent*, 28 (4), 395-402.
69. Xu, X., Burgess, J.O. (2003) Compressive strength, fluoride release and recharge of fluoride-releasing materials. *Biomaterials*, 24 (14), 2451-2461.

70. Gao, W., Smales, R.J. (2001) Fluoride release/uptake of conventional and resin-modified glass ionomers, and compomers. *J Dent*, 29 (4), 301-306.
71. Hadley, P.C., Billington, R.W., Pearson, G.J. (1999) Effect of monovalent ions in glass ionomer on their uptake and re-release. *Biomaterials*, 20 (9), 891-897.
72. Suljak, J.P., Hatibovic-Kofman, S. (1996) A fluoride release-adsorption-release system applied to fluoride-releasing restorative materials. *Quintessence Int*, 27 (9), 635-638.
73. Nicholson, J.W., Czarnecka, B., Limanowska-Shaw, H. (1999) A preliminary study of the effect of glass-ionomer and related dental cements on the pH of lactic acid storage solutions. *Biomaterials*, 20 (2), 155-158.
74. 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), 388-393.
75. Damen, J.J., Buijs, M.J., ten Cate, J.M. (1996) Uptake and release of fluoride by saliva-coated glass ionomer cement. *Caries Res*, 30 (6), 454-457.
76. Preston, A.J., Higham, S.M., Agalamanyi, E.A., Mair, L.H. (1999) Fluoride recharge of aesthetic dental materials. *J Oral Rehabil*, 26 (12), 936-940.
77. Hatibovic-Kofman, S., Koch, G. (1991) Fluoride release from glass ionomer cement in vivo and in vitro. *Swed Dent J*, 15 (6), 253-258.
78. 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.
79. Markovic, D., Petrovic, B., Peric, T., Mandic, J. (2010) Prophylactic properties of fluoride-releasing dental materials. *MJoM* [Electronic Journal], Erişim: [<http://www.metalurgija.org.rs/mjom/vol14/No%202/4DEJAN.pdf>]. Erişim Tarihi: 28.07.2012.
80. Yap, A.U., Tham, S.Y., Zhu, L.Y., Lee, H.K. (2002) Short-term fluoride release from various aesthetic restorative materials. *Oper Dent*, 27 (3), 259-265.

81. 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), 21-25.
82. Karlzen-Reuterving, G., van Dijken, J.W. (1995) A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *ASDC J Dent Child*, 62 (2), 108-110.
83. 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.
84. Williams, B., Laxton, L., Holt, R.D., Winter, G.B. (1996) Fissure sealants: a 4-year clinical trial comparing an experimental glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealants. *Br Dent J*, 180 (3), 104-108.
85. Arrow, P., Riordan, P.J. (1995) Retention and caries preventive effects of a GIC and a resin-based fissure sealant. *Community Dent Oral Epidemiol*, 23 (5), 282-285.
86. Forss, H., Saarni, U.M., Seppa, L. (1994) Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: a 2-year clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol*, 22 (1), 21-24.
87. Komatsu, H., Shimokobe, H., Kawakami, S., Yoshimura, M. (1994) Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: study presents three-year results. *J Am Dent Assoc*, 125 (5), 543-549.
88. Yengopal, V., Mickenautsch, S., Bezerra, A.C., Leal, S.C. (2009) Caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. *J Oral Sci*, 51 (3), 373-382.
89. Borsatto, M.C., Corona, S.A., Alves, A.G., Chimello, D.T., Catirse, A.B., Palma-Dibb, R.G. (2004) Influence of salivary contamination on marginal microleakage of pit and fissure sealants. *Am J Dent*, 17 (5), 365-367.
90. Barja-Fidalgo, F., Maroun, S., de Oliveira, B.H. (2009) Effectiveness of a glass ionomer cement used as a pit and fissure sealant in recently erupted permanent first molars. *J Dent Child (Chic)*, 76 (1), 34-40.

91. Feigal, R.J., Donly, K.J. (2006) The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*, 28 (2), 143-150; discussion 192-148.
92. Oliveira, F.S., da Silva, S.M., Machado, M.A., Bijella, M.F., Lima, J.E., Abdo, R.C. (2008) Resin-modified glass ionomer cement and a resin-based material as occlusal sealants: a longitudinal clinical performance. *J Dent Child (Chic)*, 75 (2), 134-143.
93. Welbury, R., Raadal, M., Lygidakis, N.A. (2004) EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent*, 5 (3), 179-184.
94. Pardi, V., Pereira, A.C., Mialhe, F.L., Meneghim Mde, C., Ambrosano, G.M. (2003) A 5-year evaluation of two glass-ionomer cements used as fissure sealants. *Community Dent Oral Epidemiol*, 31 (5), 386-391.
95. Hicks, M.J., Flaitz, C.M., Silverstone, L.M. (1986) Secondary caries formation in vitro around glass ionomer restorations. *Quintessence Int*, 17 (9), 527-532.
96. Serra, M.C., Cury, J.A. (1992) The in vitro effect of glass-ionomer cement restoration on enamel subjected to a demineralization and remineralization model. *Quintessence Int*, 23 (2), 143-147.
97. Ngo, H.C., Mount, G., McIntyre, J., Tuisuva, J., Von Doussa, R.J. (2006) Chemical exchange between glass-ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: an in vivo study. *J Dent*, 34 (8), 608-613.
98. Tyas, M.J., Burrow, M.F. (2004) Adhesive restorative materials: a review. *Aust Dent J*, 49 (3), 112-121.
99. Wiegand, A., Buchalla, W., Attin, T. (2007) Review on fluoride-releasing restorative materials--fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater*, 23 (3), 343-362.
100. Hammesfahr, P.D. (1992) Variglass: product profile. *Technical perspectives* (s. 1-3). Milford, DE: LD Caulk.
101. Albers, H.F. (2002) Resin Ionomers. *Tooth-Colored Restoratives. Principles and Techniques* (9. bs.) (s. 57-67). Hamilton, Canada: BC Decker Inc.

102. Martin, F.E., O'Rourke, M. (1993) Marginal seal of cervical tooth-coloured restorations. A laboratory investigation of placement techniques. *Aust Dent J*, 38 (2), 102-107.
103. Chuang, S.F., Jin, Y.T., Tsai, P.F., Wong, T.Y. (2001) Effect of various surface protections on the margin microleakage of resin-modified glass ionomer cements. *J Prosthet Dent*, 86 (3), 309-314.
104. Croll, T.P., Bar-Zion, Y., Segura, A., Donly, K.J. (2001) Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement restorations in primary teeth. A retrospective evaluation. *J Am Dent Assoc*, 132 (8), 1110-1116.
105. Donly, K.J., Segura, A., Kanellis, M., Erickson, R.L. (1999) Clinical performance and caries inhibition of resin-modified glass ionomer cement and amalgam restorations. *J Am Dent Assoc*, 130 (10), 1459-1466.
106. Rutar, J., McAllan, L., Tyas, M.J. (2002) Three-year clinical performance of glass ionomer cement in primary molars. *Int J Paediatr Dent*, 12 (2), 146-147.
107. Vilkinis, V., Horsted-Bindslev, P., Baelum, V. (2000) Two-year evaluation of class II resin-modified glass ionomer cement/composite open sandwich and composite restorations. *Clin Oral Investig*, 4 (3), 133-139.
108. Welbury, R.R., Shaw, A.J., Murray, J.J., Gordon, P.H., McCabe, J.F. (2000) Clinical evaluation of paired compomer and glass ionomer restorations in primary molars: final results after 42 months. *Br Dent J*, 189 (2), 93-97.
109. de Gee, A.J., van Duinen, R.N., Werner, A., Davidson, C.L. (1996) Early and long-term wear of conventional and resin-modified glass ionomers. *J Dent Res*, 75 (8), 1613-1619.
110. Uno, S., Finger, W.J., Fritz, U. (1996) Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater*, 12 (1), 64-69.
111. Yap, A.U., Yap, W.Y., Yeo, E.J., Tan, J.W., Ong, D.S. (2003) Effects of finishing/polishing techniques on microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations. *Oper Dent*, 28 (1), 36-41.

112. Qvist, V., Manscher, E., Teglers, P.T. (2004) Resin-modified and conventional glass ionomer restorations in primary teeth: 8-year results. *J Dent*, 32 (4), 285-294.
113. Croll, T.P., Helpin, M.L., Donly, K.J. (2000) Vitremer restorative cement for children: three clinicians' observations in three pediatric dental practices. *ASDC J Dent Child*, 67 (6), 391-398, 374.
114. Wang, N.J. (2000) Is amalgam in child dental care on its way out? Restorative materials used in children and adolescents in 1978 and 1995 in Norway. *Community Dent Health*, 17 (2), 97-101.
115. Kramer, N., Lohbauer, U., Frankenberger, R. (2007) Restorative materials in the primary dentition of poli-caries patients. *Eur Arch Paediatr Dent*, 8 (1), 29-35.
116. Tam, L.E., Chan, G.P., Yim, D. (1997) In vitro caries inhibition effects by conventional and resin-modified glass-ionomer restorations. *Oper Dent*, 22 (1), 4-14.
117. Momoi, Y., McCabe, J.F. (1993) Fluoride release from light-activated glass ionomer restorative cements. *Dent Mater*, 9 (3), 151-154.
118. Musa, A., Pearson, G.J., Gelbier, M. (1996) In vitro investigation of fluoride ion release from four resin-modified glass polyalkenoate cements. *Biomaterials*, 17 (10), 1019-1023.
119. Tjandrawinata, R., Irie, M., Suzuki, K. (2004) Marginal gap formation and fluoride release of resin-modified glass-ionomer cement: effect of silanized spherical silica filler addition. *Dent Mater J*, 23 (3), 305-313.
120. Christensen, G.J. (2001) Restorative dentistry for pediatric teeth. State of the art 2001. *J Am Dent Assoc*, 132 (3), 379-381.
121. Ewoldsen, N., Herwig, L. (1998) Decay-inhibiting restorative materials: past and present. *Compend Contin Educ Dent*, 19 (10), 981-984, 986, 988 passim; quiz 992.
122. Mount, G.J. (1999) Glass-ionomers: Advantages, disadvantages, and future implications. Davidson CL, Mjor IA (Ed.). *Advances in Glass-Ionomer Cements*. Chicago: Quintessence Publishing.

123. Burgess, J.O., Norling, B.K., Rawls, H.R., Ong, J.L. (1996) Directly placed esthetic restorative materials--the continuum. *Compend Contin Educ Dent*, 17 (8), 731-732, 734 passim; quiz 748.
124. Hse, K.M., Leung, S.K., Wei, S.H. (1999) Resin-ionomer restorative materials for children: a review. *Aust Dent J*, 44 (1), 1-11.
125. Tyas, M.J. (2000) Three-year clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (Dyract). *Oper Dent*, 25 (3), 152-154.
126. Cattani-Lorente, M.A., Dupuis, V., Moya, F., Payan, J., Meyer, J.M. (1999) Comparative study of the physical properties of a polyacid-modified composite resin and a resin-modified glass ionomer cement. *Dent Mater*, 15 (1), 21-32.
127. Forsten, L. (1998) Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect. *Biomaterials*, 19 (6), 503-508.
128. Yip, H.K., Smales, R.J. (2000) Fluoride release from a polyacid-modified resin composite and 3 resin-modified glass-ionomer materials. *Quintessence Int*, 31 (4), 261-266.
129. Helvatjoglu-Antoniades, M., Karantakis, P., Papadogiannis, Y., Kapetanios, H. (2001) Fluoride release from restorative materials and a luting cement. *J Prosthet Dent*, 86 (2), 156-164.
130. Shaw, A.J., Carrick, T., McCabe, J.F. (1998) Fluoride release from glass-ionomer and compomer restorative materials: 6-month data. *J Dent*, 26 (4), 355-359.
131. Donly, K.J., Segura, A. (2005) Dental Materials. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields Jr HW, McTigue DJ, Nowak AJ (Ed.). *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence* (4. bs.) (s. 325-340). St. Louis: Saunders.
132. el-Kalla, I.H., Garcia-Godoy, F. (1999) Mechanical properties of compomer restorative materials. *Oper Dent*, 24 (1), 2-8.
133. Ernst, C.P., Weckmuller, C., Willershausen, B. (1995) [Deciduous tooth reconstruction with composite polymers. The ITN care of amelogenesis imperfecta (first dentition) with composite polymeric materials as well as steel crowns--a case report]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 105 (5), 664-671.

134. Krejci, I., Gebauer, L., Hausler, T., Lutz, F. (1994) [Composite polymers--an amalgam substitute for deciduous tooth cavities?]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 104 (6), 724-730.
135. Ertugrul, F., Cogulu, D., Ozdemir, Y., Ersin, N. (2010) Comparison of conventional versus colored compomers for class II restorations in primary molars: a 12-month clinical study. *Med Princ Pract*, 19 (2), 148-152.
136. Garcia-Godoy, F. (2000) Resin-based composites and compomers in primary molars. *Dent Clin North Am*, 44 (3), 541-570.
137. Bowen, R.L. (1963) Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc*, 66, 57-64.
138. Zimmerli, B., Strub, M., Jeger, F., Stadler, O., Lussi, A. (2010) Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 120 (11), 972-986.
139. Manhart, J., Garcia-Godoy, F., Hickel, R. (2002) Direct posterior restorations: clinical results and new developments. *Dent Clin North Am*, 46 (2), 303-339.
140. Donly, K.J., Wild, T., Jensen, M.E. (1988) Cuspal reinforcement in primary teeth: an in vitro comparison of three restorative materials. *Pediatr Dent*, 10 (2), 102-104.
141. Morin, D., DeLong, R., Douglas, W.H. (1984) Cusp reinforcement by the acid-etch technique. *J Dent Res*, 63 (8), 1075-1078.
142. Nelson, G.V., Osborne, J.W., Gale, E.N., Norman, R.D., Phillips, R.W. (1980) A three-year clinical evaluation of composite resin and a high copper amalgam in posterior primary teeth. *ASDC J Dent Child*, 47 (6), 414-418.
143. Oldenburg, T.R., Vann, W.F., Jr., Dilley, D.C. (1987) Composite restorations for primary molars: results after four years. *Pediatr Dent*, 9 (2), 136-143.
144. Tonn, E.M., Ryge, G. (1988) Clinical evaluations of composite resin restorations in primary molars: a 4-year follow-up study. *J Am Dent Assoc*, 117 (5), 603-606.

145. Vann, W.F., Jr., Barkmeier, W.W., Mahler, D.B. (1988) Assessing composite resin wear in primary molars: four-year findings. *J Dent Res*, 67 (5), 876-879.
146. Albers, H.F. (2002) Resin Polymerization. *Tooth-Colored Restoratives. Principles and Techniques* (9. bs.) (s. 81-110). Hamilton, Canada: BC Decker Inc.
147. Gonçalves, F., Pfeifer, C.S., Ferracane, J.L., Braga, R.R. (2008) Contraction stress determinants in dimethacrylate composites. *J Dent Res*, 87 (4), 367-371.
148. Asmussen, E., Peutzfeldt, A. (1998) Influence of UEDMA BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites. *Dent Mater*, 14 (1), 51-56.
149. Willems, G., Lambrechts, P., Braem, M., Celis, J.P., Vanherle, G. (1992) A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics. *Dent Mater*, 8 (5), 310-319.
150. Kim, K.H., Ong, J.L., Okuno, O. (2002) The effect of filler loading and morphology on the mechanical properties of contemporary composites. *J Prosthet Dent*, 87 (6), 642-649.
151. Ferracane, J. (2001) *Materials in Dentistry: Materials and Applications* (2. bs). Baltimore: Lippincott.
152. Ruyter, I.E. (1984) Polymerization and conversion in composite resins. Taylor DF (Ed.). *Proceedings of the International Symposium on Posterior Composite Resins* (s. 255-286) (held in Chapel Hill, NC, October 1982), University of North Carolina, Chapel Hill, NC.
153. Dayangaç, G.B. (2000) *Kompozit rezin restorasyonlar* (s. 2-20). Ankara: Güneş Kitabevi.
154. Combe, E.C., Burke, F.J. (2000) Contemporary resin-based composite materials for direct placement restorations: packables, flowables and others. *Dent Update*, 27 (7), 326-332, 334-326.
155. Burgess, J.O., Walker, R., Davidson, J.M. (2002) Posterior resin-based composite: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24 (5), 465-479.

156. Dietschi, D., Campanile, G., Holz, J., Meyer, J.M. (1994) Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. *Dent Mater*, 10 (6), 353-362.
157. Hosoya, Y. (1999) Five-year color changes of light-cured resin composites: influence of light-curing times. *Dent Mater*, 15 (4), 268-274.
158. Lai, J.H., Johnson, A.E. (1993) Measuring polymerization shrinkage of photo-activated restorative materials by a water-filled dilatometer. *Dent Mater*, 9 (2), 139-143.
159. Puckett, A.D., Smith, R. (1992) Method to measure the polymerization shrinkage of light-cured composites. *J Prosthet Dent*, 68 (1), 56-58.
160. Rees, J.S., Jacobsen, P.H. (1989) The polymerization shrinkage of composite resins. *Dent Mater*, 5 (1), 41-44.
161. Sakaguchi, R.L., Sasik, C.T., Bunczak, M.A., Douglas, W.H. (1991) Strain gauge method for measuring polymerization contraction of composite restoratives. *J Dent*, 19 (5), 312-316.
162. Borgmeijer, P.J., Kreulen, C.M., van Amerongen, W.E., Akerboom, H.B., Gruythuisen, R.J. (1991) The prevalence of postoperative sensitivity in teeth restored with Class II composite resin restorations. *ASDC J Dent Child*, 58 (5), 378-383.
163. Ciucchi, B., Bouillaguet, S., Delaloye, M., Holz, J. (1997) Volume of the internal gap formed under composite restorations in vitro. *J Dent*, 25 (3-4), 305-312.
164. Condon, J.R., Ferracane, J.L. (2000) Assessing the effect of composite formulation on polymerization stress. *J Am Dent Assoc*, 131 (4), 497-503.
165. Bouschlicher, M.R., Vargas, M.A., Boyer, D.B. (1997) Effect of composite type, light intensity, configuration factor and laser polymerization on polymerization contraction forces. *Am J Dent*, 10 (2), 88-96.
166. Davidson, C.L., Feilzer, A.J. (1997) Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *J Dent*, 25 (6), 435-440.

167. Eick, J.D., Welch, F.H. (1986) Polymerization shrinkage of posterior composite resins and its possible influence on postoperative sensitivity. *Quintessence Int*, 17 (2), 103-111.
168. Sheth, J.J., Fuller, J.L., Jensen, M.E. (1988) Cuspal deformation and fracture resistance of teeth with dentin adhesives and composites. *J Prosthet Dent*, 60 (5), 560-569.
169. Davidson, C.L., de Gee, A.J. (1984) Relaxation of polymerization contraction stresses by flow in dental composites. *J Dent Res*, 63 (2), 146-148.
170. Versluis, A., Tantbirojn, D., Douglas, W.H. (1998) Do dental composites always shrink toward the light? *J Dent Res*, 77 (6), 1435-1445.
171. Choi, K.K., Condon, J.R., Ferracane, J.L. (2000) The effects of adhesive thickness on polymerization contraction stress of composite. *J Dent Res*, 79 (3), 812-817.
172. Donly, K.J., Garcia-Godoy, F. (2002) The use of resin-based composite in children. *Pediatr Dent*, 24 (5), 480-488.
173. Perdigao, J. (2007) New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am*, 51 (2), 333-357, viii.
174. Buonocore, M.G. (1955) A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*, 34 (6), 849-853.
175. Van Meerbeek, B., Perdigao, J., Lambrechts, P., Vanherle, G. (1996) Enamel and dentin adhesion. Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (Ed.). *Fundamentals of Operative Dentistry. A Contemporary Approach* (s. 141-186). Illinois: Quintessence Publishing Co, Inc.
176. Bowen, R.L. (1965) Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues. II. Bonding to dentin promoted by a surface-active comonomer. *J Dent Res*, 44 (5), 895-902.
177. Nakabayashi, N., Pashley, D.H. (1998) Acid Conditioning and Hybridization of Substrates. *Hybridization of Dental Hard Tissues* (s. 37-56). Osaka: Quintessence Publishing Co, Inc.
178. Leinfelder, K.F. (2001) Dentin adhesives for the twenty-first century. *Dent Clin North Am*, 45 (1), 1-6.

179. Van Meerbeek, B., Perdigão, J., Lambrechts, P., Vanherle, G. (1998) The clinical performance of adhesives. *J Dent*, 26 (1), 1-20.
180. Duke, E.S. (1993) Adhesion and its application with restorative materials. *Dent Clin North Am*, 37 (3), 329-340.
181. Douglas, W.H. (1989) Clinical status of dentine bonding agents. *J Dent*, 17 (5), 209-215.
182. Eakle, W.S. (1986) Fracture resistance of teeth restored with class II bonded composite resin. *J Dent Res*, 65 (2), 149-153.
183. Hansen, E.K. (1988) In vivo cusp fracture of endodontically treated premolars restored with MOD amalgam or MOD resin fillings. *Dent Mater*, 4 (4), 169-173.
184. Ibsen, R., Ouellet, D., Strassler, H. (1989) Clinically successful dentin and enamel bonding. *Am J Dent*, 2 Spec No, 125-131.
185. Kugel, G., Ferrari, M. (2000) The science of bonding: from first to sixth generation. *J Am Dent Assoc*, 131 Suppl, 20S-25S.
186. Van Meerbeek, B., Vargas, M., Inoue, S., Yoshida, Y., Peumans, M., Lambrechts, P. ve diğerleri. (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Operative Dentistry*, (Supplement 6), 119-144.
187. Swift, E.J., Jr., Perdigao, J., Heymann, H.O. (1995) Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art, 1995. *Quintessence Int*, 26 (2), 95-110.
188. Van Meerbeek, B., De Munck, J., Yoshida, Y., Inoue, S., Vargas, M., Vijay, P. ve diğerleri. (2003) Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent*, 28 (3), 215-235.
189. Pashley, D.H., Tay, F.R., Breschi, L., Tjaderhane, L., Carvalho, R.M., Carrilho, M. ve diğerleri. (2011) State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater*, 27 (1), 1-16.
190. Barkmeier, W.W., Shaffer, S.E., Gwinnett, A.J. (1986) Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology. *Oper Dent*, 11 (3), 111-116.

191. Gilpatrick, R.O., Ross, J.A., Simonsen, R.J. (1991) Resin-to-enamel bond strengths with various etching times. *Quintessence Int*, 22 (1), 47-49.
192. Perdigao, J., Denehy, G.E., Swift, E.J., Jr. (1994) Silica contamination of etched dentin and enamel surfaces: a scanning electron microscopic and bond strength study. *Quintessence Int*, 25 (5), 327-333.
193. De Munck, J., Van Landuyt, K., Peumans, M., Poitevin, A., Lambrechts, P., Braem, M. ve diğeri. (2005) A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*, 84 (2), 118-132.
194. Albers, H.F. (2002) Resin Bonding. *Tooth-Colored Restoratives. Principles and Techniques* (9. bs.) (s. 127-156). Hamilton, Canada: BC Decker Inc.
195. White, S.N., Luo, W., Paine, M.L., Fong, H., Sarikaya, M., Snead, M.L. (2001) Biological organization of hydroxyapatite crystallites into a fibrous continuum toughens and controls anisotropy in human enamel. *J Dent Res*, 80 (1), 321-326.
196. Retief, D.H., Busscher, H.J., de Boer, P., Jongebloed, W.L., Arends, J. (1986) A laboratory evaluation of three etching solutions. *Dent Mater*, 2 (5), 202-206.
197. Busscher, H.J., Retief, D.H., Arends, J. (1987) Relationship between surface-free energies of dental resins and bond strengths to etched enamel. *Dent Mater*, 3 (2), 60-63.
198. Kramer, P.F., Zelante, F., Simionato, M.R. (1993) The immediate and long-term effects of invasive and noninvasive pit and fissure sealing techniques on the microflora in occlusal fissures of human teeth. *Pediatr Dent*, 15 (2), 108-112.
199. Lambrechts, P., Van Meerbeek, B., Perdigao, J., Vanherle, G. (2000) Adhesives: Dos and Don'ts. J.F. Roulet, M. Degrange (Ed.). *Adesion: The silent revolution in dentistry* (s. 45-60). Illinois, Quintessence Publishing Co, Inc.
200. Hannig, M., Reinhardt, K.J., Bott, B. (1999) Self-etching primer vs phosphoric acid: an alternative concept for composite-to-enamel bonding. *Oper Dent*, 24 (3), 172-180.

201. Gwinnett, A.J. (1992) Structure and composition of enamel. *Oper Dent*, Suppl 5, 10-17.
202. Gwinnett, A.J. (1971) Histologic changes in human enamel following treatment with acidic adhesive conditioning agents. *Arch Oral Biol*, 16 (7), 731-738.
203. Hosoya, Y. (1994) Resin adhesion to the ground young permanent enamel: influence of etching times and thermal cycling test. *J Clin Pediatr Dent*, 18 (2), 115-122.
204. Garcia-Godoy, F.,Gwinnett, A.J. (1991) Effect of etching times and mechanical pretreatment on the enamel of primary teeth: an SEM study. *Am J Dent*, 4 (3), 115-118.
205. Gwinnett, A.J.,Garcia-Godoy, F. (1992) Effect of etching time and acid concentration on resin shear bond strength to primary tooth enamel. *Am J Dent*, 5 (5), 237-239.
206. Hosoya, Y. (1991) The effect of acid etching times on ground primary enamel. *J Clin Pediatr Dent*, 15 (3), 188-194.
207. Smutka, S., Jedrychowski, J.,Caputo, A. (1978) An evaluation of primary enamel pretreatments and their effects on resin retention. *J Dent Res*, 57 (7-8), 796-799.
208. Legler, L.R., Retief, D.H.,Bradley, E.L. (1990) Effects of phosphoric acid concentration and etch duration on enamel depth of etch: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 98 (2), 154-160.
209. Legler, L.R., Retief, D.H., Bradley, E.L., Denys, F.R.,Sadowsky, P.L. (1989) Effects of phosphoric acid concentration and etch duration on the shear bond strength of an orthodontic bonding resin to enamel. An in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 96 (6), 485-492.
210. Bouillaguet, S., Virgillito, M., Wataha, J., Ciucchi, B.,Holz, J. (1998) The influence of dentine permeability on cytotoxicity of four dentine bonding systems, in vitro. *J Oral Rehabil*, 25 (1), 45-51.
211. Mjor, I.A.,Odont, D. (2001) Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 2: initial reactions to preparation of teeth for restorative procedures. *Quintessence Int*, 32 (7), 537-551.

212. Pashley, D.H., Ciucchi, B., Sano, H., Horner, J.A. (1993) Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int*, 24 (9), 618-631.
213. Van Meerbeek, B., Inokoshi, S., Braem, M., Lambrechts, P., Vanherle, G. (1992) Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. *J Dent Res*, 71 (8), 1530-1540.
214. Nakabayashi, N., Kojima, K., Masuhara, E. (1982) The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*, 16 (3), 265-273.
215. Erickson, R.L. (1992) Surface interactions of dentin adhesive materials. *Oper Dent*, Suppl 5, 81-94.
216. Tam, L.E., Pilliar, R.M. (1994) Effects of dentin surface treatments on the fracture toughness and tensile bond strength of a dentin-composite adhesive interface. *J Dent Res*, 73 (9), 1530-1538.
217. Nör, J.E., Feigal, R.J., Dennison, J.B., Edwards, C.A. (1996) Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. *J Dent Res*, 75 (6), 1396-1403.
218. Hashimoto, M., Ohno, H., Kaga, M., Sano, H., Tay, F.R., Oguchi, H. ve diğerleri. (2002) Over-etching effects on micro-tensile bond strength and failure patterns for two dentin bonding systems. *J Dent*, 30 (2-3), 99-105.
219. Wang, Y., Spencer, P. (2002) Quantifying adhesive penetration in adhesive/dentin interface using confocal Raman microspectroscopy. *J Biomed Mater Res*, 59 (1), 46-55.
220. Wang, Y., Spencer, P. (2003) Hybridization efficiency of the adhesive/dentin interface with wet bonding. *J Dent Res*, 82 (2), 141-145.
221. Mertz-Fairhurst, E.J., Curtis, J.W., Jr., Ertle, J.W., Rueggeberg, F.A., Adair, S.M. (1998) Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *J Am Dent Assoc*, 129 (1), 55-66.
222. Mazzoni, A., Pashley, D.H., Nishitani, Y., Breschi, L., Mannello, F., Tjaderhane, L. ve diğerleri. (2006) Reactivation of inactivated endogenous proteolytic activities in phosphoric acid-etched dentine by etch-and-rinse adhesives. *Biomaterials*, 27 (25), 4470-4476.

223. Pashley, D.H., Tay, F.R., Yiu, C., Hashimoto, M., Breschi, L., Carvalho, R.M. ve diğerleri. (2004) Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res*, 83 (3), 216-221.
224. Stanislawczuk, R., Amaral, R.C., Zander-Grande, C., Gagler, D., Reis, A., Loguercio, A.D. (2009) Chlorhexidine-containing acid conditioner preserves the longevity of resin-dentin bonds. *Oper Dent*, 34 (4), 481-490.
225. Tezvergil-Mutluay, A., Mutluay, M.M., Gu, L.S., Zhang, K., Agee, K.A., Carvalho, R.M. ve diğerleri. (2011) The anti-MMP activity of benzalkonium chloride. *J Dent*, 39 (1), 57-64.
226. Swift, E.J., Jr. (2002) Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24 (5), 456-461.
227. Kanca, J., 3rd. (1992) Resin bonding to wet substrate. 1. Bonding to dentin. *Quintessence Int*, 23 (1), 39-41.
228. Pashley, D.H., Carvalho, R.M. (1997) Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent*, 25 (5), 355-372.
229. Gwinnett, A.J., Tay, F.R., Wei, S.H.Y. (1996) Bridging the gap between overly dry and overwet bonding phenomenon optimization of dentin hybridization and tubular seal. Shinomo M, Maeda T, Suda H, Takaysashi K (Ed.). *Dentin/Pulp Complex* (s. 359-363). Tokyo: Quintessence Publishing Co, Inc.
230. Hashimoto, M., Ito, S., Tay, F.R., Svizero, N.R., Sano, H., Kaga, M. ve diğerleri. (2004) Fluid movement across the resin-dentin interface during and after bonding. *J Dent Res*, 83 (11), 843-848.
231. Tay, F.R., Hashimoto, M., Pashley, D.H., Peters, M.C., Lai, S.C., Yiu, C.K. ve diğerleri. (2003) Aging affects two modes of nanoleakage expression in bonded dentin. *J Dent Res*, 82 (7), 537-541.
232. Sano, H., Takatsu, T., Ciucchi, B., Horner, J.A., Matthews, W.G., Pashley, D.H. (1995) Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. *Oper Dent*, 20 (1), 18-25.
233. Sano, H., Yoshiyama, M., Ebisu, S., Burrow, M.F., Takatsu, T., Ciucchi, B. ve diğerleri. (1995) Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybrid layer. *Oper Dent*, 20 (4), 160-167.

234. Agostini, F.G., Kaaden, C., Powers, J.M. (2001) Bond strength of self-etching primers to enamel and dentin of primary teeth. *Pediatr Dent*, 23 (6), 481-486.
235. Hirayama, A. (1990) Experimental analytical electron microscopic studies on the quantitative analysis of elemental concentrations in biological thin specimens and its application to dental science. *Shikwa Gakuho*, 90 (8), 1019-1036.
236. Angker, L., Swain, M.V., Kilpatrick, N. (2003) Micro-mechanical characterisation of the properties of primary tooth dentine. *J Dent*, 31 (4), 261-267.
237. Ruschel, H.C., Chevitaese, O. (2002) Density and diameter of dentinal tubules of first and second primary human molars--comparative scanning electron microscopy study. *J Clin Pediatr Dent*, 26 (3), 297-304.
238. Nör, J.E., Feigal, R.J., Dennison, J.B., Edwards, C.A. (1997) Dentin bonding: SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. *Pediatr Dent*, 19 (4), 246-252.
239. Strydom, C. (2004) Self-etching adhesives: review of adhesion to tooth structure part I. *SADJ*, 59 (10), 413, 415-417, 419.
240. Christensen, G.J. (2002) Preventing postoperative tooth sensitivity in class I, II and V restorations. *J Am Dent Assoc*, 133 (2), 229-231.
241. Perdigao, J., Anauate-Netto, C., Carmo, A.R., Lewgoy, H.R., Cordeiro, H.J., Dutra-Correa, M. ve diğerleri. (2004) Influence of acid etching and enamel beveling on the 6-month clinical performance of a self-etch dentin adhesive. *Compend Contin Educ Dent*, 25 (1), 33-34, 36-38, 40 passim; quiz 46-37.
242. Croll, T.P. (2000) Simplified resin-based composite sealant. *ASDC J Dent Child*, 67 (3), 182-185.
243. Shimada, Y., Senawongse, P., Harnirattisai, C., Burrow, M.F., Nakaoki, Y., Tagami, J. (2002) Bond strength of two adhesive systems to primary and permanent enamel. *Oper Dent*, 27 (4), 403-409.

244. Sano, H., Yoshikawa, T., Pereira, P.N., Kanemura, N., Morigami, M., Tagami, J. ve diğerleri. (1999) Long-term durability of dentin bonds made with a self-etching primer, in vivo. *J Dent Res*, 78 (4), 906-911.
245. Tay, F.R., Pashley, D.H. (2001) Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater*, 17 (4), 296-308.
246. Pashley, D.H., Tay, F.R. (2001) Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mater*, 17 (5), 430-444.
247. Perdigao, J., Lopes, M. (1999) Dentin bonding--state of the art 1999. *Compend Contin Educ Dent*, 20 (12), 1151-1162.
248. Watanabe, I., Nakabayashi, N., Pashley, D.H. (1994) Bonding to ground dentin by a phenyl-P self-etching primer. *J Dent Res*, 73 (6), 1212-1220.
249. Sano, H., Shono, T., Sonoda, H., Takatsu, T., Ciucchi, B., Carvalho, R. ve diğerleri. (1994) Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength--evaluation of a micro-tensile bond test. *Dent Mater*, 10 (4), 236-240.
250. Yoshiyama, M., Carvalho, R., Sano, H., Horner, J., Brewer, P.D., Pashley, D.H. (1995) Interfacial morphology and strength of bonds made to superficial versus deep dentin. *Am J Dent*, 8 (6), 297-302.
251. Inoue, S., Van Meerbeek, B., Vargas, M., Yoshida, Y., Lambrechts, P., Vanherle, G. (2000) Adhesion mechanism of self-etching adhesives. Tagami J, Toledano M, Prati C (Ed.). *Advanced adhesive dentistry* (p. 131-148). 3rd International Kuraray Symposium, Dec. 3-4, 1999, Granada, Spain: Kuraray Co.
252. Van Meerbeek, B., Yoshihara, K., Yoshida, Y., Mine, A., De Munck, J., Van Landuyt, K.L. (2011) State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater*, 27 (1), 17-28.
253. Yoshida, Y., Nagakane, K., Fukuda, R., Nakayama, Y., Okazaki, M., Shintani, H. ve diğerleri. (2004) Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res*, 83 (6), 454-458.

254. Van Meerbeek, B., Yoshida, Y., Inoue, S., Vargas, M., Abe, Y., Fukuda, R. ve diğerleri. (2000) Bonding mechanism and micro-tensile bond strength of a 4-MET-based self-etching adhesive. *J Dent Res*, 79 (Special Issue) Abstract 845, 249.
255. Inoue, S., Vargas, M.A., Abe, Y., Yoshida, Y., Lambrechts, P., Vanherle, G. ve diğerleri. (2001) Microtensile bond strength of eleven contemporary adhesives to dentin. *J Adhes Dent*, 3 (3), 237-245.
256. Hashimoto, M., Ohno, H., Kaga, M., Endo, K., Sano, H., Oguchi, H. (2000) In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. *J Dent Res*, 79 (6), 1385-1391.
257. Hashimoto, M., Ohno, H., Sano, H., Tay, F.R., Kaga, M., Kudou, Y. ve diğerleri. (2002) Micromorphological changes in resin-dentin bonds after 1 year of water storage. *J Biomed Mater Res*, 63 (3), 306-311.
258. Koshiro, K., Sidhu, S.K., Inoue, S., Ikeda, T., Sano, H. (2006) New concept of resin-dentin interfacial adhesion: the nanointeraction zone. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 77 (2), 401-408.
259. Akça, T. (2002) Aşındırılmış ve aşındırılmamış süt dişi minesine bağlantı kuvvetlerinin in vitro olarak değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara.
260. Inoue, S., Van Meerbeek, B., Abe, Y., Yoshida, Y., Lambrechts, P., Vanherle, G. ve diğerleri. (2001) Effect of remaining dentin thickness and the use of conditioner on micro-tensile bond strength of a glass-ionomer adhesive. *Dent Mater*, 17 (5), 445-455.
261. Yoshida, Y., Van Meerbeek, B., Nakayama, Y., Snauwaert, J., Hellemans, L., Lambrechts, P. ve diğerleri. (2000) Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. *J Dent Res*, 79 (2), 709-714.
262. De Munck, J., Van Meerbeek, B., Yoshida, Y., Inoue, S., Suzuki, K., Lambrechts, P. (2004) Four-year water degradation of a resin-modified glass-ionomer adhesive bonded to dentin. *Eur J Oral Sci*, 112 (1), 73-83.
263. Hickel, R., Roulet, J.F., Bayne, S., Heintze, S.D., Mjor, I.A., Peters, M. ve diğerleri. (2007) Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Investig*, 11 (1), 5-33.

264. Pascon, F.M., Kantovitz, K.R., Caldo-Teixeira, A.S., Borges, A.F., Silva, T.N., Puppini-Rontani, R.M. ve diğeri. (2006) Clinical evaluation of composite and compomer restorations in primary teeth: 24-month results. *J Dent*, 34 (6), 381-388.
265. Daou, M.H., Attin, T., Gohring, T.N. (2009) Clinical success of compomer and amalgam restorations in primary molars. Follow up in 36 months. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 119 (11), 1082-1088.
266. Duggal, M.S., Toumba, K.J., Sharma, N.K. (2002) Clinical performance of a compomer and amalgam for the interproximal restoration of primary molars: a 24-month evaluation. *Br Dent J*, 193 (6), 339-342.
267. Fuks, A.B., Araujo, F.B., Osorio, L.B., Hadani, P.E., Pinto, A.S. (2000) Clinical and radiographic assessment of Class II esthetic restorations in primary molars. *Pediatr Dent*, 22 (6), 479-485.
268. Hubel, S., Mejare, I. (2003) Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. *Int J Paediatr Dent*, 13 (1), 2-8.
269. Marks, L.A., Weerheijm, K.L., van Amerongen, W.E., Groen, H.J., Martens, L.C. (1999) Dyract versus Tytin Class II restorations in primary molars: 36 months evaluation. *Caries Res*, 33 (5), 387-392.
270. Bayne, S.C., Schmalz, G. (2005) Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clin Oral Investig*, 9 (4), 209-214.
271. Cvar, J., Ryge, G. (1971) Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. US DHEW Document, US Public Health Service 790244, Printing Office, San Francisco, pp 1-42. (and reprinted as Cvar J, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Investig* 2005 Dec;9(4):215-32).
272. Ryge, G. (1980) Clinical criteria. *Int Dent J*, 30 (4), 347-358.
273. Ersin, N.K., Candan, U., Aykut, A., Oncag, O., Eronat, C., Kose, T. (2006) A clinical evaluation of resin-based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using the ART approach: results at 24 months. *J Am Dent Assoc*, 137 (11), 1529-1536.

274. Hse, K.M., Wei, S.H. (1997) Clinical evaluation of compomer in primary teeth: 1-year results. *J Am Dent Assoc*, 128 (8), 1088-1096.
275. Qvist, V., Laurberg, L., Poulsen, A., Teglers, P.T. (2004) Class II restorations in primary teeth: 7-year study on three resin-modified glass ionomer cements and a compomer. *Eur J Oral Sci*, 112 (2), 188-196.
276. Hickel, R., Roulet, J.F., Bayne, S., Heintze, S.D., Mjor, I.A., Peters, M. ve diğeri. (2007) Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Int Dent J*, 57 (5), 300-302.
277. Hickel, R., Roulet, J.F., Bayne, S., Heintze, S.D., Mjor, I.A., Peters, M. ve diğeri. (2007) Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent*, 9 Suppl 1, 121-147.
278. Mjor, I.A. (2005) Clinical diagnosis of recurrent caries. *J Am Dent Assoc*, 136 (10), 1426-1433.
279. Mjor, I.A. (1985) Frequency of secondary caries at various anatomical locations. *Oper Dent*, 10 (3), 88-92.
280. Mjor, I.A. (1998) The location of clinically diagnosed secondary caries. *Quintessence Int*, 29 (5), 313-317.
281. Mjor, I.A., Qvist, V. (1997) Marginal failures of amalgam and composite restorations. *J Dent*, 25 (1), 25-30.
282. ICDAS. Rationale and evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). (2005) <http://www.icdas.org>, Retrieved July 31, 2006.
283. Saxer, U.P., Muhlemann, H.R. (1975) [Motivation and education]. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd*, 85 (9), 905-919.
284. Hickel, R., Peschke, A., Tyas, M., Mjor, I., Bayne, S., Peters, M. ve diğeri. (2010) FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent*, 12 (4), 259-272.

285. American Academy of Pediatric Dentistry. (2006) Policy on Use of a Caries-risk Assessment Tool (CAT) for Infants, Children, and Adolescents. *Pediatric Dent*, 28, 24-28.
286. Osborne, J.W., Albino, J.E. (1999) Psychological and medical effects of mercury intake from dental amalgam. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent*, 12 (3), 151-156.
287. Attin, T., Opatowski, A., Meyer, C., Zingg-Meyer, B., Monting, J.S. (2000) Class II restorations with a polyacid-modified composite resin in primary molars placed in a dental practice: results of a two-year clinical evaluation. *Oper Dent*, 25 (4), 259-264.
288. Caceda, J.H. (2007) The use of resin-based composite restorations in pulpotomized primary molars. *J Dent Child (Chic)*, 74 (2), 147-150.
289. Bayne, S.C., Heymann, H.O., Sturdevant, J.R., Wilder, A.D., Sluder, T.B. (1991) Contributing co-variables in clinical trials. *Am J Dent*, 4 (5), 247-250.
290. Lesaffre, E., Garcia Zattera, M.J., Redmond, C., Huber, H., Needleman, I. (2007) Reported methodological quality of split-mouth studies. *J Clin Periodontol*, 34 (9), 756-761.
291. Alves dos Santos, M.P., Luiz, R.R., Maia, L.C. (2010) Randomised trial of resin-based restorations in Class I and Class II beveled preparations in primary molars: 48-month results. *J Dent*, 38 (6), 451-459.
292. Demirci, M., Ersev, H., Sancakli, H.S., Topcubasi, M. (2006) Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (Dyract) in Class III cavities: 5-year results. *Am J Dent*, 19 (5), 293-296.
293. Kavvadia, K., Kakaboura, A., Vanderas, A.P., Papagiannoulis, L. (2004) Clinical evaluation of a compomer and an amalgam primary teeth class II restorations: a 2-year comparative study. *Pediatr Dent*, 26 (3), 245-250.
294. Oliveira, C.A., Dias, P.F., Dos Santos, M.P., Maia, L.C. (2008) Split mouth randomized controlled clinical trial of beveled cavity preparations in primary molars: an 18-Month follow up. *J Dent*, 36 (9), 754-758.
295. Aboush, Y.E., Jenkins, C.B. (1986) An evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentine and enamel. *Br Dent J*, 161 (5), 179-184.

296. Poulsen, S., Laurberg, L., Vaeth, M., Jensen, U., Haubek, D. (2006) A field trial of resin-based and glass-ionomer fissure sealants: clinical and radiographic assessment of caries. *Community Dent Oral Epidemiol*, 34 (1), 36-40.
297. Croll, T.P., Killian, C.M., Helpin, M.L. (1993) A restorative dentistry renaissance for children: light-hardened glass ionomer/resin cement. *ASDC J Dent Child*, 60 (2), 89-94.
298. Croll, T.P., Helpin, M.L. (1995) Class II Vitremer restoration of primary molars. *ASDC J Dent Child*, 62 (1), 17-21.
299. Espelid, I., Tveit, A.B., Tornes, K.H., Alvheim, H. (1999) Clinical behaviour of glass ionomer restorations in primary teeth. *J Dent*, 27 (6), 437-442.
300. Qvist, V., Poulsen, A., Teglers, P.T., Mjor, I.A. (2010) The longevity of different restorations in primary teeth. *Int J Paediatr Dent*, 20 (1), 1-7.
301. Andersson-Wenckert, I., Sunnegardh-Gronberg, K. (2006) Flowable resin composite as a class II restorative in primary molars: A two-year clinical evaluation. *Acta Odontol Scand*, 64 (6), 334-340.
302. Roberts, J.F., Attari, N., Sherriff, M. (2005) The survival of resin modified glass ionomer and stainless steel crown restorations in primary molars, placed in a specialist paediatric dental practice. *Br Dent J*, 198 (7), 427-431.
303. Hewitt, C., Hahn, S., Torgerson, D.J., Watson, J., Bland, J.M. (2005) Adequacy and reporting of allocation concealment: review of recent trials published in four general medical journals. *BMJ*, 330 (7499), 1057-1058.
304. Pildal, J., Chan, A.W., Hrobjartsson, A., Forfang, E., Altman, D.G., Gotzsche, P.C. (2005) Comparison of descriptions of allocation concealment in trial protocols and the published reports: cohort study. *BMJ*, 330 (7499), 1049.
305. Scales, D.C., Adhikari, N.K. (2005) Maintaining allocation concealment: following your SNOSE. *J Crit Care*, 20 (2), 191-193.
306. Yengopal, V., Harneker, S.Y., Patel, N., Siegfried, N. (2009) Dental fillings for the treatment of caries in the primary dentition. *Cochrane Database Syst Rev*, 15 (2), CD004483.

307. Turgut, M.D., Tekcicek, M., Olmez, S. (2004) Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite under different conditioning methods in primary teeth. *Oper Dent*, 29 (5), 515-523.
308. Araujo Fde, O., Vieira, L.C., Monteiro Junior, S. (2006) Influence of resin composite shade and location of the gingival margin on the microleakage of posterior restorations. *Oper Dent*, 31 (5), 556-561.
309. Brunton, P.A., Kassir, A., Dashti, M., Setcos, J.C. (2004) Effect of different application and polymerization techniques on the microleakage of proximal resin composite restorations in vitro. *Oper Dent*, 29 (1), 54-59.
310. Campos, P.E., Barceleiro Mde, O., Sampaio-Filho, H.R., Martins, L.R. (2008) Evaluation of the cervical integrity during occlusal loading of Class II restorations. *Oper Dent*, 33 (1), 59-64.
311. da Silva, A.F., Piva, E., Demarco, F.F., Correr Sobrinho, L., Osinga, P.W. (2006) Microleakage in conventional and bonded amalgam restorations: influence of cavity volume. *Oper Dent*, 31 (3), 377-383.
312. Retief, D.H., McCaghren, R.A., Russell, C.M. (1992) Microleakage of Vitrebond/P-50 Class II restorations. *Am J Dent*, 5 (3), 130-132.
313. Rodrigues Junior, S.A., Pin, L.F., Machado, G., Della Bona, A., Demarco, F.F. (2010) Influence of different restorative techniques on marginal seal of class II composite restorations. *J Appl Oral Sci*, 18 (1), 37-43.
314. Wibowo, G., Stockton, L. (2001) Microleakage of Class II composite restorations. *Am J Dent*, 14 (3), 177-185.
315. Hilton, T.J., Schwartz, R.S., Ferracane, J.L. (1997) Microleakage of four Class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. *Quintessence Int*, 28 (2), 135-144.
316. Summit, J.B., Williams Robins, J., Hilton, T.J., Schwartz, R.S. (2006) Fundamentals of operative dentistry: a contemporary approach. US: Quintessence Publishing Co Inc.
317. Ferrari, M., Mannocci, F., Kugel, G., Garcia-Godoy, F. (1999) Standardized microscopic evaluation of the bonding mechanism of NRC/Prime & Bond NT. *Am J Dent*, 12 (2), 77-83.

318. Kenyon, B.J., Frederickson, D.,Hagge, M.S. (2007) Gingival seal of deep Class II direct and indirect composite restorations. *Am J Dent*, 20 (1), 3-6.
319. Kuper, N.K., Opdam, N.J., Bronkhorst, E.M.,Huysmans, M.C. (2012) The influence of approximal restoration extension on the development of secondary caries. *J Dent*, 40 (3), 241-247.
320. Poggio, C., Chiesa, M., Dagna, A., Colombo, M.,Scribante, A. (2012) Microleakage in class V gingiva-shaded composite resin restorations. *Ann Stomatol (Roma)*, 3 (1), 19-23.
321. Cehreli, Z.C., Cetinguc, A., Cengiz, S.B.,Altay, A.N. (2006) Clinical performance of pulpotomized primary molars restored with resin-based materials. 24-month results. *Am J Dent*, 19 (5), 262-266.
322. Togay, B., Atac, A.,Cehreli, Z.C. (2006) Microleakage and micromorphology of the resin-dentin interface in primary molars following different endodontic irrigation regimens. *J Clin Pediatr Dent*, 31 (2), 98-103.
323. al-Dawood, A.,Wennberg, A. (1993) Biocompatibility of dentin bonding agents. *Endod Dent Traumatol*, 9 (1), 1-7.
324. Hebling, J., Giro, E.M.,Costa, C.A. (1999) Human pulp response after an adhesive system application in deep cavities. *J Dent*, 27 (8), 557-564.
325. Lewis, B.A., Burgess, J.O.,Gray, S.E. (1992) Mechanical properties of dental base materials. *Am J Dent*, 5 (2), 69-72.
326. Pereira, J.C., Manfio, A.P., Franco, E.B.,Lopes, E.S. (1990) Clinical evaluation of Dycal under amalgam restorations. *Am J Dent*, 3 (2), 67-70.
327. Tam, L.E., Pulver, E., McComb, D.,Smith, D.C. (1989) Physical properties of calcium hydroxide and glass-ionomer base and lining materials. *Dent Mater*, 5 (3), 145-149.
328. Duque, C., Negrini Tde, C., Hebling, J.,Spolidorio, D.M. (2005) Inhibitory activity of glass-ionomer cements on cariogenic bacteria. *Oper Dent*, 30 (5), 636-640.
329. Loyola-Rodriguez, J.P., Garcia-Godoy, F.,Lindquist, R. (1994) Growth inhibition of glass ionomer cements on mutans streptococci. *Pediatr Dent*, 16 (5), 346-349.

330. Phillips, S., Bishop, B.M. (1985) An in vitro study of the effect of moisture on glass-ionomer cement. *Quintessence Int*, 16 (2), 175-177.
331. Donly, K.J., Wild, T.W., Jensen, M.E. (1990) Posterior composite Class II restorations: in vitro comparison of preparation designs and restoration techniques. *Dent Mater*, 6 (2), 88-93.
332. Donly, K.J., Keppta, M., Stratmann, R.G. (1991) An in vitro comparison of acid etched vs. nonacid etched dentin bonding agents/composite interfaces over primary dentin. *Pediatr Dent*, 13 (4), 204-207.
333. Eichmiller, F.C., Marjenhoff, W.A. (1998) Fluoride-releasing dental restorative materials. *Oper Dent*, 23 (5), 218-228.
334. Mount, G.J. (1999) Glass ionomers: a review of their current status. *Oper Dent*, 24 (2), 115-124.
335. Tay, F.R., Gwinnett, J.A., Wei, S.H. (1998) Relation between water content in acetone/alcohol-based primer and interfacial ultrastructure. *J Dent*, 26 (2), 147-156.
336. Blunck, U., Knitter, K., Jahn, K.R. (2007) Six-month clinical evaluation of XP BOND in noncarious cervical lesions. *J Adhes Dent*, 9 Suppl 2, 265-268.
337. Scientific Compendium. (2006) XP Bond universal total-etch adhesive. *Dentsply DeTrey, Konstanz*.
338. Manhart, J., Trumm, C. (2010) Marginal adaptation of an etch-and-rinse adhesive with a new type of solvent in class II cavities after artificial aging. *Clin Oral Investig*, 14 (6), 699-705.
339. Lattaa, M.A. (2007) Shear bond strength and physicochemical interactions of XP Bond. *J Adhes Dent*, 9 Suppl 2, 245-248.
340. Andersson-Wenckert, I.E., Folkesson, U.H., van Dijken, J.W. (1997) Durability of a polyacid-modified composite resin (compomer) in primary molars. A multicenter study. *Acta Odontol Scand*, 55 (4), 255-260.
341. Gross, L.C., Griffen, A.L., Casamassimo, P.S. (2001) Compomers as Class II restorations in primary molars. *Pediatr Dent*, 23 (1), 24-27.
342. Scientific Compendium. (2003) Dyract eXtra. The evidence-based restorative. *Dentsply DeTrey, Konstanz*.

343. el-Kalla, I.H.,Garcia-Godoy, F. (1999) Fracture strength of adhesively restored pulpotomized primary molars. *ASDC J Dent Child*, 66 (4), 238-242, 228.
344. Garcia-Godoy, F.,Hosoya, Y. (1998) Bonding mechanism of Compoglass to dentin in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent*, 22 (3), 217-220.
345. Directions for use. (1998) Dyract AP. Advanced Performance Compomer Restorative. *Dentsply DeTrey, Konstanz* (http://www.caulk.com/assets/pdfs/products/Dyract_AP_English.pdf).
346. Abate, P.F., Bertacchini, S.M., Polack, M.A.,Macchi, R.L. (1997) Adhesion of a compomer to dental structures. *Quintessence Int*, 28 (8), 509-512.
347. Ferrari, M., Vichi, A., Mannocci, F.,Davidson, C.L. (1998) Sealing ability of two "compomers" applied with and without phosphoric acid treatment for Class V restorations in vivo. *J Prosthet Dent*, 79 (2), 131-135.
348. Luo, Y., Tay, F.R., Lo, E.C.,Wei, S.H. (2000) Marginal adaptation of a new compomer under different conditioning methods. *J Dent*, 28 (7), 495-500.
349. el-Kalla, I.H.,Garcia-Godoy, F. (2000) Compomers adaptation to Class I and V cavities in permanent teeth. *ASDC J Dent Child*, 67 (1), 29-36, 28.
350. Yap, A.U., Lim, C.C.,Neo, J.C. (1995) Marginal sealing ability of three cervical restorative systems. *Quintessence Int*, 26 (11), 817-820.
351. Nordenvall, K.J., Brannstrom, M.,Malmgren, O. (1980) Etching of deciduous teeth and young and old permanent teeth. A comparison between 15 and 60 seconds of etching. *Am J Orthod*, 78 (1), 99-108.
352. Tandon, S., Kumari, R.,Udupa, S. (1989) The effect of etch-time on the bond strength of a sealant and on the etch-pattern in primary and permanent enamel: an evaluation. *ASDC J Dent Child*, 56 (3), 186-190.
353. Bolanos-Carmona, V., Gonzalez-Lopez, S., Briones-Lujan, T., De Haro-Munoz, C.,de la Macorra, J.C. (2006) Effects of etching time of primary dentin on interface morphology and microtensile bond strength. *Dent Mater*, 22 (12), 1121-1129.

354. Directions for use. (2008) Esthet•X® HD High Definition Micro Matrix Restorative. *Dentsply DeTrey, Konstanz*.
355. Lee, Y.K., Lu, H., Oguri, M., Powers, J.M. (2005) Changes in gloss after simulated generalized wear of composite resins. *J Prosthet Dent*, 94 (4), 370-376.
356. Lu, H., Lee, Y.K., Oguri, M., Powers, J.M. (2006) Properties of a dental resin composite with a spherical inorganic filler. *Oper Dent*, 31 (6), 734-740.
357. da Cunha, M.R., Puppini-Rontani, R.M., Ferracane, J.L., Correr-Sobrinho, L. (2006) In vitro wear evaluation of dental materials in primary teeth. *Am J Dent*, 19 (6), 364-369.
358. Wada, K., Miyashin, M., Nango, N., Takagi, Y. (2011) Wear of resin composites and primary enamel and their applicability to full crown restoration of primary molars. *Am J Dent*, 24 (2), 67-73.
359. Peutzfeldt, A. (1997) Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci*, 105 (2), 97-116.
360. Walker, R., Burgess, J.O. (2004) Comparing resin-based composites. *Compend Contin Educ Dent*, 25 (6), 424, 426, 428 passim.
361. Suzuki, S., Wood, M.B. (2007) Mutual wear evaluation of resin composites when opposing enamel and dentin. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 81 (1), 76-81.
362. Barkmeier, W., Erickson, R., Latta, M., Wilwerding, T. (2012) Wear Rates of Resin Composites. *Oper Dent*, Aug 3. [Epub ahead of print].
363. Compendium Special Report. (2009) Esthet-X® HD High Definition micro-matrix restorative. *AEGIS Communications* (http://www.editiondigital.net/display_article.php?id=208894).
364. Huo, X., O'Neill, R.J., Torres, V. (2009) A Laboratory Evaluation of Polishability and Wear of Restorative Composites. *International Association for Dental Research General Session (s. 578)*. Miami, Florida.
365. Wendell, J.J., Vann, W.F., Jr. (1988) Wear of composite resin restorations in primary versus permanent molar teeth. *J Dent Res*, 67 (1), 71-74.

366. Gordan, V.V., Shen, C., Riley, J., 3rd, Mjor, I.A. (2006) Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations. *J Esthet Restor Dent*, 18 (3), 144-153; discussion 154.
367. Moncada, G.C., Martin, J., Fernandez, E., Vildosola, P.G., Caamano, C., Caro, M.J. ve diğerleri. (2006) Alternative treatments for resin-based composite and amalgam restorations with marginal defects: a 12-month clinical trial. *Gen Dent*, 54 (5), 314-318.
368. Hickel, R., Brushaver, K., Ilie, N. (2012) Repair of restorations - Criteria for decision making and clinical recommendations. *Dent Mater*.
369. Sharif, M.O., Catleugh, M., Merry, A., Tickle, M., Dunne, S.M., Brunton, P. ve diğerleri. (2010) Replacement versus repair of defective restorations in adults: resin composite. *Cochrane Database Syst Rev* (2), CD005971.
370. Sharif, M.O., Fedorowicz, Z., Tickle, M., Brunton, P.A. (2010) Repair or replacement of restorations: do we accept built in obsolescence or do we improve the evidence? *Br Dent J*, 209 (4), 171-174.
371. Coelho-de-Souza, F.H., Klein-Junior, C.A., Camargo, J.C., Beskow, T., Balestrin, M.D., Demarco, F.F. (2010) Double-blind randomized clinical trial of posterior composite restorations with or without bevel: 6-month follow-up. *J Contemp Dent Pract*, 11 (2), 001-008.
372. Da Rosa Rodolpho, P.A., Donassollo, T.A., Cenci, M.S., Loguercio, A.D., Moraes, R.R., Bronkhorst, E.M. ve diğerleri. (2011) 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. *Dent Mater*, 27 (10), 955-963.
373. Farag, A., van der Sanden, W.J., Abdelwahab, H., Frencken, J.E. (2011) Survival of ART restorations assessed using selected FDI and modified ART restoration criteria. *Clin Oral Investig*, 15 (3), 409-415.
374. Zulfikaroglu, B.T., Atac, A.S., Cehreli, Z.C. (2008) Clinical performance of Class II adhesive restorations in pulpectomized primary molars: 12-month results. *J Dent Child (Chic)*, 75 (1), 33-43.
375. Piva, F., Coelho-de-Souza, F.H. (2009) deciduous teeth composite restoration clinical trial using two methods [abstract 3241]. *J Dent Res* 88 (special issue A),

(http://iadr.confex.com/iadr/2009miami/preliminaryprogram/abstract_120866.htm).

376. Folwaczny, M., Loher, C., Mehl, A., Kunzelmann, K.H.,Hickel, R. (2001) Class V lesions restored with four different tooth-colored materials--3-year results. *Clin Oral Investig*, 5 (1), 31-39.

377. van Dijken, J.W. (1996) 3-year clinical evaluation of a compomer, a resin-modified glass ionomer and a resin composite in Class III restorations. *Am J Dent*, 9 (5), 195-198.

378. Luo, Y., Lo, E.C., Fang, D.T.,Wei, S.H. (2000) Clinical evaluation of polyacid-modified resin composite posterior restorations: one-year results. *Quintessence Int*, 31 (9), 630-636.

379. Di Lenarda, R., Cadenaro, M.,De Stefano Dorigo, E. (2000) Cervical compomer restorations: the role of cavity etching in a 48-month clinical evaluation. *Oper Dent*, 25 (5), 382-387.

380. de Gee, A.J., Leloup, G., Werner, A., Vreven, J.,Davidson, C.L. (1998) Structural integrity of resin-modified glass ionomers as affected by the delay or omission of light activation. *J Dent Res*, 77 (8), 1658-1663.

381. Mass, E., Gordon, M.,Fuks, A.B. (1999) Assessment of compomer proximal restorations in primary molars: a retrospective study in children. *ASDC J Dent Child*, 66 (2), 93-97, 84.

382. Papagiannoulis, L., Kakaboura, A., Pantaleon, F.,Kavvadia, K. (1999) Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer) in Class II restorations of primary teeth: a two-year follow-up study. *Pediatr Dent*, 21 (4), 231-234.

383. Pires-de-Souza Fde, C., Garcia Lda, F., Hamida, H.M.,Casemiro, L.A. (2007) Color stability of composites subjected to accelerated aging after curing using either a halogen or a light emitting diode source. *Braz Dent J*, 18 (2), 119-123.

384. Davis, B.A., Friedl, K.H.,Powers, J.M. (1995) Color stability of hybrid ionomers after accelerated aging. *J Prosthodont*, 4 (2), 111-115.

385. Maneenut, C., Tyas, M.J. (1995) Clinical evaluation of resin-modified glass-ionomer restorative cements in cervical 'abrasion' lesions: one-year results. *Quintessence Int*, 26 (10), 739-743.
386. Hattab, F.N., Amin, W.M. (2001) Fluoride release from glass ionomer restorative materials and the effects of surface coating. *Biomaterials*, 22 (12), 1449-1458.
387. McKnight-Hanes, C., Whitford, G.M. (1992) Fluoride release from three glass ionomer materials and the effects of varnishing with or without finishing. *Caries Res*, 26 (5), 345-350.
388. Miranda, L.A., Weidlich, P., Samuel, S.M., Maltz, M. (2002) Fluoride release from restorative materials coated with an adhesive. *Braz Dent J*, 13 (1), 39-43.
389. Muller, U., Kielbassa, A.M., Schulte-Monting, J., Hellwig, E. (2000) Fluoride release from light-curing restorative materials. *Am J Dent*, 13 (6), 301-304.
390. Braem, M.J., Lambrechts, P., Gladys, S., Vanherle, G. (1995) In vitro fatigue behavior of restorative composites and glass ionomers. *Dent Mater*, 11 (2), 137-141.
391. Sidhu, S.K., Watson, T.F. (1995) Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent*, 8 (1), 59-67.
392. Attin, T., Vataschki, M., Hellwig, E. (1996) Properties of resin-modified glass-ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials. *Quintessence Int*, 27 (3), 203-209.
393. Jedynekiewicz, N.M., Martin, N., Fletcher, J.M. (1997) A three year evaluation of a compomer restorative [abstract 1189]. *J Dent Res*, 76 (162).
394. Roeters, J.J., Frankenmolen, F., Burgersdijk, R.C., Peters, T.C. (1998) Clinical evaluation of Dyract in primary molars: 3-year results. *Am J Dent*, 11 (3), 143-148.
395. Mair, L.H., Stolarski, T.A., Vowles, R.W., Lloyd, C.H. (1996) Wear: mechanisms, manifestations and measurement. Report of a workshop. *J Dent*, 24 (1-2), 141-148.

396. Papacchini, F., Goracci, C., Sadek, F.T., Monticelli, F., Garcia-Godoy, F.,Ferrari, M. (2005) Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants. *J Dent*, 33 (6), 459-467.
397. Jorgensen, K.D., Horsted, P., Janum, O., Krogh, J.,Schultz, J. (1979) Abrasion of class 1 restorative resins. *Scand J Dent Res*, 87 (2), 140-145.
398. Lim, B.S., Ferracane, J.L., Condon, J.R.,Adey, J.D. (2002) Effect of filler fraction and filler surface treatment on wear of microfilled composites. *Dent Mater*, 18 (1), 1-11.
399. Hayashi, M.,Wilson, N.H. (2003) Failure risk of posterior composites with post-operative sensitivity. *Oper Dent*, 28 (6), 681-688.
400. Marks, L.A., van Amerongen, W.E., Kreulen, C.M., Weerheijm, K.L.,Martens, L.C. (1999) Conservative interproximal box-only polyacid modified composite restorations in primary molars, twelve-month clinical results. *ASDC J Dent Child*, 66 (1), 23-29, 12.
401. Gilmour, A.S., Edmunds, D.H.,Newcombe, R.G. (1997) Prevalence and depth of artificial caries-like lesions adjacent to cavities prepared in roots and restored with a glass ionomer or a dentin-bonded composite material. *J Dent Res*, 76 (12), 1854-1861.
402. Yengopal, V.,Mickenautsch, S. (2011) Caries-preventive effect of resin-modified glass-ionomer cement (RM-GIC) versus composite resin: a quantitative systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*, 12 (1), 5-14.
403. Xie, H., Zhang, F., Wu, Y., Chen, C.,Liu, W. (2008) Dentine bond strength and microleakage of flowable composite, compomer and glass ionomer cement. *Aust Dent J*, 53 (4), 325-331.
404. Gaengler, P., Hoyer, I., Montag, R.,Gaebler, P. (2004) Micromorphological evaluation of posterior composite restorations - a 10-year report. *J Oral Rehabil*, 31 (10), 991-1000.
405. Hickel, R.,Manhart, J. (2001) Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent*, 3 (1), 45-64.

406. Hickel, R., Manhart, J., Garcia-Godoy, F. (2000) Clinical results and new developments of direct posterior restorations. *Am J Dent*, 13 (Spec No), 41D-54D.
407. Manhart, J., Chen, H., Hamm, G., Hickel, R. (2004) Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent*, 29 (5), 481-508.
408. Pallesen, U., Qvist, V. (2003) Composite resin fillings and inlays. An 11-year evaluation. *Clin Oral Investig*, 7 (2), 71-79.
409. Chu, C.H., Lo, E.C. (2008) Microhardness of dentine in primary teeth after topical fluoride applications. *J Dent*, 36 (6), 387-391.
410. de Sousa Mda, L., Wagner, M., Sheiham, A. (2002) Caries reductions related to the use of fluorides: a retrospective cohort study. *Int Dent J*, 52 (5), 315-320.
411. Gontijo, L., Cruz Rde, A., Brandao, P.R. (2007) Dental enamel around fixed orthodontic appliances after fluoride varnish application. *Braz Dent J*, 18 (1), 49-53.
412. Özer, L. (1997) *The relationship between gap size, microbial accumulation and the structural features of natural caries in extracted teeth with class II amalgam restorations. Thesis, University of Copenhagen, Denmark.*
413. Folkesson, U.H., Andersson-Wenckert, I.E., van Dijken, J.W. (1999) Resin-modified glass ionomer cement restorations in primary molars. *Swed Dent J*, 23 (1), 1-9.
414. Peters, T.C., Roeters, J.J., Frankenmolen, F.W. (1996) Clinical evaluation of Dyract in primary molars: 1-year results. *Am J Dent*, 9 (2), 83-88.
415. Qvist, V., Laurberg, L., Poulsen, A., Teglers, P.T. (2001) Resin-modified glass ionomer and compomer restorations in primary teeth. Five to six years results. *Journal of Dental Research*, 80, 642 (Abstract no. 921).