

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI**

**SÜT DİŞİ SINIF II RESTORASYONLARDA BİR CAM HİBRİT VE
BİR KOMPOMER MATERYALİN KLİNİK BAŞARISININ KARŞILAŞTIRMALI
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nazende Betül DEMİR AKÇA

ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA

2021-KIRIKKALE

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI**

**SÜT DİŞİ SINIF II RESTORASYONLARDA BİR CAM HİBRİT VE
BİR KOMPOMER MATERYALİN KLİNİK BAŞARISININ KARŞILAŞTIRMALI
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nazende Betül DEMİR AKÇA

ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA

**Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından desteklenmiştir.**

Proje No: 2019/013

2021-KIRIKKALE

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Pedodonti Ana Bilim Dalında Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşğıdaki jüri üyeleri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 15/01/2021

Prof. Dr. Levent ÖZER

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Faköltesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA

Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği

Faköltesi

Danışman

Prof. Dr. Çiğdem ÇELİK

Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği

Faköltesi

Üye

Doç. Dr. Volkan ARIKAN

Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği

Faköltesi

Üye

Doç. Dr. Merve ERKMEN ALMAZ

Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği

Faköltesi

Üye

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
ÖNSÖZ	IV
SİMGE VE KISALTMALAR	V
ŞEKİLLER	VII
ÇİZELGELER	IX
ÖZET	XII
SUMMARY	XIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Diş Çürüğü.....	3
2.1.1. Süt Dişlerinde Görülen Diş Çürüğü	5
2.2. Süt Dentisyonda Floridlerin Önemi.....	5
2.3. Süt Dişi Restorasyonlarında Kullanılan Materyaller.....	7
2.3.1. Amalgam	8
2.3.2. Geleneksel Cam İyonomer Simanlar.....	9
2.3.2.1. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Sertleşme Mekanizması.....	11
2.3.2.2. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Diş Dokularına Adezyonu	13
2.3.2.3. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Türleri	14
2.3.2.4. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Avantaj ve Dezavantajları	15
2.3.3. Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar (YVCİS).....	18
2.3.4. Resin Modifiye Cam İyonomer Simanlar (RMCİS).....	20
2.3.5. Poliasit Modifiye Kompozit Resinler (Kompomer)	22
2.3.6. Cam Karbomer Simanlar.....	23
2.3.7. Giomerler	25
2.3.8. Zirkonomerler	27

2.3.9. Nano-İyonomerler	29
2.3.10. Cam Hibrit Restoratif Materyal.....	31
2.3.11. Kompozit Rezinler	33
2.3.12. Ormoserler.....	36
2.4. Restorasyonların Klinik Değerlendirilme Kriterleri.....	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM	42
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	42
3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri	43
3.3. Çalışma Gruplarının Oluşturulması.....	44
3.4. Tedavi Protokolü	46
3.4.1. Grup I-Cam Hibrit Restoratif Materyal Uygulaması	47
3.4.2. Grup II- Kompomer Uygulaması	48
3.5. Restorasyonların Klinik ve Radyografik Takibi.....	50
3.6. İstatistiksel Değerlendirme	52
4. BULGULAR.....	53
4.1. Klinik Değerlendirme Bulguları.....	54
4.1.1. Retansiyon Analizi	54
4.1.2. Renk Uyumu	57
4.1.3. Kenar Renklenmesi	58
4.1.4. Kenar Uyumu	60
4.1.5. Sekonder Çürük.....	62
4.1.6. Yüzey Analizi.....	63
4.1.7. Anatomik Form	65
4.1.8. Postoperatif Hassasiyet	66
4.2. Radyografik Değerlendirme Bulguları	67
4.2.1. Sekonder Çürük.....	68
4.2.2. İnterradiküler Radyolusensi	70
4.3. Genel Başarının Değerlendirilmesi	72

5. TARTIŞMA	78
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	111
7. KAYNAKLAR	113
8. EKLER.....	136
8.1. EK-1 Etik Kurul Onayı.....	136
8.2. EK-2 Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Onay Belgesi .	139
8.3. EK-3 Bilgilendirilmiş Veli Gönüllü Olur Formu	141
8.4. EK-4 Bilgilendirilmiş Çocuk Gönüllü Olur Formu.....	143
8.5. EK-5 Olgı Rapor Formu	145
9. ÖZGEÇMİŞ	147

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimime başladığım günden itibaren bana yol gösteren, ilminden ve tecrübelerinden faydalandığım kadar insani ve ahlaki değerleri ile de örnek aldığım, desteğini, sabrını ve güler yüzünü esirgemeyen, tezimi tamamlamam konusunda sonsuz özveri gösteren, her zaman sevgiyle hatırlayacağım ve uzmanlık öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA'ya,

Uzmanlık eğitimim süresince hem klinik hem de akademik alanda bilgileri ve görüşleri ile yol gösteren değerli hocalarım Doç. Dr. Merve ERKMEN ALMAZ ve Doç. Dr. Volkan ARIKAN'a,

Uzmanlık eğitimimin ilk altı ayını geçirdiğim, her zaman saygı ve sevgi ile hatırlayacağım Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyeleri ve asistan arkadaşlarıma,

Birlikte çalışmaktan büyük keyif duyduğum, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, tez çalışmamda emeği geçen tüm asistan arkadaşlarım ve Kırıkkale Üniversite Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı ailesine,

Maddi ve manevi destekleriyle her daim yanımda olan ve beni bugünlere getiren, aldığım tüm kararlarda arkamda olan, desteklerinden güç aldığım ve bana gösterdikleri sonsuz sevgi için her zaman minnet duyacağım annem Meral DEMİR, babam Yılmaz DEMİR, kardeşlerim Mehmet Tayyip, Ahmet Taha ve Muhammed Yasin DEMİR'e,

Hayatıma girdiği günden itibaren manevi desteğiyle yanımda olan, bu zorlu sürecin her anını birlikte geçirdiğim, sevgisi, fedakarlığı ve sabrıyla bana her daim örnek olan sevgili eşim Abdullah Harun AKÇA ve çok değerli ailesine,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nazende Betül DEMİR AKÇA

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
+	: Artı
<	: Küçüktür
=	: Eşittir
>	: Büyüktür
≥	: Büyük Eşittir
AAPD	: Amerikan Pediatrik Diş Hekimleri Akademisi
ADA	: Amerika Diş Hekimleri Birliği
Al	: Alüminyum
ART	: Atravmatik/Alternatif Restoratif Teknik
ASPA	: Alümino Silikat Poliakrilat
Bis-GMA	: Bisfenol A-Glisidil Metakrilat
BHT	: Bütillendirilmiş Hidroksi Tolüen
Ca	: Kalsiyum
CaF ₂	: Kalsiyum Florid
COOH	: Karboksil Grubu
dk	: Dakika
EÇÇ	: Erken Çocukluk Çağı Çürüğü
F	: Flor
FDA	: Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
FDI	: Dünya Diş Hekimleri Federasyonu
F-PRG	: Partikül Aktif Pre-Reaktif Cam
HEMA	: Hidroksi Etil Metakrilat
ITR	: Ara Terapötik Restorasyon
mm	: Milimetre
Mpa	: Mega Paskal
MS	: Mutans Streptokokları

n	: Adet
nm	: Nanometre
NCO	: İzosiyonat Grubu
OH ⁻	: Hidroksil
P	: Fosfat
pH	: Power of Hydrogen
PMKR	: Poliasit Modifiye Kompozit Rezin
PMMA	: Polimetilmetakrilat
PO ₄	: Fosfat
PRG	: Pre-Reaktif Cam
s	: Saniye
Si	: Silisyum
S-PRG	: Yüzey Aktif Pre-Reaktif Cam
Sr	: Stronsiyum
SrF ₂	: Stronsiyum Florid
TCB	: Karboksilik Asit Modifiye Dimetakrilat
TEGDMA	: Trietilen Glikol Dimetakrilat
TiO ₂	: Titanyum Dioksit
TME	: Temporomandibular Eklem
UDMA	: Üretan Dimetakrilat
USPHS	: Amerikan Halk Sağlığı Servisi
UV	: Ultraviyole
Zr	: Zirkonyum

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 GCİS'lerin sertleşme mekanizması	12
Şekil 2.2 Simanın olgunlaşması sırasındaki temel sertleşme basamakları	13
Şekil 2.3 Sertleşmiş CİS yapısı ve dişe bağlanma mekanizması	14
Şekil 2.4 Florid salınımı yapabilen materyallerden iyon salınımı	16
Şekil 2.5 PRG doldurucuların üretimi.....	26
Şekil 2.6 Partikül aktif ve yüzey aktif PRG doldurucuların oluşum diagramı.....	26
Şekil 2.7 Kompozit rezinlerin, sertleştirme yöntemlerinin ve bu materyallerle birlikte kullanılan adeziv sistemlerin gelişimi.....	34
Şekil 2.8 USPHS kriterlerine göre renk uyumu skorları.....	38
Şekil 2.9 USPHS kriterlerine göre anatomik form skorları	39
Şekil 2.10 USPHS kriterlerine göre kenar renklenmesi skorları	39
Şekil 2.11 USPHS kriterlerine göre kenar uyumu skorları.....	40
Şekil 2.12 USPHS kriterlerine göre sekonder çürük skorları	40
Şekil 3.1 Grup I: Cam Hibrit Materyal- Equia Forte	45
Şekil 3.2 Grup II: Kompomer Materyali- Dyract XP	45
Şekil 3.3 Cam hibrit materyalin 85 nolu diş kavitesine uygulanma aşamaları	48
Şekil 3.4 Kompomer materyalin 75 nolu diş kavitesine uygulanma aşamaları	49
Şekil 4.1 Retansiyon analizi kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte (75) restorasyonu örneği	56
Şekil 4.2 Retansiyon analizi kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte (65) restorasyonu örneği	56
Şekil 4.3 Kenar renklenmesi kriterinden B skoru alan Equia Forte (55) ve Dyract XP (65) restorasyon örnekleri	60
Şekil 4.4 Kenar uyumu kriterinden B skoru alan Dyract XP (65) restorasyonu.....	61
Şekil 4.5 Yüzey analizi kriterinden B skoru alan Equia Forte (55) restorasyonu örneği	64

Şekil 4.6 Sekonder çürük kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte (85) restorasyonu	69
Şekil 4.7 Sekonder çürük kriteri açısından başarısızlık gösteren Dyract XP (75) restorasyonu örneği	70
Şekil 4.8 İnterradiküler radyolusensi kriteri açısından başarısız olan Equia Forte (64) restorasyonu	72
Şekil 4.9 Restoratif materyallere ait sağkalım eğrisi	75
Şekil 4.10 12 aylık takip süresi boyunca tüm kriterlerden A skoru alan Equia Forte (55) ve Dyract XP (65) restorasyonlarının 1. ay (A) ve 12. ay (B) klinik görünüşleri	75
Şekil 4.11 12 aylık takip süresi boyunca klinik ve radyografik olarak başarı gösteren Equia Forte (55) ve Dyract XP (65) restorasyonlarına ait radyografik görüntüler	76

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1 Çeşitli mine yüzeylerinin klinik karakteristik özellikleri.....	4
Çizelge 2.2 GCİS'lerin Gelişim Süreci.....	10
Çizelge 3.1 Çalışma Grupları.....	45
Çizelge 3.2 Randomizasyon Çizelgesi.....	45
Çizelge 3.3 Çalışmada Kullanılan Materyaller	50
Çizelge 3.4 Modifiye USPHS Kriterleri	51
Çizelge 3.5 Dişlerin klinik ve radyografik muayene kriterleri	52
Çizelge 4.1 Hastaların Demografik Özellikleri.....	53
Çizelge 4.2 Restoratif Materyallerin Diş Numarası ve Çenelerdeki Lokalizasyona Göre Dağılımı	54
Çizelge 4.3 Restoratif Materyallerin Retansiyon Analizi Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	55
Çizelge 4.4 Equia Forte'un Retansiyon Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	55
Çizelge 4.5 Dyract XP'nin Retansiyon Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	57
Çizelge 4.6 Restoratif Materyallerin Renk Uyumu Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	57
Çizelge 4.7 Equia Forte'un Renk Uyumu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	58
Çizelge 4.8 Dyract XP'nin Renk Uyumu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	58
Çizelge 4.9 Restoratif Materyallerin Kenar Renklenmesi Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	58
Çizelge 4.10 Equia Forte'un Kenar Renklenmesi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	59

Çizelge 4.11 Dyract XP'nin Kenar Renklenmesi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	59
Çizelge 4.12 Restoratif Materyallerin Kenar Uyumu Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	60
Çizelge 4.13 Equia Forte'un Kenar Uyumu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	61
Çizelge 4.14 Dyract XP'nin Kenar Uyumu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	61
Çizelge 4.15 Restoratif Materyallerin Sekonder Çürük Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	62
Çizelge 4.16 Equia Forte'un Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	62
Çizelge 4.17 Dyract XP'nin Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	63
Çizelge 4.18 Restoratif Materyallerin Yüzey Analizi Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	63
Çizelge 4.19 Equia Forte'un Yüzey Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	64
Çizelge 4.20 Dyract XP'nin Yüzey Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	64
Çizelge 4.21 Restoratif Materyallerin Anatomik Form Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	65
Çizelge 4.22 Equia Forte'un Anatomik Form Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	65
Çizelge 4.23 Dyract XP'nin Anatomik Form Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	66
Çizelge 4.24 Restoratif Materyallerin Postoperatif Hassasiyet Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi	66
Çizelge 4.25 Equia Forte'un Postoperatif Hassasiyet Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	66

Çizelge 4.26 Dyract XP'nin Postoperatif Hassasiyet Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi	67
Çizelge 4.27 Restoratif Materyallerin Klinik Başarısının Değerlendirmesi	67
Çizelge 4.28 Restoratif Materyallerin Sekonder Çürük Kriteri Açısından Radyografik Değerlendirmesi	68
Çizelge 4.29 Equia Forte'un Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi	68
Çizelge 4.30 Dyract XP'nin Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi	69
Çizelge 4.31 Restoratif Materyallerin İnterradiküler Radyolusensi Kriteri Açısından Radyografik Değerlendirmesi	70
Çizelge 4.32 Equia Forte'un İnterradiküler Radyolusensi Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi	71
Çizelge 4.33 Dyract XP'nin İnterradiküler Radyolusensi Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi	71
Çizelge 4.34 Restoratif Materyallerin Genel Başarısının Değerlendirmesi.....	73
Çizelge 4.35 Equia Forte'un Genel Başarısının Aylara Göre Değerlendirmesi	73
Çizelge 4.36 Dyract XP'nin Genel Başarısının Aylara Göre Değerlendirmesi.....	73
Çizelge 4.37 Restoratif Materyallerin Lokalizasyonuna Göre Genel Başarısının Değerlendirmesi	74
Çizelge 4.38 Restoratif Materyallerin Diş Numarasına Göre Genel Başarısının Değerlendirmesi	74
Çizelge 4.39 Restoratif Materyallerin sağkalım sürelerinin karşılaştırılması.....	74
Çizelge 4.40 Çalışma Süresince Gözlenen Klinik ve Radyografik Olarak Başarılı ve Başarısız Restorasyon Sayıları	747

ÖZET

Süt Dişı Sınıf II Restorasyonlarda Bir Cam Hibrit ve Bir Kompomer Materyalin Klinik Başarısının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi

Çalışmamızın amacı, bir cam hibrit materyal (Equia Forte, GC Corporation, Tokyo, Japan) ile bir kompomer materyalin (Dyract XP, Dentsply Sirona, Konstanz, Germany) süt dişı sınıf II restorasyonlardaki başarısının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir.

Çalışmamız yaşları 5-9 arasında değişen, süt molar dişlerinde dentin iç yarısı ile sınırlı arayüz çürüklerine sahip olan hastalar üzerinde, split mouth dizayn kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine sahip 50 hastada 100 diş, restoratif materyaller ile restore edilerek 1., 6. ve 12. aylarda Modifiye USPHS klinik değerlendirme kriterlerine göre klinik olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için; Ki-Kare testi, Fisher's Exact testi, Cochran's Q testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Takip periyodunun sonunda cam hibrit materyal ve kompomer materyal gruplarının klinik başarı oranları sırası ile %90 ve %100, genel başarı oranları sırası ile %86 ve %96 olarak saptanmıştır. Cam hibrit materyal ve kompomer materyalin genel başarı oranları karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Grup içi değerlendirmede cam hibrit materyal grubunda aylara göre klinik başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,002$). Kompomer materyal grubunda aylara göre klinik başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Çalışmamızda 12 aylık klinik takip sonucu elde edilen veriler doğrultusunda, cam hibrit materyalin süt dişı sınıf II kavitelerde kabul edilebilir sonuçlar sergilediği gözlemlenmiş, çocuk diş hekimliğinde alternatif bir materyal olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cam Hibrit, Florid, Kompomer, Sınıf II Kavite, Süt Dişı

SUMMARY

Comparative Clinical Success Evaluation of A Glass Hybrid Material and A Compomer Material in Primary Teeth Class II Restorations

The purpose of our study is to compare success of a glass hybrid material (Equia Forte, GC Corporation, Tokyo, Japan) and a compomer material (Dyract XP, Dentsply Sirona, Konstanz, Germany) in primary teeth class II restorations.

In our study, a split mouth design was carried out on pediatric patients, aged 5-9 years, who had approximal caries limited to the inner half of dentin on their primary molar teeth. 100 teeth of 50 patients met the inclusion criteria were restored with restorative materials and evaluated clinically at the 1st, 6th and 12th months according to the modified USPHS clinical evaluation criteria. For the examination analysis obtained in the study, Chi-Square test, Fisher's Exact test, Cochran's Q test were used. Statistical significance level was accepted as $p < 0,05$.

At the end of the follow-up period, clinical success rates of glass hybrid material and compomer material groups were 90% and 100% and overall success rates were 86% and 96%, respectively. When the total success rates of glass hybrid material and compomer material were compared, there was no statistically significant difference between them ($p > 0,05$). In the in-group evaluation, a statistically significant difference was found between the distribution of clinic success in the glass hybrid material group by months ($p = 0.002$). In the compomer material group, there was no statistically significant difference between the distribution of clinic success by months ($p > 0,05$).

In our study, in line with the data obtained from 12-month clinical and follow-up, it was concluded that glass hybrid material exhibits acceptable results on primary teeth class II cavities and can be a suitable alternative material in pediatric dentistry.

Key Words: Class II Cavity, Compomer, Fluoride, Glass Hybrid, Primary Tooth

1. GİRİŞ

Diş çürüğü, karyojenik bakterilerin karbonhidratları metabolize etmesi sonucu oluşan asit sebebiyle, diş sert dokularında demineralizasyon ve yıkıma neden olan bulaşıcı bir hastalıktır (Selwitz ve ark. 2007). Günümüzde diş çürüğü, çocukluk çağıının en sık görülen kronik hastalığıdır (Bayrak ve ark. 2010; Ulusoy 2010; Dean ve ark. 2015). Okul çağı çocuklarında görülen çürük lezyonları, çocukların genel sağlık durumunu, yaşam kalitesini ve psikolojik gelişimlerini ciddi oranda etkilemektedir (Petersen ve Lennon 2004; Petersen ve ark. 2005; Finucane 2019).

Diş çürükleri önlenabilir lezyonlar olmalarına rağmen, dünya çapında 600 milyondan fazla çocuğun süt dişlerinde tedavi edilmeyen çürük lezyonları bulunduğu bildirilmiştir (Tinano ve ark. 2019). Süt dişlerinde meydana gelen yaygın çürük lezyonları; ağrı, enfeksiyon, apse formasyonu, diş kaybı, çiğnemede zorluk, yetersiz beslenme ve gastrointestinal bozukluklara yol açabilmesinin yanı sıra, kardiyovasküler sistem hastalıkları gibi genel sağlığı tehdit eden sorunlara da sebep olabilmektedir (Petersen ve ark. 2005; Kuvvetli ve Seymen 2019). Ayrıca süt dişlenme döneminde görülen çürük lezyonları, karışık ve daimi dişlenmede de çürük oluşumuna ve maloklüzyonlara sebep olarak, konuşma bozukluklarına ve büyümenin yavaşlamasına yol açabilir (Mattila ve ark. 1995; Ramos-Gomez ve ark. 2002). Bu sebeple süt ve daimi dentisyonda çürük oluşumunu engellemek amacıyla, koruyucu önlemler alınmalı ve mevcut çürük lezyonlarının tedavisi en kısa sürede gerçekleştirilmelidir (Yengopal ve ark. 2009; Ercan Bekmezoğlu ve ark. 2019).

Süt dişlerinin restorasyonunda geçmişten günümüze; amalgam, cam iyonomer ve rezin içerikli materyaller yaygın olarak kullanılmıştır (Dean ve ark. 2015). Cıva toksisitesi riski sebebiyle, amalgam kullanımı artık pek çok ülkede önerilmemektedir. Geleneksel cam iyonomer simanlar (GCİS), mine ve dentine fizikokimyasal olarak bağlanma gösteren biyouyumlu materyallerdir, florid salınımı

ve florid ile yeniden yüklenebilme özellikleri sayesinde antikaryojenik etki gösterirler (Burke ve ark. 2006; Bonifácio ve ark. 2012). Ancak bu materyallerin düşük kırılma ve aşınma direncine sahip olması önemli bir dezavantajdır. Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar (RMCİS) ve Poliasit Modifiye Kompozit Rezinler (PMKR), GCİS'lerin florid salınım özellikleri ile kompozitlerin fiziksel dayanım özelliklerinin bir materyalde birleştirilmesi amacı ile geliştirilen materyallerdir. Bu materyallerin florid salınım seviyeleri ve florid ile yeniden yüklenebilme özellikleri GCİS'lerden düşüktür (Koch ve Poulsen 2017).

Günümüzde çocuk diş hekimliğinde kullanılmakta olan birçok restoratif materyal alternatifi olmasına karşın; yeterli fiziksel özelliklere sahip, antikaryojenik, kolay ve kısa sürede uygulanabilen ve genel sağlığı olumsuz yönde etkilemeyen ideal materyal arayışı devam etmektedir. Bu tez çalışmasının amacı; bir cam hibrit materyal (Equia Forte, GC Corporation, Tokyo, Japan) ile bir kompomer materyali (Dyract XP, Dentsply Sirona, Konstanz, Germany) klinik olarak karşılaştırmak ve restorasyonların başarısını değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diş Çürüğü

Diş çürüğü, karyojenik bakterilerin karbonhidratları metabolize etmeleri sonucunda ürettikleri asidin, diş dokularındaki demineralizasyon-remineralizasyon dengesini demineralizasyon lehine bozması sonucu oluşan, dişin biyokimyasal yapısında geri dönüşümsüz değişikliklere sebep olan bir patolojidir (Selwitz ve ark. 2007). Ağız ortamında çürük oluşumuna sebebiyet veren başlıca bakteri grubu Mutans Streptokokları (MS)'dir. Bu bakteriler çürüğün başlaması ile ilişkilidir, laktobasiller ise kavitasyon oluşmuş bir çürüğün ilerlemesinden sorumludur (Roberson ve ark. 2011).

Dişlerdeki pit ve fissürler mikroorganizmalar için en uygun yaşam alanlarıdır. Bu alanlar dental plağın tutulumunun kolay olduğu bölgeler olmalarının yanı sıra, tükürük faktörlerinin etkisinin en az görüldüğü ve remineralizasyonun sınırlı olduğu alanlardır. Pit ve fissürlere benzer şekilde, dişlerdeki çapraşıklıklar ve uyumsuz restorasyonlar da plak retansiyonunu artırır. (Roberson ve ark. 2006).

Karbonhidratların diyet ile sık alınımı pH'nın düşmesine sebep olarak çürük oluşum hızını artırmaktadır. Bu durumda tükürük bikarbonatlarının tamponlama kapasitesi yetersiz kalır ve pH 5.5 (kritik pH) değerinin altına düştüğünde diş dokularından mineraller çözünmeye başlar. Aktif çürüklü bireylerde diş yüzeyinin pH değerinin sükroz maruziyeti ile 20-50 dk boyunca kritik pH'nın altına düştüğü bildirilmiştir (Roberson ve ark. 2011).

Başlangıç mine lezyonları; intakt bir yüzey ve pöröz bir yüzey altı bölgesi ile karakterizedir. Bu lezyonlar kurutulduğunda opak beyaz görünümde (white spot) iken, tükürük ile ıslandığında klinik olarak teşhis edilememektedir. Bu lezyonların

remineralize olabildiği ve bu süreçte floridlerin de rol aldığı bilinmektedir. Yüzey altındaki demineralizasyon bölgesi genişlediğinde kaviteasyon meydana gelmesi sonucu lezyonun remineralize olması imkânsız hale gelir. Kaviteasyon oluşumu laktobasiller gibi dişe tutunması zor olan mikroorganizmaların dişte kolonizasyonunu kolaylaştırır. Birey karyojenik diyet alımını sürdürdüğü takdirde karyojenik plak oluşumu hızlanacak ve kaviteasyon genişleyecektir (Roberson ve ark. 2011).

Çürük tespiti için tüm diş yüzeylerinin iyi bir aydınlatma altında, yüzey kurutularak yapılan görsel ve sond ile muayenesi en sık kullanılan yöntemdir (Bala ve ark. 1997). Muayene sırasında; dişin yüzey bütünlüğü, dokusu, saydamlığı, opasitesi, dişte meydana gelen değişimlerin lokalizasyonu ve dişteki renk değişimi değerlendirilmektedir. Çürük lezyonlarının aktivitesinin değerlendirilmesi, hastaların tedavi ihtiyaçlarını tanımlamak ve en uygun tedavi planını oluşturmak için gereklidir (Leal ve Takeshita 2018; Ritter ve ark. 2019) (Çizelge 2.1). Klinik muayeneye yardımcı bir yöntem olarak kullanılan radyografik inceleme, çürük lezyonlarının lokalizasyonu ve derinliğini hakkında bilgi verir. Bitewing radyografiler proksimal çürüklerin erken teşhisinde sıklıkla kullanılmakla birlikte, sık tekrarlanan radyografiler çocuk hastaları radyasyonun tehlikelerine maruz bırakabilmektedir (Bala ve ark. 1997; Braga ve ark. 2010; Schwendicke ve ark. 2015).

Çizelge 2.1 Çeşitli mine yüzeylerinin klinik karakteristik özellikleri

	Hidrate (Islatıldığında)	Kurutulmuş	Yüzey Dokusu	Yüzey Sertliği
Normal Mine	Transludent	Transludent	Pürüzsüz	Sert
Hipokalsifiye Mine	Opak	Opak	Pürüzsüz	Sert
Aktif Başlangıç Çürükleri	Transludent (Erken Lezyonlar) Opak (Yerleşmiş Başlangıç Lezyonları)	Opak Opak	Pürüzlü Pürüzlü	Yumuşak Yumuşak
Durmuş Başlangıç Çürükleri	Parlak ve/veya Koyu	Parlak ve/veya Koyu	Pürüzsüz	Sert
Aktif Orta Çürükler	Opak	Opak	Pürüzlü	Yumuşak
Durmuş Orta Çürükler	Parlak ve/veya Koyu	Parlak ve/veya Koyu	Pürüzsüz	Sert
Aktif Olgun Çürükler	Opak	Opak	Pürüzlü	Yumuşak
Durmuş Olgun Çürükler	Parlak ve/veya Koyu	Parlak ve/veya Koyu	Pürüzsüz	Derimsi veya Sert

2.1.1. Süt Dişlerinde Görülen Diş Çürüğü

Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi'ne göre; 71 aylık veya daha küçük bir çocuğun herhangi bir süt dişinde, kavitasyonlu ya da kavitasyonsuz çürük, dolgulu diş veya çürüğe bağlı diş kaybı mevcudiyeti 'Erken Çocukluk Çağı Çürüğü (EÇÇ)' olarak adlandırılır (American Academy of Pediatric Dentistry 2016). 3 yaşından küçük çocuklarda görülen düz yüzey çürüğü varlığı 'Şiddetli EÇÇ' göstergesidir. 3 ile 5 yaşları arasındaki çocuklarda ise, üst süt kesici dişlerin düz yüzeylerindeki bir veya daha fazla kavite, çürüğe bağlı kayıp veya dolgu; ya da 3 yaşında 4'ten fazla, 4 yaşında 5'ten fazla ve 5 yaşında 6'dan fazla çürük, çürüğe bağlı kayıp veya dolgulu diş yüzeyinin varlığı Şiddetli EÇÇ'yi oluşturur (American Academy of Pediatric Dentistry 2008; Koch, 2017; Leal ve Takeshita 2018).

Yaşa bağlı olarak çocuklarda çürüğe hassas diş yüzeyleri değişiklik gösterir. 2 yaş çocuklarında kesici dişler arasındaki diastema ve molar dişlerin yeni sürmüş olması sebebiyle dişlerin insizal ve oklüzal bölgelerinde çürüklere sık rastlanırken, 6 yaş sonrasında daimi birinci molar dişlerin sürmesi ve diastemaların kapanması sebebiyle aproksimal çürük insidansında artış görülür. Dişlerin morfolojileri de çürüğe eğilimi artırabilir. Örneğin ikinci süt molar dişin birinci süt molar dişe oranla daha fazla pit ve fissür içermesi, bu dişte daha fazla çürük görülmesine sebep olabilir (Harris ve Coley-Smith 1998).

2.2. Süt Dentisyonda Floridlerin Önemi

Çocuk hastalarda, kooperasyonun ve ağız içinde çalışmanın zorluğu, süt dentisyon dönemindeki çocuklarda koruyucu tedavilerin önemini daha da artırmaktadır. Günümüzde diş çürüğüne karşı koruyucu amaçla en sık kullanılan ajanlardan biri

olan flor (F) halojen grubuna ait bir elementtir. Halojenler elektronegativitesi en yüksek element grubudur ve reaksiyona girme potansiyelleri yüksektir. F doğada nadiren serbest haldedir, genellikle florid bileşikleri halinde bulunur (Axelsson ve Karlstad 1999).

Sürme öncesi dönemde sistemik yollarla mine yapısına katılan florid iyonu, minenin mineralizasyonu sırasında, hidroksiapatit kristallerindeki OH⁻ iyonu ile yer değiştirerek daha kararlı bir kristalize yapı oluşmasını, florapatit ve florhidroksiapatit oluşumunu sağlar (Buchalla ve ark. 2002; Silva ve ark. 2004; Bijella ve ark. 2005; Oganessian ve ark. 2007).

Floridlerin antikaryojenik etkisi; demineralizasyonun önlenmesi, remineralizasyonun artırılması ve antibakteriyal etki olmak üzere üç yolla gerçekleşmektedir (Wiegand ve ark. 2007; Berkovitz ve ark. 2009; Neelakantan ve ark. 2011; Dean ve ark. 2015). Bu sayede sürme sonrası topikal uygulamalarla, başlangıç çürükleri remineralize olurken yeni çürüklerin oluşumu da önlenmektedir. Ağız ortamının pH'sı 5,5'in altına düştüğünde, mineden Ca⁺² ve PO₄⁺³ iyonları uzaklaşarak dişte demineralizasyon süreci başlar (Staley 2008). Bireyin sistemik ve topikal olarak floridlenmesi ile plakta ve tükürükte bulunan florid iyonları, ortam pH'sı düştüğünde mineden uzaklaşan Ca⁺² ve PO₄⁺³ iyonlarını bağlayarak bu iyonların ortamdaki uzaklaşmasını engeller ve diş yüzeyine bu iyonlarla birlikte çöker. (Dionysopoulos ve ark. 2003; Staley 2008; Sirinoglu Capan ve Akyuz 2016). Remineralizasyon sürecinde ortamda florid mevcudiyeti, dokunun sertliğini ve direncini artırmaktadır (Buchalla ve ark. 2002; Dionysopoulos ve ark. 2003; Silva ve ark. 2004; Akgün ve ark. 2012).

Süt ve karışık dişlenme dönemindeki çocuklarda ve çürük aktif bireylerde florid salınımı yapabilen ve florid ile yeniden yüklenebilen restoratif materyallerin kullanımı tercih edilmektedir (Fleming ve ark. 2001; Somani ve ark. 2016). Florid ile yeniden yüklenebilen dental materyaller; tükürük, plak ve diş dokularındaki florid seviyesini optimum seviyede tutmak için F rezervuarı olarak görev yapar, sekonder

ürükleri önlemeye ve azaltmaya yardımcı olur (Exterkate ve ark. 2005, Wiegand ve ark. 2007). Floridlerin antikaryojenik özelliklerinden yararlanabilmek amacıyla florid iyonu içeren ve salınımı yapabilen restoratif materyaller; geleneksel cam iyonomer simanlar, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar, rezin modifiye cam iyonomer simanlar, poliasit modifiye kompozit rezinler, cam karbomerler, giomerler, nanoiyonomerler, zirkonomerler, amalgomerler, florid içeren kompozit rezinler ve florid ilave edilmiş fissür örtücü materyaller olarak sıralanabilir (Hicks ve ark. 2002; Bayrak ve ark. 2010; Neelakantan ve ark. 2011; Sirinoglu Capan ve Akyuz 2016; Tiwari ve ark. 2016).

2.3. Süt Dişı Restorasyonlarında Kullanılan Materyaller

Süt dişlerinde restoratif tedavilerin temel amaçları; dişte başlayan demineralizasyon sürecinin durdurulması, kavitasyon oluşmuş dişlerde çürük lezyonlarının tedavi edilmesi ile dişin fonksiyonel olarak ağızda tutulması, dişin yapısal bütünlüğünün sağlanması, pulpanın etkilenmesinin önüne geçilmesi, diş dokularının kaybı sebebiyle dişlerin migrasyonunun önlenmesi olarak sıralanabilir (American Academy of Pediatric Dentistry, 2018). Çocuklarda tedavi edilmeyen çürük lezyonları şiddetli ağrılara sebep olmasının yanı sıra, beslenme, konuşma ve estetik açıdan da bireyleri olumsuz yönde etkilemektedir. Süt dişlerinde oluşan ara yüz çürükleri sebebiyle dental ark boyutunda meydana gelen azalma sonucu; oklüzal stabilizasyon bozuklukları, dişlerde apraşıklıklar, temporomandibuler eklem (TME) bozuklukları oluşmakta ve ortodontik tedaviye ihtiyaç duyulabilmektedir (Witter ve ark. 2001; Alkarimi ve ark. 2014; De Oliveira ve ark. 2014). Ayrıca ilerlemiş çürük lezyonları sonucu ortaya çıkan periapikal enfeksiyonlar lokal olarak gelişmekte olan daimi diş germini etkileyerek hipoplazilere sebep olabilir (Fleming ve ark. 2001).

Süt dişlerinin morfolojik ve histolojik özelliklerinin daimi dişlerden farklı olması nedeniyle, bu dişlerde kullanılan restoratif materyal gereksinimleri de farklılıklar gösterir (American Academy of Pediatric Dentistry 2012). Dentin kalınlığının ince, tüberküller arası ve oklüzal mesafenin kısa, proksimal kontakların düz olması, servikal mine rodlarının oklüzale doğru yönelmesi ve kronun servikal bölgede daralma göstermesi süt dişlerine uygulanan restorasyonların başarısını önemli ölçüde etkiler (Mutluay ve ark. 2016, American Academy of Pediatric Dentistry 2019).

Çocuk hasta kooperasyonundaki farklılıklar, izolasyonun sağlanmasındaki potansiyel zorluklar, süt dişlerinin eksfoliasyonuna bağlı olarak ağızda kalma süresinin daimi dişlerden daha az olması, süt dişlerinin farklı anatomik yapısı gibi nedenlerle süt dişi restorasyonları daimi dişlere uygulanan restorasyonlardan farklı olmaktadır (Kilpatrick ve ark. 1995; Fleming ve ark. 2001).

2.3.1. Amalgam

Dental amalgam; gümüş, bakır, kalay gibi metallerin toz alaşımının, %50 oranında sıvı cıva ile birleştirilmesi sonucu elde edilir (Pinkham 2012; Dhar ve ark. 2015). 150 yıldan uzun süre düşük maliyeti, kullanım kolaylığı ve dayanıklılığı sebebiyle diş hekimliğinde kullanılmış olan dental amalgamın, günümüzde kullanımı sınırlıdır (Osborne ve ark. 2002; Bakhurji ve ark. 2017). Uygulanması sonrasında korozyona uğraması ile diş ve restorasyon arasındaki minimal boşlukların tıkanması ve sızıntının azalması materyalin önemli bir avantajıdır (Fuks 2015; Dhar ve ark. 2015; Bakhurji ve ark. 2017).

Amalgamın, cıva içeriğinden kaynaklanan çevresel endişeler ve estetik alternatiflere olan talebin artması nedeniyle son yıllarda kullanımı önemli ölçüde

azalmıştır (American Academy of Pediatric Dentistry 2019). İskandinav ülkelerinde öncelikle cıvanın çevresel salınımını azaltma girişimlerinde bulunulmuş ve zamanla kullanımı yasaklanmıştır (Qvist ve ark. 2010).

Cıvanın insanlarda ortaya çıkarabileceği zararlara yönelik olarak, Almanya'da özellikle altı yaş altındaki çocuklarda, hamile kadınlarda ve ciddi böbrek rahatsızlığı olan hastalarda kullanımı konusunda kısıtlamalar getirilmiştir (Buerkle ve ark. 2005). Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), yayınladığı rehberde dental amalgamın hamilelerde, fetusun gelişim döneminde ve altı yaş altı çocuklarda kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların yetersiz olduğunu bildirmiştir (Dhar ve ark. 2015; American Academy of Pediatric Dentistry 2019). AAPD ise; amalgamın kullanılmaması yönündeki kanıtların yetersiz olduğunu belirterek, çocuklarda süt ve daimi dişlerin sınıf I ve II restorasyonlarında uygulanabileceğini rapor etmiştir (American Academy of Pediatric Dentistry 2019). Hastaların yanı sıra, diş hekimleri ve yardımcı sağlık personelleri de amalgamın içeriğindeki cıva buharına maruz kalmaktadır. Bu sebeple Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA); iyi havalandırılmış alanlarda çalışılması, iş yerinden ayrılmadan önce kıyafetlerin değiştirilmesi ve diş hekimliği kliniklerinin cıva buharı açısından periyodik olarak kontrol edilmesi gerekliliği ile ilgili yönergeler hazırlamıştır (Rathore ve ark. 2012).

2.3.2. Geleneksel Cam İyonomer Simanlar

1960'lı yılların başlarında, hidroksiapatit ve dentin kollajeni ile reaksiyona girebilen hidrofilik materyallerin, diş yapısına adezyonda gerekli olduğu fikri ortaya atılmıştır. Hidroksiapatitlerin hem minenin hem de dentinin yapısında bulunması sebebiyle, Ca ile kompleks oluşturan reaktif materyaller umut verici olmuştur. 1963 yılında ilk kez, poliakrilik asidin diş dokularına adezyon potansiyeli araştırılmıştır. Bu adezyon, poliakrilik asidin kalsiyum ile kompleks oluşturma yeteneği ve kollajen gibi organik

polimerler ile hidrojen bağları oluşturmaya yoluyla sağlanmıştır (Craig 2002). Üretilen ilk materyallerde diş dokularına adezyon sağlanmasında önemli bir unsur olarak görülen poliakrilik asit kullanılmasına rağmen ortaya çıkan ürün, yetersiz dayanıklılık özellikleri sebebiyle araştırmacıları hayal kırıklığı uğratmıştır (Wilson 1968). Materyalin geliştirilme sürecinde anahtar adım cam tozundaki Al-Si oranının değiştirilmesidir. 1972 yılında Wilson ve Kent tarafından silikat simanların yapısındaki camın Al_2O_3/SiO_2 oranı optimize edilerek dayanıklı ve estetik silikat simanlar geliştirilmiş, yüksek oranda florid içeren camların polikarboksilik asitlerle reaksiyona girdiği keşfedilmiştir (Wilson 1974; Lohbauer 2010). Al-Si oranının düzenlenmesi, materyalin hızlı bir şekilde sertleşmesine olanak sağlamıştır. (Sidhu ve Nicholson 2016). Sonraki yıllarda doldurucu, florid ve polikarboksilik asit gibi kopolimerler içeren materyaller üretilmeye başlanmış ve geliştirilmiştir (Goyal ve ark. 2009) (Çizelge 2.2). Bu materyallerin biyouyumluluk, yüksek basınç dayanımı gibi olumlu fiziksel özelliklerine ek olarak, dentin ve minenin hidroksiapatit yapısına iyon bağlama potansiyeline de sahip olduğu bildirilmiştir (Saito ve ark. 1999).

Çizelge 2.2 GCİS'lerin Gelişim Süreci

Malzeme	Yıl	Özellikler
ASPA I	1972	Uzun sertleşme süresi, sertleşme döneminde neme duyarlılık, çok düşük translusensi
ASPA II	1972	ASPA I'e kıyasla kolay manipülasyon özelliği, uzun çalışma süresi ve daha kısa sertleşme süresi, jelleşmeye meyillidir.
ASPA III	1974	Jel formuna dönüşme eğilimi kısıtlanmıştır; ancak siman dışlarda renk değişikliğine neden olmaktadır.
ASPA IV	1977	Jel forma dönüşmeye meyili olmayan piyasadaki ilk simandır.
İnce Grenli CİS	1977	Yapıştırma Simanı
Su ile Sertleşen CİS	1984	Katı formdaki Poliakrilik asit, CİS tozu ile harmanlanmıştır.
Metal Takviyeli CİS	1985	Yüksek dayanıklılık ve aşınma direnci göstermektedir.
Rezin Modifiye CİS	1989	Erken sertleşme, erken dönemde yüksek dayanıklılık, neme dirençli, ancak HEMA'ya bağlı biyouyum sorunu
Yüksek Viskoziteli CİS	1990	Esas olarak atravmatik restoratif tedavilerde kullanımı önerilmiştir.
HEMA İçermeyen CİS (Amino Asit ile Modifiye Edilmiş)	1997	RMCİS'lerin yararlı özellikleri değiştirilmemiş, materyal içeriğinden HEMA çıkartılarak geliştirilmiştir, biyouyumludur.

ASPA adıyla tanıtılan simanlar zamanla 'Cam İyonomer Siman' adını almıştır. GCİS, silikat simanların florid salınım ve translusensi özellikleri ile

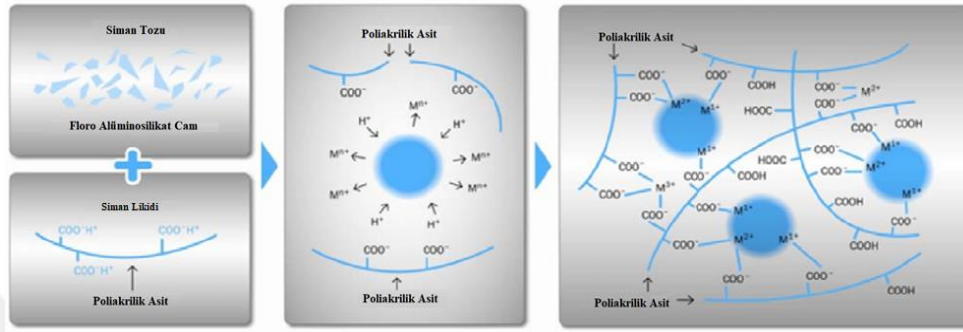
polikarboksilat simanların diş dokularına kimyasal adezyon ve biyouyum özelliklerinin bir araya getirilmesi ile elde edilmiştir (Sirinoglu Capan ve Akyuz 2016). Bu simanlarda silikat simanların alüminosilikat tozları ile polikarboksilat simanların poliakrilik asitleri kullanılmıştır (Ritter ve ark. 2019). Simanların toz kısmı; floroalüminosilikat, Ca, F, P içerirken, likit kısmı; poliakrilik asit, tartarik asit, maleik asit ve itakonik asit içerebilmektedir (Lohbauer 2010; Najeeb ve ark. 2016). Radyoopasite sağlamak amacıyla materyalin yapısına baryum ve stronsiyum tuzları ilave edilmiştir (Najeeb ve ark. 2016).

Cam iyonomerlerin kuru olmayan koşullarda, 20 °C ila 50 °C arasında çok az boyutsal değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. Ortam ısı arttığında yüzeyde artan sıvı akışı ve hızlı su kaybı, gözlemlenen büzülmenin arkasındaki mekanizmadır (Jain ve ark. 2017). Bu davranış, dentin tübüllerindeki sıvı akışının bir sonucu olarak benzer değişikliklerin görüldüğü insan dentinine benzemektedir. Dolayısıyla, cam iyonomerlerin, bir tür akıllı davranış yoluyla insan dentin davranışını taklit ettiği söylenebilir, bu özelliği nedeniyle, restorasyonlarda iyi bir marjinal adaptasyon sağlanır. CİS'lerin florid salınımı ve floridler ile yeniden yüklenebilme özelliğine sahip olması diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerde aranılan en önemli özellikler arasındadır (Jain ve ark. 2017).

2.3.2.1. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Sertleşme Mekanizması

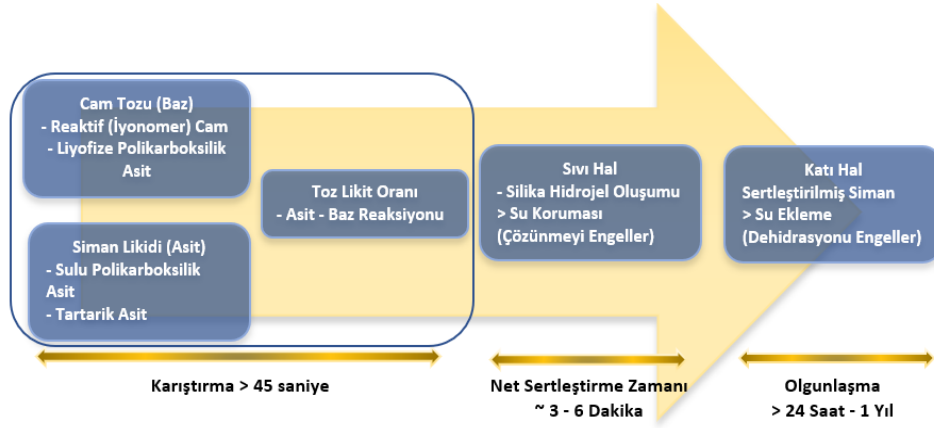
Cam iyonomer simanın sertleşme reaksiyonunda poliakrilik asit gibi sulu bir poliasit, ince toz haline getirilmiş floroalüminosilikat cam ile reaksiyona girer (Wilson ve ark. 1972). Asit, cam ile reaksiyona girdiğinde camın yapısında bulunan Al^{+3} , Ca^{+2} veya Sr^{+2} gibi katyonlar salınır, poliasit zincirleri arasında tuz köprüleri ve silika hidrojel oluşumunu sağlar. Bu süreçte alüminyum poliakrilata oranla daha hızlı bir şekilde kalsiyum poliakrilat oluşur (Lohbauer, 2010) (Şekil 2.1). Asit yapı cam tozunun

yüzey tabakası ile reaksiyona girerken, cam kor yapısı bozulmadan kalır ve siman matriksinde doldurucu görevi görür. Cam yüzeyinin reaktivitesi, sertleşmiş simanın kalitesini belirler. Cam partikülü ile siman matriksi arasındaki ara yüzde silika jel tabakası oluşur (Lohbauer 2010).



Şekil 2.1 GCİS'lerin sertleşme mekanizması

Su, simanın sertleşmesinde kritik bir rol oynar. Sertleşme işleminin ilk aşamalarında siman likidinden gelen su, simanın yapısına tamamen dahil olur (Berg 1998). Sertleşme sırasında, metal katyonlarının çözünmesini ve yapıdan ayrılmasını önlemek için siman yapısının ilave sudan korunması gerekir. Siman katı hale geldikten sonra su, metal katyonlarının etrafındaki koordinasyon bölgeleri veya polianyon zincirinin etrafındaki hidrasyon bölgeleri gibi çeşitli bölgelere tutunabilir (Lohbauer 2010). Bu aşamada su kaybı, siman yüzeyinin çatlamasına neden olarak tebeşirimsi bir yüzey görünümüne yol açar (Nicholson ve Wilson 2000). Siman olgunlaştıkça yapıya gevşek şekilde bağlanan suyun oranı sıkı bağlı suya oranla azalır (Lohbauer 2010) (Şekil 2.2). Sertleşme reaksiyonu tamamlandıktan sonra ortamda halen mevcut olan hidrojel yapı, siman içi ve siman çevresi ile iyon alışverişi sağlar. Ortalama olarak 24-72 saat içinde Ca^{+2} , Al^{+3} ile yer değiştirir ve güçlü çapraz bağlar oluşur. Böylece siman daha dayanıklı bir hale gelir (Kaya ve Tirali 2013). CİS'lerin erken dönem sertleşmesinde Ca^{+2} iyonları görev alırken, geç dönem sertleşmesinden Al^{+3} iyonları sorumludur (Lohbauer 2010; Khoroushi ve Keshani 2013).



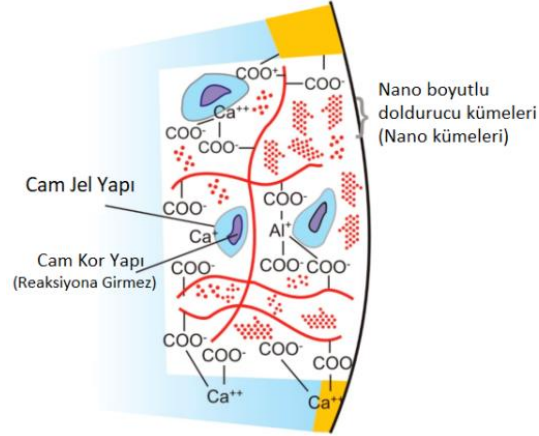
Şekil 2.2 Simanın olgunlaşması sırasındaki temel sertleşme basamakları

2.3.2.2. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Dış Dokularına Adezyonu

CİS'lerin kemik, mine ve dentin gibi yüksek yüzey enerjisine sahip polar yüzeylere kimyasal olarak bağlanabilme potansiyeli mevcuttur (Khoroushi ve ark. 2012). Adezyonun gerçekleşebilmesi için substratın yüzey enerjisinin yüksek olması gerekir (Lin ve ark.1992). Kimyasal bağlanma öncesi CİS yapısındaki asidin dış yüzeyini pürüzlendirmesi ile oluşan yüzeyel demineralizasyon ve kollajen fibrillerin yüzeyel hibridizasyonu sonucu mikromekanik kilitlenme oluşur (Khoroushi ve Keshani 2013; Sidhu ve Nicholson 2016). Kimyasal adezyon ise iki aşamada gerçekleşir;

1. Serbest karboksil (-COOH) grupları substrat ile hidrojen bağları oluşturur.
2. Reaksiyonun ilerlemesi ile, esnek hidrojen bağları daha güçlü iyonik köprülere dönüşür (Khoroushi ve Keshani 2013).

Yapı, bir jelasyon reaksiyonu yoluyla çapraz bağlı poliakrilat matriksine iyonik olarak bağlanmış sertleşmemiş cam parçacıklarından oluşur. Bağlanma, karboksil gruplarının (-COO⁻) dış yapısında bulunan apatit kristalleri ile iyonik etkileşimi sonucu sağlanır (Najeeb ve ark. 2016) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Sertleşmiş CİS yapısı ve dişe bağlanma mekanizması

Polialkenoik asidin (poliakrilik asidin sulu çözeltisi) iyonik polimerlerinin karboksil grupları, P ile yer değiştirerek hidroksiapatitin yapısına katılır (Khoroushi ve Keshani 2013). Adezyonu daha da artırmak için simanın yerleştirilmesinden önce kaviteye %15-40'lık poliakrilik asit solüsyonu uygulanması (surface conditioning) önerilir (Kaya ve Tirali 2013; Sidhu ve Nicholson 2016). Cam iyonomerlerin diş yüzeyine adezyonu önemli bir klinik avantajdır (Sidhu ve Nicholson 2016). Bu materyallerin mineye bağlanma değerleri 2.6 ila 9.6 Mpa, dentine bağlanma değerleri 1.1 ila 4.1 MPa arasındadır. Bağlanma kuvvetinin minede dentine göre daha yüksek olması, bağlanmanın mineral fazında gerçekleştiğini gösterir. Nihai bağlanma kuvvetlerinin yaklaşık %80'i ilk 15 dakika içinde elde edilir, ardından birkaç gün boyunca artar (Powis ve ark. 1982; Perondi ve ark. 2014).

2.3.2.3. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Türleri

Tip I Cam İyonomer Simanlar

Bu materyaller kron, köprü ve ortodontik braket simantasyonu için kullanılır, toz-likit, ya da kapsül formunda olabilir. Toz/likit oranı 1.7:1 ila 3.8:1 arasında olup, nem toleransı iyidir, hızlı sertleşir ve radyoopaktır (Nicholson ve ark. 2016; Sidhu ve Nicholson 2016).

Tip II Cam İyonomer Simanlar

Bu simanlar restoratif amaçla kullanılır. İlk üretildikleri yıllarda estetik, estetik olmayan ve güçlendirilmiş simanlar gibi çeşitli alt gruplara ayrılmıştır. Posterior bölgelerde ya da tamir amaçlı kullanılmaları durumunda 3:1 ila 4:1 toz/likit oranı ile kullanımı önerilir. Hızlı sertleşir, nem toleransı nispeten yüksektir ve radyoopaktır (Sidhu ve Nicholson 2016).

Tip III Cam İyonomer Simanlar

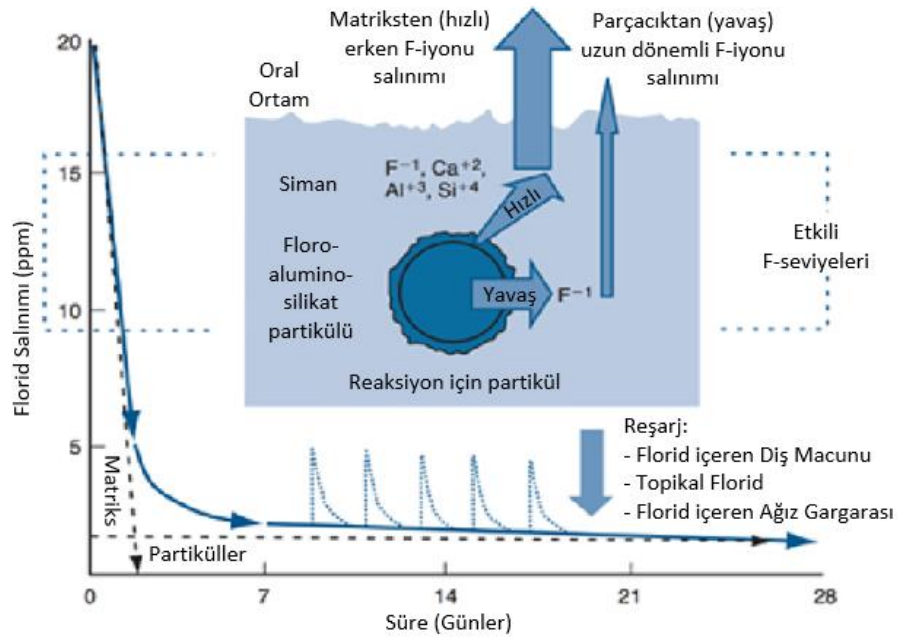
Kaide materyali, astar materyali ve fissür örtücü olarak kullanılmaktadırlar. Kaide simanları, kavitede dentin dokusunun yerini alır. Toz/likit oranı (3:1 ila 6,8:1) yüksektir. Bu hızlı sertleşen materyallerin derin kavitelerde kaide olarak kullanımı ile restorasyon süresi kısalmıştır. Fissür örtücü materyaller ise düşük viskoziteli, hızlı sertleşen materyallerdir (Nicholson ve ark. 2016).

2.3.2.4. Geleneksel Cam İyonomer Simanların Avantaj ve Dezavantajları

Cam iyonomer simanlar diş dokularına kimyasal olarak bağlanır ve benzer termal genleşme katsayısına sahiptir, kompozitlere oranla düşük oranda mikrosızıntı gösterir (Pitel, 2014; Minamata Convention 2020). Biyouyumludur, yapısında monomer içermemesi nedeniyle sitotoksikite göstermedikleri bildirilmiştir (Kaya ve Tirali 2013). Amalgama göre daha estetik materyallerdir (Kanık ve Türkün 2016). GCİS'ler uzun süreli florid salınım ve yeniden yüklenebilme özellikleri sayesinde

çürük önleyici materyaller olarak kabul edilir. Materyalin sertleşmesi esnasındaki asit baz reaksiyonu sırasında meydana gelen patlama etkisi (burst effect), sertleşmenin ilk 24 saatinde florid salınımının yüksek olmasını sağlamaktadır. Florid salınımı 24-72 saat içerisinde hızla azalmakta, 10-20 gün içinde düşük seviyede kalmaktadır (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016). GCİS'ler yeniden yüklenebilme özellikleri sayesinde florid rezervuarı olarak görev yapar ve bu özellikleri sayesinde yüksek çürük riskli hastalarda sıklıkla tercih edilir (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016).

CİS gibi materyallerde sertleşme reaksiyonu boyunca matriks içine fazla miktarda florid salınımı gerçekleşir, bu nedenle başlangıçtaki salınım düzeyi yüksektir. Sonraki süreçte tek florid kaynağı difüzyonu yavaş olan florealimünosilikat partikülleridir. Uzun dönemde yavaşlayan florid salınımını arttırmak amacıyla, floridli diş macunları, gargaralar ve vernikler kullanılarak matriks yapısındaki florid oranı artırılır (Roberson ve ark. 2006) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Florid salınımı yapabilen materyallerden iyon salınımı

GCİS; kompozit, kompomer gibi rezin içerikli materyallere oranla estetik olmayıp, düşük kırılma dayanımı ve aşınma direnci gibi zayıf mekanik özellikler

sergilemektedir. Bu sebeple yüksek stres alan diş bölgelerinde kullanılamamaktadır. Genellikle posterior bölgelerde geçici dolgu materyali olarak kullanımı tercih edilmektedir (Kanık ve Türkün 2016). Bunun yanı sıra manipülasyonu zor, çalışma zamanı kısa ve sertleşme süresi oldukça uzundur. Sertleşme sırasında ise nem ve dehidratasyona karşı hassastır (Markovic ark. 2008; Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016).

GCİS'lerin Endikasyonları;

- Kron, köprü, ortodontik bant vb. materyallerin diş yapıştırılması amacıyla,
- Kaide materyali olarak,
- Süt dişlerinin sınıf I, II, III ve V restorasyonlarında,
- Yüksek çürük riskine sahip hastalarda veya dişlerin izole edilemediği durumlarda; daimi dişlerin sınıf III ve V restorasyonlarında,
- Yüksek çürük riskine sahip hastalarda ara terapötik restorasyonlarda (ITR),
- Restorasyon tamirinde,
- Pit ve fissür örtücü olarak,
- Post-kor restorasyonlarında kor yapımında,
- Erozyon lezyonlarının tedavisinde,
- Atravmatik/Alternatif restoratif teknik (ART) ile yapılan restorasyonlarda kullanımı endikedir (Roberson ve ark. 2011; American Academy of Pediatric Dentistry 2012).

GCİS'lerin mekanik özelliklerinin geliştirilmesi ve kullanım alanının artırılması amacıyla materyalin toz-likit oranları ve bileşenleri üzerinde önemli modifikasyonlar yapılmıştır (Nagaraja Upadhya ve Kishore 2005; Kaya ve Tirali 2013; Tanikonda ve ark. 2014; Baig ve Fleming 2015; Skallevoid ve ark. 2019). Ayrıca dayanıklılık özelliklerinin arttırılması amacıyla materyale rezin içerikli yüzey örtücü uygulaması, ısı uygulaması ve ultrasonik dalga ile aktivasyon yöntemleri kullanılmıştır (Kaya ve Tirali 2013).

2.3.3. Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar (YVCİS)

GCİS'lerin mekanik özelliklerini geliştirmek, aşınma direncini artırmak ve kullanım endikasyonlarını genişletmek amacıyla materyalin toz-likit oranının artırılması ve partikül boyutlarının değiştirilmesi ile yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar elde edilmiştir. Bu sayede siman matriksinde güçlü çapraz bağlar oluşması sağlanmış ve materyalin mekanik özellikleri geliştirilmiştir (Nagaraja Upadhy ve Kishore 2005; Crowley ve ark. 2006). Bu simanlar 'Kondanse Edilebilir Cam İyonomer Simanlar' olarak da adlandırılır. Materyalin toz-likit oranı 6.1/1 veya 7.1/1 dir (Kanık ve Türkün 2016).

YVCİS'lerin sertleşme mekanizması GCİS'ler ile aynıdır; ancak sertleşme reaksiyonları GCİS'lerden daha hızlı tamamlanmaktadır, bu sayede materyalin erken dönemde neme maruziyeti durumunda, mekanik özellikleri olumsuz etkilenmemektedir. Ayrıca materyalin ağız sıvılarında çözünürlüğü de azaltılmıştır (Nagaraja Upadhy ve Kishore 2005). YVCİS'lerin florid salınımı GCİS'lerden düşük, kompomerlerden yüksektir. Bu materyallerin mekanik özellikleri toz-likit oranına, toz-likit bileşenlerine ve karıştırma yöntemine bağlı olarak değişiklik gösterir (Xie ve ark. 2000; Fleming ve ark. 2006). Simanların viskozitesi arttıkça yapısında pörözite görülme oranının yükseldiği ve dayanımının azaldığı bilinmektedir (Jorgensen ve ark. 1969). Ayrıca simanın karıştırma yöntemi de siman yapısına hava girişine sebep olarak pörözite oluşturabilir. Elle karıştırılan simanlarda pörözite oluşum oranı %3,5 olarak saptanmıştır (Kanık ve Türkün 2016). Elle karıştırılan simanlarda toz-likit oranının doğru ayarlanamaması, yüksek pörözite oluşumu ve klinik kullanım zorluğu sebebiyle kapsül formda materyaller geliştirilmiş, bu sayede bu olumsuz özellikler elimine edilmeye çalışılmıştır. Bazı firmalar kapsül formdaki cam iyonomer simanların rezin içerikli örtücülerle kullanılmasını önermektedirler (Kanık ve Türkün 2016).

2007 yılında; yüksek viskoziteli cam iyonomer simanları (Equia, GC Corporation, Tokyo, Japan), nano dolduruculu rezin içerikli ışıkla sertleşen bir cila (Equia Coat, GC Corporation, Tokyo, Japan) ile birleştiren yeni bir sistem tanıtılmıştır (Gurgan, ve ark. 2017). Equia; üreticisi tarafından easy (kolay), quick (hızlı), unique (özgün), intelligent (akıllı), aesthetic (estetik) tanımlamalarının kısaltması olarak oluşturulmuş bir isimdir. Üretici firma Equia'yı self adeziv bulk fill posterior restoratif sistem olarak tanımlamıştır (GC Europe, 2007).

Equia'nın adezyonu dentine olan mikromekanik kilitlenme ile mine ve dentinde bulunan hidroksiapatit tabakasına kimyasal bağlanma şeklinde olmaktadır (Vaid ve ark. 2015). Equia'nın tozu, %95 stronsiyum floroalüminosilikat cama eklenen reaktif parçacıklar ve %5 poliakrilik asitten oluşur. Likit kısım ise %40 sulu poliakrilik asitten oluşmaktadır (Gurgan ve ark. 2017). Stronsiyum artan radyoopasiteden sorumludur ve simanın estetik özellikleri üzerinde istenmeyen etkisi yoktur (Sidhu ve Nicholson 2016). Kalsiyum stronsiyumdan daha elektropozitif olduğundan, CaF_2 , SrF_2 'den daha az çözünürdür. Kalsiyumun stronsiyum ile yer değiştirmesi materyalin florid salınımını arttırmıştır (Moreau ve Xu 2010).

Materyalin bitirme ve polisaj işlemlerinin ardından restorasyon yüzeyine tek bir tabaka halinde uygulanan Equia Coat, %50 metil metakrilat ve %0.09 kamforkinondan oluşur (Gurgan ve ark. 2017). Bu hidrofilik yapıda ve düşük viskoziteli nano dolduruculu yüzey örtücü; sertleşme fazında materyali tükürük kontaminasyonundan korur, yüzeyel çatlakların tıkanmasını sağlar, yüzey pörözitesini azaltır, materyal yüzeyini sızdırmaz hale getirir. Cila tam maturasyon elde edilene kadar simanın aşınmasını azaltır, restorasyonun kırılma dayanımını artırır ve estetiği geliştirir (Diem ve ark. 2014). Üreticisi Equia'nın yüksek florid salınımı sayesinde komşu diş dokularını demineralizasyona karşı korurken, restore edilen dişte restorasyonun altındaki demineralize dentinin, remineralizasyonunu sağladığını bildirmiştir (De Moor ve ark. 1996; GC Europe, 2015; Rajić ve ark. 2018).

YVCİS (Equia), kompomer, nano iyonmer ve giomer restoratif materyallerinin in vitro koşullarda florid salınımının değerlendirildiği bir çalışmada en yüksek florid salınımı YVCİS materyalinde gözlenmiştir (Dionysopoulos ve ark. 2013).

Friedl ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada, YVCİS (Equia) ve nano doldurucu ışıkla sertleşen örtücüü birlikte kullanarak bir yüzlü, iki yüzlü veya çok yüzlü daimi restorasyonların başarı oranlarını karşılaştırmıştır. Yüzey sayısının artması ile restorasyon başarısının azaldığı görülmüştür. Çalışmanın sonucunda, materyalin sınıf I ve sınıf II kavitelerin daimî restorasyonlarında kullanılabileceği; ancak sınıf II kavitelerde kullanımı konusunda dikkatli olunması gerektiği belirtilmiştir. Gürkan ve ark. (2017), bir mikro hibrit kompozit (Gradia Dyract) ile bir YVCİS (Equia)'in daimi dişlerde sınıf I ve sınıf II kavitelerde başarısını değerlendiren altı yıl takipli çalışmalarında, her iki materyalin de posterior dişlerin restorasyonunda iyi bir klinik performans sergilediğini bildirmiştir. Benzer şekilde Basso ve ark. (2016) da, YVCİS (Equia) kullanarak 304 adet diş restore etmiş; materyal renklenme, retansiyon, kenar uyumu açısından değerlendirilmiştir. İki yıl takipli bu çalışmanın sonucunda, materyalin başarılı sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir.

2.3.4. Rezin Modifiye Cam İyonmer Simanlar (RMCİS)

RMCİS'ler, GCİS'lerin düşük fizik mekanik özelliklerini geliştirmek ve neme hassasiyetini azaltmak amacıyla 1980'lerin sonunda üretilmiştir. Yapısının %80'i CİS, %20'si rezinden oluşur (Mount 2002). Toz kısmı floroalüminosilikat cam tozundan oluşurken, likit kısmı hidroksietil metakrilat (HEMA), bisfenol A-glisidil metakrilat (Bis-GMA), poliakrilik asit, tartarik asit ve sudan oluşmaktadır (Torabzadeh ve ark. 2011; Ekren ve ark. 2012). Bu simanlar asit-baz reaksiyonunun

yanı sıra fotokimyasal bir sertleşme mekanizmasına da sahiptir. Materyalin ışık ile polimerize edilmesi sonucunda bir matriks yapısı oluşur, asit-baz reaksiyonu oluşan bu matrikste devam eder. Bu sayede materyalin sıkışma ve gerilme dayanımı artmakta, kırılabilirliği azalmaktadır (Xie ve ark. 2000; Nagaraja Upadhya ve Kishore 2005). Bu simanların mekanik özellikleri GCİS'lerden yüksek iken kompozit rezinlerden düşüktür (Kanık ve Türkün 2016).

RMCİS'ler diş dokularına fizikokimyasal olarak bağlanır, termal genleşme katsayısı diş dokularına benzerdir, GCİS'lere oranla kaviteye daha iyi adaptasyon sağlar ve daha iyi estetik özellik sergiler (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016). Materyalin manipülasyonu kolay, çalışma süresi uzun ve ağız ortamında çözünübilirliği GCİS'lerden düşüktür. Florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliklerine sahiptir (Kanık ve Türkün 2016). RMCİS'lerin yapısındaki rezin içeriği sebebiyle biyouyumluluğu GCİS'lerden düşüktür, polimerizasyon büzülmesi gösterebilir ve bu durum mikrosızıntı, postoperatif hassasiyet ve marjinal renklenmeye sebep olabilir. Ayrıca materyal artık monomer salınımına sebep olabilir (Nicholson ve Czarnecka 2008; Ekren ve ark. 2012).

Üç yıllık takipli bir klinik çalışmada, GCİS ve RMCİS materyallerinin sınıf II kavitelerde başarıları değerlendirilmiş, GCİS restorasyonları RMCİS'lere oranla beş kat daha yüksek başarısızlık oranı sergilemiştir (Hübel ve Mejare 2003). Chinelatti ve ark.'nın (2004) iki farklı kompomer ile bir RMCİS materyalini klinik olarak karşılaştırdıkları bir yıl takipli diğer bir klinik çalışmada kompomerler RMCİS'e oranla anlamlı olarak daha başarılı bulunmuştur. Farklı markalardaki GCİS ve RMCİS materyallerinin florid salınım özelliklerinin değerlendirildiği bir in vitro çalışmada ise, en yüksek florid salınım değerlerinin RMCİS materyallerinde tespit edildiği bildirilmiştir (Selimović-Dragaš ve ark. 2013).

2.3.5. Poliasit Modifiye Kompozit Rezinler (Kompomer)

PMKR ‘Kompomer’ olarak da adlandırılmaktadır. Bu materyaller 1990’lı yılların başlarında GCİS’lerin florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özellikleri ile kompozitlerin dayanıklılık ve estetik özelliklerinin bir araya getirilmesi amacıyla üretilmiştir (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016). Kompomerlerin içeriğinde bis-GMA ve türevleri ile trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) gibi viskoziteyi azaltan ajanlarla birlikte kullanılan üretan dimetakrilat (UDMA) bulunur. Bu polimer sistemleri kuvars ve silikat cam gibi reaktif olmayan inorganik tozlar içerir. Bunlara ek olarak, asidik fonksiyonel gruplar içeren geleneksel kompozitlerden farklı ek monomerler de içerir. Bu materyallerin yapısında en yaygın kullanılan monomer, bütan tetrakarboksilik asit ile 2-hidroksietil metakrilatın bir diesteri olan TCB (Karboksilik Asit Modifiye Dimetakrilat)’dir (Nicholson 2007). Ayrıca kompomerler CİS’lerle aynı şekilde reaktif cam tozu içerir. Kompomerler hidrofobik materyallerdir ve yapılarında su içermezler. Işıkla polimerize olurlar. Dış dokularına kimyasal olarak bağlanmayıp, mikromekanik olarak tutunurlar. Bu sebeple bağlayıcı sistemlere ihtiyaç duyarlar (Nicholson 2007). Üretici firmalar materyalin total etch veya self etch yöntemlerle kullanılabileceğini belirtmektedir (Dentsply 2019). Sertleşmenin ilk aşamasında kompozit rezinlerin sertleşme mekanizmasına benzer şekilde, serbest rezinlerin fotopolimerizasyonu ile çapraz bağlar oluşur. İkinci aşamada ise CİS’lere benzer şekilde asit baz reaksiyonu gerçekleşmektedir (Hajira ve Meena 2016).

Kompomerlerin mekanik ve estetik özellikleri büyük oranda kompozit rezinlere benzemekle birlikte aşınma dirençleri kompozitlerden düşüktür ve süt dişlerine yakın değerlerdedir (Hse ve Wei 1997). Mikrosertlik değerleri ile bükülme ve basınca karşı dirençlerinin, RMCİS’lerden yüksek, kompozit rezinlerden düşük olduğu bildirilmiştir (Goldstein ve ark. 2018). Elastisite modülü diş yapısına benzerdir, bu durum materyalin kuvvetler karşısında dayanımını artırmaktadır. Kompomerlerin estetik özelliklerinin kompozit rezinler kadar mükemmel olmasa da

klirik olarak yeterli renk ve parlaklık sağladığı rapor edilmiştir (Goldstein ve ark. 2018). Manipölasyonları kolaydır, kompozitlere oranla düşük teknik hassasiyet gerektirirler (Kanık ve Türkün, 2016; Goldstein ve ark. 2018). Kompomerler yapısındaki rezin sebebiyle polimerizasyon büzölmesi göstermekte ve artık monomer salınımına sebep olmaktadırlar. Florid salınım oranları GCİS'lerden anlamlı oranda düşüktür (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016).

Tirali ve ark. (2017) yaptıkları klinik çalışmada, kompomerin iki farklı cam iyonomer restoratif materyal ile süt dişi sınıf II restorasyonlarda gösterdiği klinik başarıyı 18 ay süre ile değerlendirmiş, kompomerin diğer iki materyale oranla yüksek klinik başarı sergilediği rapor edilmiştir. İki farklı kompomer ve bir kompozit rezin materyalin başarısını süt dişi sınıf I ve II restorasyonlarda 24 ay süre ile değerlendiren bir çalışmada ise en iyi klinik performansın kompomer materyaller tarafından gösterildiği bildirilmiştir (Pascon ve ark. 2006).

2.3.6. Cam Karbomer Simanlar

Cam karbomer simanlar, karbomize nanopartiküller içeren cam iyonomer yapıdaki güncel biyomimetik materyallerdir. Organik matriksinin F ve hidroksiapatit ile zenginleştirilmiş cam nanopartiküller içermesi, materyalin CİS'lerden ayrılan temel özelliğidir (Lopes ve ark. 2018). Geliştirilen nanopartikül teknolojisi ile mineye benzer bir restoratif yapı oluşturmak amaçlanmıştır (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016).

Materyalin likit yapısı CİS'lere benzer şekilde poliakrilik asitten oluşur. Cam karbomerler rezin içermemekte olup, diş dokularına kimyasal olarak bağlanır. Bu sebeple herhangi bir adeziv sistem gerektirmezler (Altan ve ark. 2016). Sertleşme mekanizması asit-baz reaksiyonu ile gerçekleşir. Cam karbomer materyallerin

hedeflerinden biri ağız ortamında remineralizasyonu sağlamaktır. Bu amaçla remineralizasyon işleminde çekirdek kısım görevi gören ve florapatit oluşumunu başlatabilen, nanokristal kalsiyum florapatit içerdiği bildirilmiştir (Zainuddin ve ark. 2012). Materyal yapısındaki nano boyutlu partiküller sertleşme sırasında temas yüzeyini artırmakta ve poliakrilik asit yapıdaki likit ile daha hızlı bir şekilde tepkimeye girmektedir. Bu sayede materyal daha hızlı sertleşmekte ve remineralizasyon etkisi göstermektedir (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016).

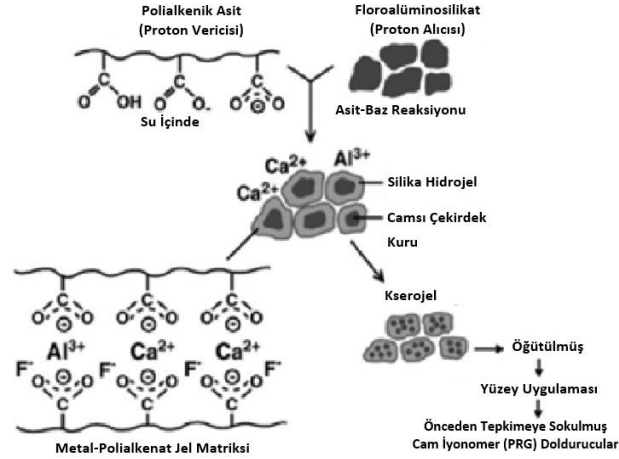
Cam karbomerlerin yapısına hidroksiapatit-florapatit ilave edilmesi ve partikül boyutlarının nano boyutlara indirgenmesi ile mekanik özelliklerinin artırıldığı bildirilmiştir (Zainuddin ve ark. 2012). Materyal GCİS ve RMCİS gibi florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliklerine sahiptir, ancak bu materyallere oranla daha hızlı sertleşir ve daha uzun çalışma zamanına sahiptir. Aşınma direnci ve kırılma dayanımı daha yüksektir (Şirinoglu Çapan ve Akyüz 2016). Cam karbomer simanlar ışık ile polimerize edilir, yüksek enerji lambalarıyla polimerize edilmesi dayanımının artırılması amacıyla önerilmektedir (Dülgergil ve Ertürk 2016). Bu simanlar estetik ve zamanla translusentliği artmaktadır. Cam karbomerin piyasada farklı renk seçenekleri mevcuttur. Restorasyon sonrası yüzeyine silikon bazlı, serbest monomer içermeyen örtücü uygulanması önerilir. Örtücü, materyali sertleşme sürecinde tükürük, nem kontaminasyonu ve dehidratasyondan korumakta ve materyalin dayanımını artırmaktadır (Ercan Bekmezoğlu ve ark. 2019). Cam karbomer simanların daimi dişlerin minimal sınıf I ve II restorasyonlarında, süt dişi sınıf I ve II restorasyonlarda, koruyucu rezin restorasyonlarda ve fissür örtücü olarak kullanımı tavsiye edilir (Dülgergil ve Ertürk 2016).

Koenraads ve ark. (2009) cam karbomer siman, kompozit ve YVCİS materyallerinin ART tekniği ile yapılan sınıf II restorasyonlardaki başarısını klinik olarak incelemiş, kompozitin en başarılı materyal olduğunu ve cam karbomer siman ile yapılan restorasyonların yapısında koheziv kırık görüldüğünü bildirmiştir.

Cam karbomer siman, CİS ve kompomer materyallerinin süt dişlerinde mikrosızıntı değerlerini karşılaştıran in vitro bir çalışmada, en yüksek mikrosızıntı değerleri sırasıyla, örtücü uygulanmamış ve örtücü uygulanmış cam karbomer siman materyallerinde saptanmıştır (Cehreli ve ark. 2013). Cam karbomer siman, CİS ve kompomer materyallerinin süt dişi bukkal ve lingual sınıf V restorasyonlarda mikrosızıntı değerlerinin karşılaştırıldığı bir başka in vitro çalışmada ise, cam karbomerin mikrosızıntı değeri kompomere benzer ve CİS'ten yüksek olarak saptanmıştır (Tatlı ve ark. 2019).

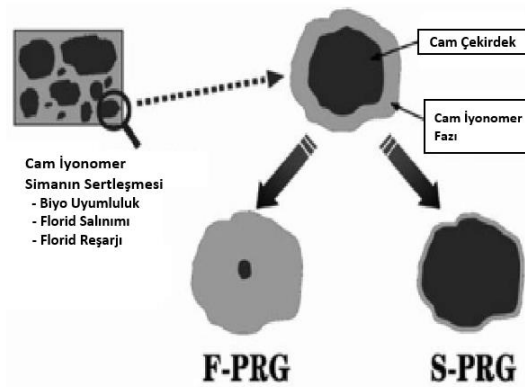
2.3.7. Giomerler

Florid salınımı yapabilen materyallerin diş dokularının demineralizasyonunu önleme, remineralizasyonunu sağlama ve bu dokuları çürük oluşumuna karşı koruma gibi antikaryojenik özellikleri sebebiyle, bu materyallerin mekanik özelliklerinin geliştirilmesi üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu amaçla Roberts ve ark. (1999) cam iyonomer içerikli materyallerin sertleşme mekanizmasındaki asit-baz reaksiyonunu, su varlığında florealüminosilikat cam ve polialkenoik asidi başka bir ortamda tepkimeye sokarak gerçekleştirmiş, bu sayede pre-reaktif cam (PRG) partikülleri elde etmiştir. Giomer adı, 'glass ionomer' ve 'polimer' kelimeleri birleştirilerek oluşturulmuştur (Ikemura ve ark. 2008) (Şekil 2.5). Giomerler yapılarında kompomerler ile aynı bileşenleri içermelerine rağmen; asit-baz tepkimesinin, üretan rezin ile birleştirilmeden önce gerçekleştirilmesi sebebiyle kompomer olarak sınıflandırılmazlar (Yap ve Wattanapayungkul 2002).



Şekil 2.5 PRG doldurucuların üretimi

Giomerlerin yapısındaki PRG partikülleri; S-PRG (yüzey aktif/Surface Pre-Reacted-Glass Ionomer Fillers) ve F-PRG (partikül aktif/Full Pre-Reacted-Glass Ionomer Fillers) olmak üzere iki şekilde sınıflanmaktadır. F-PRG oluşumunda tüm cam doldurucu, poliasitler ile reaksiyona sokulurken, S-PRG oluşumunda sadece cam doldurucunun yüzeyi asit ile reaksiyona girer ve cam çekirdek kısım reaksiyona girmez. S-PRG doldurucu, diş ve materyal arasındaki bağlanma ara yüzünün güçlendirilmesine yardımcı olurken, aynı zamanda antikaryojenik özelliklere, radyoopasiteye ve düzgün bir bağ kalınlığı sağlamak için ideal viskoziteye sahiptir (Ikemura ve ark. 2008; Nakamura ve ark. 2009) (Şekil 2.6). F-PRG dolduruculardan, sertleşme reaksiyonları sonrasında yüksek oranda su emilimi olduğu bildirilmektedir (Gordan ve ark. 2007). Son yıllarda Modifiye S-PRG partikülleri de tanımlanmıştır (Hajira ve Meena 2016).



Şekil 2.6 Partikül aktif ve yüzey aktif PRG doldurucuların oluşum diagramı

Giomerler ışık ile polimerize edilirler ve diş dokularına bağlanabilmek için bağlayıcı sistemlere ihtiyaç duyarlar (Yap ve Wattanapayungkul 2002). Florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliklerinin, GCİS ve RMCİS'ten düşük ancak kompomerlerden yüksek olduğu bildirilmiştir (Kanık ve Türkün 2016). Estetik özellikleri iyidir. Daimi dişlerin sınıf I, II, III, IV ve V restorasyonlarında, süt dişi restorasyonlarında, kaide materyali olarak, fissür örtücü olarak, porselen ve kompozit kırıklarının tamirinde, servikal lezyonlarda, kök çürüklerinde, kor yapımında ve pulpa kaplama ajanı olarak kullanım endikasyonları olduğu bildirilmiştir (Hajira ve Meena 2016).

İki farklı giomer materyalin sınıf I ve V kavitelerdeki klinik başarısını değerlendiren iki yıl takipli bir çalışmada, USPHS kriterlerine göre değerlendirilen materyaller sınıf V kavitelerde %80 ve %71 oranlarında başarı gösterirken, materyallerin sınıf I kavitelerdeki başarı oranı %100 olarak saptanmıştır (Sunico ve ark. 2005).

Yadav ve ark. (2012), giomerlerin marjinal sızdırmazlık özelliğini ormoser, kompomer ve RMCİS ile karşılaştırdıkları invitro çalışmada, giomerin mikrosızıntı gösterme oranının diğer tüm materyallerden yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

2.3.8. Zirkonomerler

CİS'lerin cam bileşenine zirkonyum doldurucular eklenmesi yoluyla, materyalin yapısal bütünlüğü ve mekanik özellikleri güçlendirilerek zirkonomerler üretilmiştir (Kishore ve ark. 2016). Zirkonomer amalgama benzer mekanik özellikler sağlayabilmek amacıyla geliştirilmiş olup, cam iyonomerin cam bileşeni optimum partikül boyutu ve özellikleri elde etmek amacıyla kontrollü bir şekilde inceltirilmiştir. Zirkonyum partiküllerinin cam bileşene homojen olarak dahil edilmesi, oklüzal

streslere yüksek direnç ve uzun süreli dayanım sağlayarak materyali güçlendirmektedir (Shofu Inc. 2001). Polialkenoik asit ve cam bileşenler, dayanımı artırmak amacıyla özel olarak işlenmiştir. Materyalin yapısında zirkonyum oksit, cam tozu, tartarik asit (%1-10), poliakrilik asit (%20-50) ve deiyonize su bulunmaktadır (Abdulsamee ve Elkhadem 2017).

Materyal bükülme ve basınca karşı yüksek dirence sahiptir, aşınma ve erozyona dayanıklıdır. Stres alan diş bölgelerinde kullanılabilir. Mine ve dentine kimyasal olarak bağlanır, diş dokusuna benzer termal genleşme katsayısına sahiptir, radyoopaktır ve manipülasyonu kolaydır. Florid salınım özelliği sayesinde yüksek çürük riskine sahip hastalarda kullanımı önerilmektedir (Shofu Inc. 2001; Tiwari ve ark. 2016). Zirkonomerler amalgama oranla estetik materyallerdir; ancak yüksek opasiteye sahiptirler. Bu sebeple diş rengine yakın renkte ve daha translusent yapıda olan ‘Güçlendirilmiş Zirkonomer’ materyali geliştirilmiştir. Bu materyale beyaz amalgam adı da verilir (Abdulsamee ve Elkhadem 2017).

Zirkonomerler; sınıf I ve II kavitelerde, sandviç tekniğinde, kor yapımında, pediatrik ve geriatric hastalarda, kırık tüberkül tamirinde, kırık amalgam restorasyonların tamirinde ve ART tekniğinde kullanılabilir (Shofu Inc. 2001).

Kishore ve ark. (2016) zirkonomer ve CİS materyallerinin florid salınım özelliklerini değerlendirdikleri bir in vitro çalışmada, zirkonomerin daha fazla florid salınımı yaptığını ve bu konuda GCİS’e alternatif olduğunu bildirmiştir. Tiwari ve ark. (2016) da yaptıkları benzer çalışmada, iki farklı GCİS, bir kompomer ve bir zirkonomerin antibakteriyal özelliklerini ve florid salınımını değerlendirmiştir. Çalışma sonuçları zirkonomerin antibakteriyal özellik taşıdığını ve yüksek florid salınımına sahip olduğunu, yüksek çürük riskli popülasyonlarda kullanılabileceğini göstermiştir.

2.3.9. Nano-İyonomerler

Nano-iyonomerler, GCİS'lere benzer şekilde poliakrilik veya itakonik asidin floroalüminosilikat cam partikülleri ile reaksiyonu sonucu oluşur. Yapısında bis-GMA, TEGDMA ve HEMA gibi rezin monomerler içerir. Nano-iyonomerleri CİS içerikli materyallerden ayıran temel özellik, yapısına nano doldurucuların ilave edilmiş olmasıdır (Kanıık ve Türkün 2016).

Nanoteknoloji, 1-100 nm boyutlarındaki materyallerin veya sistemlerin kullanımını içeren bir alandır. Diş hekimliğinde nanoteknoloji; implant yüzey modifikasyonlarında, kompozitlerin yapısına nano boyutlu partiküllerin ilave edilmesi ile güçlendirilmiş polimerik kompozit üretiminde ve çürük önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Nano-iyonomerlerde benzer şekilde nanoteknolojinin kullanılmasıyla CİS'lerin mekanik özellikleri geliştirilmeye çalışılmıştır (Najeeb ve ark. 2016). Nano boyutlu cam partiküllerinin CİS'lerin yapısına eklenmesi ile materyalin sertleşme süresinin azaldığı, basınca direncinin, elastisite modülünün ve cilalanabilirliğinin arttığı bildirilmiştir (Stefanski ve van Dijken 2012; De Caluwé ve ark. 2014). CİS'lerin nanoteknoloji ile geliştirilmesi amacıyla materyalin yapısına nanohidroksiapatit ilave edilmiştir. Nanohidroksiapatit yapısı, mineralize kemik ve diş dokusuna benzerdir. Bu kristaller minenin remineralizasyonunu destekler (Najeeb ve ark. 2016). CİS tozuna apatit eklenmesi ile sertleşen CİS'lerin kristal yapısının buna bağlı olarak da kimyasal stabilitesinin arttığı ve suda çözünürlük özelliğinin azaldığı bildirilmiştir. Apatit ile modifiye edilmiş CİS'lerin gelişmiş mekanik özelliklerinin poliakrilik asit ile apatit kristalleri arasındaki iyonik etkileşimin bir sonucu olduğu ileri sürülmektedir (Moshaverinia ve ark. 2008). Ayrıca bu materyallerde simanın yapısındaki apatit kristalleri ile diş yapısındaki Ca iyonları arasında güçlü iyonik bağ oluşumu sayesinde, diş yüzeyi ile iyi bir bağlantı sağlanması beklenmektedir. Apatit kristallerinin nano boyutlarda olması yüzey alanını önemli oranda artırmakta, kristallerin demineralize dentin ve mine porlarına infiltrasyonunu sağlamakta ve bağlantıyı artırmaktadır (Najeeb ve ark. 2016).

CİS'lerin nanoteknoloji ile geliştirilmesinde bir diğer yöntem nanoboyutlu hidroksiapatit/Zr, CaF₂ ve TiO₂ partikülleriyle modifikasyondur. Gu ve ark. (2005), hidroksiapatit ile zirkonyumun %4'lük konsantrasyonda CİS tozuna ilavesinin, materyalin mekanik özelliklerini artırdığını bildirmektedir (Gu ve ark. 2005). CaF₂ nanopartikülleri, mekanik özellikleri geliştirmek üzere RMCİS'lere dahil edilebilmektedir. Bununla birlikte, CaF₂'in çözünürlüğünün düşük olması, CaF₂ katkılı CİS'lerin florid salınım yeteneğini etkiler. Benzer şekilde, CİS tozuna TiO₂ (ağırlıkça %3-5) nano partiküllerinin ilave edilmesinin, sertleşmiş materyalin mekanik özelliklerini ve antibakteriyal etkilerini arttırdığı gösterilmiştir (Najeeb ve ark. 2016).

Upadhyay ve Rao (2011)'nin yaptığı GCİS, RMCİS ve nano-iyonomer materyallerinin mikrosızıntı oranlarının sınıf V kavitelerde değerlendirildiği bir in vitro çalışmada; nano-iyonomerin mikrosızıntı oranı, GCİS ve RMCİS materyallerinden düşük saptanmıştır. RMCİS, giomer ve nano-iyonomer materyallerinin mikrosızıntı oranını sınıf V kavitelerde değerlendiren bir in vitro çalışmada da nanoiyonomer ve RMCİS materyalleri giomerden daha az mikrosızıntı göstermiş ve kaviteye daha iyi adaptasyon sağlamıştır. Nanoiyonomer ve RMCİS materyalleri arasında mikrosızıntı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Bollu ve ark. 2016). YVCİS ve nano-iyonomer materyallerinin sınıf V kavitelerde mikrosızıntısını değerlendiren bir başka çalışmada ise YVCİS daha düşük oranda mikrosızıntı göstermiştir (Eronat ve ark. 2014).

Nano-iyonomer, GCİS ve iki farklı RMCİS materyallerinin florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliklerini değerlendiren in vitro bir çalışmanın sonuçları; nano-iyonomer ve RMCİS materyallerinin benzer oranda kümülatif florid salınımı yaptığını ve bu oranın GCİS'lerden yüksek olduğunu göstermiştir (Mitra ve ark. 2011). Neelakantan ve ark. (2011) yaptıkları in vitro çalışmada; nano-iyonomer, GCİS, RMCİS, kompomer ve florid salınımı yapan kompozit materyallerinin florid salınımlarını bir hafta boyunca değerlendirmiştir. İlk üç günde en yüksek florid salınımı GCİS materyalinde saptanırken, 7. günün sonunda en yüksek florid salınımı

nano-iyonomer materyalinde, en düşük florid salınımı ise florid salan kompozit ve kompomerde bildirilmiştir.

2.3.10. Cam Hibrit Restoratif Materyal

Equia Forte cam hibrit materyal, geleneksel cam iyonomer simanların mekanik özelliklerinin geliştirilmesi ile piyasaya sürülen, yeni jenerasyon cam hibrit yapıda bir materyaldir, Equia (YVCİS)'nın bükülme direnci ve aşınma direnci artırılarak geliştirilmiştir. Equia Forte; Equia Forte Coat ile birlikte kullanılan, gelişmiş özelliklere sahip bir posterior bulk fill restoratif materyaldir, posterior dişlerin restorasyonunda kompozitlere alternatif olarak piyasaya sürülmüştür (GC Europe 2015). Bu materyal hibrit kompozitlere benzer şekilde, farklı boyutlarda doldurucu cam partikül içerir. Toz ve likidinin karıştırılması ile oluşan matriks miktarını ve matriks oluşum hızını artırmak amacıyla, materyalin yapısına oldukça ince ve reaktif özellikteki cam partikülleri dağıtılmıştır. Bu cam hibrit teknolojisi ile güçlü bir matriks oluşturarak, üstün fiziksel özellik, aşınma direnci ve yüksek florid salınımı sağlanması amaçlanmıştır (GC Europe 2015). Materyalin, yapısındaki çapraz bağları artırılmış matriks sayesinde bükülme direncinin artırıldığı bildirilmiştir (Gurgan ve ark. 2020a). Ayrıca yapısında, küçük reaktif silikat parçacıkları ve yüksek molekül ağırlıklı akrilik asit molekülleri de içermektedirler (Al-Abdi ve ark. 2017).

Kütük ve ark. (2019), mikrohibrit kompozit rezin (G-aenial Posterior) ile Equia Forte cam hibrit restoratif materyali, geniş sınıf II kavitelerde, basınç dayanımı ve kırılma dayanımı açısından in vitro olarak değerlendirmiştir. Çalışma sonuçları Equia Forte'un basınç dayanımının kompozit rezine oranla anlamlı olarak düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, materyallerin farklı bileşimleri ile açıklanmıştır (Ong ve ark. 2018; Kutuk ve ark. 2019). Ayrıca araştırmacılar materyallere uygulanan örtücü ajanların materyal dayanımını artırdığını, ancak yine

de bu materyallerin fizikomekanik özelliklerinin ve klinik ömrünün iyileştirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Gurgan ve ark. 2017). Çalışmanın sonuçları yüzey örtücünün cam hibrit restoratif sistemin basınç dayanımını, kompozit rezinlerin dayanımına erişecek kadar arttırmak için yeterli olamayacağını göstermiştir. Öte yandan çalışma sonuçları molar dişlere uygulanan geniş sınıf II restorasyonların kırılma dayanımı açısından, Equia Forte ile mikrohibrit kompozit rezin arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Materyalin hızlı ve kolay manipülasyon özellikleri ve biyouyumluluğu sayesinde, geniş çürük lezyonlu posterior dişlerde kompozit rezinlere alternatif olabileceği öne sürülmüştür (Kutuk ve ark. 2019).

Grossi ve ark. (2018) birinci daimi molarlarında molar insizal hipomineralizasyonu mevcut olan çocukların dişlerini, ART tekniği uygulayarak cam hibrit materyal ile restore etmiş ve restorasyonların sağ kalım oranını değerlendirmiştir. Alanda ART tekniği ile birlikte uygulanan Equia Forte restorasyonlarının yeterli dayanım gösterdiği ve başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Koç Vural ve ark. (2019) Equia Forte cam hibrit materyal ile nano seramik kompozit rezinin (Ceram X One Universal) çürüksüz servikal lezyonlardaki başarısını değerlendirdikleri 24 ay takipli çalışmalarında, her iki materyalde de istatistiksel olarak anlamlı derecede marjinal renklenme saptamıştır. Ayrıca kompozit rezinin daha iyi kenar uyumu gösterdiği, ancak kenar renklenmesi, sekonder çürük, postoperatif hassasiyet, diş vitalitesi ve retansiyon parametrelerinde iki materyal arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirilmiştir.

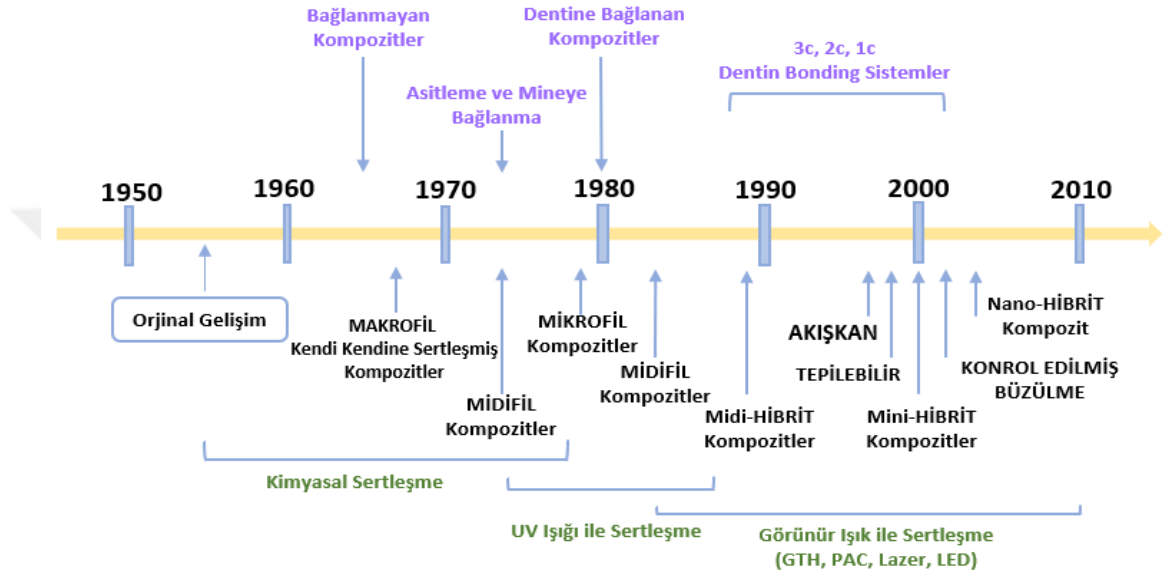
2.3.11. Kompozit Rezinler

Estetik dental materyallerin kullanımı silikat simanların geliştirilmesi ile başlamıştır. Bu simanlar fosforik asit ile cam partiküllerinin reaksiyona girmesi ile silika jel matriksli bir materyal olarak üretilmişler, çözünme sorunları sebebiyle doldurucusuz ve polimetilmetakrilat (PMMA) esaslı sistemler geliştirilmeye başlanmıştır. Ancak bu metakrilat monomerlerin de oklüzal kuvvetlere karşı dayanıklı olmadığı, polimerizasyon büzülmesi gösterdiği ve marjinal sızıntıya sebep olduğu bildirilmiştir (Roberson ve ark. 2011). Dayanımı artırmak amacıyla materyallerin yapısına güçlendirilmiş seramik doldurucular eklenmiştir. Bowen (1962) doldurucu içermeyen akrilik rezinlerin, fiziko-mekanik özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla silika partikülleri ile güçlendirilmiş polimerik dental restoratif materyal geliştirmiştir. Bu materyal günümüz kompozit rezinlerinin öncüsü olmuştur. Kompozitin yapısı temel olarak polimerik veya rezin matriks içinde dağılmış inorganik dolduruculardan oluşur. İnorganik doldurucu faz, akrilik materyallere oranla kompozitlerin mekanik özelliklerini artırmakta ve termal genleşme katsayısını azaltarak diş dokularına yaklaştırmaktadır (Roberson ve ark. 2011).

Metil metakrilat esaslı matriksler, bisfenol A ve glisidil metakrilatin reaksiyon ürünü ve çift fonksiyonlu bir monomer olan Bis-GMA ile yer değiştirmiştir. Bunun yanı sıra UDMA da kompozitlerin yapısında kullanılmaktadır. Bis-GMA ve UDMA yoğun kıvamlı moleküllerdir, bu monomerlerin dilüsyonunda TEGDMA kullanılmaktadır. Kompozitlerin yapısındaki organik rezin matriks ve inorganik doldurucu arasında güçlü bir bağ oluşması, ideal mekanik özellikler göstermesi açısından önemlidir. Bu sebeple kompozitlerin yapısındaki doldurucular silan ile kaplanmaktadır. Bu sayede kompozitin dayanıklılığı artarken çözünürlüğü ve su emilimi azaltılmaktadır (Roberson ve ark. 2011).

Kompozitler birçok şekilde sınıflandırılmaktadır. En sık kullanılan sınıflandırmalar; doldurucu içeriğine, partikül boyutuna ve materyalin viskozitesine

göre yapılan sınıflandırmalardır. Bunun yanında matriks içeriklerine (bis-GMA veya UDMA) ve polimerizasyon yöntemlerine (kendiliğinden sertleşen, UV ile sertleşen, görünür ışıkla sertleşen, dual-cure sertleşen veya aşamalı sertleşen) göre de sınıflandırılabilirler (Roberson ve ark. 2006) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7 Kompozit rezinlerin, sertleştirme yöntemlerinin ve bu materyallerle birlikte kullanılan adeziv sistemlerin gelişimi

Kompozit rezinler;

- Süt ve daimi dişlerin sınıf I, II, III, IV, V ve VI restorasyonlarında,
- Fissür örtücü ve koruyucu rezin restorasyonlarda,
- Kor yapımında,
- Estetik uygulamalarda (Diastema kapatılması, diş kontür düzeltmeleri, veneerler vb.),
- Splint yapımında,
- Geçici restorasyonlarda kullanılabilir.

Ancak, eğer operasyon alanı ağız sıvıları ile kontaminasyona karşı izole edilemiyorsa, kompozit restorasyonların yapımından kaçınılmalıdır. Ayrıca tüm tüberküleri içeren restorasyonlarda da kompozit kullanılmaması önerilmektedir. Kök

yüzeyine uzanan restorasyonlarda ise kompozitlerin polimerizasyon büzülmesi göstermesi sebebiyle boşluklar oluşabilir. Kompozit restorasyonların başarısında hekimin bilgi ve becerisi de önemli yer tutmaktadır (Roberson ve ark. 2011).

Kompozit Restorasyonların Avantajları;

- Estetiktir.
- Konservatif kavite preparasyonu gerektirmektedir.
- Düşük termal iletkenliğe sahiptir.
- İyi bir retansiyon sağlamaktadır.
- Ağız ortamında minimal renklenme göstermektedir.
- Tamir edilebilir özelliktedir.

Kompozit Restorasyonların Dezavantajları;

- Polimerizasyon büzülmesi göstermesine bağlı olarak diş dokusu ile restoratif materyal arasında boşluk oluşumu ve mikrosızıntı görülebilir.
- Amalgama oranla uygulaması zor ve zaman alıcıdır.
- Bitirme ve polisaj işlemleri zahmetlidir.
- Operasyon bölgesinin izolasyonu ve adeziv materyallerin uygulanması teknik hassasiyet gerektirmektedir.
- Stres alan diş bölgelerinde veya tüm tüberküllerin restorasyonunda kullanıldığında oklüzal aşınmaya uğramaktadır.
- Termal genleşme katsayısı yüksektir. Bu durum yetersiz bonding ajan uygulanması durumunda marjinal sızıntıya sebep olabilmektedir.

Rezin bazlı materyallerin çocuk hastalarda kullanımı, izolasyon sağlamadaki zorluklar sebebiyle güçtür. Bu materyallerin yüksek dayanım özelliklerine rağmen florid salınım özelliklerinin olmaması, çocuk hastada tercih edilebilirliğini etkilemektedir (Donly ve García-Godoy 2015). Ayrıca çeşitli yayınlarda, kompozitlerin bisfenol-A türevlerini içermeleri sebebiyle pulpal hücreler üzerinde sitotoksikite gösterdiği ve bu maddelerin endokrin sistem-östrojen salınımı üzerinde

etki göstererek sağlık açısından risk oluşturduğu bildirilmektedir (Fleisch ve ark. 2010; Demirci ve ark. 2014; Taghizadehghalehjoughi ve ark. 2019).

Kompozit rezinlerin yapısında florid bulunmamaktadır. Floridlerin ürük önleyici özelliklerinden yararlanmak isteyen araştırmacılar, kompozitlerin yapısına florid bileşikleri ilave ederek materyale florid salınım özelliği kazandırmayı amaçlamış ve bu konu üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Ancak geliştirilen florid içerikli kompozitler üzerinde yapılan çalışmalar uzun dönemde kompozitlerin florid salınım oranının; GCİS, RMCİS ve kompomer materyallerinden çok daha düşük olduğunu göstermiştir (Asmussen ve ark. 2002; Wiegand ve ark. 2007).

2.3.12. Ormoserler

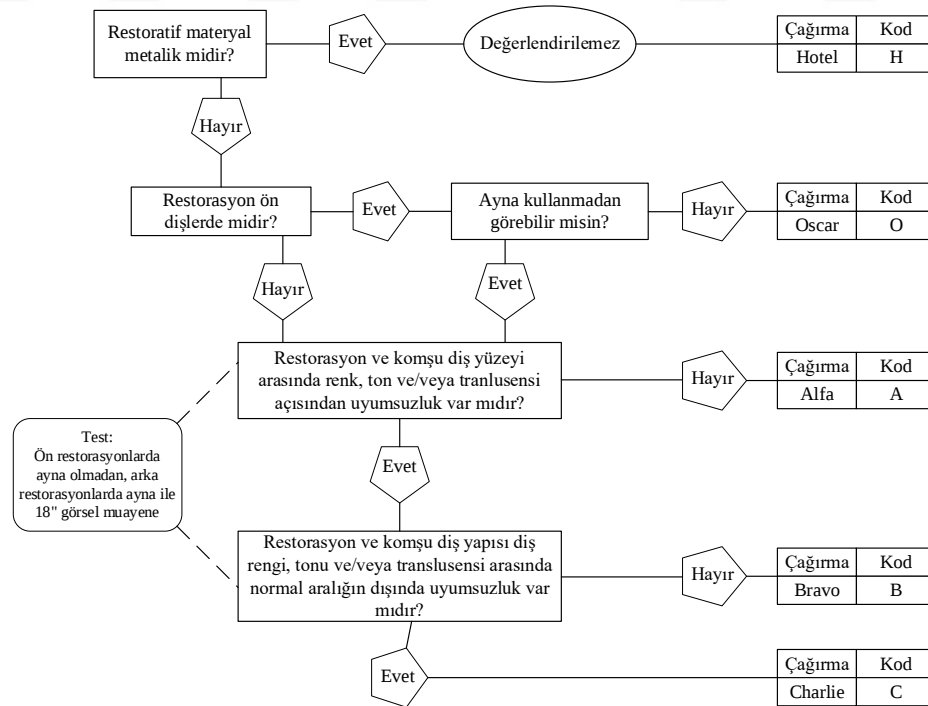
Kompozit rezinlerin olumsuz özelliklerini elimine etmek ve kompozitlerden daha üstün özelliklerde materyaller geliştirmek amacıyla, seramik içeren dental materyaller üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu amaçla organik-modifiye-seramik kelimelerinin birleştirilmesi ile Ormoser olarak adlandırılan yeni bir materyal piyasaya sürülmüştür (Oberländer ve ark. 2001; Al-Harbi ve Farsi 2007). Ormoser; yapısı üretan ve tiyoeter metakrilat alkoksisilanlara dayanan inorganik/organik bir kopolimer sistemidir. Kopolimerin monomer öncüleri, bir izosiyanat ile sübstitüe edilmiş silanın, OH⁻ ile sübstitüe edilmiş metakrilat içerisine eklendiği bir -NCO (izosiyanat grubu) ilavesi ile sentezlenir. İnorganik molekül segmenti, hidroliz ve polikondensasyon yoluyla sentezlenen bir inorganik Si-O-Si ağının oluşturulmasına yardımcı olur (Hickel ve ark. 1998). Ormoser bazlı restoratif materyallerin ağız içinde sertleşmesi, bağlı metakrilat gruplarının görünürlük ile polimerizasyonu sonucu oluşmaktadır (Rosin ve ark. 2003).

Ormocerler biyouyumlu, antikaryojenik, estetik materyallerdir. Aşınma direnci ve termal genleşme katsayısı diş dokusuna yakındır. Tüm bu özelliklerin; yüksek molekül ağırlıklı, minimal oranda organik rezin ve serbest monomer içeren, tamamen polimerize matriks yapısının fiziksel ve kimyasal stabilitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Hickel ve ark. 1998; Al-Harbi ve Farsi 2007). Düşük polimerizasyon büzülmesine sahip üç boyutlu yapısı ve düşük esneklik modülü sebebiyle materyalin mikrosızıntısı düşüktür, ışıkla sertleşme öncesinde bile düşük büzülme gösteren biyouyumlu bir polisiloksan ağ yapısına sahip olmasının da bu durumda etkili olduğu bildirilmiştir. İnorganik ağ oluşumu hidroliz ile başlar ve $Si(OR)_3$ gruplarının polikondensasyonu ile ilerler. Silan ile başlayarak polimerleşebilen gruplara sahip polisiloksanlar oluşur. Ormocerler önceden oluşturulmuş yapıları ve yüksek molekül ağırlıkları sebebiyle tamamen polimerize olurlar. Bu nedenle kompozit ve kompomerlerden daha az polimerizasyon büzülmesi gösterirler (Yadav ve ark. 2012). Ormocer, giomer, kompomer ve RMCİS materyallerinin karşılaştırıldığı in vitro bir çalışmada ormocer materyalinin mikrosızıntı değerinin en düşük, marjinal sızdırmazlık özelliğinin ise en yüksek bulunduğu rapor edilmiştir (Yadav ve ark. 2012).

2.4. Restorasyonların Klinik Değerlendirilme Kriterleri

Diş hekimliği alanında geliştirilen restoratif materyallerin klinik başarısının değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmalarda restorasyonların değerlendirilmesinde standardizasyon oluşturmak isteyen Dr. Gunnar Ryge bir ölçüm skalası oluşturarak, restorasyonların bu skalaya göre değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir (Bayne ve Schmalz 2005). Ryge'in bu ölçüm skalasını 1971 yılında Amerikan Halk Sağlığı Servisi'nde (United States Public Health Service-USPHS) çalıştığı dönemde geliştirmesi sebebiyle bu kriterler USPHS Kriterleri olarak adlandırılmıştır (Cvar ve ark. 2005; Hickel ve ark. 2007). USPHS kriterleri restorasyonların klinik performansını estetik ve fonksiyonel açıdan değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu kriterler; renk uyumu, kenar renklenmesi, sekonder

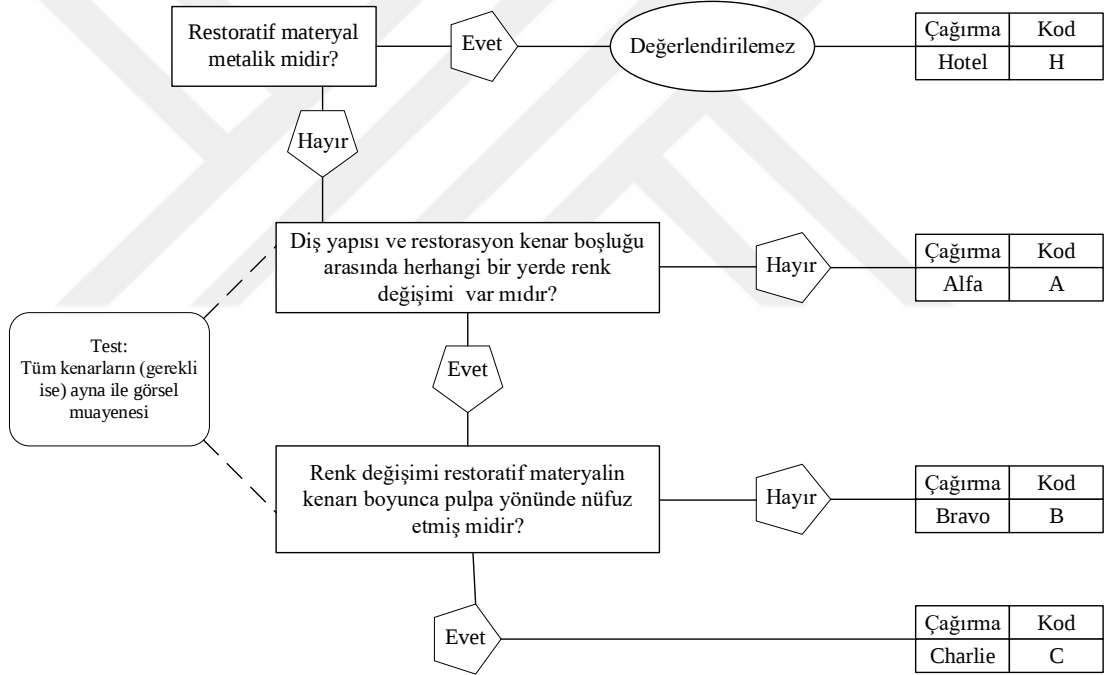
çürük, anatomik form, kenar uyumu olarak belirlenmiştir. Restorasyonların skorlanmasında kullanılan kriterler A, B, C, D, H ve O harfleri ile belirtilmiş ve değerlendirilmesi sırasında klinisyenler arasında yanlış anlaşılmanın önüne geçilebilmesi amacıyla alfa, bravo, charlie, delta, hotel ve oscar kelimeleriyle fonetik olarak kodlanmıştır. Orijinal USPHS kriterlerine göre; sekonder çürük dışında tüm değerlendirme kriterlerinde ‘alfa’ mükemmel restorasyonları, ‘bravo’ yeterli restorasyonları belirtmektedir. Alfa ve bravo skoru klinik olarak tatmin eden restorasyonları içerir. Sekonder çürük kriterinde ise çürük varlığı veya yokluğu değerlendirildiği için; alfa, restorasyon yüzeyinde görünür çürük bulgusu vermeyen restorasyonları, bravo ise restorasyonda görünür çürük mevcudiyetini belirtir. Diğer kriterler için charlie ve delta kodları klinik olarak kabul edilemeyen, tamir veya yenileme işlemleri gerektiren restorasyonları belirtmektedir. ‘Charlie’ kodunu alan restorasyonların koruyucu nedenlerle yenilenmesi veya tamiri gerekirken, ‘delta’ kodunu alan bir restorasyonun en kısa sürede değiştirilmesi gerekmektedir. ‘Hotel’ kodu restorasyon ile ilgili ölçüm yapılamayacağını belirtir ve genellikle amalgam restorasyonlar için kullanılırken, ‘oscar’ dişin posterior diş olmadığını ve değerlendirme dışı kaldığını belirtir (Ryge, 1980; Cvar ve ark. 2005).



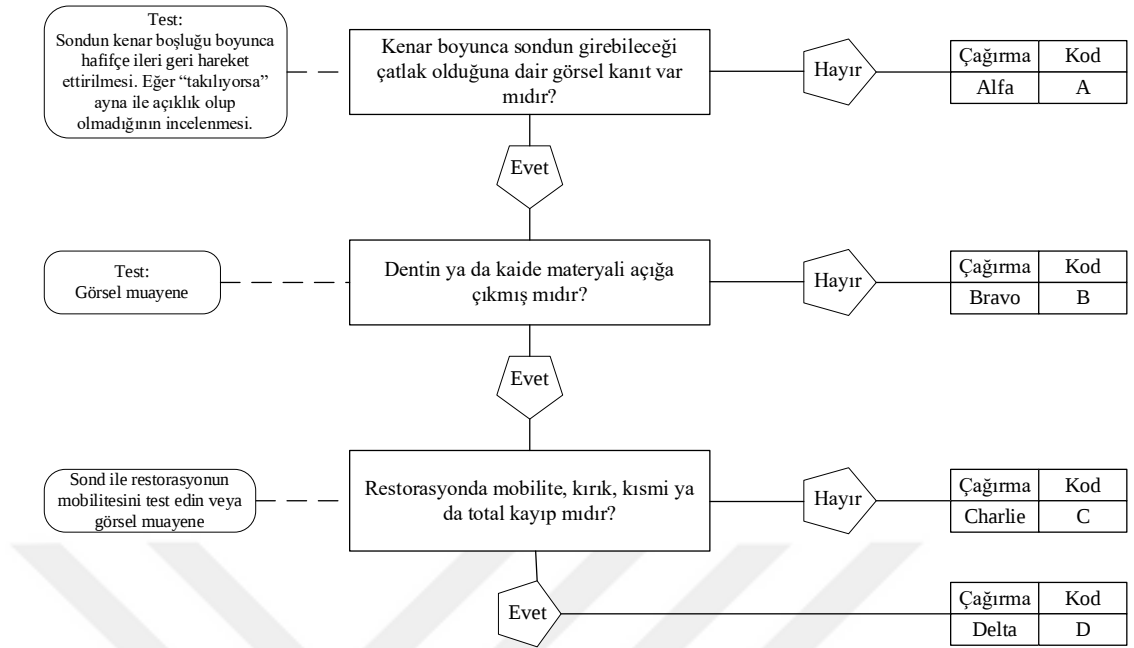
Şekil 2.8 USPHS kriterlerine göre renk uyumu skorları



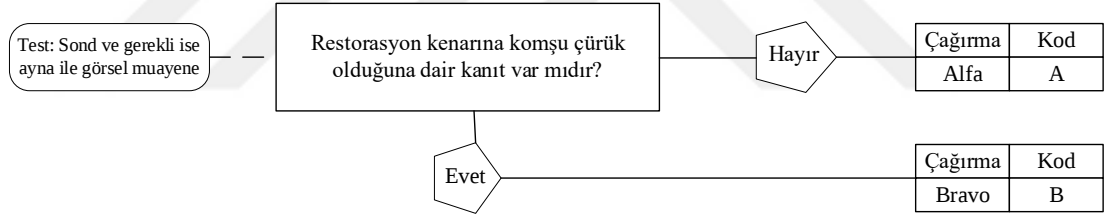
Şekil 2.9 USPHS kriterlerine göre anatomik form skorları



Şekil 2.10 USPHS kriterlerine göre kenar renklenmesi skorları



Şekil 2.11 USPHS kriterlerine göre kenar uyumu skorları



Şekil 2.12 USPHS kriterlerine göre sekonder çürük skorları

Araştırmacılar yaptıkları çalışmalardan çıkardıkları sonuçlara göre kriterlerde modifikasyonlar yapmıştır. Bu sebeple bu yeni kriterler literatürde Modifiye USPHS kriterleri olarak yer almaktadır. USPHS kriterlerine en sık eklenen kriterler; aşınma, yüzey yapısı, kütleli kırık, restorasyonun retansiyonu, diş kırığı, proksimal kontakt, diş vitalitesi, postoperatif hassasiyet, dişeti sağlığı ve polisajlanabilirlik olarak sıralanabilir.

2007 yılında Hickel ve ark. USPHS kriterlerinin restorasyonların değerlendirilmesinde ayrıntılı karşılaştırmaya olanak tanımadığını öne sürerek FDI

(Dünya Diş Hekimleri Federasyonu) kriterleri olarak adlandırılan yeni bir değerlendirme skalasını tanıtmıştır (Hickel ve ark. 2007). FDI kriterleri estetik, fonksiyonel ve biyolojik özellikler olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır. Estetik özellikler; restorasyonların yüzey özelliklerini, kenar renklenmesini, renk uyumunu, anatomik form vb. estetik yönlerini değerlendirmektedir. Fonksiyonel özellikler; materyalin kırılma dayanımını, retansiyonunu, kenar uyumunu, proksimal kontakt özelliklerini, aşınma dayanımını, radyografik muayene, hasta memnuniyeti vb. durumları değerlendirmektedir. Biyolojik özellikler ise; postoperatif hassasiyet, diş vitalitesi, sekonder çürük gelişimi, diş kırığı, restorasyonun periodontal dokulara etkisi ve psikiyatrik semptomları değerlendirmektedir (Hickel ve ark. 2007).

FDI kriterleri kullanılarak restorasyonlar değerlendirilirken üç ana kriterin alt kriterleri 1'den 5'e kadar skorlanmaktadır. Bu skorlamada '1' klinik olarak mükemmel restorasyonları ifade ederken, '5' klinik olarak yetersiz ve yenilenmesi gereken restorasyonları ifade eder (Hickel ve ark. 2007). FDI skorlamasında her bir alt kategorideki en yüksek skor, ait olduğu ana kategorinin skorunu oluşturmaktadır. Bir restorasyonun estetik, fonksiyonel ve biyolojik özelliklerinin içeren üç adet skoru belirlenir. Restorasyonun final skoru ise bu üç skordan en yüksek olan skor baz alınarak belirlenir (Hickel ve ark. 2007). FDI kriterlerinin 1 ve 2 skorları Ryge kriterlerinin alfa koduna, 3 skoru bravo koduna, 4 skoru charlie koduna ve 5 delta koduna denk gelmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada bir cam hibrit restoratif materyal (Equia Forte, GC Corporation, Tokyo, Japan) ile bir kompomer materyalin (Dyract XP, Dentsply Sirona, Konstanz, Germany) klinik başarısı karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışma, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran, herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan, yaşları 5 ila 9 arasında değişen, 50 hastaya ait (17 erkek, 33 kız), toplam 100 adet alt/üst süt molar diş üzerinde in vivo olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamız için gerekli olan etik kurul onayı Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Karar No:14/04, Tarih:27.06.2019), Sağlık Bakanlığı onayı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan alınmıştır (Ek-1, Ek-2). Çalışmamız, Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2019/013 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir. Çalışmaya dahil edilen tüm çocuklar ve ebeveynleri araştırma hakkında bilgilendirilmiş olup bireylerden gerekli onayın alınmasının ardından bireylere bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatılmıştır (Ek-3, Ek-4). Çalışmaya dahil edilen dişler split-mouth tasarımına göre tedavi edilmiştir.

3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Konjenital kalp hastalığı, böbrek hastalığı, endokrin sistem hastalıkları, diyabet, anemi, trombositopeni, nötropeni, lösemi, hemofili, astım vb. sistemik rahatsızlığı bulunmayan çocuklar,
- 5-9 yaş aralığındaki koopere çocuklar,

- Sağ ve solda ayrı ayrı olmak üzere, en az iki süt molar dişinde, dentinin ½'sinde sınırlı aproksimal çürük bulunan çocuklar,
- Klinik ve radyografik olarak herhangi bir patoloji göstermeyen dişler,
- Yasal temsilcisinden onam alınan çocuklar çalışmaya dahil edilmiştir.

3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

Klinik olarak;

- Provoke veya spontan ağrı şikâyeti olan hastalar,
- Yumuşak dokuda ödem, sinüs yolu bulunan dişler,
- Palpasyon ve perküsyon hassasiyeti, mobilite gösteren dişler,
- Proksimal kontağı olmayan dişler,
- Antagonisti bulunmayan dişler,
- Altında daimi diş germi bulunmayan dişler,
- Çürüğü dişetin altına doğru genişleyen dişler,
- Restore edilemeyecek kadar madde kaybı olan dişler,
- Gelişimsel bozukluğu bulunan dişler,
- Çatlak ya da kırık bulunan dişler,
- Bruksizm, diş gıcırdatma gibi kötü oral alışkanlıklara sahip çocuklar,
- İskeletsel veya dental maloklüzyon varlığı,
- Konjenital kalp hastalığı, böbrek hastalığı, endokrin sistem hastalıkları, diyabet, anemi, trombositopeni, nötropeni, lösemi, hemofili, astım vb. sistemik rahatsızlığı bulunan çocuklar,
- Travma geçiren ve travmaya bağlı renk değişikliğine sahip dişler,

Radyografik olarak;

- Dentin iç yarısına geçmiş çürüklere sahip dişler,
 - Genişlemiş periodontal aralığa sahip dişler,
 - Lamina dura kaybı görülen dişler,
 - Periradiküler-interradiküler bölgede radyolüsensi görülen dişler,
 - İnternal ya da eksternal kök rezorpsiyonu bulunan dişler,
- çalışma dışı bırakılmıştır.

3.3. Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Doğru örneklem sayısını belirleyebilmek ve çalışma sonuçlarının güvenilirliğinin yüksek olmasını sağlamak için yapılan istatistiksel Power Analizi'ne göre; iki grup ile yürütülmesi planlanan çalışmaya dahil edilmesi gereken diş sayısı; 0,5 etki düzeyi, %5 anlamlılık seviyesi ve %95 güce ulaşabilmek üzere her grup için en az 31 olarak belirlenmiştir.

Detaylı ağız içi muayene sonrasında çalışmaya uygun kriterlere sahip olduğu düşünülen çocukların ilgili dişlerinden, uygun boyutta fosfor plaklar ile başlangıç periapikal ve bitewing radyografiler alınmış ve çalışmaya dahil edilecek olan hastalar belirlenmiştir. Analizlerin yeterli örneklem büyüklüğünde yapılabilmesi amacıyla, her grup için 50, toplamda 100 diş çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan dişleri; www.randomizer.org internet sitesi kullanılarak oluşturulan iki gruptan birine [Grup I: Cam Hibrit Materyal (Equia Forte, GC Corporation, Tokyo, Japan), Grup II: Kompomer (Dyract XP, Dentsply Sirona, Konstanz, Germany)] dahil edilmiş ve belirlenen materyal ile restore edilmiştir (Çizelge 3.1, Çizelge 3.2) (Şekil 3.1, Şekil 3.2).

Çizelge 3.1 Çalışma Grupları

Gruplar	Materyal Türü	Materyal Adı	n
Grup 1	Cam Hibrit Materyal	Equia Forte (GC Corporation, Tokyo, Japan)	50
Grup 2	Kompomer Materyal	Dyract XP (Dentsply Sirona, Konstanz, Germany)	50

Çizelge 3.2 Randomizasyon Çizelgesi

Set #1	Set #6	Set #11	Set #16	Set #21	Set #26	Set #31	Set #36	Set #41	Set #46
2, 1	1, 2	2, 1	2, 1	2, 1	1, 2	2, 1	2, 1	2, 1	2, 1
Set #2	Set #7	Set #12	Set #17	Set #22	Set #27	Set #32	Set #37	Set #42	Set #47
1, 2	2, 1	2, 1	2, 1	2, 1	2, 1	2, 1	1, 2	1, 2	1, 2
Set #3	Set #8	Set #13	Set #18	Set #23	Set #28	Set #33	Set #38	Set #43	Set #48
2, 1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	2, 1	1, 2	2, 1	1, 2	2, 1
Set #4	Set #9	Set #14	Set #19	Set #24	Set #29	Set #34	Set #39	Set #44	Set #49
2, 1	2, 1	1, 2	2, 1	2, 1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
Set #5	Set #10	Set #15	Set #20	Set #25	Set #30	Set #35	Set #40	Set #45	Set #50
2, 1	1, 2	1, 2	2, 1	1, 2	2, 1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2



Şekil 3.13 Grup I: Cam Hibrit Materyal- Equia Forte (GC Corporation, Tokyo, Japan)



Şekil 3.2 Grup II: Kompomer Materyali- Dyract XP (Dentsply Sirona, Konstanz, Germany)

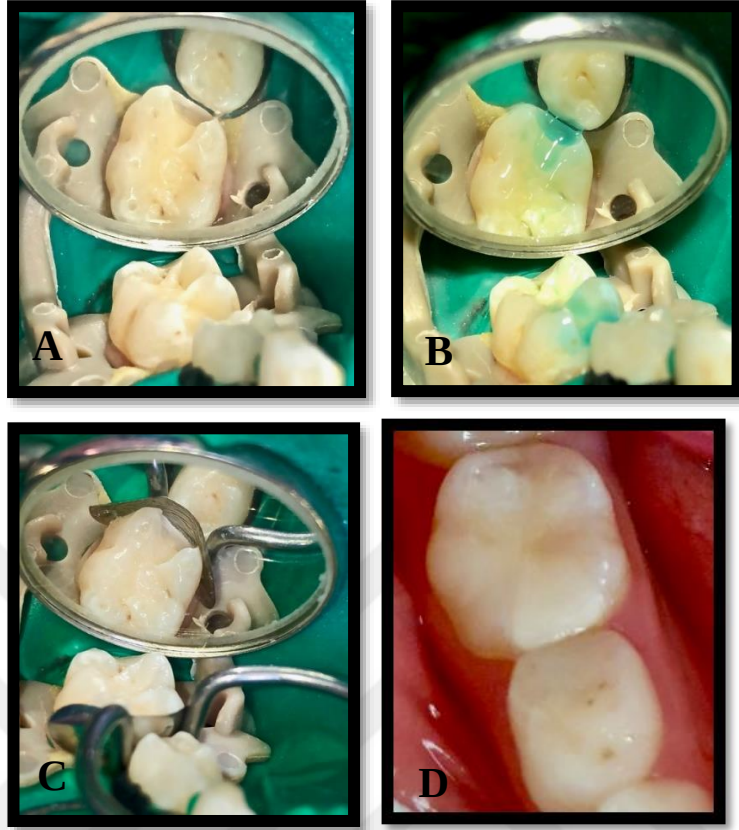
3.4. Tedavi Protokolü

Çalışmada kullanılan tüm el aletleri, frezler, pamuk peletler ve pamuk tamponlar otoklavda sterilize edilmiş; kompomer tabancası, kapsül uygulayıcı, düşük devirli döner alet (angldruva) ve su soğutmalı yüksek devirli döner alet (aeratör) Derdevice P50 yüzey dezenfektanı (Deren İlaç, İstanbul, Türkiye) ile dezenfekte edilmiştir.

Hastaların belirlenmesi ve gerekli onayların alınması sonrasında klinik işlemlere geçilmiştir. Yapılan klinik ve radyografik muayene sonucu çalışmaya dahil edilen hastalarda kaviteler açılmadan önce ihtiyaca göre, topikal lidokain preparatı (Xylocaine %10 sprey, Astra, Södertälje, Sweden) ile dişetinde topikal anestezi sağlanmış, hastalara epinefrinli lokal anestezik (Ultracain D-S ampul, Aventis Pharma, İstanbul, Turkey) ile infiltratif/rejyonel anestezi uygulanmıştır. Belirlenen dişlere rubberdam (Coltene/Whaledent AG, Altstätten, Switzerland) uygulanmasının ardından, su soğutmalı yüksek devirli döner alet (Kavo MASTERtorque M9000L, KaVo Dental, Biberach an der Riss, Germany) kullanılarak, steril elmas rond-fissür frezler yardımıyla konservatif sınıf II kaviteler hazırlanmıştır Materyallerin retansiyonunu artırmak amacıyla kavitelerin oklüzal yüzeylerine (mesio-distal çapın yarısına uzanmayacak şekilde) retantif kırlangıç kuyruğu kaviteler açılmıştır (Suwatviroj ve ark. 2003). Kavitelerin mine kenarlarına bevel uygulanmamıştır. Çürük dokular el aletleri ve angldruvaya (KavoEXPERTmatic LUX E20 L, KaVo Dental, Biberach an der Riss, Germany) takılan çeşitli ebatlardaki çelik rond frezler kullanılarak uzaklaştırılmıştır. Kaviteler steril serum fizyolojik ile yıkanmış ve restoratif işlemlere geçilmiştir. Çalışmada tüm dişler tek bir hekim tarafından restore edilmiştir.

3.4.1. Grup I-Cam Hibrit Restoratif Materyal Uygulaması

- Hazırlanan kaviteye conditioner (Cavity Conditioner, GC Corporation, Tokyo, Japan) uygulanarak 10 s beklenmiş, kavite su ile yıkanmış ve hava spreyi ile hafifçe kurutulmuştur. Bu aşamada kavite tamamen kurutulmamış, yüzey hafif nemli bırakılmıştır.
- Restoratif materyalin uygulanması öncesinde matriks bandına üretici firmanın tavsiyesi doğrultusunda kakao yağı (Cocoa Butter, GC Corporation, Tokyo, Japan) uygulanmış, matriks (Quickmat Deluxe, Polydentia, Mezzovico-Vira, Switzerland) ve kama dişe yerleştirilmiştir.
- Cam hibrit materyalin kapsülü, sallanarak veya sert bir yüzeye hafifçe vurularak tozuna akışkanlık kazandırılmış, ardından alt kısmı kapsül gövdesine kadar itilmiştir.
- Kapsül uygulayıcıya (Capsule Applier III, GC Corporation, Tokyo, Japan) yerleştirilerek bir defa aktifleştirilen kapsül, karıştırıcıda 10 s karıştırılmıştır.
- Karıştırılan kapsül en kısa sürede kapsül uygulayıcıya yeniden yerleştirilmiş ve kapsül uygulayıcı, kola iki defa basılarak aktive edilmiştir.
- Materyal hazırlanan kaviteye 10 s içinde beklenmeden tek adımda uygulanmıştır.
- Materyalin kaviteye uygulanmasının ardından 5-10 s beklenmiş, el aletine yapışmayacak kıvama gelen materyalin yüzeyi el aletleri ile düzeltilmiştir.
- Karıştırma işleminden yaklaşık 2 dk 30 s sonra matriks diştten uzaklaştırılmış, oklüzyon kontrolü yapılmış, restorasyon ince grenli elmas frezlerle su soğutması altında bitirilmiş, lastikler ve diskler (Optidisc, Kerr, Bioggio, Switzerland) yardımıyla restorasyonun polisajı tamamlanmıştır.
- Kurutulan ve izole edilen restorasyona, mikroadaptörler yardımıyla, yüzey örtücü (Equia Forte Coat, GC Corporation, Tokyo, Japan) uygulanmıştır.
- Son aşamada örtücü uygulanan tüm yüzeylere, LED ışık cihazı (Monitex, BlueLEX LD-M1, Taipei, Taiwan) ile 20 s boyunca ışık uygulanmıştır.



Şekil 3.3 Cam hibrit materyalin 85 nolu diş kavitesine uygulanma aşamaları

Kavite dizaynı (A), kaviteye conditioner uygulanması (B), kakao yağı sürülen matriks bandının dişe uygulanması (C), cam hibrit materyalin dişe uygulanmasının ardından bitim-polisaj işlemleri yapılan ve yüzey örtücü uygulanan restorasyonun final görüntüsü (D) şekil 3.3'te gösterilmiştir.

3.4.2. Grup II- Kompomer Uygulaması

- Hazırlanan kavite, %37'lik ortofosforik asit (Condac 37, FGM, Joinville, Brazil) ile 15 s pürüzlendirilmiş, su ile yıkanmış ve hava spreyi ile hafifçe kurutulmuştur. Bu aşamada kavite tamamen kurutulmamış, yüzey hafif nemli bırakılmıştır.
- Kaviteye matriks (Quickmat Deluxe, Polydentia, Mezzovico-Vira, Switzerland) ve kama uygulanmıştır.

- Kaviteye bonding ajan (Prime & Bond NT, Dentsply Sirona, Konstanz, Germany) uygulanmış 20 s beklenmesinin ardından hava spreyi ile 5 s kurutulmuş, LED ışık cihazı (Monitex, BlueLEX LD-M1, Taipei, Taiwan) ile 10 s polimerize edilmiştir.
- Ardından kaviteye dolgu materyali (Dyract XP, Dentsply Sirona, Konstanz, Germany) en fazla 2 mm'lik tabakalar halinde uygulanmış; her tabaka 10 s, son tabaka el aletleri ile yüzey şekillendirmesinin ardından 20 s LED ışık cihazı (Monitex, BlueLEX LD-M1, Taipei, Taiwan) ile polimerize edilmiştir.
- Matriks çıkarılıp, restorasyonun oklüzyon kontrolü yapılmış, restorasyon ince grenli elmas frezlerle su soğutması altında bitirilmiş, lastikler ve diskler (Optidisc, Kerr, Bioggio, Switzerland) yardımıyla restorasyonun polisajı tamamlanmıştır.



Şekil 3.4 Kompomer materyalin 75 nolu diş kavitesine uygulanma aşamaları

Kavite dizaynı (A), kaviteye asit uygulanması (B), dişe matriks bandının ve bonding ajanının uygulanması (C), kompozit materyalin dişe uygulanmasının ardından bitim ve polisaj işlemleri tamamlanan restorasyonun final görüntüsü (D) şekil 3.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Çalışmada Kullanılan Materyaller

Adı	Tipi	Üretici	İçeriği	Lot Numarası
Equia Forte	Bulk fill, Cam Hibrit Restoratif Materyal	GC Corp, Tokyo, Japan	Floroalüminosilikat Cam, Poliakrilik Asit Tozu, Yüzeyi Muamele Edilmiş Cam	1810121
Dyract XP	Kompozit Materyal	Dentsply Sirona, Konstanz, Germany	UDMA, TCB Rezin, TEGDMA, Dimetakrilat ve Trimetakrilat Rezin, Kamforkinon, Etil-4(dimetilamino) Benzoat, BHT, UV Stabilizatör, Stronsiyum-Alümino-Sodyum-Floro-Fosfor-Silikat Cam, Silikon Dioksit, Stronsiyum Flor, Demir Oksit ve Titanyum Oksit Pigmentleri	1901000720
Prime&Bond NT	Dentin Bağlayıcı Ajan	Dentsply Sirona, Konstanz, Germany	TCB Rezin, PENTA, UDMA, TEGDMA, HEMA, Stabilizer, Etil 4(dimetilamino) Benzoat, Kamforkinon, Amorföz Silika, Tersiyer Bütanol	1011000984
Equia Forte Coat	Nanodoldurucu Rezin Örtücü	GC Corp, Tokyo, Japan	Metil Metakrilat, Kolloidal Silika, Kamforkinon, Üretan Metakrilat, Fosforik Ester Monomeri	1811031
Cavity Conditioner	Kavite Temizleme Ajanı	GC Corp, Tokyo, Japan	%20 Poliakrilik Asit, %3 Alüminyum Klorit, Distile Su	1904101
Cacao Butter	İzolasyon Materyali	GC Corp, Tokyo, Japan	%60-80 Kakao Yağı, %20-40 Vazelin, Vanilin	-
Condac 37 Fosforik Asit	Fosforik Asit	FGM, Joinville, Brazil	%37 Fosforik Asit	180118

3.5. Restorasyonların Klinik ve Radyografik Takibi

Restore edilen dişler, restorasyonların tamamlanmalarını takip eden 1., 6. ve 12. aylarda klinik olarak muayene edilmiş, alınan bitewing radyografiler ile radyografik olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.4 Modifiye USPHS Kriterleri

Modifiye USPHS Kriterleri		
Kriter	Sınıflandırma	Karakteristik
Retansiyon Analizi	Alfa (A)	Restorasyonda materyal kaybı yoktur.
	Charlie (C)	Restorasyonda kayıp mevcuttur.
Renk Uyumu	Alfa (A)	Restorasyon bitişik diş dokularının rengi ile uyumludur
	Bravo (B)	Restorasyon ile bitişik diş dokularının rengi arasında uyumsuzluk vardır. Ancak uyumsuzluk diş rengi sınırları içerisinde.
	Charlie (C)	Renk uyumu klinik olarak kabul edilemez.
Kenar Renklenmesi	Alfa (A)	Restorasyon ile bitişik diş dokusu arasında renk değişikliği yoktur.
	Bravo (B)	Pulpal yönde ilerlemeyen renk değişikliği mevcuttur.
	Charlie (C)	Renk değişikliği pulpal yönde ilerlemektedir
Kenar Uyumu	Alfa (A)	Sondun restorasyondan dişe doğru hareketi sırasında sondada takılma yoktur.
	Bravo (B)	Sondada takılma mevcuttur; ancak dentin açıkta değildir.
	Charlie (C)	Sond mine-dentin sınırına uzanan çatlakla penetre olmaktadır.
Sekonder Çürük	Alfa (A)	Restorasyona komşu diş yüzeyinde çürük oluşumu görülmemektedir.
	Charlie (C)	Restorasyona komşu diş yüzeyinde çürük bulgusu mevcuttur.
Yüzey Analizi	Alfa (A)	Yüzey mineye benzer, düz görünümündedir. Sond ile pürüzlülük hissi algılanmaz.
	Bravo (B)	Yüzey mineden daha pürüzlüdür, pürüzlülük klinik olarak kabul edilebilir seviyededir.
	Charlie (C)	Restorasyon yüzeyi pürüzlüdür, porlar veya kraterler mevcuttur.
Anatomik Form (Aşınma)	Alfa (A)	Restorasyon mevcut anatomik formu devam ettirmektedir.
	Bravo (B)	Restorasyon mevcut anatomik formu bütünüyle devam ettirmemekle birlikte, anatomik form klinik olarak kabul edilebilir seviyededir.
	Charlie (C)	Restorasyon mevcut anatomik formu devam ettirmemektedir.
Postoperatif Hassasiyet	Alfa (A)	Postoperatif hassasiyet yoktur.
	Bravo (B)	Hafif ve zamanla azalan bir hassasiyet mevcuttur.
	Charlie (C)	Devam eden hassasiyet mevcuttur.

Çizelge 3.5 Dişlerin klinik ve radyografik muayene kriterleri

Dişin Klinik Muayenesi		Dişin Radyografik Muayenesi	
Spontan Ağrı	Var () Yok ()	Periapikal RL	Var () Yok ()
Provoke Ağrı	Var () Yok ()	Interradiküler RL	Var () Yok ()
Mobilite	Var () Yok ()	Lamina-Dura Kaybı	Var () Yok ()
Perküsyon	Var () Yok ()	PDL Genişlemesi	Var () Yok ()
Palpasyon	Var () Yok ()	P. Kök Rezorpsiyonu	Var () Yok ()
Apse-Fistül Varlığı	Var () Yok ()	Sekonder Çürük	Var () Yok ()

İlgili dişlere uygulanan restorasyonlar, tamamlanmalarını takip eden 1., 6. ve 12. aylarda Modifiye USPHS değerlendirme kriterlerine göre (Çizelge 3.4) klinik olarak değerlendirilmiştir. Restorasyonların ve dişlerin klinik değerlendirmesi dişlerin hava spreyi ile kurutulmasının ardından reflektör ışığı altında, dental ayna ve künt uçlu sond yardımıyla yapılmıştır. Restorasyonlar kontrol randevularında bitewing radyografiler ile değerlendirilirken, semptom gösteren dişlerden periapikal radyografiler alınmıştır (Çizelge 3.5).

Araştırmacı klinik ve radyografik değerlendirmede deneyimli bir pedodontist ile kalibre olmuştur. Güvenilirlik için hesaplanan gözlemci içi ve gözlemciler arası Kappa katsayıları sırasıyla 0,91 ve 0,83 olarak tespit edilmiştir

3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edilmiştir. Restoratif materyallere göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare ve Fisher's Exact testleri; materyaller içi zamana bağlı değişimlerin incelenmesinde Cochran's Q testi kullanılmıştır. Materyallerin başarısızlık süresinin karşılaştırılmasında Log rank testinden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları kategorik değişkenler için frekans (yüzde) olarak sunulmuştur. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiş olup; $p < 0,05$ için istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bir cam hibrit materyal ile bir kompomer materyalin süt azı dişlerinin sınıf II restorasyonlarındaki klinik başarısının değerlendirildiği bu çalışmada, yaşları 5 ile 9 arasında değişen 50 hastada bulunan 100 diş çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalarda $dmft \geq 4$ 'tür. Hasta ağzındaki tüm çürük lezyonlarının tedavileri çalışmaya uygun dişler restore edilmeden önce tamamlanmıştır. Hastaların yaş ortalaması $6,64 \pm 0,99$ (yıl) olup, 17'si (%34) erkek, 33'ü (%66) kızlardan oluşmaktadır (Çizelge 4.1). Hastalar 1. 6. ve 12. aylarda kontrollere çağırılarak, klinik (Modifiye USPHS) ve radyografik açıdan değerlendirilmiştir. 12 aylık takip süresi boyunca kontrole gelmeyen hasta olmamış, takip süreci boyunca eksfoliye olan diş rastlanmamıştır.

Equia Forte grubunda 6. ayda 1 restorasyon retansiyon kaybı nedeniyle; 12. ayda 4 restorasyon retansiyon kaybı, 1 restorasyon sekonder çürük, 1 diş interradiküler radyolusensi nedeniyle başarısız sayılmıştır. Dyract XP grubunda ise 12. ayda 2 restorasyon sekonder çürük nedeniyle başarısız sayılmıştır. Başarısız olan dişler bir sonraki kontrol seansında çalışma dışı bırakılmıştır.

Çizelge 4.1 Hastaların Demografik Özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Erkek	17	34.0
	Kız	33	66.0
Yaş	5-6 Yaş	23	46.0
	7-9 Yaş	27	54.0

Çalışmaya dahil edilen diş numaralarına ve dişlerin çenelerdeki lokalizasyonuna göre restoratif materyallerin dağılımı Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Restoratif Materyallerin Diş Numarası ve Çenelerdeki Lokalizasyona Göre Dağılımı

		Equia Forte		Dyract XP		Toplam		p
		n	%	n	%	n	%	
Diş Numarası	Süt 4	4	8	4	8	8	8	1,000*
	Süt 5	46	92	46	92	92	92	
Lokalizasyon	Alt Çene	15	30	16	32	31	31	0,829**
	Üst Çene	35	70	34	68	69	69	

*Fisher's Exact testi, **Ki-kare testi

4.1. Klinik Değerlendirme Bulguları

Restorasyonlar retansiyon analizi, renk uyumu, kenar renklenmesi, kenar uyumu, sekonder çürük, yüzey analizi, anatomik form ve postoperatif hassasiyet açısından Modifiye USPHS Kriterleri'ne göre klinik olarak değerlendirilmiştir.

4.1.1. Retansiyon Analizi

Restorasyonların retansiyon analizi bulguları Çizelge 4.3'te gösterilmiştir. Equia Forte restorasyonlarında 6. ayda 1 restorasyon, 12. ayda 4 restorasyon retansiyon kaybı göstermiştir. 12 aylık takip süresi boyunca toplam 5 restorasyon retansiyon analizi açısından başarısız bulunmuştur. Başarısız restorasyonlar kaybın olduğu ay ve sonraki aylarda diğer kriterler açısından değerlendirilmemiştir. Dyract XP restorasyonlarında ise retansiyon kaybına rastlanmamıştır. Retansiyon analizi kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.3 Restoratif Materyallerin Retansiyon Analizi Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Retansiyon Analizi	Equia Forte				Dyract XP				p*
	Mükemmel (A)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	50	100	---	---	---
6. Ay	49	98	1	2	50	100	0	0	1,000
12. Ay	45	90	5	10	50	100	0	0	0,056

*Fisher's Exact testi

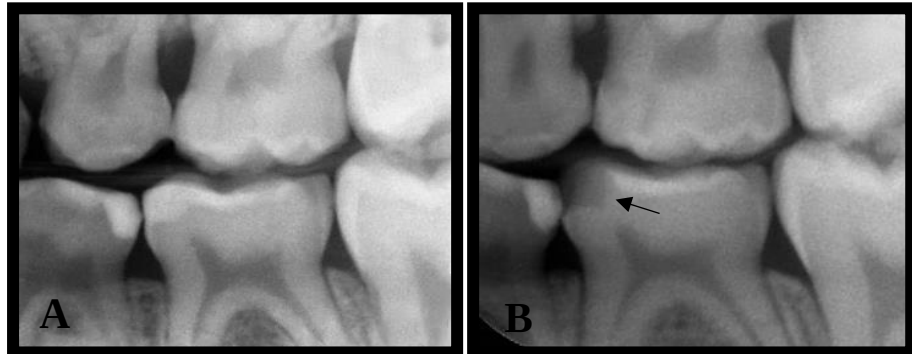
Equia Forte restorasyonlarının 1. ayda %100'ü, 6. ayda %98'i ve 12. ayda %90'ı A skoru almıştır. Equia Forte restorasyonlarında retansiyon analizinin aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p=0,015$). (Çizelge 4.4)

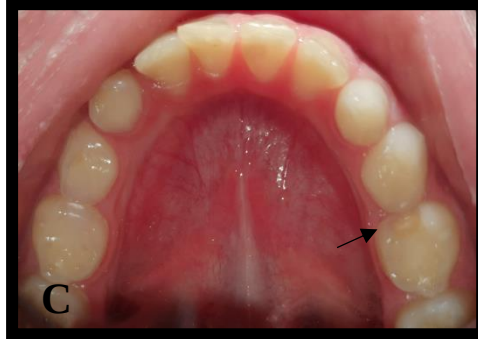
Çizelge 4.4 Equia Forte'un Retansiyon Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Retansiyon Analizi	Equia Forte				
	Mükemmel (A)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	
1. Ay	50	(100) ^b	---	---	0,015
6. Ay	49	(98) ^{ab}	1	2	
12. Ay	45	(90) ^a	5	10	

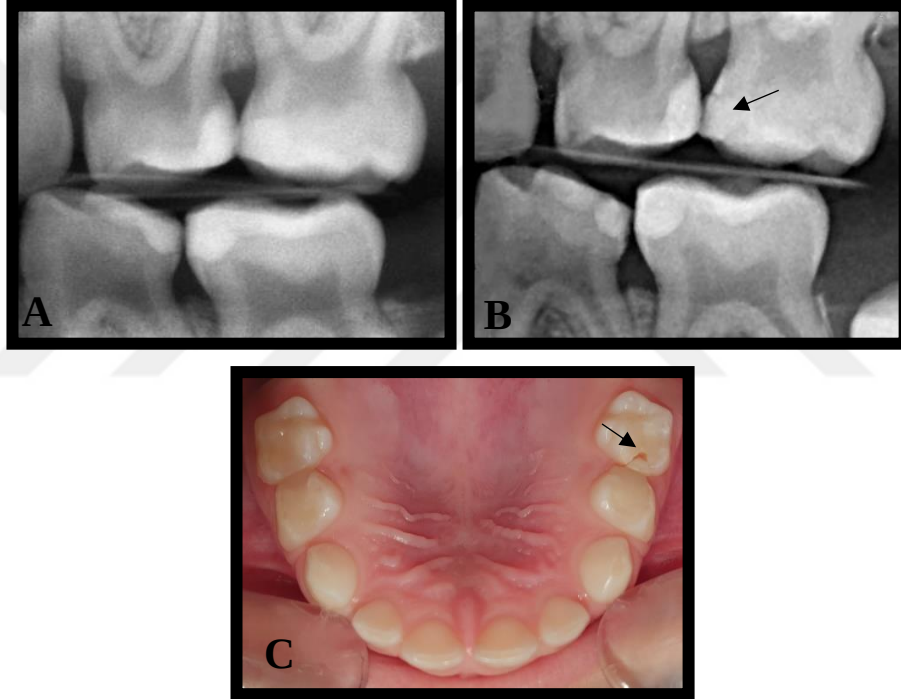
*Cochran's Q testi, a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur

Retansiyon analizi kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte restorasyonlarına ait örnekler Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir.





Şekil 4.1 Retansiyon analizi kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte (75) restorasyonu örneği
12. ayda retansiyon analizi kriterinden C skoru alarak başarısız sayılan Equia Forte (75) restorasyonuna ait 6. ay (A) ve 12. ay (B) radyografik görüntüleri. 75 nolu dişin 12. ay klinik görünümü (C).



Şekil 4.2 Retansiyon analizi kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte (65) restorasyonu örneği
12. ayda retansiyon analizi kriterinden C skoru alarak başarısız sayılan Equia Forte (65) restorasyonuna ait 6. ay (A) ve 12. ay (B) radyografik görüntüleri. 65 nolu dişin 12. ay klinik görünümü (C).

Dyract XP restorasyonlarında retansiyon analizinin aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Dyract XP'nin Retansiyon Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Retansiyon Analizi	Dyract XP				
	Mükemmel (A)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---
6. Ay	50	100	---	---	
12. Ay	50	100	---	---	

*Cochran's Q testi

4.1.2. Renk Uyumu

Restoratif materyallerin renk uyumu bulguları Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Renk uyumu kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.6 Restoratif Materyallerin Renk Uyumu Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Renk Uyumu	Equia Forte						Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	49	100	---	---	---	---	50	100	---	---	---	---	---
12. Ay	42	93.3	3	6.7	---	---	50	100	0	0	---	---	0.103

*Fisher's Exact testi

Equia Forte restorasyonlarında renk uyumu kriterinde aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=0,05$) (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Equia Forte'un Renk Uyumu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Renk Uyumu	Equia Forte						
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	0,05
6. Ay	49	100	---	---	---	---	
12. Ay	42	93.3	3	6.7	---	---	

*Cochran's Q testi

Dyract XP restorasyonlarında renk uyumu kriterinde aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Dyract XP'nin Renk Uyumu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Renk Uyumu	Dyract XP						
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	50	100	---	---	---	---	
12. Ay	50	100	0	0	---	---	

*Cochran's Q testi

4.1.3. Kenar Renklenmesi

Restoratif materyallerin kenar renklenmesi bulguları Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Kenar renklenmesi kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.9 Restoratif Materyallerin Kenar Renklenmesi Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Kenar Renklenmesi	Equia Forte						Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	-- -	---	---	---	50	100	-- -	---	---	---	---
6. Ay	47	95.9	2	4.1	---	---	50	100	0	0	---	---	0,242
12. Ay	38	84.4	7	15.6	---	---	47	94	3	6	---	---	0,184

*Fisher's Exact testi

Equia Forte restorasyonlarında kenar renklenmesi kriterinin aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p=0,004$). Restorasyonların 1. ayda %100'ü, 6. ayda %95,9'u ve 12. ayda %84,4'ü A skoru almıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Equia Forte'un Kenar Renklenmesi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Kenar Renklenmesi	Equia Forte						
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	(100) ^a	---	---	---	---	0,004
6. Ay	47	(95,9) ^{ab}	2	4.1	---	---	
12. Ay	38	(84,4) ^b	7	15.6	---	---	

*Cochran's Q testi, a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur

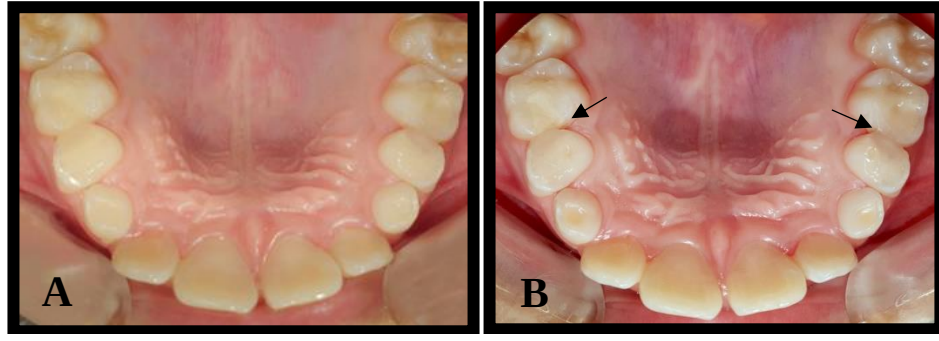
Dyract XP restorasyonlarında kenar renklenmesi kriterinde aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=0,05$) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Dyract XP'nin Kenar Renklenmesi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Kenar Renklenmesi	Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	0,05
6. Ay	50	100	0	0	---	---	
12. Ay	47	94	3	6	---	---	

*Cochran's Q testi

Kenar renklenmesi kriterinden B skoru alan Equia Forte ve Dyract XP restorasyonlarına ait örnekler Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Kenar renklenmesi kriterinden B skoru alan Equia Forte (55) ve Dyract XP (65) restorasyon örnekleri 12. ayda kenar renklenmesi kriterinden B skoru olarak klinik olarak yeterli sayılan Equia Forte (55) ve Dyract XP (65) restorasyonlarına ait 6. ay (A) ve 12. ay (B) klinik görünimleri.

4.1.4. Kenar Uyumu

Restoratif materyallerin kenar uyumu bulguları Çizelge 4.12’de gösterilmiştir. Kenar uyumu kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.12 Restoratif Materyallerin Kenar Uyumu Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Kenar Uyumu	Equia Forte						Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	47	95.9	2	4.1	---	---	50	100	0	0	---	---	0,242
12. Ay	38	84.4	7	15.6	---	---	48	96	2	4	---	---	0,080

*Fisher’s Exact testi

Equia Forte restorasyonlarında kenar uyumu kriterinin aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p=0,004$). Restorasyonların 1. ayda %100’ü, 6. ayda %95,9’u ve 12. ayda %84,4’ü A skoru almıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Equia Forte'un Kenar Uyumunu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Kenar Uyumunu	Equia Forte						
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	(100) ^a	---	---	---	---	0,004
6. Ay	47	(95,9) ^{ab}	2	4.1	---	---	
12. Ay	38	(84,4) ^b	7	15.6	---	---	

*Cochran's Q testi, a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur

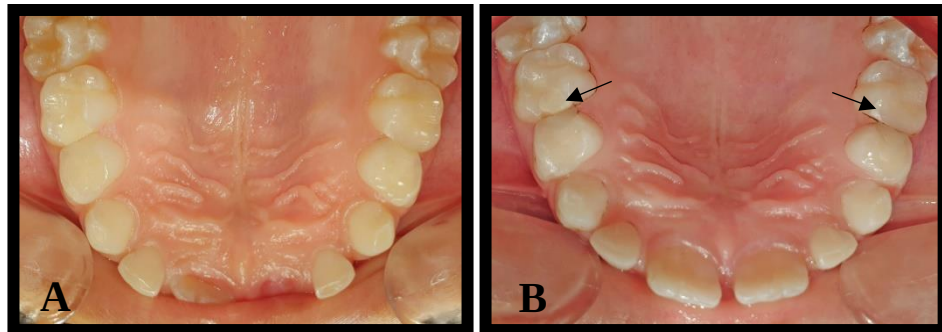
Dyract XP restorasyonlarında kenar renklenmesi kriterinde aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Dyract XP'nin Kenar Uyumunu Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Kenar Uyumunu	Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	0,135
6. Ay	50	100	0	0	---	---	
12. Ay	48	96	2	4	---	---	

*Cochran's Q testi

Kenar uyumu kriterinden B skoru alan Dyract XP restorasyonlarına ait örnek Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4 Kenar uyumu kriterinden B skoru alan Dyract XP (65) restorasyonu ve retansiyon analizi kriterinden C skoru alan Equia Forte (55) restorasyonu örnekleri. 12. ayda kenar uyumu kriterinden B skoru alan Dyract XP (65) restorasyonuna ait 6. ay (A) ve 12. ay (B) klinik görünüşleri. 12. ayda retansiyon analizi kriterinden C skoru alan Equia Forte (55) restorasyonuna ait 6. ay (A) ve 12. ay (B) klinik görünüşleri.

4.1.5. Sekonder Çürük

Restoratif materyallerin restorasyon yüzeyinde tespit edilen sekonder çürük bulguları Çizelge 4.15'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 Restoratif Materyallerin Sekonder Çürük Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Sekonder Çürük	Equia Forte				Dyract XP				p*
	Mükemmel (A)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	50	100	---	---	---
6. Ay	49	100	---	---	50	100	---	---	---
12. Ay	45	100	---	---	50	100	---	---	---

*Fisher's Exact testi

Equia Forte restorasyonlarında sekonder çürük kriterinin aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16 Equia Forte'un Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Sekonder Çürük	Equia Forte				p*
	Mükemmel (A)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---
6. Ay	49	100	---	---	
12. Ay	45	100	---	---	

*Cochran's Q testi

Dyract XP restorasyonlarında sekonder çürük kriterinin aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Dyract XP'nin Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Sekonder Çürük	Dyract XP				
	Mükemmel (A)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---
6. Ay	50	100	---	---	
12. Ay	50	100	---	---	

*Cochran's Q testi

4.1.6. Yüzey Analizi

Restorasyonların yüzey analizi bulguları Çizelge 4.18'de gösterilmiştir. 12. ayda yüzey analizi kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p=0,001$). 12. ayda Equia Forte restorasyonlarının %75,6'sı A skoru alırken, Dyract XP restorasyonlarının %98'inde A skoru tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18 Restoratif Materyallerin Yüzey Analizi Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Yüzey Analizi	Equia Forte						Dyract XP						p**
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	50	100	---	---	--	---	---
6. Ay	47	95.9	2	4.1	---	---	50	100	0	0	--	---	0,242
12. Ay	34	75.6	11	24,4	---	---	49	98	1	2	--	---	0,001*

*Ki-kare testi, **Fisher's Exact testi

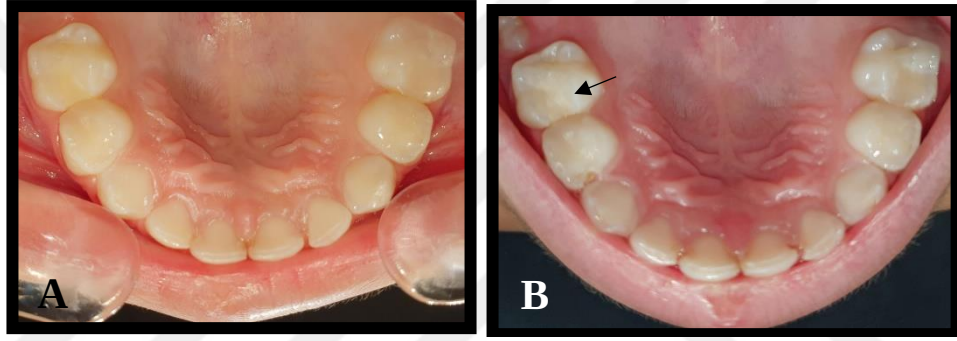
Equia Forte restorasyonlarında yüzey analizi kriterinin aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p<0,001$). Restorasyonların 1. ayda %100'ü, 6. ayda %95,9'u ve 12. ayda %75,6'sı A skoru almıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Equia Forte'un Yüzey Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Yüzey Analizi	Equia Forte						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	(100) ^a	---	---	---	---	<0,001
6. Ay	47	(95,9) ^a	2	4,1	---	---	
12. Ay	34	(75,6) ^b	11	24.4	---	---	

*Cochran's Q testi, a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur

Yüzey analizi kriterinden B skoru alan Equia Forte restorasyonlarına ait örnek Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5 Yüzey analizi kriterinden B skoru alan Equia Forte (55) restorasyonu örneği. 12. ayda yüzey analizi kriterinden B skoru olarak klinik olarak yeterli sayılan Equia Forte (55) restorasyonuna ait 6. ay (A) ve 12. ay (B) klinik görüntüleri.

Dyract XP restorasyonlarında aylara göre yüzey analizi kriterinin başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 Dyract XP'nin Yüzey Analizi Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Yüzey Analizi	Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	0,368
6. Ay	50	100	0	0	---	---	
12. Ay	49	98	1	2	---	---	

*Cochran's Q testi

4.1.7. Anatomik Form

Restoratif materyallerin anatomik form bulguları Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 Restoratif Materyallerin Anatomik Form Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Anatomik Form	Equia Forte						Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	--	---	---	---	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	49	100	--	---	---	---	50	100	---	---	---	---	---
12. Ay	45	100	--	---	---	---	50	100	---	---	---	---	---

*Fisher’s Exact testi

Equia Forte restorasyonlarında anatomik form kriterinin aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22 Equia Forte’un Anatomik Form Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Anatomik Form	Equia Forte						
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	49	100	---	---	---	---	
12. Ay	45	100	---	---	---	---	

*Cochran’s Q testi

Dyract XP restorasyonlarında anatomik form kriterinin aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.23’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.23 Dyract XP'nin Anatomik Form Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Anatomik Form	Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	50	100	---	---	---	---	
12. Ay	50	100	---	---	---	---	

*Cochran's Q testi

4.1.8. Postoperatif Hassasiyet

Restoratif materyallerin postoperatif hassasiyet bulguları Çizelge 4.24'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.24 Restoratif Materyallerin Postoperatif Hassasiyet Kriteri Açısından Klinik Değerlendirmesi

Postoperatif Hassasiyet	Equia Forte						Dyract XP						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	-- -	---	---	50	100	-- -	---	---	---	---
6. Ay	49	100	---	-- -	---	---	50	100	-- -	---	---	---	---
12. Ay	45	100	---	-- -	---	---	50	100	-- -	---	---	---	---

*Fisher's Exact testi

Equia Forte restorasyonlarında aylara göre postoperatif hassasiyet başarısının dağılımları Çizelge 4.25'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.25 Equia Forte'un Postoperatif Hassasiyet Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Postoperatif Hassasiyet	Equia Forte						p*
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	49	100	---	---	---	---	
12. Ay	45	100	---	---	---	---	

*Cochran's Q testi

Dyract XP restorasyonlarında postoperatif hassasiyet kriterinin aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.26’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.26 Dyract XP’nin Postoperatif Hassasiyet Açısından Aylara Göre Klinik Değerlendirmesi

Postoperatif Hassasiyet	Dyract XP						
	Mükemmel (A)		Yeterli (B)		Başarısız (C)		p*
	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---	---	---
6. Ay	50	100	---	---	---	---	
12. Ay	50	100	---	---	---	---	

*Cochran’s Q testi

Takip sürecinde; 6. ayda 1 Equia Forte restorasyonu, 12. ayda 4 Equia Forte restorasyonu olmak üzere toplamda 5 Equia Forte restorasyonu klinik başarısızlık göstermiştir. Bu süreçte tüm Dyract XP restorasyonları klinik olarak başarılıdır. Restoratif materyallere göre farklı aylardaki klinik başarıların dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 Restoratif Materyallerin Klinik Başarısının Değerlendirmesi

Klinik Başarı	Equia Forte				Dyract XP				p*
	Başarılı		Başarısız		Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	50	100	---	---	---
6. Ay	49	98	1	2	50	100	0	0	1,000
12. Ay	45	90	5	10	50	100	0	0	0,056

*Fisher’s Exact testi

4.2. Radyografik Değerlendirme Bulguları

Restore edilen dişlerden kontrol randevularında alınan bitewing radyografilerde, dişler sekonder çürük ve interradiküler radyolusensi kriterleri açısından radyografik olarak değerlendirilmiştir.

4.2.1. Sekonder Çürük

Restoratif materyallerin uygulandığı dişlerde restorasyonların altında radyografik olarak tespit edilen sekonder çürük bulguları Çizelge 4.28’de gösterilmiştir. Sekonder çürük kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.28 Restoratif Materyallerin Sekonder Çürük Kriteri Açısından Radyografik Değerlendirmesi

Sekonder Çürük	Equia Forte				Dyract XP				p*
	Başarılı		Başarısız		Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	50	100	---	---	---
6. Ay	49	100	---	---	50	100	---	---	---
12. Ay	44	97.8	1	2.2	48	96	2	4	1,00

*Fisher’s Exact testi

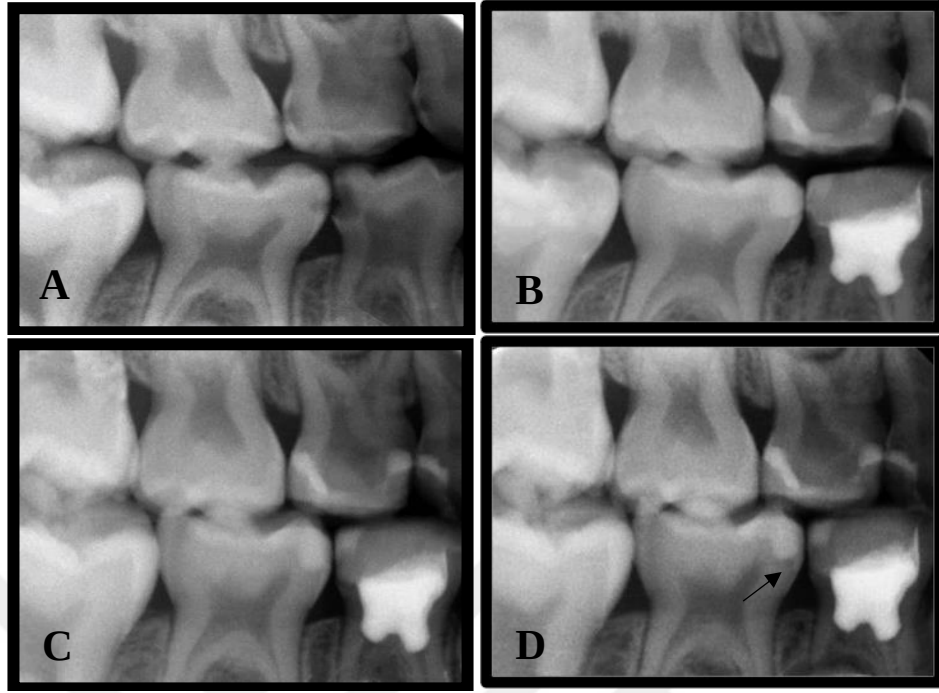
Equia Forte restorasyonlarında aylara göre başarı dağılımları arasında sekonder çürük mevcudiyeti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 Equia Forte’un Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi

Sekonder Çürük	Equia Forte				p*
	Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	0,368
6. Ay	49	100	---	---	
12. Ay	44	97.8	1	2.2	

*Cochran’s Q testi

Sekonder çürük kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte restorasyonu Şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.6 Sekonder çürük kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte (85) restorasyonu. 85 nolu dişin başlangıç bitewing radyografisi (A), Equia Forte ile restore edilen 85 nolu diş a ait 1. ay (B), 6. ay (C) ve 12. ay (D) radyografik görüntüleri. 12. ay takip radyografisinde sekonder çürük belirlenmiştir. Radyografik olarak başarısız sayılan 85 nolu dişin restorasyonu, 12 aylık takip süresi boyunca hiçbir klinik kriterde başarısızlık göstermemiştir.

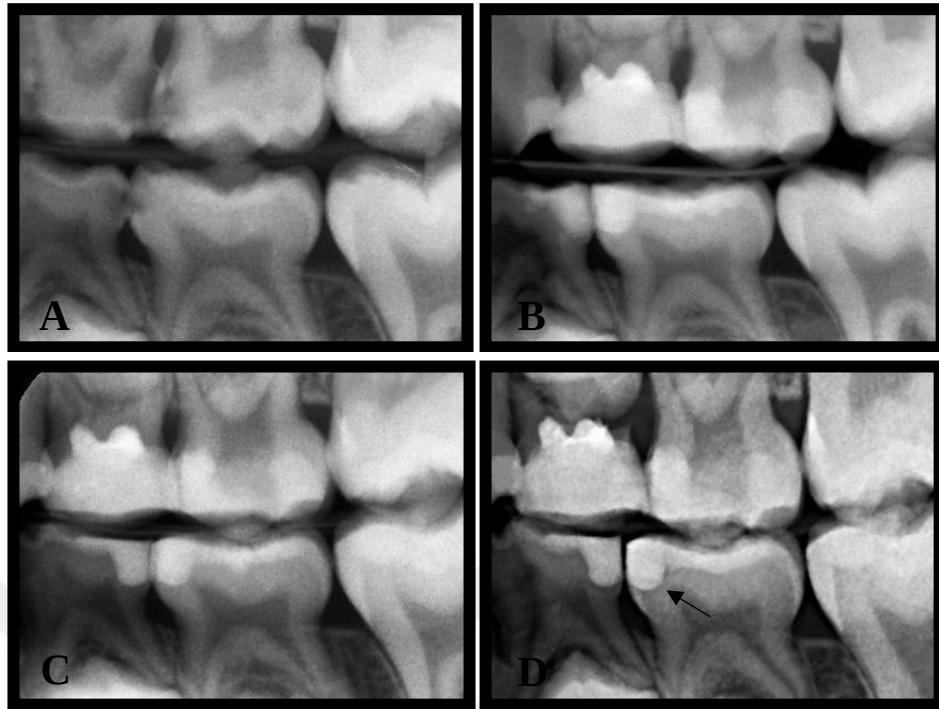
Dyract XP restorasyonlarında aylara göre başarı dağılımları arasında sekonder çürük mevcudiyeti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30 Dyract XP'nin Sekonder Çürük Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi

Sekonder Çürük	Dyract XP				
	Başarılı		Başarısız		p*
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	0,135
6. Ay	50	100	---	---	
12. Ay	48	96	2	4	

*Cochran's Q testi

Sekonder çürük kriteri açısından başarısızlık gösteren Dyract XP restorasyonuna ait örnek Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7 Sekonder çürük kriteri açısından başarısızlık gösteren Dyract XP (75) restorasyonu örneği. 75 nolu dişin başlangıç bitewing radyografisi (A). Dyract XP ile restore edilen 75 nolu dişe ait 1. ay (B), 6.ay (C) ve 12.ay (D) radyografik görüntüleri. 12. ay takip radyografisinde sekonder çürük belirlenmiştir. Radyografik olarak başarısız sayılan 75 nolu dişin restorasyonu, 12 aylık takip süresi boyunca hiçbir klinik kriterde başarısızlık göstermemiştir.

4.2.2. İnterradiküler Radyolusensi

Restoratif materyallerin uygulandığı dişlerin interradiküler radyolusensi bulguları Çizelge 4.31’de gösterilmiştir. İnterradiküler radyolusensi kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.31 Restoratif Materyallerin İnterradiküler Radyolusensi Kriteri Açısından Radyografik Değerlendirmesi

İnterradiküler Radyolusensi	Equia Forte				Dyract XP				p*
	Başarılı		Başarısız		Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	50	100	---	---	---
6. Ay	49	100	---	---	50	100	---	---	---
12. Ay	44	97.8	1	2.2	50	100	0	0	0,474

*Fisher’s Exact testi

Equia Forte ile restore edilen dişlerin aylara göre başarısının dağılımları arasında interradiküler radyolusensi mevcudiyeti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32 Equia Forte'un İnterradiküler Radyolusensi Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi

İnterradiküler Radyolusensi	Equia Forte				
	Başarılı		Başarısız		p*
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	0,368
6. Ay	49	100	---	---	
12. Ay	44	97.8	1	2.2	

*Cochran's Q testi

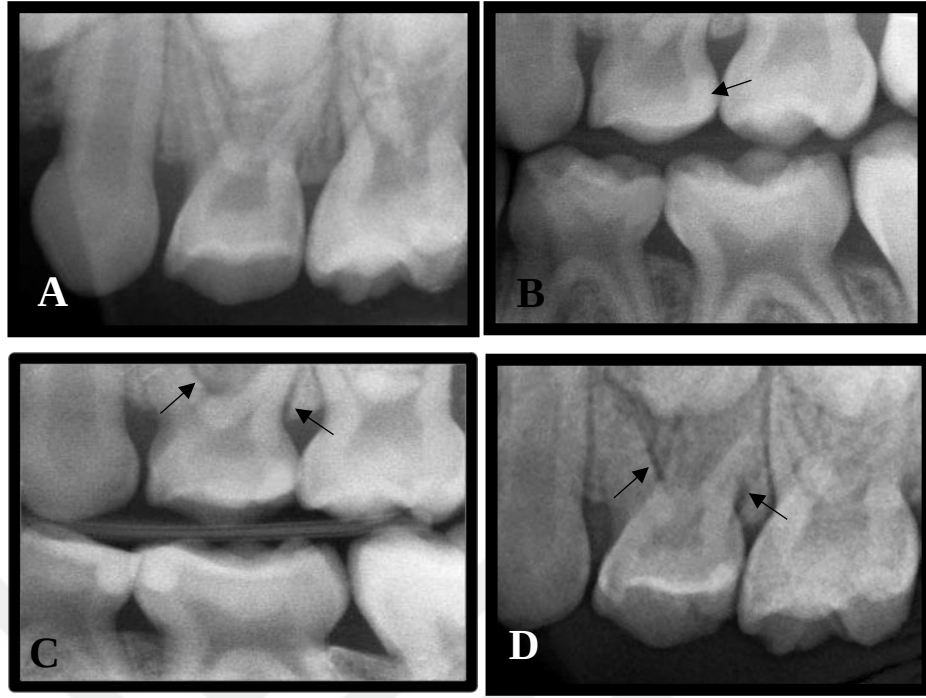
Dyract XP ile restore edilen dişlerin interradiküler radyolusensi mevcudiyeti açısından aylara göre başarı dağılımları Çizelge 4.33'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.33 Dyract XP'nin İnterradiküler Radyolusensi Açısından Aylara Göre Radyografik Değerlendirmesi

İnterradiküler Radyolusensi	Dyract XP				
	Başarılı		Başarısız		p*
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	---
6. Ay	50	100	---	---	
12. Ay	50	100	0	0	

*Cochran's Q testi

İnterradiküler radyolusensi kriteri açısından başarısızlık gösteren Equia Forte restorasyonu Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8 İnterradiküler radyolusensi kriteri açısından başarısız olan Equia Forte (64) restorasyonu 64 nolu dişin başlangıç periapikal (A) radyografisi. Equia Forte ile restore edilen 64 nolu dişe ait 6. ay (B) ve 12. ay (C) bitewing radyografileri, 64 nolu dişe ait 12. ay periapikal radyografisi (D). 12. ay takip radyografilerinde interradiküler radyolusensi mevcuttur.

4.3. Genel Başarının Değerlendirilmesi

12 ay sonunda 5 Equia Forte restorasyonu klinik, 2 Equia Forte restorasyonu radyografik başarısızlık göstermiştir. Bu süreçte hiçbir Dyract XP restorasyonu klinik başarısızlık göstermezken, 2 Dyract XP restorasyonu radyografik başarısızlık göstermiştir. Restoratif materyallere göre farklı aylardaki genel başarıların dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34 Restoratif Materyallerin Genel Başarısının Değerlendirmesi

Genel başarı	Equia Forte				Dyract XP				p*
	Başarılı		Başarısız		Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	50	100	---	---	---
6. Ay	49	98	1	2	50	100	0	0	1,000
12. Ay	43	86	7	14	48	96	2	4	0,160

*Fisher's Exact testi

Equia Forte restorasyonlarında aylara göre genel başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p=0,002$). Restorasyonların 1. ay başarı oranı %100, 6. ay başarı oranı %98 ve 12. ay başarı oranı %86 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35 Equia Forte'un Genel Başarısının Aylara Göre Değerlendirmesi

Genel Başarı	Equia Forte				p*
	Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	
1. Ay	50	(100) ^a	---	---	0,002
6. Ay	49	(98) ^a	1	2	
12. Ay	43	(86) ^b	7	14	

*Cochran's Q testi, a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur

Dyract XP restorasyonlarında aylara göre genel başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36 Dyract XP'nin Genel Başarısının Aylara Göre Değerlendirmesi

Genel Başarı	Dyract XP				p*
	Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	
1. Ay	50	100	---	---	0,135
6. Ay	50	100	0	0	
12. Ay	48	96	2	4	

*Cochran's Q testi

Alt ve üst çene restorasyonlarında restorasyon türüne göre genel başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37 Restoratif Materyallerin Lokalizasyonuna Göre Genel Başarısının Değerlendirmesi

Genel Başarı		Equia Forte (%)	Dyract XP (%)	Toplam (%)	p*
Alt Çene	Başarılı	13 (86,7)	14 (87,5)	27 (87,1)	1,000
	Başarısız	2 (13,3)	2 (12,5)	4 (12,9)	
Üst Çene	Başarılı	30 (85,7)	34 (100)	64 (92,8)	0,054
	Başarısız	5 (14,3)	0 (0)	5 (7,2)	

*Fisher's Exact testi

Süt 4 ve süt 5 numaralı dişlerde restoratif materyallere göre genel başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$) (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38 Restoratif Materyallerin Diş Numarasına Göre Genel Başarısının Değerlendirmesi

Genel Başarı		Equia Forte	Dyract XP	Toplam	p*
Süt 4	Başarılı	3 (75)	4 (100)	7 (87,5)	1,000
	Başarısız	1 (25)	0 (0)	1 (12,5)	
Süt 5	Başarılı	40 (87)	44 (95,7)	84 (91,3)	0,267
	Başarısız	6 (13)	2 (4,3)	8 (8,7)	

*Fisher's Exact testi

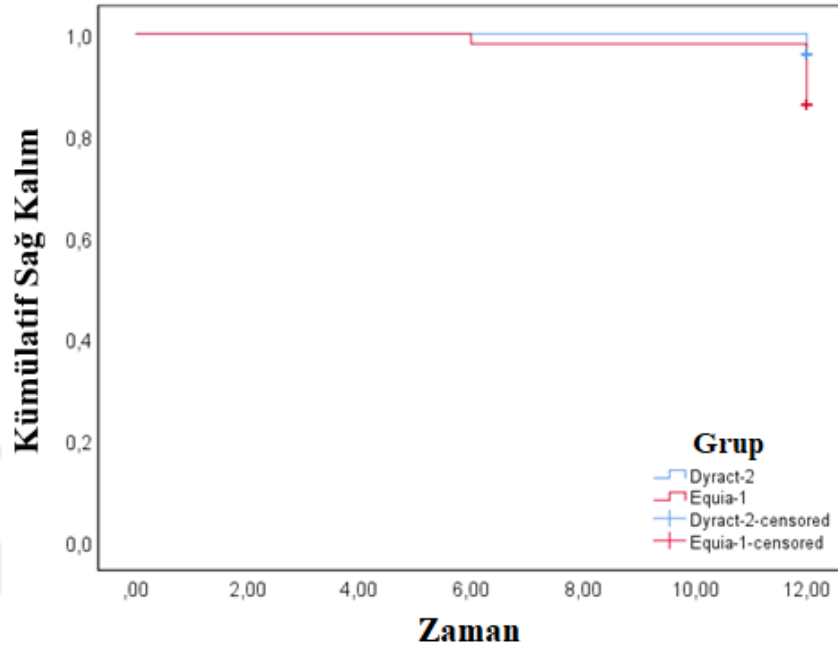
Restoratif materyallerin sağkalım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=0,080$) (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39 Restoratif Materyallerin sağkalım sürelerinin karşılaştırılması

	Ortalama Süre/ay (%95 Güven Aralığı)	p*
Equia Forte	11,88 (11,63-12,13)	0,080
Dyract XP	12,0 (12,0-12,0)	
Genel	11,94 (11,82-12,06)	

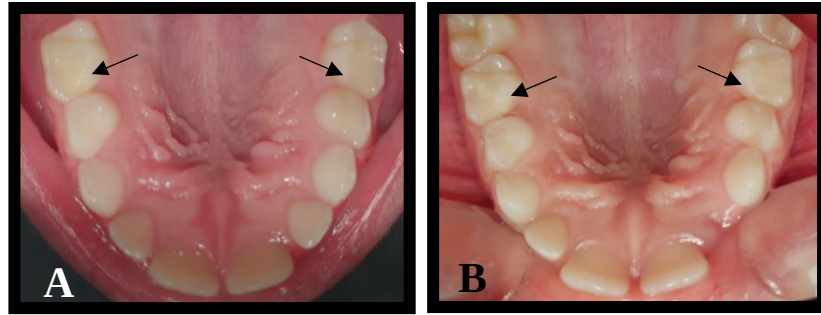
*Log rank testi

Restoratif materyallere ait sağkalım eğrisi Şekil 4.9’da verilmiştir.

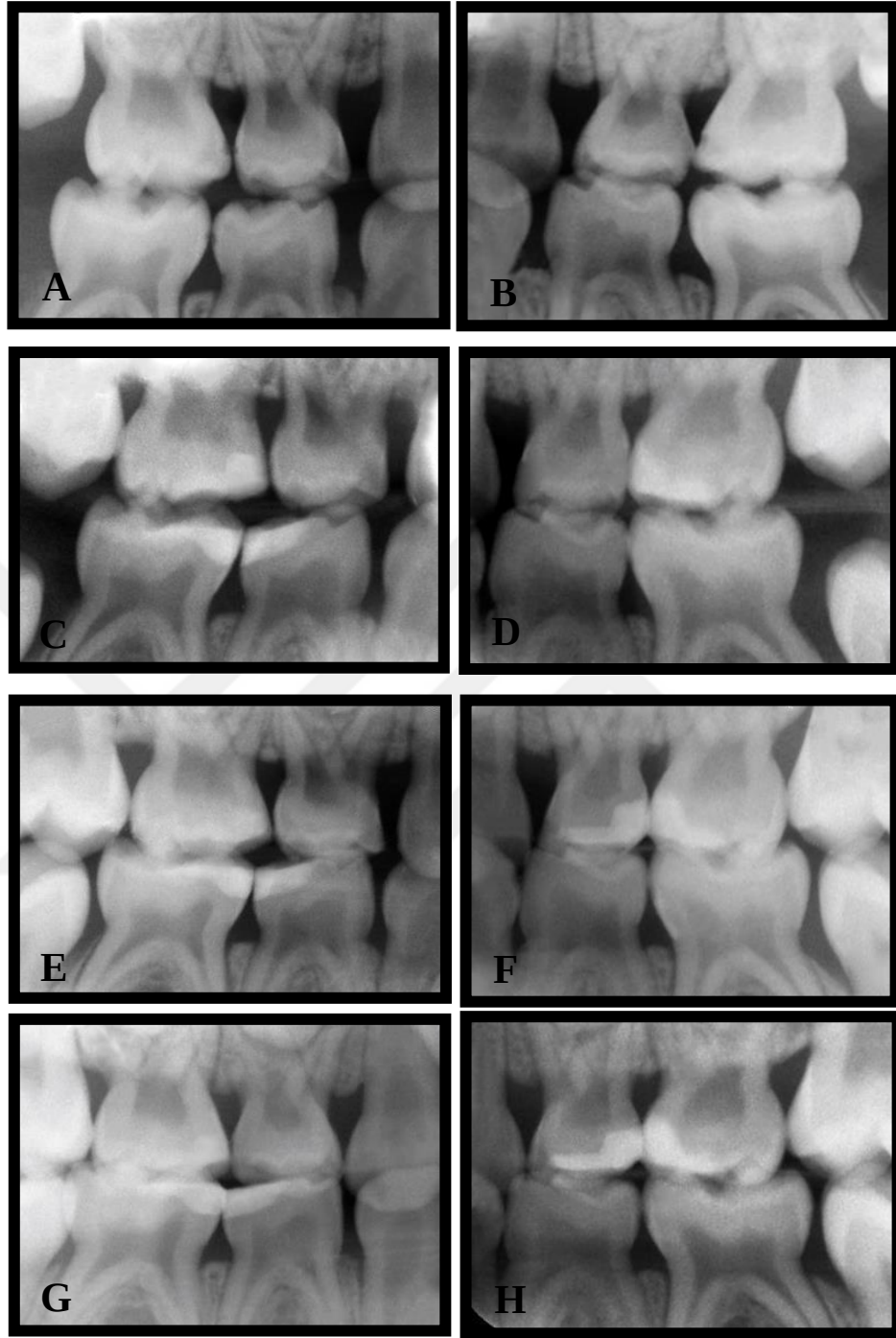


Şekil 4.9 Restoratif materyallere ait sağkalım eğrisi

12 ay boyunca klinik ve radyografik değerlendirme kriterlerinin tümünden A skoru olarak başarılı olan Equia Forte ve Dyract XP restorasyonlarına ait klinik ve radyografik görüntüler Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de verilmiştir.

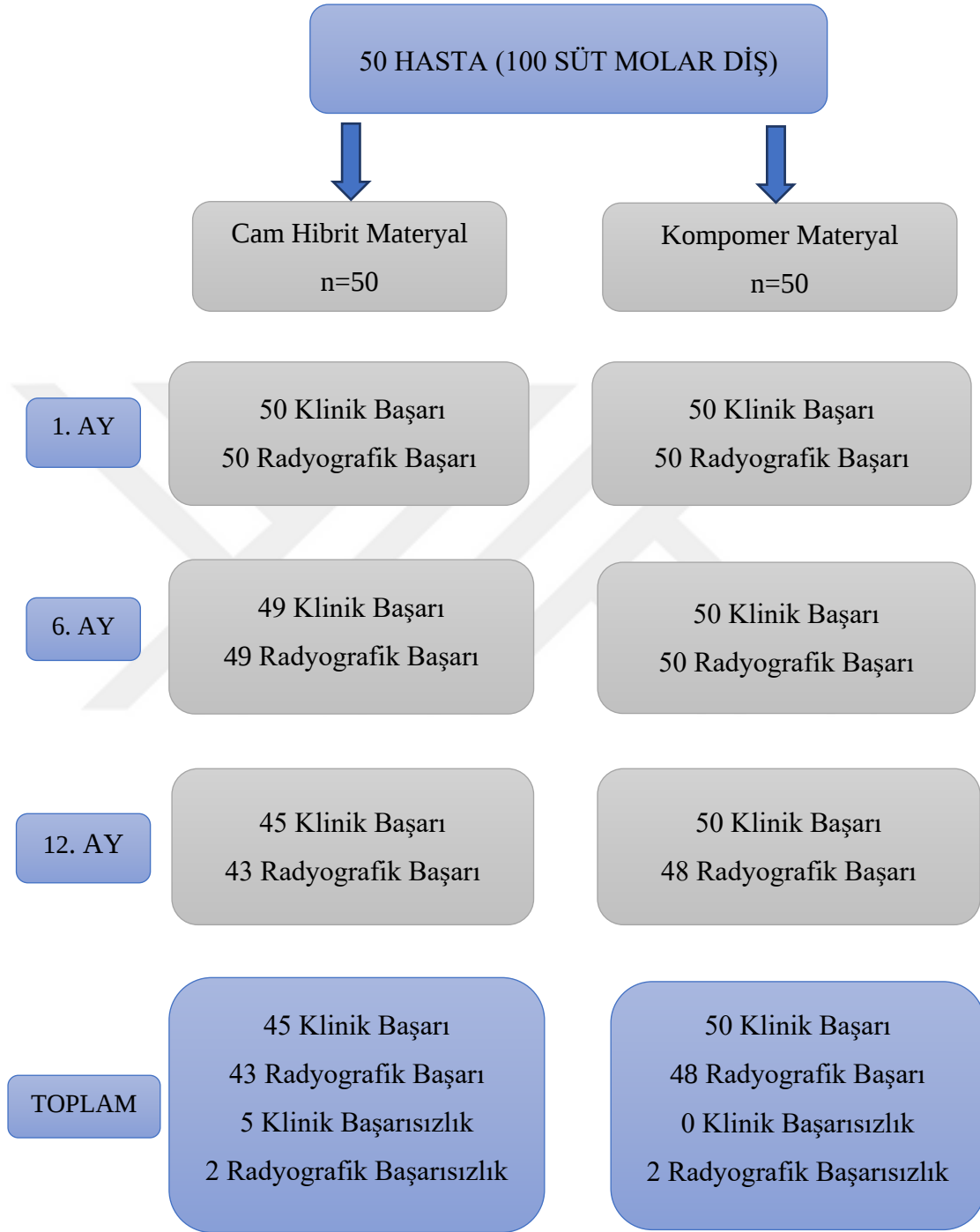


Şekil 4.10 12 aylık takip süresi boyunca tüm kriterlerden A skoru alan Equia Forte (55) ve Dyract XP (65) restorasyonlarının 1. ay (A) ve 12. ay (B) klinik görüntüleri



Şekil 4.11 12 aylık takip süresi boyunca klinik ve radyografik olarak başarı gösteren Equia Forte (55) ve Dyract XP (65) restorasyonlarına ait radyografik görüntüler. A ve B dişlerin başlangıç radyografilerini, C ve D restorasyonların 1. ay takip radyografilerini, E ve F restorasyonların 6. ay takip radyografilerini, G ve H restorasyonların 12. ay takip radyografilerini göstermektedir.

Çizelge 4.40 Çalışma Süresince Gözlenen Klinik ve Radyografik Olarak Başarılı ve Başarısız Restorasyon Sayıları



5. TARTIŞMA

Süt dişleri, daimi dişlerden farklı anatomik özelliklere sahiptir. Bu özgün anatomik yapı, süt dişlerinde oluşan çürüklerin daimi dişlere oranla daha hızlı ilerlemesine sebep olur. Çürük süt dişlerinin, eksfoliye oluncaya kadar ağızda sağlıklı bir şekilde kalması ve işlevini yerine getirebilmesi amacıyla çeşitli materyallerle restore edilmesi ve korunması gereklidir. Bu tedavilerin başarısında kilit nokta seçilen restoratif materyaldir. Restoratif materyallerin biyouyumlu olması, diş yapısına adezyonu, florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliğine sahip olması, yenilenme ihtiyacı gerektirmemesi ve kolay uygulanabilir olması hekimlerin materyallerden en önemli beklentilerindendir.

Günümüzde amalgamın kullanımı hakkında cıva toksisitesi riski nedeniyle endişeler mevcuttur (Buerkle ve ark. 2005). Kompozit ve kompomer restorasyonların ise yapılarındaki rezin monomerler sebebiyle özellikle çocuk hastalarda biyolojik ve hormonal yan etkiler gösterebileceği düşünülmekte ve bu konu üzerinde çalışmalar yapılmaktadır (Fleisch ve ark. 2010). CİS'ler diş yapısına fizikokimyasal olarak bağlanabilen biyouyumlu materyallerdir. Ayrıca florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliği sekonder çürüklerin oluşumunu azaltırken, materyalin uygulanmasının kompozitlere oranla daha az teknik hassasiyet gerektirmesi yüksek çürük riskli çocuk hastalarda tercih edilen bir materyal grubu olmasını sağlar. Ancak GCİS'lerin zayıf mekanik özelliklere sahip olması, estetik olmaması, nem ve dehidratasyona hassasiyet göstermesi gibi olumsuz özellikleri kullanım alanlarını sınırlandırmaktadır.

Güncel çalışmalar yeni nesil biyoaktif ve biyouyumlu restoratif materyallere odaklanmaktadır. 2007 yılında ortaya atılan Equia konsepti ile birlikte cam iyonomerlerin yalnızca siman olarak sınıflandırılmayacağı ve cam hibrit restoratif sistem tanımıyla daha geniş endikasyonlarda kullanılabileceği bildirilmiştir (Gurgan ve ark. 2017). Equia ile birlikte biyouyumluluk, florid salınım ve florid ile yeniden

yüklenebilme özelliği ile bilinen cam iyonomerler posterior dişler gibi yüksek stres alan diş bölgelerinde daimi restoratif materyal olarak kullanılmaya başlanmış ve başarılı klinik sonuçlar göstermiştir (Gurgan ve ark. 2017). 2015 yılında ise bu sistemin geliştirilmesi ile Equia Forte cam hibrit restoratif materyali piyasaya sürülmüş ve cam iyonomerlerin kullanım endikasyonları genişletilmiştir.

Çalışmamızda süt dişi restorasyonlarında kullanımı önerilen (AAPD 2019) kompomer materyale alternatif olabileceği düşüncesi ile cam iyonomerlerin güncel modifikasyonlarından olan, florid salınımı ve kolay manipülasyon özellikleri ile ön plana çıkan ve süt dişlerinde klinik başarısının değerlendirdiği sınırlı sayıda makale bulunan Equia Forte cam hibrit restoratif materyal sistemi değerlendirilmiştir.

Teknolojinin ilerlemesi ile yeni içerik ve özelliklerde materyaller üretilmekte veya mevcut materyallerin yapısında iyileştirmeler yapılmakta olup, bu yeniliklere bağlı olarak da kısa zaman aralıklarında çok sayıda yeni ürün piyasaya sürülmektedir. Bu hızlı değişim ve gelişim ile birlikte klinik ihtiyaçlara yönelik ürün çeşitliliği artarken, doğru materyal seçimi önem kazanmaktadır. Hekimlere bu seçimlerinde yardımcı olan temel kaynaklar literatür çalışmalarıdır. Bir materyalin tanıtılmasının ardından yapılan ilk çalışmalar çoğunlukla in-vitro çalışmalar olup bu çalışmalar materyalin biyouyumluluğu ile mekanik ve fiziksel özelliklerine odaklanmaktadır. Ürün tanıtımında in-vitro çalışmalar hızlı bir şekilde yayınlanarak ürünün piyasaya hızla sürülmesi sağlanmasına rağmen bu çalışmaların klinik ortam şartlarını tamamiyle taklit edemediği bilinen bir gerçektir. İn-vitro çalışmalardan çıkan sonuçların iyi bir şekilde planlanmış randomize kontrollü klinik çalışmalar, kohort ve kesitsel çalışmalar ile desteklenmesi önemlidir.

Restoratif materyalleri değerlendiren klinik çalışmalar literatürde büyük öneme sahiptir (Schwendicke ve Opdam 2018). Optimal koşullar sağlanarak, deneyimli uygulayıcılar tarafından, belirli sayıda hasta üzerinde, standardizasyon sağlanarak yapılan randomize kontrollü klinik çalışmalar, restoratif materyallerin değerlendirilmesinde en güvenilir yöntemlerdir (Uzer Çelik ve ark. 2016; Opdam ve

ark. 2018). Bu bağlamda devreye çalışmaların taşınması gereken temel özellikler girmektedir. Bir restoratif materyalin başarısı birçok parametre ile ilişkilidir. Uygulayıcının klinik tecrübesi, uygulayıcının ilgili restoratif materyalleri kullanabilme becerisi, dişlerin izolasyon metodu, kavite türü, ışık kaynağı gibi dış faktörler ile hastaların yaşı, ağız hijyeni, tedavi sırasındaki uyum seviyesi, stres düzeyi gibi hasta bazlı faktörlerin materyallerin başarısında önemli olduğu bildirilmiştir (Van Meerbeek ve ark. 1998). Bu nedenle bir klinik çalışma planlanırken tüm bu faktörlerin etkisini en aza indirecek bir çalışma dizaynı yapılması gereklidir. Split mouth dizaynı; aynı ağız ortamında ancak farklı yarı çenelerdeki, benzer çürük lezyonuna sahip ve benzer morfolojideki dişlere randomize bir şekilde, planlanan materyallerin uygulanmasını amaçlar (Pozos-Guillén ve ark. 2017). Farklı restoratif materyallerin aynı ağız ortamında, aynı özellikte tükürük maruziyetinde, benzer ısırma basınç değerlerinde, aynı oral hijyen şartlarında, fırçalama alışkanlığında ve diyetle değerlendirilmesi standardizasyonu kolaylaştırmaktadır. Bu dizayn ile başlangıç hipotezi hasta bazlı olarak daha güvenilir şekilde test edilebilmekte, daha az sayıda hasta ile daha tutarlı veriler elde edilebilmektedir (Van Meerbeek ve ark. 1998; Lesaffre ve ark. 2007). Aynı hasta üzerinde farklı restoratif materyalleri değerlendirmek hastalar arası değişkenlik etkenini ortadan kaldırarak çalışmanın doğruluk ve gücünü artırır. Literatürde split mouth dizaynı ile yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur (Hübel ve Mejare 2003; Kavvadia ve ark. 2004; Pascon ve ark. 2006; Ertugrul ve ark. 2010; Fagundes ve ark. 2014). Bu bilgiler ışığında bu çalışmada split mouth dizayn tercih edilmiştir.

Klinik çalışmalarda çalışma süreleri tedavi edilen popülasyonun özelliklerine ve tedavi türüne bağlı olarak değişkenlik gösterir (Akin ve Koçoğlu 2017). Süt dişleri üzerinde yapılan ve restoratif materyallerin karşılaştırıldığı çalışmalarda klinisyenlerin restorasyonları 6 aydan 8 yıla kadar değişen sürelerle takip ettikleri belirlenmiştir (Qvist ve ark. 2004a; Choudhari ve ark. 2010; Ertugrul ve ark. 2010; Tirali ve ark. 2017). Süt dişlerinin ağızda belirli bir dönem boyunca bulunması ve köklerinin fizyolojik rezorpsiyonu sonrasında dişlerin eksfoliye olması, bu dişler üzerinde yapılacak olan çalışmalarda seçilen hasta yaş aralığını ve çalışma sürelerini

etkilemektedir. Çalışmamızda çocuk hastaların yaşa bağlı kooperasyon seviyesi ve dişlerin eksfoliasyon zamanları göz önüne alınarak, 5-9 yaş aralığındaki çocukların çalışmaya dahil edilmesine karar verilmiş ve çalışma süresi uzun takip periyotlarında hasta kayıplarının fazla olması nedeniyle 12 ay olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Dahil edilen dişlerin kök rezorpsiyon süreçlerinin başlamamış olmasına ve ağızda minimum 12 ay süre ile kalabilecek dişlerin seçimine özen gösterilmiştir. Böylelikle dişlerin takip süresi boyunca sağlıklı bir şekilde ağızda korunması sağlanmış ve çalışmamızın hiçbir döneminde dişlerin eksfoliasyonu sebebiyle hasta kayıpları yaşanmamıştır.

Prospektif klinik çalışmalarda, uzun süreli hasta takiplerine tüm hastaların uyum sağlamasının güçlüğü ve çalışmaya devam etmeyen hastaların çalışma dışı bırakılması ile sonuç istatistiklerinin etkileneceği göz önüne alınarak; güç analizi sonucunda en az 31 olarak belirlenen örneklem sayısı artırılarak 50 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmamız süresince tüm hastalar takiplere düzenli devamlılık sağlamış ve çalışma 50 hasta ile tamamlanmıştır.

Çalışmamızda split mouth dizayn kapsamında belirtilen endikasyona uygun sağ ve sol, alt veya üst çenelerdeki, çürük sebebiyle restore edilmesi gereken ve daha önce herhangi bir restoratif işlem görmemiş olan süt 1. veya 2. molar dişler restore edilmiştir. Bir hastada sağ ve sol kadranda belirlenen çalışmaya uygun dişler, Hickel ve ark. (2007) önerisi doğrultusunda bir bilgisayar algoritması (www.randomizer.org) aracılığıyla rastgele olarak belirlenen materyal ile restore edilmiş ve farklılıklar elimine edilmeye çalışılmıştır (Hickel ve ark. 2007). Randomizasyon seçim sırasında meydana gelebilecek yanlılığı kontrol etmenin en önemli aşamasıdır (Akin ve Koçoğlu 2017).

Çalışmamızın amacı bir cam hibrit restoratif materyalin (Equia Forte) süt dişlerindeki başarısını bir kompomer materyal (Dyract XP) ile karşılaştırmaktır, bu sebeple restoratif materyaller ve onlara özgü uygulamalar dışında; kavite dizaynı, kullanılan frezler ve polisaj materyalleri, izolasyon metodu ve ışık cihazı gibi

değişkenler standardize edilmiştir. Çalışmamızda tüm restorasyonlar tek bir hekim tarafından tamamlanarak uygulayıcı odaklı farklılıkların önüne geçilmiştir. Ayrıca hasta ve hasta velisine, uygulanacak restoratif materyaller anlatılmasına rağmen, hangi dişe hangi materyalin uygulanacağı bildirilmemiş, çalışma tek kör olarak planlanmış ve uygulanmıştır.

Restoratif materyallerin başarısını değerlendiren çalışmalarda; tercih edilen kavite dizaynı materyallerin retansiyonunu etkilemekte ve bu durum başarı oranlarına yansımaktadır (Alves Dos Santos ve ark. 2009). Çocuklarda birinci daimi molar dişlerin sürmesi ile süt molar dişlerin komşu yüzeylerindeki kontakt noktalarının belirginleşmesi sebebiyle ara yüz çürüklerine sıklıkla rastlanır. Bu çalışmanın temel amacının süt dişlerinde sıklıkla kullanılan kompomere alternatif restoratif materyal arayışı olması sebebiyle çalışmamızda restoratif materyallerin, süt dentisyonda sıklıkla karşılaşılan aproksimal çürük lezyonlarının restore edildiği sınıf II kavite dizaynı kullanılarak değerlendirilmesi tercih edilmiştir. Sınıf II restorasyonlar sınıf I restorasyonlara oranla diş tarafından daha az desteklenen, gingival restorasyon duvarına sahip olması ile materyalin yapısal olarak mikrosızıntı, marjinal adaptasyon gibi başarısızlıklar üzerinde etkisinin daha net gözlenebildiği restorasyon türüdür. Sınıf II restorasyonların sınıf I restorasyonlara oranla ağız içi kuvvetlere karşı daha fazla direnç göstermesi beklenir. Sınıf II kavite dizaynı ile materyalin hem oklüzal hem gingival duvarlardaki klinik başarısı değerlendirilir. Literatürde materyallerin karşılaştırmalı değerlendirilmesi amacıyla sınıf II kaviteler üzerinde yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur (Espelid ve ark. 1999; Fuks ve ark. 2000; Duggal ve ark. 2002; Hübel ve Mejäre 2003; Suwatviroj ve ark. 2003; Turgut ve ark. 2004; Kavvadia ve ark. 2004; Pascon ve ark. 2006; Akbay Oba ve ark. 2008; Dos Santos ve ark. 2010; Ertugrul ve ark. 2010; Casagrande ve ark. 2013; Sengul ve Gurbuz 2015; Hamie ve ark. 2017).

Materyallerin yapısında ve adeziv sistemlerde meydana gelen güncel gelişmeler geleneksel kavite dizaynı kavramından uzaklaşarak, diş yapısından daha az madde kaybına sebep olan minimal invaziv kavite dizaynlarının tercih edilmesini

sağlamıştır. Literatürde minimal invaziv sınıf II kavitelerin; kutu kavite ve kırlangıç kuyruğu kavite olarak iki farklı şekilde uygulandığı bildirilmektedir (Suwatviroj ve ark. 2003). Kırlangıç kuyruğu kavite dizaynında arayüze açılan minimal invaziv kaviteye ilave olarak oklüzal yüzeye retantif kavite açılmaktadır. Oklüzale açılan retantif kavitelerin restorasyonların retansiyonunu artırarak başarıyı olumlu etkilediği birçok çalışmada bildirilmiştir (Duggal ve ark. 2002; Suwatviroj ve ark. 2003). Çalışmamızda minimal invaziv sınıf II kavite dizaynı tercih edilerek kavitelerin oklüzale retantif kavite açılmıştır.

Çalışmamızda dişlerin izolasyonunun sağlanması amacıyla, klinik çalışmalarda sıklıkla tercih edildiği belirlenen rubberdam materyalinden yararlanılmıştır (Pascon ve ark. 2006; Casagrande ve ark. 2013; Sengul ve Gurbuz 2015; Farghly ve ark. 2018; Hugar ve ark. 2017; Mundada ve ark. 2019). Rubberdam dişlerin uygun şekilde nem ve tükürük temasından korunmasını sağlarken, restorasyonların optimal koşullarda tamamlanmasına imkân vermekte; restorasyonların klinik ve radyografik başarı oranlarını artırarak, ağız içinde daha uzun süre kalmasını sağlamaktadır. Rubberdam izolasyonunu, pamuk rulo izolasyonu ile karşılaştıran çalışmalarda, rubberdam izolasyonu altında uygulanan restorasyonların makaslama bağlanma dayanımının arttığı ve mikrosızıntı oranlarının azaldığı belirtilmektedir (Barghi ve ark. 1991; Knight ve ark. 1993). Chisini ve ark. (2018) süt dişi restorasyonlarının ağızda kalma süreleri ve restorasyonlardaki başarısızlık nedenleri üzerine yaptıkları derlemede, rubberdam kullanımının restorasyonların sağ kalım oranını artırdığını bildirmektedir. Üretici firma cam hibrit materyal Equia Forte'un rubberdam ile birlikte kullanımına gerek olmadığını belirtmesine rağmen, çalışmamızda standardizasyon sağlamak amacıyla her iki materyalin restorasyonunda da rubberdam kullanılmıştır.

Kavite yüzeyine uygulanan conditioner smear tabakasının uzaklaştırılmasına katkıda bulunarak cam iyonmer içerikli materyallerin diş yapısına kimyasal bağlantısını artırmaktadır. Üretici firma Equia Forte'un uygulanmasından önce kaviteye 10 s süre ile conditioner uygulanmasının restoratif materyalin başarısını

artıracağını bildirmiştir. Equia ve Equia Forte materyallerinin klinik başarısının değerlendirildiği birçok çalışmada conditioner kullanıldığı belirlenmiştir (Kaya ve Tirali 2013; Klinke ve ark, 2016; Türkün ve Kanik, 2016; Gurgan ve ark. 2017; Gurgan ve ark. 2020a; Heck ve ark. 2020). Çalışmamızda Equia Forte ile restore edilecek olan kavitelerin yüzeyine GC Cavity Conditioner uygulanmıştır.

Üretici firma Equia Forte materyalinin sınıf II kavitelere uygulanması sırasında, kullanılacak olan matriks bandına kakao yağı sürülmesini tavsiye etmektedir. Kakao yağı materyalin matriks bandına yapışma riskini elimine etmekte, restorasyon kenarlarını 24 saat boyunca tükürük ve nem kontaminasyonundan korumakta ve daha düzgün restorasyon kenarları oluşturulmasını sağlamaktadır. Çalışmamızda kullanılan matriks bandı kakao yağı ile kaplanmıştır.

Geleneksel cam iyonomer simanların erken sertleşme döneminde nem toleransı düşüktür. Erken dönem nem kontaminasyonu bu restorasyonların mekanik dayanıklılığı azaltır ve restorasyon yüzeyinin aşınmasına sebep olur. Bu nedenle cam iyonomer yapısındaki materyallerin yüzeyine vazelin, kakao yağı, kopal verniği ve ışıkla sertleşen bonding ajanlar gibi sıvı geçirgenliğini önleyici bariyerler uygulanması diş hekimliği pratiğinde uzun yıllardır önerilen bir uygulamadır (Kanik ve Türkün, 2016; Yap ve ark. 2020). Restorasyonun bitim ve polisaj işlemlerinin tamamlanmasının ardından restorasyon yüzeyine uygulanan nano dolduruculu rezin içerikli Equia Forte Coat materyalinin yüksek hidrofilik yapısı ve düşük viskozitesi sayesinde materyal yüzeyinde mükemmel örtücülük sağladığı üretici firma tarafından bildirilmiştir (GC Europe, 2015). Equia Forte Coat, restorasyonun makaslama ve basınca direncini artırır (Bagheri ve ark. 2013). Restorasyon yüzey ve kenarlarına nüfuz ederek aşınma, kenar kırıkları ve kenar renklenmelerine karşı direnç sağlar, klinik başarıyı olumlu etkiler (Lohbauer ve ark. 2011; Basso ve ark. 2015). Çalışmamızda Equia Forte ile restore edilen dişlere Equia Forte Coat uygulanmış ve materyal 20 s süre ile polimerize edilmiştir.

Kanık ve Türkün (2016), güncel cam iyonomer sistemler üzerine yaptıkları derlemede, nano dolduruculu yüzey örtücülerin ortalama 6 ay süreyle restorasyon yüzeyinde kaldığını, altı ay sonunda cam iyonomer sistemin sertleşme reaksiyonunu tamamlaması sebebiyle yeniden örtücü uygulanmasına gerek duyulmayacağını bildirmiştir. Çalışmamızda Equia Forte restorasyonlarının yüzeyine yalnızca dişin restore edildiği seansta Equia Forte Coat uygulanmış, hiçbir takip periyodunda örtücü uygulaması yinelenmemiştir. Equia Forte Coat rezin içerikli bir örtücü olmakla birlikte, bir restorasyon için kullanılan miktarının düşük olması ve bir süre sonra restorasyon yüzeyinden ayrılması sebebiyle rezin materyallerin dezavantajını oluşturan artık monomer salınımının minimal düzeyde kalmış olabileceği akla gelmektedir, ancak kompozit rezin bir dolgudan salınan monomer ile rezin içerikli bir örtücüden salınan monomer miktarlarının karşılaştırıldığı in-vitro çalışmalara ihtiyaç vardır.

Minimal invaziv kavite preparasyonlarına olan ilginin artması ile bonding sistemlerde önemli gelişmeler yaşanmıştır. Universal adeziv sistemlerin literatüre tanıtılması aynı bonding ajanın hem total etch hem de self etch tekniği ile kullanılabilmesine imkân sağlamaktadır. Bu durum kompomer (Dyract XP) materyalinde bonding ajanların her iki mod ile kullanımına imkân sağlasa da çalışmamızda retansiyonu artırmak amacıyla, Prime & Bond NT universal bonding sistem total etch tekniği ile kullanılmıştır. Süt dişleri üzerinde yapılan ve kompomerin başarısının değerlendirildiği çalışmalarda, süt dişlerine asit uygulanıp uygulanmaması konusunda farklı görüşler mevcuttur. Literatürde kompomerlerin süt dişlerine self etch adezivlerle birlikte uygulanmasının klinik işlem süresini azalttığını ve çocuk hastalarda işlemleri kolaylaştırdığını belirten çalışmalar (Attin ve ark. 1998; Turgut ve ark. 2004) olmasına rağmen; birçok çalışma süt dişlerinin asit ile pürüzlendirilmesinin ardından materyallerin kenar uyumunun ve retansiyonunun arttığını, bu sebeple kooperasyonun sağlandığı çocuk hastalarda asit uygulanması gerektiğini bildirmektedir (Garcia-Godoy ve Hosoya 1998; Çehrelî ve Usmen 1999; Yılmaz ve Ökte 2011; Donly ve García-Godoy 2015). Süt dişlerine kompomer uygulanmadan önce asit uygulanması; mikrosızıntıyı azaltmakta, materyalin diş

bağlanma kuvvetini artırmakta ve daha geniş bir hibrit tabaka oluşumunu sağlamaktadır (Yılmaz ve Ökte 2011; El-Meligy ve Al Tuwirqi 2019). Üretici firma Dyract XP materyalinin retansiyonunu artırmak amacıyla kaviteye uygulanması öncesinde kavitenin 15 s boyunca asit ile pürüzlendirilmesi ve asit sonrasında kaviteye uygulanan bonding ajanın (Prime & Bond NT) 10 s polimerize edilmesini tavsiye etmektedir (Dentsply, 2019). Çalışmamızda bu öneriler dikkate alınmıştır.

Diş renginde materyaller kullanılarak yapılan restorasyonlarda uygun diş konturunun oluşturulması, pürüzsüz ve parlak yüzeyler elde edilmesi hastanın estetik ve fonksiyonel beklentilerinin karşılanması açısından önemlidir (Antonson ve ark. 2011). Restorasyonların zamanla yüzey pürüzlülüğünün artması, kenar uyumunun bozulması ve kenar renklenmesi göstermesi klinik başarıyı ve estetik özellikleri etkileyen bir durumdur. Restoratif materyallerin bitirme ve polisaj prosedürleri estetik başarısızlıklarla doğrudan ilişkilidir. Bunun yanında restorasyonların pürüzlü yüzey özellikleri ve kenar uyumsuzluğu göstermesi zamanla plak tutulumunu artırarak periodontal problemlere ve sekonder çürüklere sebep olur. Pürüzlü yüzeyler oral hijyen uygulamalarının etkinliğini azaltır (Özcan ve ark. 2012). Bu sebeple restorasyon yüzeylerindeki düzensizlikleri gidermek ve pürüzsüz bir yüzey dokusu oluşturabilmek amacıyla ince grenli elmas frezler, polisaj lastikleri ve polisaj diskleri klinisyenler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Antonson ve ark. (2011), en popüler ve etkinliği kanıtlanmış dört polisaj sisteminin etkinliğini kompozit rezinler üzerinde karşılaştırdıkları klinik çalışmada yöntemler arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen alüminyum oksit içerikli disklerin daha pürüzsüz yüzeyler elde edilmesini sağladığını bildirmektedir. Çalışmamızda her iki restorasyon da ince grenli elmas frezler ile bitirilmiş, polisaj işlemleri; lastikler ve alüminyum oksit diskler kullanılarak tamamlanmıştır.

Klinik çalışmalarda restorasyonların değerlendirilmesi amacıyla USPHS kriterleri ve FDI kriterlerine sıklıkla başvurulmaktadır (Zanatta ve diğerleri, 2017). USPHS kriterleri ilk kez 1971 yılında yayımlanan, 2005 yılında kapsamı genişletilen ve birçok kez modifiye edilerek günümüzde halen geçerliliğini sürdüren bir klinik

değerlendirme skalasıdır. İhtiyaçlar doğrultusunda kriterler üzerinde yapılan modifikasyonlar, restorasyonların ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlar. FDI kriterleri ise daha sistematik değerlendirme yapmayı sağlayan, daha geniş kapsamlı bir klinik değerlendirme skalasıdır. FDI kriterleri her ne kadar kapsamlı bir değerlendirmeye olanak sağlasa da yoğun kliniklerde kullanımı; zaman alıcı ve karmaşık olması sebebiyle hekimlerin işini zorlaştırmaktadır. Literatürde FDI kriterleri kullanılan çalışma sayısının kısıtlı olması, çalışmalar arasında karşılaştırma yapmayı güçleştirmektedir (Zanatta ve ark. 2017; Marquillier ve ark. 2018). Bu sebeple çalışmamızda güncel yayınlarda da sıklıkla tercih edildiği belirlenen Modifiye USPHS kriterleri kullanılarak restorasyonlar değerlendirilmiştir (Cvar ve ark. 2005; Ergin ve ark. 2014; Çelik ve ark. 2014; Gurgan ve ark. 2017).

Çalışmamızda restorasyonlar retansiyon analizi, renk uyumu, kenar renklenmesi, kenar uyumu, sekonder çürük, yüzey analizi, anatomik form ve postoperatif hassasiyet olmak üzere sekiz klinik kriter baz alınarak değerlendirilmiştir. Retansiyon analizi ve sekonder çürük dışındaki tüm kriterler alfa (A-ideal restorasyonlar), bravo (B-klinik olarak yeterli restorasyonlar) ve charlie (C-başarısız restorasyonlar) skorları olmak üzere üç skor ile değerlendirilirken, retansiyon analizi ve sekonder çürük kriterleri alfa (A-başarılı restorasyonlar) ve charlie (C-başarısız restorasyonlar) skorları ile değerlendirilmiştir. Birçok klinik çalışmada B skoru alan materyaller, herhangi bir yüzey düzeltme ve onarım işlemleri yapılmaksızın sonraki kontrollerde değerlendirilmiştir. Buna rağmen literatürde B skoru alan restorasyonların yüzey düzeltme işlemleri yapılarak A skoruna yükseltildiği çalışmalar da mevcuttur (Palaniappan ve ark. 2009, Gurgan ve ark. 2020a). Yüzey düzeltme işlemlerinin materyalin genel başarı oranını etkileyebileceği göz önüne alınarak çalışmamızda B skoru alan materyaller üzerinde herhangi bir işlem yapılmamıştır. Çalışmamızda herhangi bir klinik kriterde C skoru alan restorasyonlar klinik olarak başarısız sayılmış, gerekli tamir ve tedavi işlemleri tamamlanarak çalışma dışı bırakılmıştır.

Zanatta ve ark.'nın (2017) klinik çalışmaların değerlendirilmesi konusunda yaptıkları rehber niteliğindeki çalışmada, klinik çalışmalarda restorasyonların ilk değerlendirmesinin restorasyonun tamamlanmasını takiben 24. saat ile 1. ay arasında yapılması gerektiği, sonraki takiplerin ise restorasyonların başarısızlık zamanını doğrulamak amacıyla sık aralıklarla (6ay-1yıl) gerçekleştirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Palaniappan ve ark. 2009). Çalışmamızda restorasyonların kontrolleri çocuk hastaların radyasyon maruziyeti ve oral hijyen motivasyonu da göz önüne alınarak 1. ay, 6. ay ve 12. ayda yapılmıştır. Bu kontrollerde ilgili dişlerden bitewing radyografiler de alınarak restorasyonlar klinik ve radyografik olarak değerlendirilmiştir.

Pitts ve Rimmer (1992), bitewing radyografiler kullanılarak arayüz çürüklerinin %90'ın üzerinde teşhis edilebildiğini bildirmiştir. Çelik ve ark. (2007) yaptıkları klinik çalışmada klinik muayenenin arayüz çürüklerinin teşhisinde yetersiz olduğunu ve mutlaka bitewing radyografilerle desteklenmesi gerektiğini bildirmiştir. Çalışmamızda arayüz çürüklerinin teşhisinde ve restorasyonların kontrol seanslarında bitewing radyografilerden yararlanılmıştır. Restoratif materyalleri karşılaştırmalı olarak değerlendiren birçok çalışmada klinik değerlendirme sonucu elde edilen veriler bitewing radyografiler ile desteklenmektedir (Sengul ve Gurbuz 2015; Kanık ve Türkün 2016; Tal ve ark. 2017; Gürkan ve ark. 2017; Kupietzky ve ark. 2019; Gürkan ve ark. 2020a). Paralel teknik kullanılarak alınan bitewing radyografiler restoratif materyallerin diş ve çevre dokular ile uyumunun kontrolünde ve restorasyonların altındaki sekonder çürüklerin erken teşhisinde klinisyene bilgi vermektedir.

Çalışmamızda 50 hastada 100 diş, 12 ay süre ile klinik ve radyografik olarak takip edilmiştir. 12 ay sonunda Equia Forte restorasyonlarının %90'ı, Dyract XP restorasyonlarının %100'ü klinik olarak başarılı bulunurken, radyografik başarı oranları sırasıyla %95,5 ve %96; genel başarı oranları ise sırasıyla %86 ve %96 olarak tespit edilmiştir. Klinik ve radyografik değerlendirme kriterleri açısından Equia Forte ve Dyract XP restorasyonları karşılaştırıldığında yalnızca 12. ay yüzey

analizi bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık mevcut olup, diğer tüm kriterler açısından restoratif materyaller arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Restoratif materyaller retansiyon analizi kriteri açısından incelendiğinde 6. ayda 1 (%2), 12. ayda 4 (%8) olmak üzere toplamda 5 (%10) Equia Forte restorasyonu retansiyon kaybı sergilemiş ve başarısız olmuştur. Dyract XP restorasyonlarında ise %100 klinik başarı tespit edilmiştir.

Literatürde sınıf II CİS restorasyonlarının ana başarısızlık sebebinin restorasyonlarda görülen retansiyon kaybı olduğu bildirilmiştir (Tirali ve ark. 2017; De França Lopes ve ark. 2018). Equia Forte ve kompozit rezinin (G-aenial Posterior) yükler karşısındaki basınç dayanımı ve kırılma direncini inceleyen in-vitro bir çalışmanın sonuçları, Equia Forte'un basınç dayanımının kompozit rezine oranla anlamlı olarak düşük olduğunu göstermiştir (Kutuk ve ark. 2019). Basınç dayanımı bir materyalin çiğneme kuvvetlerine karşı direncini belirler. Araştırmacılar materyal yüzeyine uygulanan Equia Forte Coat'un mekanik kuvvetlere karşı materyalin direncini artırdığını ancak bu oranın rezin içerikli materyal basınç dayanımı kadar yüksek olmadığını, materyal ve örtücünün özelliklerinin geliştirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Çalışma sonuçları Equia Forte ve kompozit materyaller arasında kırılma dayanımı açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Yıldız ve ark. (2016)'nın süt dişi sınıf II kaviteler üzerinde yaptıkları in-vitro çalışma sonuçları; Equia ve RMCİS (Photac Fil Quick Aplicap) restorasyonlarında sıklıkla mix tip kırık gözlendiğini bildirmiş, bu duruma materyallerin yapısında görülen kabarcıkların ve mikro çatlakların sebep olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda Equia Forte restorasyonlarında meydana gelen kırıklar incelendiğinde benzer şekilde adeziv ve koheziv kırılmaların birlikte görüldüğü mix kırık oranının yüksek olduğu söylenebilir. Restorasyonlarda meydana gelen kırıklar büyük oranda materyalin yapısal dayanımı ile ilgili olup, genellikle restorasyonların en zayıf bölgesinde görülmektedir.

Çalışmamızda Equia Forte restorasyonlarında isthmus kırıklarına rastlanmıştır. Bu durum daha sığ ve ince bir hat şeklinde olan isthmus bölgesinde, çığneme sırasında meydana gelen kuvvet birikiminin yüksek stres oluşturmaları sebebiyle meydana gelmektedir. Her ne kadar oklüzale uzanan retantif kaviteelerin retansiyonu artırdığı düşünülse de (Suwatrijov ve ark. 2003), bu durum isthmus kırıkları ile sonuçlanabilir. Rutar ve ark. (2000) yaptıkları klinik çalışmada küçük-orta büyüklükteki kaviteelerde YVCİS (Fuji IX GP) materyalinde %99,2 oranında sağkalım tespit etmiş, kaviteelerin retansiyonu artırmak amacıyla oklüzale uzatılmasının isthmus kırıkları oluşturabileceğini bildirmiştir. Süt dişlerinde CİS retansiyonunu değerlendiren bir başka çalışma ise CİS'lerin retansiyonunu artırmak amacıyla isthmus mesafesinin azaltılması gerektiğini ve restoratif materyallerin oklüzal temas alanlarından uzakta konumlanması gerektiğini belirtmiştir (Rutar ve ark. 2002). Benzer şekilde Papagiannoulis ve ark. (1999) da çalışmalarında isthmus kırıkları tespit etmiş, dar ve sığ isthmus içeren kavite dizaynından kaçınılması gerektiğini bildirmiştir.

Poornima ve ark. (2019) Equia Forte, RMCİS ve GCİS materyallerinin basınca dayanımını ve yüzey mikrosertliğini in-vitro ortamda karşılaştırmıştır. Çalışma sonuçları Equia Forte'un diğer materyallere kıyasla daha iyi mekanik özellikler sergilediğini bildirmiştir. Araştırmacılar materyalin posterior restorasyonlarda kullanımını önermiştir.

Literatürde cam iyonomer restorasyonların yüzeyine örtücü uygulanması materyalin sertleşme sırasında nemden etkilenmesini önlemek, mekanik ve estetik özelliklerini artırmak amacıyla önerilmektedir (Kanık ve Türkün, 2016). Üretici firma Equia Forte materyalinin yüzeyine uygulanan Equia Forte Coat'un materyalin mekanik ve estetik özelliklerini iyileştirdiğini bildirmiştir (GC Europe, 2015). Basso ve ark. (2015) CİS'lerin doğası gereği mikro boşluklu bir yüzey yapısına sahip olduğunu ve örtücülerin bu boşlukları doldurarak materyal özelliklerini geliştirdiğini öne sürmüştür. Benzer şekilde çok sayıda çalışma (Lohbauer ve ark. 2011; Bonifácio ve ark. 2012; Bagheri ve ark. 2013; Gurgan ve ark. 2015; De França Lopes ve ark.

2018; Fuhrmann ve ark. 2020) rezin örtücünün materyallerin fizikomekanik özelliklerini artırdığını ortaya koymuştur. Yap ve ark. (2020) yaptıkları in-vitro çalışmada Equia Forte, zirkonomer ve YVCİS (Riva) materyallerini karşılaştırmıştır. Araştırmacılar materyallerin rezin örtücü ile kaplanmasının viskoelastik özellikleri artırdığı, ancak ağız pH'sı düştüğünde örtücünün çözünmesine sebep olarak mekanik özellikleri azaltabildiğini rapor etmiştir.

Bu çalışmaların aksine örtücünün restorasyonların mekanik dayanımı üzerinde etkisi olmadığını savunan çalışmalar da literatürde mevcuttur. Türkün ve Kanık (2016) nano dolduruculu yüzey örtücünün materyallerin klinik performansına etkisinin olmadığını bildirmiştir. Ong ve ark. (2018) çeşitli materyallerin viskoelastik özelliklerini inceledikleri in-vitro çalışmada Equia Forte, zirkonomer, giomer ve 3 farklı kompoziti karşılaştırmıştır. Araştırmacılar Equia Forte'un fonksiyonel stresler altında diğer materyallere oranla daha sert olduğunu ve daha az deformasyon gösterdiğini bu sayede posterior restorasyonlarda kullanılabileceğini belirtirken, materyal yüzeyine uygulanan Equia Forte Coat'un materyalin viskoelastik özelliklerini artırmadığını öne sürmüştür. Wang ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada erken dönem su maruziyetinin YVCİS materyallerinin dayanımını etkilemediğini bu sebeple örtücü kullanımına gerek olmadığını, örtücülerin yalnızca materyallerin estetik özellikleri üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. Pilo ve ark. (2016) ise YVCİS'lerin dayanımını artırmak için materyali sudan korumaya gerek olmadığını bildirmiştir. Çalışmalar arasındaki bu tutarsızlık çalışma metodoloji ve protokollerinin farklılığı ile açıklanabilir.

Erdoğan (2019), bir cam karbomer (GCP Glass Fil) ile Equia Forte'un süt dişi sınıf II restorasyonlarındaki klinik başarısını, Dyract XP ile karşılaştırmalı olarak 12 ay boyunca Modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirmiştir. Çalışmada Equia Forte materyalinin yüzeyine rezin içerikli Equia Forte Coat yerine rezin içermeyen GCP Gloss uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre kompomer her iki materyalden de istatistiksel olarak anlamlı şekilde başarılı bulunmuştur. Araştırmacı, Equia Forte materyalindeki yüksek başarısızlığın uygulanan yüzey örtücüye ve firma tavsiyesi

olan ancak çalışmada kavitelere uygulanmayan cavity conditionera bağlı olabileceğini bildirmiştir.

Dyract XP ve Equia Forte'un süt dişi sınıf II restorasyonlarda klinik başarısını Modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendiren bir çalışma 12 ay sonunda 3 Dyract (%3,6), 22 Equia Forte (%25,6) restorasyonunda retansiyon kaybı bildirmiştir. Bu çalışmada, çalışmamıza oranla daha yüksek oranda başarısızlık tespit edilmesi hastaların yaş ortalamasının çalışmamıza oranla daha düşük olması (5,71) ve rubberdam kullanılmaması ile açıklanabilir (Gok Baba ve ark. 2020).

Tirali ve ark. (2017) Dyract XP ve Equia materyallerinin süt dişi sınıf II restorasyonlardaki klinik başarısını 18 ay süre ile değerlendirdikleri retrospektif çalışmada, ilk 6 aylık periyotta materyallerin benzer başarı oranları sergilediğini bildirirken, 18 ay sonunda kompomer %95,5, Equia %54,2 retansiyon başarısı göstermiştir. Hatipoğlu (2017) da süt dişi sınıf II restorasyonlarda Equia ve Dyract XP'nin başarısını değerlendirdiği tez çalışmasında Equia restorasyonlarında 6. ayda %83,87, 12. ayda %66,67 oranında retansiyon başarısı bildirmiştir. Bu çalışmalarda çalışmamıza oranla daha düşük oranda bildirilen retansiyon bulguları conditioner kullanılmaması, rubberdam izolasyonu sağlanmaması ve çalışmamızda kullanılan Equia Forte materyalinin Equia materyalinden daha gelişmiş dayanım özelliklerine sahip olmasından kaynaklanabilir.

Grossi ve ark. (2018) molar insizal hipomineralizasyonu gösteren daimi birinci molar dişler üzerinde ART tekniği kullanılarak yapılan Equia Forte restorasyonlarının başarısını değerlendiren çalışmalarında 12 ay sonunda %98,3; Durmus ve ark. (2020) yine molar insizal hipomineralizasyonlu dişlerde aynı teknik ve materyalle yaptıkları çalışmalarında %94 oranında sağkalım rapor etmişlerdir. Bu iki çalışmada bildirilen ve çalışmamıza oranla daha yüksek saptanan sağkalım oranları kavite dizaynına, materyallerin daimi dişlerde uygulanmasına ve kullanılan klinik değerlendirme kriterlerine bağlı olabilir.

El-Bialy ve İbrahim (2019) çalışmalarında Equia ve Equia Forte materyallerini yüksek çürük riskine sahip hastaların daimi dişlerine uygulayarak, materyallerin sınıf I restorasyonlardaki klinik başarısını değerlendirmiştir. 12 ay sonunda her iki materyal de başarılı bulunmuş ve başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Çürüksüz servikal lezyonlarda Equia Forte ve kompozit rezinin (Ceram X One) klinik başarısını 24 ay süre ile değerlendiren bir çalışma, Equia Forte'un %84,1, kompozitin %90,5 sağkalım gösterdiğini bildirmiştir (Koc Vural ve ark. 2019). Gürkan ve ark. (2020a) Equia Forte ile kompozit rezinin (G-aenial Posterior) klinik başarısını daimi dişlerin geniş sınıf II restorasyonlarında USPHS kriterlerine göre değerlendirdikleri 24 ay takipli klinik çalışmanın 12. ay kontrolünde Equia Forte materyalinde %93,7'lik başarı oranı bildirmiştir. 12. ayda Equia Forte restorasyonlarının üçünde (%6,3) kütleli kırık olduğu, 24. ayda 1 (%2,2) restorasyonda kısmi kırık olduğu rapor edilmiştir.

Miletic ve ark. (2020) Equia ile kompozit rezinin (Tetric Evo Ceram) başarısını daimi dişler üzerinde karşılaştırdıkları çok merkezli, split mouth dizayn ile yapılan çalışmada, 2 yıl sonunda Equia'da %93,6, kompozit rezinde %94,5 sağkalım oranı saptamıştır. Bu çalışmanın sonuçları 2 yıllık takipte her iki materyalin de orta genişlikteki kaviterlerde başarılı performans gösterdiğini bildirmiştir. Gürkan ve ark. (2015) Equia ile kompozit rezinin (Gradia Direct) klinik başarısını daimi dişlerin minimal invaziv sınıf I ve sınıf II restorasyonlarında değerlendirmişlerdir. 2 yılın sonunda her iki materyal de %100 başarı gösterirken; 3. yıl kontrolünde 1 dişte; 4 yıl sonunda 2 dişte sınıf II Equia restorasyonunda retansiyon kaybı bildirilmiştir. Equia ve Equia Forte materyallerinin daimi dişlerin restorasyonlarında süt dişlerine oranla daha yüksek başarı oranları sergilemesinin; çocuk hastalarda tedavi sırasında kooperasyonun yeterince sağlanamaması, çocukların oral hijyen uygulamalarına uyumunun zor olması, süt dişler ile daimi dişlerin histolojik ve morfolojik farklılık göstermesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yıldız ve ark. (2016) Equia ve kompomer (Freedom) materyallerinin kırılma dayanımını inceledikleri in-vitro çalışmada kompomerin kırılma dayanımının

Equia'ya oranla anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu bildirirken, kompomer materyalinde meydana gelen kırıkların sıklıkla materyal-bonding ajan ara yüzündeki bağlantı başarısızlıkları ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda adezivlerin total etch yöntemi ile kullanımı kompomerlerde kırık görülmemesinde etkili olabilir.

Çalışmalar sonucunda Equia Forte materyallerinde farklı oranlarda görülen retansiyon kayıpları sebebiyle araştırmacılar bu materyalin tamir edilebilirliğini araştıran çalışmalar yapmıştır. Koç Vural ve Gürkan (2019), Equia Forte materyalinde meydana gelen kırıkların materyalin kendisi ile veya kompozit rezin ile tamir edilebilirliğini değerlendirdikleri in-vitro çalışmada; en düşük bağlanma dayanımının materyale Equia Forte'un universal adezivler ile uygulandığı örneklerde meydana geldiğini, en yüksek bağlanma dayanımının ise yüzeyin pürüzlendirilmesinin ardından universal adezivler ile birlikte uygulanan kompozit rezin ile tamirinde meydana geldiğini bildirmiştir.

Tüloğlu ve ark. (2019) bir kompozit rezin materyalin (Sonic Fil), Equia Forte ve RMCİS'e (Fuji II LC) bağlanma dayanımını inceledikleri çalışmada kompozitin RMCİS'e daha iyi bağlanma sağladığını tespit etmiştir. Araştırmacılar bağlanmadaki bu farklılığın kompozit ve RMCİS materyallerinin her ikisinin de yapısında bulunan rezin içeriği sebebiyle olabileceğini bildirmişlerdir.

Arıcıoğlu ve ark. (2018), Equia Forte'un kompozit rezin (G-aenial) ile tamir edilebilirliğini araştırdıkları in-vitro çalışmada materyallere farklı yüzey işlemleri uygulayarak bağlanabilirliklerini değerlendirmiştir. Çalışmada Equia Forte ile kompozit rezinin bağlanma kuvvetini değerlendirmişler, air abrazyon ile bonding ajanın birlikte uygulandığı grupta en yüksek bağlantı kuvveti oluştuğunu bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra araştırmacılar Equia Forte materyalinde herhangi bir yüzey işlemi ile yeterli bağlanma dayanımına ulaşamaması sebebiyle, materyalin kompozitlerle onarımı yerine değiştirilmesinin daha iyi bir seçenek olabileceğini rapor etmiştir. Çalışmamızda; Equia Forte restorasyonlarda meydana gelen kırıklar tamir edilmemiş, bu dolgular yenilenmiştir.

USPHS değerlendirmesinin renk uyumu kriterinde restoratif materyallerin, diş rengi ve translusenliği ile olan uyumu değerlendirilmektedir. Çalışmamızda 12 aylık takip sonucunda 3 (%6,7) Equia Forte restorasyonunda hafif renk uyumsuzluğu tespit edilmiştir.

Cam iyonomerler üzerinde geçmişten günümüze yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu materyallerin yüksek oranda opasite gösterdiği ve diş ile olan renk uyumunun rezin içerikli kompozit ve kompozite yakın oranda rezin içeren kompomer materyaller kadar yüksek olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte Equia Forte'un geliştirilmiş yapısal özellikleri ve restorasyon yüzeyine uygulanan rezin içerikli örtücü ile yüzey parlaklığı sağlanmış ve GCİS'lere göre opasite azaltılmıştır. Çalışmamızda Equia Forte ve kompomer ile restore edilen dişlerde diş rengine en uyumlu materyal rengi seçilmiştir. Literatürde cam iyonomer materyaller ile yapılan çalışmalarda materyallerin başlangıçta başarısız renk uyumu sergilediğini bildiren çalışmaların yanısıra (Balkaya ve Arslan 2020), materyallerin kendi özellikleri dahilinde değerlendirildiği ve başlangıç renk uyumunun A skoru aldığı (Yılmaz ve ark. 2006; Daou ve ark. 2009; Konde ve ark. 2012; Ergin ve ark. 2014; Gurgan ve ark. 2015; Uzer elik ve ark. 2016) alışmalar da mevcuttur. Çalışmamızda Equia Forte materyali renk uyumu kriteri açısından başarılı bulunmuş, birçok çalışmada da olduğu gibi başlangıçta tüm Equia Forte restorasyonları renk uyumu kriteri açısından A olarak skorlanmıştır.

Diem ve ark. (2014) cam iyonomer restorasyonların başlangıçta %25'inin renk uyumu gösterdiğini, bu oranın 3 yılın sonunda %80'e yükseldiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Kanık ve Türkün (2016), cam iyonomer materyallerde zaman içinde şeffaflık zelliliğinin artması sebebiyle renk uyumsuzluğunun azaldığını bildirmiştir. Grgan ve ark. (2017) ise bu iki çalışmanın aksine zamanla materyallerin renk uyumunun azaldığını rapor etmiştir. Equia Forte materyali kaviteye uygulanmasının hemen ardından hafif şekilde opasite gösteren bir materyaldir. Ancak bitim işlemlerinin ardından restorasyon yüzeyine uygulanan Equia Forte Coat, materyalin fiziksel özelliklerini geliştirirken, cila etkisi ile opasiteyi azaltır ve diş ile uyumlu bir

restorasyon rengi sunar. Çalışmamızda Gürkan ve ark. (2017)'nin çalışmasına benzer şekilde zamanla restorasyonların renk uyumu azalma göstermiştir.

Çeşitli cam iyonomer sistemlerin su emme, suda çözünme ve renk değişim özelliklerini, materyal yüzeyine Equia Forte Coat ve G-Coat Plus uygulanarak veya örtücü uygulanmadan değerlendiren bir çalışmanın sonuçları, örtücü uygulanmayan Equia Forte'un en yüksek su emme ve suda çözünürlük değerleri gösterdiğini bildirmiştir. Materyal yüzeyine örtücü uygulanması bu iki parametrenin anlamlı oranda azalmasını sağlamıştır. Çalışma sonuçları RMCİS'lerin rezin içeriği sebebiyle daha fazla su emilimi gösterdiğini bildirirken bu durum HEMA'nın hidrofilik yapısına atfedilmiştir. Renk değişimi materyallerin su, kahve ve laktik aside batırılması yoluyla belirlenmiş olup materyaller renk değişimi açısından incelendiğinde, RMCİS'lerin Equia Forte'a oranla renklenmeye daha yatkın olduğu söylenebilir. Bu çalışmadan çıkarılan bir diğer önemli sonuç ise örtücülerin asit ortamda çözünmesi sebebiyle materyallerin renk değişimini azaltamamasıdır. Çalışma sonucunda G-Coat Plus, Equia Forte Coat materyalinden daha yüksek yüzey koruması sağlamıştır (Jafarpour ve ark. 2019).

Yıldırım ve Uslu (2020), çeşitli pediatrik ilaçların fırçalanan ve fırçalanmayan kompomer ve Equia Forte restorasyonlarının renk değişimi üzerindeki etkilerini inceledikleri in-vitro çalışmanın sonucunda; dişlerin fırçalanmasının estetik restoratif materyallerin renk stabilitesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Pediatrik ilaçlar restorasyonlar üzerinde ciddi renk değişimlerine sebep olabilmektedir. Çalışma sonuçlarına göre Equia Forte Coat ile birlikte uygulanan cam hibrit materyalin ilaçların sebep olduğu renk değişimine kompomerlerden daha dirençli olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızın sonucunda Equia Forte restorasyonlarında belirlenen hafif renk uyumsuzluğunun Equia Forte Coat materyalinin aşınmasına bağlı olarak meydana geldiğini düşünmekteyiz. Equia Forte Coat'un çiğneme alışkanlıkları ve asitli içeceklerin sık tüketilmesi sonucu aşınması ile restorasyon yüzeyinin sahip olduğu

camsı özellik kaybolmakta, yüzey pürüzlülüğü artmakta, restorasyon renkli gıdalar ve içeceklerin tüketilmesi sebebiyle renklenmeye yatkın hale gelmektedir (Gurgan ve ark. 2015; Shimada ve ark. 2015; Ong ve ark. 2018; Yildirim ve Uslu 2020).

Hse ve Wei (1997) USPHS kriterlerini kullanarak yaptıkları klinik çalışmada kompomer materyalinde %98,3 oranında genel başarı bildirmiş; kompomerlerin aşınma ve kenar renklenmesi kriterleri dışında kompozitlerle benzer özellikler sergilediğini belirtmiştir. Türkün ve Uzer Çelik'in (2008) yaptığı 2 yıl takipli klinik çalışmaya göre; kompomer restorasyonlar kompozit rezinlere oranla daha iyi renk uyumu sergilemiştir. Ermiş ve ark. (2002) ise yaptıkları çalışmada dört farklı kompomer materyalin (F2000, Dyract AP, Compoglass F, Elan) klinik başarısını karşılaştırmış, renk uyumu kriteri açısından materyallerde sırasıyla %100, %95, %88 ve %88 oranında A skoru bildirmiştir. Çalışmamızda bu çalışmalardaki yüksek başarı oranları ile paralel olarak 12 ay sonunda Dyract XP restorasyonlarında herhangi bir renk uyumsuzluğu gözlenmemiştir.

Kenar uyumu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük klinik olarak birbirlerini etkileyen ve ayrı değerlendirilemeyen kavramlardır. Kenar uyumu; kavite dizaynı, klinisyenin materyallerin uygulanması sırasındaki hassasiyeti, kullanılan adeziv sistemler, restoratif materyallerin türü ve dokulara bağlanma mekanizması gibi birçok değişkene bağlıdır (Peutzfeldt ve Asmussen 2004). Materyallerde görülen kenar uyumsuzlukları çeşitli gıda ve içeceklerin bu bölgelerde retansiyonuna ve kenar renklenmesi oluşumuna zemin hazırlar. Hermetik bir kapamanın olmadığı, gıda retansiyonunun olduğu ve kenar uyumsuzluğunun görüldüğü bölgelerde mikrosızıntı meydana gelir. Bu durum ise sekonder çürük ve dişte hassasiyet oluşumuna neden olabilir (Alves Dos Santos ve ark. 2009).

Çalışmamızda 6. ayda 2 (%4,1), 12. ayda 7 (%15,6) Equia Forte restorasyonu kenar uyumu kriteri açısından B skoru alırken; 12 ay sonunda Dyract XP grubunda yalnızca 2 (%4) restorasyonda kenar uyumu kriteri B olarak skorlanmıştır.

Çalışmamız sonucunda her iki restoratif materyal de kenar uyumu kriteri açısından başarılı bulunmuştur.

Gürgen ve ark. (2020a), daimi dişlerin sınıf II kavitelerinde Equia Forte ve kompozit rezinin (G-aenial Posterior) klinik başarısını değerlendirdikleri çalışmada 2 yıl sonunda Equia Forte restorasyonlarında %100 (A skoru) kenar uyumu ve renk uyumu bildirmiştir. Aynı yazarlar 2017 yılında yaptıkları çalışmada, daimi dişlerin sınıf II restorasyonlarında Equia ile kompozit rezini (Gradia Direct) karşılaştırmış, bir yıl sonunda 7 (%18), 6 yıl sonunda 12 (%20) restorasyonda B skoru bildirmiş, tüm restorasyonların 6 yıllık takip boyunca klinik olarak yeterli kenar uyumu ve renk uyumu gösterdiğini belirtmişlerdir (Gurgan ve ark. 2017).

Süt dişi sınıf II restorasyonlarda Equia Forte ve Dyract XP'nin klinik başarısını değerlendiren bir çalışmanın sonuçlarına göre, 12 ayın sonunda Equia Forte grubunda 5 (%5,8) restorasyonda B skoru, Dyract XP grubunda 4 (%4,8) restorasyonda B skoru bildirilmiştir. Çalışma boyunca tüm restorasyonlar kenar uyumu, kenar renklenmesi, renk uyumu ve anatomik form kriterleri açısından başarılı bulunmuştur (Gok Baba ve ark. 2020).

Gaintantzopoulou ve ark. (2017) süt dişi sınıf II restorasyonların kenar uyumunu değerlendirdikleri in-vitro çalışmada Equia'nın kavite duvarlarına iyi bir adaptasyon sağladığını ve yeterli kenar uyumu gösterdiğini bildirmiştir. Buna göre materyal çok düşük oranda materyal içi boşluk ve yüksek kenar uyumu göstermiştir. Araştırmacılar daha az uygulama adımı ve daha kısa çalışma süresi gerektiren Equia'nın yüksek dayanım ve iyi kenar uyumu sağlamasının önemli bir klinik avantaj olduğunu ileri sürmüştür. Bu çalışmanın aksine Schwendicke ve ark. (2016) derin çürüklü premolar dişlerde selektif çürük uzaklaştırılmasının ardından, dişleri Equia Forte ile restore etmiş, çalışma sonucunda materyalin zayıf kenar uyumu gösterdiğini bildirmiş, bu durum materyalin boşluklu bir yapıya sahip olması ve bileşimi ile açıklanmıştır.

Nanohibrit kompozit (Ceram X One Universal) ve Equia Forte'un çürüksüz servikal lezyonlardaki klinik başarısını 24 ay süre ile değerlendiren bir çalışmada, her iki materyalin de kenar uyumu kriteri açısından klinik olarak kabul edilebilir olduğunun belirtilmesine rağmen; Equia Forte materyalinde A skorunun daha fazla oranda düşüş gösterdiği ve bu durumun restorasyon kenarlarında görülen minimal kayıplara bağlı olduğu bildirilmiştir. (Koc Vural ve ark. 2019).

Equia ve Dyract XP'nin süt dişi sınıf II restorasyonlarda klinik başarısını Modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendiren bir çalışma, kenar uyumu kriterinde Equia için 6. ayda hiç kenar uyumsuzluğu bildirmezken, 18. ayda %8,3 oranında B skoru, %37,5 oranında C skoru bildirmektedir. Dyract XP grubunda ise 6. ayda %13,6 oranında B skoru, 18. ayda %18,2 oranında B skoru %4,5 oranında C skoru tespit edilmiştir (Tirali ve ark. 2017).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde restoratif materyallerin kenar uyumu konusunda farklı görüşler mevcuttur. Literatürler arasındaki bu farklılıklar materyal, diş, kavite dizaynı, çalışma süresi, izolasyon metodu, kullanılan adeziv sistem ve klinik değerlendirme metoduna bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Gök Baba ve ark. (2020) 12 ay takipli klinik çalışmasında kenar renklenmesi kriterinde Equia Forte restorasyonlarda %4,7 oranında B skoru, Dyract restorasyonlarda %10,8 oranında B skoru bildirmiş olup tüm restorasyonlar klinik olarak başarılı kabul edilmiştir. Çalışmamıza oranla daha yüksek B skoru saptanması, bu çalışmada rubberdam kullanılmaması ve hasta yaş ortalamasının düşük olması ile açıklanabilir.

Gürgen ve ark. (2015) yaptıkları klinik çalışmada hem Equia hem de kompozit rezin (Gradia Direct) materyallerinde kenar renklenmesi bildirirken kompozitlerde, kullanılan self etch sistemle ilişkili olabilecek şekilde renklenmenin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda da her iki materyalde hafif kenar renklenmesi (B skoru) saptanmasına rağmen Equia Forte materyalinde renklenmenin

daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durumun görülmesinde rezin içerikli kompomer materyalin asitlenmesi ve zaman içinde Equia Forte Coat'un aşınması etkili olabilir. Bunun yanında kenar renklenmesi hastaların beslenme alışkanlıklarına, oral hijyen seviyelerine ve farklı çiğneme paternlerine bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Çeşitli çalışmalarda rubberdam izolasyonu altında süt dişlerine uygulanan kompomer restorasyonlarının düşük yüzdelerde kenar renklenmesi oluşturduğu bildirilmiştir (Papagiannoulis ve ark. 1999; Welbury ve ark. 2000). Süt dişlerine uygulanan kompomer restorasyonlarda asit uygulanmamasının ise kenar renklenmesini artırdığı bildirilmiştir. (Di Lenarda ve ark. 2000; Folwaczny ve ark. 2001). Kompomer restorasyonlarında görülen kenar renklenmesinin çalışmamıza oranla daha yüksek olduğu çalışmalar literatürde mevcuttur. (Van Dijken 1996; Folwaczny ve ark. 2001; Turgut ve ark. 2004; Pascon ve ark. 2006). Bu çalışmalardaki yüksek başarısızlık oranları çalışmaların metodolojik farklılıklarına, kullanılan restoratif materyallere, izolasyon metoduna göre değişiklik göstermektedir.

Çalışmamızda klinik değerlendirmede hiçbir restorasyon marjinde sekonder   r  e rastlanmazken, radyografik inceleme sonucunda 12.ayda 1 (%2) Equia Forte restorasyonunda, 2 (%4) Dyract XP restorasyonunda sekonder çürük tespit edilmiş, istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Cam iyonomer içerikli restoratif materyallerin en önemli avantajı florid salınımı yaparak antikaryojenik özellik göstermesidir (Gilmour ve ark. 1997). Equia'nın süt dişi sınıf II kavitelerdeki klinik başarısını minimum 12 ay süre ile (ort. 22 ay) değerlendiren bir çalışmada %93,5 oranında başarı bildirilmiştir (Tal ve ark. 2017). Bu çalışmada hiçbir restorasyonda sekonder çürük tespit edilmemiştir. Çalışma sonuçlarına göre en sık başarısızlık restorasyonun arayüzünde bildirilen konkavitedir. Araştırmacılar bu durumun rezin içerikli örtücünün kontakt bölgesine yeterli şekilde uygulanamaması sebebiyle bu bölgede materyalin mekanik özelliklerinin azalmasına bağlı olabileceğini rapor etmişlerdir (Tal ve ark. 2017). Bu

çalışmayı destekler şekilde Kupietzky ve ark. (2019) da Equia'nın süt dişleri üzerindeki klinik başarısını değerlendirdikleri çalışmada 3 yılın sonunda hiçbir Equia restorasyonunda sekonder çürük bildirmezken; restorasyonların üçte birinden fazlasında kontakt noktasının servikalinde konkavite tespit etmiştir. Yazarlar materyal kaybına bağlı oluşan bu konkavitenin klinisyenler tarafından sekonder çürükler ile karıştırılabileceğini öne sürmüştür. Bu çalışmalarda çürük görülmemesi materyallerin florid salınımına atfedilirken; arayüzdeki materyal kayıplarının materyalin matriks bandına yapışmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Çalışmamızda matriks bandına kakao yağı uygulanmasının bu riski elimine ettiği düşüncesindeyiz.

Dasgupta ve ark. (2018), çeşitli restoratif materyallerin (GP IX Extra, Equia Forte, Beautifil, Dyract XP, Tetric N-Ceram) florid salınımı ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliklerini karşılaştırdıkları çalışma sonucunda Equia Forte'un (Equia Forte Coat uygulanmamış), en yüksek florid salınımı ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliği gösterdiğini bildirmiştir (Dasgupta ve ark. 2018). Bu çalışmaya benzer şekilde Karaca ve ark. (2020), cam iyonomer yapıdaki güncel restoratif materyaller olan GCİS (İonofil U), RMCİS (Photac Fil Quick Aplicap), giomer (Beautifil II), cam karbomer (Glass Fill) ve Equia Forte'un florid salınımı ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliklerini değerlendirdikleri çalışmada Equia Forte (Equia Forte Coat uygulanmamış) örneklerinin anlamlı olarak en yüksek florid salınımı ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliği gösterdiğini rapor etmişlerdir (Karaca ve ark. 2020).

Habib ve ark. (2020) Equia Forte'un florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, yüzeyine Equia Forte Coat, Single Bond Universal ve vazelin uygulanan örnekler deney grubu; yüzeyine herhangi bir uygulama yapılmayan örnekler kontrol grubu olacak şekilde in-vitro koşullarda inceleme yapmışlardır. Çalışma sonucunda tüm materyallerin florid salınım ve florid ile yeniden yüklenebilme özelliği gösterdiği bildirilirken, Equia Forte Coat ve Single Bond Universal uygulanan örneklerde florid salınım ve florid

ile yeniden yüklenebilme değerlerinin düşük olduğu bildirilmiştir. Buna göre Equia Forte Coat, materyali dehidratasyon ve su emiliminden koruyarak restorasyonun fiziksel özelliklerini iyileştirmekte, ancak florid salınımını azaltmaktadır.

Rajic ve ark. (2018) Equia Forte yüzeyine iki farklı örtücü (Equia Forte Coat, GC Fuji Varnish) uygulamış, çalışma sonucunda Equia Forte Coat'un florid salınımının, GC Fuji Varnish ve örtücü uygulanmamış örneklerden daha düşük olduğunu, florid salınımının en yüksek olduğu örneklerin örtücü uygulanmayan örnekler olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada Equia Forte materyaline Equia Forte Coat'un, GC Fuji Varnish'ten daha iyi şekilde bağlandığı belirtilmektedir.

Bueno ve ark. (2018) cam iyonomer yapıdaki materyallerin ortam şartlarına bağlı olarak florid salınım kapasitelerini değerlendirdikleri in-vitro çalışmada, ortamın pH seviyesinin azalması ile cam iyonomerlerden daha fazla florid salınımı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ortamın asiditesinin artması ile florid salınımının artacağını, ancak bununla birlikte materyal yüzeyinde asit erozyonu meydana geleceğini ve materyalin florid salınımı artarken mekanik özelliklerinin etkileneceğini belirtmektedir. Moreau ve ark.'nın (2010) yaptığı benzer bir çalışma da bu görüşü desteklemektedir. Bu sonuç cam iyonomerlerin örtücü ile kullanıldığında düşen florid salınımını açıklar. Bu nedenle materyaller ile birlikte örtücü kullanım kararı hastanın çürük risk seviyesine ve kar/zarar ilişkisine bakılarak verilmelidir.

Equia Forte; geliştirilmiş mekanik özelliklere sahip bir materyaldir. Ayrıca yüzeyine uygulanan Equia Forte Coat sayesinde kuvvetler karşısındaki dayanımı artırılmıştır. Çalışmamızda saptanan çürük lezyonu 12. ayda materyalin ara yüzünde ve kontakt bölgesine yakın bir alanda tespit edilmiştir. Equia Forte Coat'un arayüzlere yeterince uygulanamaması materyalin bu bölgedeki dayanımını azaltmış ve bu nedenle oluşan mikrosızıntı çürüğe sebep olmuş olabilir. Ayrıca radyografide komşu dişin restorasyonunun arayüzünde saptanan yüzey düzensizlikleri plak birikimine neden olarak Equia Forte uygulanan dişi çürüğe karşı hassas hale getirmiş

olabilir. Sholtanus ve ark. (2007) kötü ağız hijyeni ve asitli içeceklerin tüketimine bağlı olarak cam iyonmer restorasyonların ara yüzlerinde restorasyon kayıpları meydana gelebileceğini bildirmiştir. Ayrıca komşu diş varlığında proksimal alanda biriken plağın, asidik yapısı sebebiyle materyalin yapısını zayıflatarak çürüklere yol açabileceği rapor edilmiştir.

Equia Forte'a örtücü uygulanması materyalin ağız ortamına florid salınımını azaltsa da (Rajić ve ark. 2018; Habib 2020), Equia Forte'un uygulandığı diş dokuları ile iyon alışverişi yapması sayesinde materyal diş birleşim bölgesinde florid iyonunun artması sebebiyle kristal yapıların güçlenerek çürüğe karşı dirençli hale gelebileceği düşünülebilir.

Al Abdi ve ark. (2017) yaptıkları in-vitro çalışmada Equia Forte'un çürük lezyonlar üzerindeki remineralizasyon etkisini incelemiş, Equia Forte örneklerinde dentinin derin katmanlarında florid ve stronsiyum artışı olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada derin kavitelere uygulanan cam hibrit materyalin rezidüel çürüklerin remineralizasyonunda etkili olduğu tespit edilmiş, çürük lezyonlarında Equia Forte'un remineralize edici etkisi in-vitro ortamda gösterilmiştir. Ancak çalışmamızda 1 Equia Forte restorasyonunun altında sekonder çürük tespit edilmesi, florid salınımı yapan materyallerin remineralizasyon özelliklerinin klinik sonuçlarını gözlemleyebilmek için daha uzun takip süreleri gerektirdiğini düşündürmektedir. Poggio ve ark. (2018) da yaptıkları klinik çalışmada gözlemlerimize benzer şekilde cam iyonmerlerin antikaryojenik etkilerinin ortaya çıkabilmesi için daha uzun takip süreleri gerektiğini bildirmektedir.

Xie ve ark. (2008) cam iyonmer yapıdaki materyallerde de sekonder çürük görülebileceği fikrini desteklerken, sekonder çürük oluşumunda materyal türünden ziyade, restoratif materyal ile diş dokuları arasında hermetik bir kapama sağlanmasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Marks ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada 1 GCİS (Ketac Molar) restorasyonunda ve 2 Dyract restorasyonunda sekonder çürük tespit etmişlerdir. Araştırmacılar sekonder çürük

oluşumunda florid salınımının yanında kavite ile restoratif materyal arasındaki marjinal bütünlüğün de etkili olduğunu bildirmiştir, bu sonuçlar çalışmamız ile uyumludur.

Antonson ve ark. (2011) diş rengindeki restoratif materyallerin çoğunlukla sekonder çürükler ve renklenme sebebiyle yenilendiğini bildirmiştir. Peters ve ark. (1996) 12 ay sonunda bir Dyract restorasyonunda sekonder çürük bildirirken, kompomerlerin sekonder çürük insidansının kenar uyumu ve kenar renklenmesi ile doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Restorasyon kenarlarındaki renklenme ve düzensizlik mikrosızıntıya ve sonrasında çürük oluşumuna sebep olabilmektedir. Andersson-Wenckert (1997) ise süt dişlerinin proksimal lezyonlarına uyguladığı Dyract restorasyonlarında 12 ayın sonunda %6 oranında sekonder çürük tespit etmiştir. Çalışmamızda da 12. ay sonunda 2 Dyract XP (%4) restorasyonunda radyografik olarak sekonder çürük tespit edilmiştir.

Sekonder çürükler kompozit ve kompomer materyallerin ana başarısızlık sebeplerindendir. Bunun nedeni kompomer ve kompozitlerin CİS'lere oranla daha az miktarda florid salınım özelliğine atfedilmektedir. Araştırmacılar materyallerin özellikle çürük aktif bireylerde kullanımının daha ciddi oranda sekonder çürüklere yol açabileceğini belirtmektedir (Andersson-Wenckert ve ark. 1997).

Turgut ve ark. (2004) süt dişleri üzerinde yaptıkları klinik çalışmada 12 aylık takip sonucunda, asit uygulanan ve uygulanmayan kavitelere Dyract AP restorasyonlarının klinik başarısını karşılaştırmıştır. Restorasyonlarda 12. ay kontrollerinde sekonder çürük tespit edilmemiş; ancak 18. ayda asit uygulanan grupta %10, uygulanmayan grupta %17 oranında sekonder çürük bildirilmiştir.

Bazı klinik çalışmaların (Attin ve ark. 2000; Turgut ve ark. 2004; Ergin ve ark. 2014; Gök Baba ve ark. 2020; Heck ve ark. 2020) sekonder çürük varlığı açısından yalnızca restorasyon yüzeyindeki görünür çürük varlığını dikkate alması, materyal iç

yüzeyindeki sekonder çürüklerin gözardı edilmesine sebep olmakta, çalışma başarı oranlarının nisbi olarak artmasını sağlamaktadır.

Çalışmamızın sonucunda Equia Forte ve Dyract XP materyallerinin klinik başarısı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan tek fark yüzey analizi kriterinde saptanmıştır. Equia Forte materyalinde 6. ayda 2 (%4,1), 12. Ayda 11 (%24,4) restorasyonda hafif yüzey pürüzlülüğü tespit edilmiştir. Equia Forte restorasyonlarında zamana bağlı olarak yüzey pürüzlülüğünde anlamlı bir artış görülmüştür. Dyract XP grubunda ise yalnızca 12. ayda 1 (%2) restorasyonda hafif yüzey pürüzlülüğü tespit edilmiştir.

Friedl ve ark. (2011) daimi molar ve premolar dişler üzerinde Equia ile yaptıkları retrospektif bir çalışmada yüzey analizi kriterinde sınıf I restorasyonlarda hiç başarısızlık bildirmezken, sınıf II restorasyonlarda %6 oranında ciddi yüzey pürüzlülüğü tespit etmiştir.

Wang ve ark. (2006), cam iyonomer materyallerin yüzeyine uygulanan örtücünün materyalin estetik özelliklerini artırdığını bildirirken, benzer şekilde Basso ve ark. (2015) da cam iyonomerlerin hafif boşluklu yapıya sahip olduğunu rezin içerikli örtücülerin bu boşlukları örterek ve cila etkisi sağlayarak restorasyon yüzey özelliklerini geliştirdiğini bildirmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Gök Baba ve ark.'nın (2020) Equia Forte ve Dyract XP ile yaptıkları çalışma sonuçları da zamanla Equia Forte'un yüzey özelliklerinde hafif bozulmalar ortaya çıktığını göstermektedir. Gürkan ve ark. Equia ve Equia Forte materyalleri ile yaptıkları uzun takipli çalışmalarda yüzey örtücü uygulamasının, materyallerin estetik özellikleri üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. (Gurgan ve ark. 2015; Gurgan ve ark. 2020a; Gurgan ve ark. 2020b). Erdoğan (2019), Equia Forte materyalini GCP Gloss örtücü ile birlikte uyguladığı çalışmada yüksek başarısızlık oranları belirtirken, rezin içerikli olmayan örtücülerin Equia Forte'un mekanik ve estetik özelliklerini iyileştirmede yetersiz kaldığı sonucuna varmış, materyalin Equia Forte Coat ile kullanımını önermiştir. Bu

Çalışmalardan ıkarılan ortak sonuç örtücülerin zamanla aşınmasına bağlı olarak materyallerin estetik özelliklerinin etkileneceğidir.

Poggio ve ark (2018), asitli içeceklerin farklı kompozit (Filtek Supreme, Ceram. X Universal, Essentia, Admira Fusion, Estelite Asteria), CİS (Chemfil Rock, Equia Forte, IonoStar Plus) ve örtücü uygulanmış CİS (Equia Forte+Equia Forte Coat; IonoStar Molar+EasyGlaze) materyallerinin yüzey özelliklerine ve bakteriyal adezyona etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonuçları cam iyonomer esaslı materyallerin, diğer materyallere oranla daha fazla bakteriyal adezyona sebep olduğunu göstermiştir. Florid salınım özellikleri ile öne çıkan bu materyallerin antibakteriyal etkileri sayesinde bakteriyal adezyonu azaltmaları gerektiği dşnlmekle birlikte, araştırmacılar cam iyonomer esaslı materyallerin antibakteriyal etkilerini gözlemleyebilmek için daha uzun srelere ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir. Örtücü uygulanan CİS’lerde ise bakteriyal adezyonun bir miktar daha az, ancak içeceklerin yüzey bozucu etkisi sebebiyle bunun minimal olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın tüm materyalleri kapsayan ortak sonucuna göre asitli ieeğe maruziyet, tüm materyallerde yüzey bozulmasına sebep olmakta ve bununla ilişkili olarak bakteriyal adezyonda istatistiksel olarak anlamlı bir artışa sebebiyet vermektedir. Bu çalışmayı destekler şekilde Arslan ve ark. (2019), Candida Albicans ve Candida Parapsilosis’in farklı restoratif materyal (Equia Forte, Beautifil, Arabesk N-Clearfil Majesty, Xtra Fil, Filtek Bulk Fill, Filtek Ultimate) yüzeyine adezyonunu araştırdıkları çalışmada, Equia Forte yüzeyine Equia Forte Coat uygulanmasına rağmen materyalin yüksek yüzey pürüzlülüğüne sahip olduğunu bildirmiştir. Buna rağmen çalışma sonuçlarına göre mevcut yüzey pürüzlülüğü ile candida türlerinin yüzeYE tutunması arasında anlamlı bir ilişki olmadığını rapor etmişlerdir.

Çalışmamızın 12 aylık bulgularına göre Equia Forte materyali her ne kadar en güncel ve gelişmiş cam iyonomer sistemlerden biri olsa da yüzey özellikleri kompozit restorasyonlara göre daha düşük başarı sergilemiştir. Sonuçlarımız ve gözlemlerimiz doğrultusunda ilk aylarda Equia Forte Coat uygulanması sebebiyle materyalin kompozite benzer şekilde yüksek yüzey özellikleri ve estetik sergilediği,

zamanla örtücünün aşınmasına bağlı olarak yüzey pürüzlülüğü ile birlikte estetik ve mekanik özelliklerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Welbury ve ark. (2000) Dyract'in süt dişi restorasyonlarındaki başarısını CİS (Chemfil Rock) ile karşılaştırdıkları çalışmada 12 ay sonunda kenar uyumu kriterinde %98, kenar renklenmesi kriterinde %100, yüzey analizi kriterinde %100, restorasyon yüzeyinde çürük oluşumu kriterinde %100 başarı bildirmişlerdir. GCİS'te ise kenar uyumu kriterinde %8, yüzey analizi kriterinde %4 oranında başarısızlık bildirilmiştir. Sonuçlar çalışmamızın bulguları ile uyumludur.

Restorasyonların anatomik formlarının değerlendirilme amacı restorasyon yüzeyinde oluşan aşınmaları ve restorasyonun genel formunda meydana gelen değişimi tespit etmektir (Hickel 2005). Çalışmamızda 12 aylık takip sonunda her iki restoratif materyal grubunda da anatomik form kaybı ve aşınma gözlenmemiştir.

Lazaridou ve ark. (2015) çeşitli materyallerin kuvvetler karşısındaki aşınma dirençlerini karşılaştırdıkları in-vitro çalışmada, Equia materyalinin Dyract Posterior materyaline oranla daha fazla aşınma gösterdiğini bildirmişlerdir. Tal ve ark. (2017) süt dişleri üzerinde yaptıkları klinik çalışmada Equia materyalinde %3,5 oranında aşınma bildirmiştir. Süt dişleri üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da Equia Forte'un Dyract XP'den daha fazla anatomik form kaybı gösterdiği bulgulanmıştır (Gok Baba ve ark. 2020).

Gürkan ve ark. (2017) Equia'nın sınıf I ve sınıf II kavitelerdeki başarısını daimi dişler üzerinde değerlendirdikleri çalışmanın 6 yıllık sonuçlarında hiçbir restorasyonda anatomik form kaybı bildirmezken, 10. yıl takibinde 2 sınıf I, 2 sınıf II restorasyonda B skoru bildirmiştir (Gurgan ve ark. 2020b). Aynı araştırmacıların yaptığı başka bir çalışmada ise Equia Forte'un daimi dişlerin geniş sınıf II restorasyonları üzerindeki başarısı değerlendirilmiş, 2 yılın sonunda %100 anatomik form başarısı bulunmuştur (Gurgan ve ark. 2020a).

Restoratif materyaller ile birlikte kullanılan adeziv sistem, kavite dizaynı, kavite derinliği, materyallerin uygulanma protokollerine uyulmaması, yetersiz oklüzal ve lateral kondensasyon, polimerizasyon büzülmesi, uygulayıcının teknik hassasiyeti gibi birçok etken retore edilen dişlerde postoperatif hassasiyete sebep olabilmektedir. Çalışmamızda ilk ay takibinde postoperatif hassasiyet değerlendirilirken, devam eden aylarda herhangi bir hassasiyet ve ağrı bulgusu olup olmaması postoperatif hassasiyet kriteri olarak değerlendirilmiştir. Restoratif materyallerde zamanla kenar uyumunda bozulma ve buna bağlı mikrosızıntı görülebilmekte, bu mikrosızıntı da hassasiyet görülmesine neden olabilmektedir (Roberson ve ark. 2006).

Hirani ve ark. (2018), çeşitli restoratif materyallerde postoperatif hassasiyet oluşumunu inceledikleri çalışmada Equia Forte materyali uygulanan restorasyonlarda postoperatif hassasiyet görüldüğünü bildirmiştir. Daimi dişler üzerinde yapılan bu çalışmada sınıf I kavite dizaynı tercih edildiği belirtilmesine rağmen kavitelerin derinliği konusunda bilgi verilmemektedir.

Dyract XP ile Equia Forte ve CİS (Chemfil Rock)'in süt dişlerindeki klinik başarısının karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği bir çalışmada üç materyalde de postoperatif hassasiyet gözlenmiştir. Bu durum çalışmanın yaş aralığının 4-7 yaş olması, küçük çocuklarda ağrının net bir şekilde tanımlanamaması ve ağrının subjektif bir bulgu olması ile açıklanmıştır (Gok Baba ve ark. 2020).

Pinto Sinai ve ark. (2018) aralarında Equia Forte ve Equia'nın da bulunduğu 16 cam iyonomer materyalin sıcaklık artış ve düşüşüne bağlı olarak doğrusal termal genleşme katsayısındaki değişimini incelemiş, sıcaklık değişimlerine bağlı olarak materyal yapısındaki en az değişim Equia Forte'da tespit edilmiş ve bu oranın diş yapısına benzer olduğu rapor edilmiştir.

Gürkan ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, Equia Forte restorasyonlarında 4 yıl sonunda hiçbir restorasyonda postoperatif hassasiyet bildirmemiştir. Çalışmada

klisysyenlerin restorasyonları uygulama konusundaki dikkatli yaklaşıımı, materyallerin dentin sıvısının hareketini en aza indiren yapısal özellikleri ve kompozit materyalin self etch adeziv sistem ile birlikte uygulanması hiç postoperatif hassasiyet görülmemesini açıkladığı bildirilmiştir. Postoperatif hassasiyetin bildirildiğı çalışmalarda hassasiyet görülmemesi kavite preparasyonu sırasındaki iyatrojenik yaklaşımlara ve şiddetli hava uygulanmasına bağlanabilmektedir. Çalışmamızda klisysyenin kavite preparasyonu ve materyalin yerleştirilmesi sırasındaki dikkat ve hassasiyetinin yanında, kavite dizaynı ve derinliğı de postoperatif hassasiyetin görülmemesinde etkili olmuş olabilir. Equia Forte restorasyonlarında materyalin diş yapısına kimyasal bağlanma göstermesi ve yüzeyine Equia Forte Coat uygulanması hassasiyeti azaltıcı etkenlerdir. Dyract XP restorasyonlarında ise adeziv sistemlerin sağladığı diş yapısına yeterli tutunma özelliğı, hassasiyeti azaltmada etkilidir. Bazı çalışmalar dişlere asit uygulanmasının hassasiyeti artırdığını bildirmesine rağmen (Poornima ve ark. 2019) çalışmamızda kavitelerin dentin iç yarısına uzanmaması hassasiyet görülmemesinde etkili olabilir.

Materyallerin yetersiz adaptasyon ve kenar uyumu göstermesi mikrosızıntıya, sekonder çürüklere ve pulpal irritasyonlara sebep olabilir. Ayrıca materyallerin sertleşme reaksiyonları sırasında pulpaya uyguladıkları ısı, materyallerin içerdikleri yapısal monomerler ve biyouyumlulukları da pulpal irritasyonda etkilidir.

Van Duinen ve ark. (2016), Equia Forte'un sertleşme sırasındaki pulpal sıcaklık artışına etkisini inceledikleri çalışmada sıcaklık artışının pulpada hasar riski oluşturmadığını bildirmiştir. Benzer şekilde Equia Forte, kompozit (Fill Up, Z250, SDR, Filtek Bulk Fil Posterior) ve CİS (GCP Glass Fil) materyallerinin intrapulpal sıcaklık değişimine etkisini inceleyen başka bir çalışmada da Equia Forte tüm gruplar arasında en düşük sıcaklık değişimini göstermiştir (Yasa ve ark. 2017). Çalışma sonuçları ışıkla sertleşen materyallerin daha yüksek oranda pulpal sıcaklık değişimi gösterdiğini ve derin kavitelerde kimyasal sertleşen materyallerin daha güvenilir olduğunu bildirmiştir.

Ersahan ve ark. (2019) farklı materyallerin pulpa hücreleri üzerindeki sitotoksitesini inceledikleri çalışmada, Equia Forte'un sitotoksiste göstermediğini ve yüksek biyouyumluluk sergilediğini bildirmiştir. Çalışma sonuçlarına göre araştırmacılar rezin içerikli materyallerin yapısal monomerlerinin kavitenin kalan dentin miktarına bağlı olarak dentin tübüllerinden pulpaya ulaşabileceğini ve pulpal sitotoksiste riskine sebep olduğunu belirtmiştir. Pucinelli ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada farklı cam iyonomer materyallerin (Equia Forte, Equia, Ketac Universal) deri altına implantasyonundan sonra doku yanıtını incelemiş, üç materyalin de yüksek biyouyumluluk gösterdiği bildirilmiştir.

Çalışmamızın 12. ay kontrolünde 1 (%2,2) Equia Forte restorasyonunda kökler arası bölgede lezyon belirlenmiş ve ilgili dişin ağız içi muayenesinde bukkal mukozada fistül yolu saptanmıştır. Alınan anamnezde dişte 12 ay boyunca hiçbir zaman ağrı ve hassasiyet yaşanmadığı aile ve çocuk hasta tarafından bildirilmiştir. 12. ayda dişin asemptomatik ve nekroze olduğu hekim tarafından belirlenmiş, diş çalışmadan çıkarılmış ve gerekli tedaviler uygulanmıştır. Başarısızlık üst çenede süt birinci molar dişte tespit edilmiştir. İlgili dişin restorasyonunun 12. ay klinik değerlendirmesinde kenar uyumu ve kenar renklenmesi kriterlerinde B skoru aldığı saptanmıştır. İlgili restorasyonun detaylı radyografik muayenesinde ve kavite dizaynı incelendiğinde restorasyon ile pulpa arasında yeterli dentin kalınlığının mevcut olduğu, başarısızlığın Equia Forte materyalinin kimyasal özellikleri ve sertleşme prosedürüne bağlı meydana gelmediği; ancak restorasyon marjinlerindeki hafif uyumsuzluğa bağlı olası bir mikrosızıntıdan kaynaklanabileceği ve süt birinci molar dişlerin karmaşık histomorfolojik yapısı sebebiyle meydana gelmiş olabileceği söylenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda süt dişi Sınıf II restorasyonlarda bir cam hibrit (Equia Forte) ve bir kompomer (Dyract XP) materyalin klinik başarısı 12 ay süre ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın sonucunda;

- Restoratif materyallere göre farklı aylardaki genel başarıların dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).
- Restorasyonlar klinik değerlendirme kriterlerine göre incelendiğinde yalnızca 12. ayda yüzey analizi kriteri açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p=0,001$). Yüzey analizi kriterinde 12. ayda cam hibrit materyal restorasyonlarının %75,6'sı A skoru alırken, kompomer restorasyonlarının %98'i A skoru almıştır. Diğer klinik kriterler açısından restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).
- Cam hibrit materyal restorasyonlarında aylara göre genel başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p=0,002$). Restorasyonların 1. ay başarı oranı %100, 6. ay başarı oranı %98 ve 12. ay başarı oranı %86 olarak tespit edilmiştir.
- Kompomer restorasyonlarında aylara göre genel başarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Restorasyonların 1. ay başarı oranı %100, 6. ay başarı oranı %100 ve 12. ay başarı oranı %96 olarak tespit edilmiştir.
- Cam hibrit materyal restorasyonlarında retansiyon analizi, kenar renklenmesi, kenar uyumu ve yüzey analizi kriterlerinde aylara göre başarı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p<0,05$).

- Restorasyonlar radyografik değerlendirme kriterlerine göre incelendiğinde restoratif materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Henüz birkaç yıl önce tanıtılmış yeni jenerasyon bir cam hibrit restoratif materyal olan Equia Forte'un süt dişlerindeki klinik başarısını değerlendiren çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Yapılan literatür taramasında az sayıda da olsa, ümit veren uzun dönem klinik çalışma sonuçlarının rapor edildiği izlenmektedir. Uzun yıllardır klinik ve radyografik başarılı sonuçlara sahip olması nedeniyle, çocuk diş hekimliğinde yaygın olarak kabul gören kompomer materyal ile karşılaştırdığımız Equia Forte'un, 12 aylık periyod boyunca kabul edilebilir sonuçlar sergilediği gözlemlenmiştir. Çocuk diş hekimliğinde restoratif materyal seçiminde materyallerin antikaryojenik özelliğe sahip olması ve yeterli fizik-mekanik özellikler göstermesi önemli kriterlerdir. Ancak yüksek rezin içeriğine bağlı olarak, yüksek fiziksel ve estetik özelliklere sahip restoratif materyallerin, genel sağlık açısından yarattığı olumsuz etkiler göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle hem florid salınımı sebebiyle antikaryojenik özelliğe sahip, hem de yüksek fiziksel özellikler gösteren Equia Forte gibi rezin içermeyen materyallerin kanıta dayalı başarısı önemlidir. Equia Forte'un önümüzdeki yıllarda çocuk diş hekimliğinde tercih edilebilecek alternatif bir materyal olabileceği düşüncesindeyiz. Ancak bu materyalin çocuk diş hekimliğinde kullanımını tavsiye edebilmek için daha fazla sayıda in-vitro ve uzun dönem in-vivo çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

- AAPD (2016). Policy on Early Childhood Caries (ECC): Classifications, consequences, and preventive strategies. *THE REFERENCE MANUAL OF PEDIATRIC DENTISTRY* içinde. doi:10.1159/000242399.
- ABDULSAMEE, N. VE ELKHADEM, A. H. (2017). Zirconomer and zirconomer improved (White Amalgams): Restorative materials for the future. Review. *EC Dental Science*, 15(4), 134–150. <https://www.econicon.com/ecde/pdf/ECDE-15-00526.pdf> adresinden erişildi.
- AKBAY OBA, A., SAROGLU SONMEZ, I. VE SARI, S. (2008). Clinical evaluation of a colored compomer in primary molars. *Medical Principles and Practice*, 31–34. doi:10.1159/000163043.
- AKGÜN, Ö. M., GÖRGÜLÜ, S. VE ALTUN, C. (2012). Diş çürüğüne karşı koruyucu flor uygulamaları. *Smyrna Tıp Dergisi*, (11), 82–86.
- AKIN, B. VE KOÇOĞLU, D. (2017). Randomize kontrollü deneyler. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 4(1), 73–92. http://hacettepehemsirelikdergisi.org/pdf/pdf_HHD_232.pdf adresinden erişildi.
- AL-ABDI, A., PARIS, S. VE SCHWENDICKE, F. (2017). Glass hybrid, but not calcium hydroxide, remineralized artificial residual caries lesions in vitro. *Clinical Oral Investigations*, 21(1), 389–396. doi:10.1007/s00784-016-1803-6.
- AL-HARBI, S. D. VE FARSI, N. (2007). Microleakage of ormocer-based restorative material in primary teeth: An in vivo study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 32(1), 13–18. doi:10.17796/jcpd.32.1.x30104r38772415h.
- ALKARIMI, H. A., WATT, R. G., PIKHART, H., SHEIHAM, A. VE TSAKOS, G. (2014). Dental caries and growth in school-age children. *Pediatrics*, 133(3), 616–623. doi:10.1542/peds.2013-0846.
- ALTAN, H., ALTAN, A. VE ARSLANOĞLU, Z. (2016). Cam İyonomer Siman, Türevleri ve Cam Karbomer Siman. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 6(4), 1319-1322.
- ALVES DOS SANTOS, M. P., PASSOS, M., LUIZ, R. R. VE MAIA, L. C. (2009). A randomized trial of resin-based restorations in Class I and Class II beveled preparations in primary molars: 24-month results. *Journal of the American Dental Association*, 140(2), 156–166. doi:10.14219/jada.archive.2009.0129.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY. (2012). Guideline on Pediatric Restorative Dentistry.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (2018). Pediatric restorative dentistry. *Pediatr Dent*. 2018;40:330–342.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY. (2019). Pediatric restorative dentistry. 1 Mart 2020 tarihinde <https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/pediatric-restorative-dentistry/> adresinden erişildi.

ANDERSSON-WENCKERT, I. E., FOLKESSON, U. H. VE VAN DIJKEN, J. W. V. (1997). Durability of a polyacid-modified composite resin (compomer) in primary molars - A multicenter study. *Acta Odontologica Scandinavica*, 55(4), 255–260. doi:10.3109/00016359709115424.

ANTONSON, S. A., YAZICI, A. R., KILINC, E., ANTONSON, D. E. VE HARDIGAN, P. C. (2011). Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *Journal of Dentistry*, 39(SUPPL. 1), 9–17. doi:10.1016/j.jdent.2011.01.006.

ARICIOĞLU, B. VE HATİPOĞLU, Ö. (2018). Effects of surface treatments on the bond strength of glass hybrid restorative system repaired with hybrid composite resin. *International Dental Research*, 8(3), 131–138. doi:10.5577/intdentres.2018.vol8.no3.6.

ARSLAN, S., KOÇ, A. N., AVCI, B., BALKAYA, H. VE ÇAKIR, N. N. (2019). Adhesion of candida albicans and candida parapsilosis to different restorative materials. *Cumhuriyet Dental Journal*, 22(4), 461–468. doi:10.7126/cumudj.644750.

ASMUSSEN, E. VE PEUTZFELDT, A. (2002). Long-term fluoride release from a glass ionomer cement, a compomer, and from experimental resin composites. *Acta Odontologica Scandinavica*, 60(2), 93–97. doi:10.1080/000163502753509482.

ATTIN, T., OPATOWSKI, A., MEYER, C. VE MEYER-ZINGG, B. (1998). Clinical evaluation of a hybrid composite and polyacid-modified composite resin in Class-II restorations in deciduous molars. *Clinical Oral Investigations*, 2, 115–119.

ATTIN, T., OPATOWSKI, A., MEYER, C., ZINGG-MEYER, B. VE 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. *Operative dentistry*, 25(4), 259–264.

AXELSSON, P. VE KARLSTAD, S. (1999). An introduction to risk prediction and preventive dentistry. Quintessence Publishing Co, Inc. Chapter 7.

BAGHERI, R., TAHA, N. A., AZAR, M. R. VE BURROW, M. F. (2013). Effect of G-Coat Plus on the mechanical properties of glass-ionomer cements. *Australian Dental Journal*, 58(4), 448–453. doi:10.1111/adj.12122.

BAIG, M. S. VE FLEMING, G. J. P. (2015). Conventional glass-ionomer materials: A review of the developments in glass powder, polyacid liquid and the strategies of reinforcement. *Journal of*

Dentistry, 43(8), 897–912. doi:10.1016/j.jdent.2015.04.004.

BAKHURJI, E., SCOTT, T., MANGIONE, T. VE SOHN, W. (2017). Dentists' perspective about dental amalgam: current use and future direction. *Journal of Public Health Dentistry*, 77(3), 207–215. doi:10.1111/jphd.12198.

BALA, O., CAN, H., ALTINÖZ, C., ERDEM, M. VE GÖRGÜL, G. (1997). İn vivo olarak oklüzal yüzeylerdeki başlangıç çürüklerinin gözle ve bite-wing radyografi ile değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 1–2, 53–58.

BALKAYA, H. VE ARSLAN, S. (2020). A Two-year clinical comparison of three different restorative materials in class II cavities. *Operative Dentistry*, 45(1), 32–42.

BALKAYA, HACER, ARSLAN, S. VE PALA, K. (2019). A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in class II cavities: One-year results. *Journal of Applied Oral Science*, 27, 1–12. doi:10.1590/1678-7757-2018-0678.

BARGHI, N., KNIGHT, G. T. VE BERRY, T. G. (1991). Comparing two methods of moisture control in bonding to enamel: a clinical study. *Operative dentistry*, 16(4), 130–135. <https://scholars.uthscsa.edu/en/publications/comparing-two-methods-of-moisture-control-in-bonding-to-enamel-a- adresinden erişildi>.

BASSO, M., BRAMBILLA, E., BENITES, M. G., MARTA, G. VE LONESCU, A. C. (2015). Glassionomer cement for permanent dental restorations : a 48-months. *Stoma Edu J.*, 2(1), 10–20.

BAYNE, S. C. VE SCHMALZ, G. (2005). Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clinical Oral Investigations*, 9(4), 209–214. doi:10.1007/s00784-005-0017-0.

BAYRAK, S., TUNC, E. SEN, AKSOY, A., ERTAS, E., GUVENC, D. VE OZER, S. (2010). Fluoride release and recharge from different materials used as fissure sealants. *European Journal of Dentistry*, 04(03), 245–250. doi:10.1055/s-0039-1697835.

BERG, J. H. (1998). The continuum of restorative materials in pediatric dentistry-a review for the clinician. *Pediatric Dentistry*, 20(2), 93–100.

BERKOVITZ, B. K. B., HOLLAND, G. R., GRAHAM R. VE MOXHAM, B. J. (2009). *Oral anatomy, histology and embryology*. Mosby/Elsevier.

BIJELLA, M. F. T. B., BRIGHENTİ, F. L., BIJELLA, M. F. B. VE BUZALAF, M. A. R. (2005). Fluoride kinetics in saliva after the use of a fluoride-containing chewing gum. *Brazilian oral research*, 19(4), 256–260. doi:10.1590/s1806-83242005000400004.

- BOLLU, I. P., HARI, A., THUMU, J., VELAGULA, L. D., BOLLA, N., VARRI, S., ... NALLI, S. V. M. (2016). Comparative evaluation of microleakage between nano-ionomer, giomer and resin modified glass ionomer cement in class V cavities- CLSM study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(5), 66–70. doi:10.7860/JCDR/2016/18730.7798.
- BONIFÁCIO, C. C., WERNER, A. VE KLEVERLAAN, C. J. (2012). Coating glass-ionomer cements with a nanofilled resin. *Acta Odontologica Scandinavica*, 70(6), 471–477. doi:10.3109/00016357.2011.639307.
- BOWEN, R. L. (1962). Dental filling materials comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bis phenol and glycidyl acrylate. *United States Patent Office*.
- BRAGA, M. M., MENDES, F. M. VE EKSTRAND, K. R. (2010). Detection activity assessment and diagnosis of dental caries lesions. *Dental Clinics of North America*, 54(3), 479–493. doi:10.1016/j.cden.2010.03.006.
- BUCHALLA, W., ATTIN, T., SCHULTE-MONTING, J. VE HELLWIG, E. (2002). Fluoride uptake, retention, and remineralization efficacy of a highly concentrated fluoride solution on enamel lesions in situ. *Journal of Dental Research*, 81(5), 329–333. doi:10.1177/154405910208100508.
- BUENO, L. S., SILVA, R. M., PAULA, A., MAGALHÃES, R., FIDELA, M., NAVARRO, L., ... BORGES, S. (2018). Positive correlation between fluoride release and acid erosion of restorative glass-ionomer cements. *Dental Materials*, 35(1), 135–143. doi:10.1016/j.dental.2018.11.007.
- BUERKLE, V., KUEHNISCH, J., GUELMANN, M. VE HICKEL, R. (2005). Restoration materials for primary molars - Results from a European survey. *Journal of Dentistry*, 33(4), 275–281. doi:10.1016/j.jdent.2004.08.009.
- BURKE, F. M., RAY, N. J. VE MCCONNELL, R. J. (2006). Fluoride-containing restorative materials. *International Dental Journal*, 56, 33–43.
- CASAGRANDE, L., DALPIAN, D. M., ARDENGHI, T. M., ZANATTA, F. B., BALBINOT, C. E. A., GARCIA-GODOY, F. VE DE ARAUJO, F. B. (2013). Randomized clinical trial of adhesive restorations in primary molars. 18-month results. *American Journal of Dentistry*, 26(6), 351–355.
- CEHRELI, S. B., TIRALI, R. E., YALCINKAYA, Z. VE CEHRELI, Z. C. (2013). Microleakage of newly developed glasscarbomer cement in primary teeth. *European Journal of Dentistry*, 7(1), 15–21.
- CHINELATTI, M. A., RAMOS, R. P., CHIMELLO, D. T. VE PALMA-DIBB, R. G. (2004). Clinical performance of a resin-modified glass-ionomer and two polyacid-modified resin composites in cervical lesions restorations: 1-Year follow-up. *Journal of Oral Rehabilitation*, 31(3), 251–257. doi:10.1046/j.0305-182X.2003.01221.x.

- CHISINI, L. A., COLLARES, K., CADEMARTORI, M. G., DE OLIVEIRA, L. J. C., CONDE, M. C. M., DEMARCO, F. F. VE CORRÊA, M. B. (2018). Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 28(2), 123–139. doi:10.1111/ipd.12346.
- CHOUDHARI, S., SUDHA, P. VE MOPAGAR, V. (2010). Clinical evaluation of efficacy of three restorative materials in primary teeth- Six month follow up study. *International Journal of Clinical Dental Science*, 1(1).
- CRAIG, R. G. (2002). *Restorative Dental Materials* (11th bs.). London. Mosby.
- CROWLEY, C. M., DOYLE, J., TOWLER, M. R., HILL, R. G. VE HAMPSHIRE, S. (2006). The influence of capsule geometry and cement formulation on the apparent viscosity of dental cements. *Journal of Dentistry*, 34(8), 566–573. doi:10.1016/j.jdent.2005.08.009.
- CVAR, J. F., RYGE, G. VE SCHMALZ, G. (2005). Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clinical Oral Investigations*, 9, 215–232. doi:10.1007/s00784-005-0018-z.
- ÇEHRELİ, Z. C. VE USMEN, E. (1999). Effect of surface conditioning on the shear bond strength of compomers to human primary and permanent enamel. *American Journal of Dentistry*, 12(1), 26–30. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10477995/> adresinden erişildi.
- ÇELİK, Ç., ARHUN, N., VE YAMANEL, K. (2014). Clinical evaluation of resin-based composites in posterior restorations: a 3-year study. *Medical principles and practice*, 23(5), 453-459.
- ÇELİK, İ., ALKURT, M. T., BALA, O. VE USALAN, G. (2007). Aproksimal çürük görülme sıklığının gözle muayene ve radyografik olarak değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(1), 25–29.
- DAOU, M., TAVERNIER, B. VE MEYER, J. M. (2009). Two-Year clinical evaluation of three restorative materials in primary molars. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 34(1), 53–58. doi:10.17796/jcpd.34.1.h4p6141065388h0h.
- DE CALUWÉ, T., VERCRUYSE, C. W. J., FRAEYMAN, S. VE VERBEECK, R. M. H. (2014). The influence of particle size and fluorine content of aluminosilicate glass on the glass ionomer cement properties. *Dental Materials*, 30(9), 1029–1038. doi:10.1016/j.dental.2014.06.003.
- DE FRANCA LOPES, C. M. C., SCHUBERT, E. W., MARTINS, A. S., LOGUERCIO, A. D., REIS, A., CHIBINSKI, A. C. R. VE WAMBIER, D. S. (2018). Randomized clinical trial of ART class II restorations using two glass ionomer cements: One-year follow-up. *Pediatric Dentistry*, 40(2), 98–104.
- DE MOOR, R. J., VERBEECK, R. M. VE DE MAEYER, E. A. (1996). Fluoride release profiles of restorative glass ionomer formulations. *Dental materials*, 12, 88–95. doi:10.1016/S0109-5641(96)80074-1.

- DE OLIVEIRA, B. F., SERAIDARIAN, P. I., DE OLIVEIRA, S. G., LANDRE, J., PITHON, M. M. VE OLIVEIRA, D. D. (2014). Tooth displacement in shortened dental arches: A three-dimensional finite element study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 111(6), 460–465. doi:10.1016/j.prosdent.2013.07.022.
- DEAN, J. A., JONES, J. E. VE WALKER VINSON, L. Q. A. (2015). *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent: Tenth Edition*. McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent: Tenth Edition. Elsevier Inc. doi:10.1038/sj.bdj.2011.135.
- DEMİRCİ, T., GÜRBÜZ, T. VE ŞENGÜL, F. (2014). Dental rezin kompozitlerin sitotoksitesisi: bir in vivo çalışma. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 24(1), 10–15.
- DENTSPLY. (2019). DyractXP.
- DHAR, V., HSU, K. L., COLL, J. A., GINSBERG, E., BALL, B. M., CHHIBBER, S., ... TINANOFF, N. (2015). Evidence-based update of pediatric dental restorative procedures: dental materials. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 39(4), 303–310. doi:10.17796/1053-4628-39.4.303
- DI LENARDA, R., CADENARO, M. VE DE STEFANO DORIGO, E. (2000). Cervical compomer restorations: The role of cavity etching in a 48-month clinical evaluation. *Operative Dentistry*, 25, 382–387.
- DIEM, V. T. K., TYAS, M. J., NGO, H. C., PHUONG, L. H. VE KHANH, N. D. (2014). The effect of a nano-filled resin coating on the 3-year clinical performance of a conventional high-viscosity glass-ionomer cement. *Clinical Oral Investigations*, 18(3), 753–759. doi:10.1007/s00784-013-1026-z.
- DIONYSOPOULOS, D., EUGENIA, K. K., MARIA, H. A. VE NIKOLAOS, K. (2013). Fluoride release and recharge abilities of contemporary fluoride-containing restorative materials and dental adhesives. *Dental Materials Journal*, 32(2), 296–304. doi:10.4012/dmj.2012-144.
- DIONYSOPOULOS, P., KOTSANOS, N. VE PATARIDOU, A. (2003). Fluoride release and uptake by four new fluoride releasing restorative materials. *Journal of Oral Rehabilitation*, 30, 866–872. doi:10.1046/j.1365-2842.2003.00993.x.
- DONLY, K. J. VE GARCIA-GODOY, F. (2015). The use of resin-based composite in children. *Pediatric dentistry*, 37(2), 136–143.
- DOS SANTOS, M. P. A., LUIZ, R. R. VE MAIA, L. C. (2010). Randomised trial of resin-based restorations in Class i and Class II beveled preparations in primary molars: 48-Month results. *Journal of Dentistry*, 38(6), 451–459. doi:10.1016/j.jdent.2010.02.004.
- DUGGAL, M. S., TOUMBA, K. J. VE SHARMA, N. K. (2002). Clinical performance of a compomer and amalgam for the interproximal restoration of primary molars: A 24-month evaluation. *British Dental Journal*, 193(6), 339–342. doi:10.1038/sj.bdj.4801560.

- DURMUS, B., SEZER, B., TUGCU, N., CALISKAN, C., BEKIROGLU, N. VE KARGUL, B. (2020). Two-year survival of high-viscosity glass ionomer in molar incisor hypomineralized-molars. *Medical Principles and Practice*.
- DÜLGERGİL, Ç. T. VE ERTÜRK, A. T. (2016). Diş hekimliği restoratif uygulamalarında yeni materyal olarak cam karbomer simanlar, *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 26(3), 517–523.
- EKREN, O., KURTOĞLU, C. VE KÖROĞLU, A. (2012). Geleneksel ve adeziv dental simanlar hakkında bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2012(2), 205–216. doi:10.17567/dfd.44713.
- EL-BIALY, M. R. I. VE IBRAHİM, M. R. (2019). Clinical Evaluation of Glass Ionomer With Glass Hybrid Technology Versus Conventional High Viscosity Glass Ionomer in Class I Cavities of High Caries Risk Patients: Randomized *Clinical Trials*. Doctorate Thesis. Faculty of Dentistry, Cairo University. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02856932> adresinden erişildi.
- EL-MELIGY, O. A. VE AL TUWIRQI, A. A. (2019). Clinical and radiographic evaluation of compomer and composite used for restoring primary teeth. *Journal of King Abdulaziz University* -, 26(1), 37–49.
- ERCAN BEKMEZOĞLU, Z., ERKEN GÜNGÖR, Ö. VE KARAYILMAZ, H. (2019). Çocuk diş hekimliğinde restoratif materyaller ve cam karbomerin yeri. *Yeditepe Dental Journal*, 15(3), 359–365. doi:10.5505/yeditepe.2019.19483.
- ERDOĞAN, Ş. (2019). Süt Dişi Sınıf II Restorasyonlarında Rezın İçerikli Materyallere Alternatif İki Cam İyonomer İçerikli Materyalin Klinik Başarısının Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.
- ERGİN, E., GÜRGAN, S., KÜTÜK, Z. B., ÇAKIR, F. Y. VE ÖZTAŞ, S. S. (2014). Güncel bir cam iyonomer restoratif sistemin 36-aylık klinik performansının değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal*, 17(3), 244–255. doi:10.7126/cdj.58140.1008002560.
- ERMİŞ, R. B. (2002). Two-year clinical evaluation of four polyacid-modified resin composites and a resin-modified glass-ionomer cement in Class V lesions. *Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)*, 33, 542–8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12165991> adresinden erişildi.
- ERONAT, N., YILMAZ, E., KARA, N. VE AK, A. T. (2014). Comparative evaluation of microleakage of nano-filled resin-modified glass ionomer: An in vitro study. *European Journal of Dentistry*, 8(4), 450–455. doi:10.4103/1305-7456.143615.
- ERTUGRUL, F., COGULU, D., OZDEMİR, Y. VE ERSİN, N. (2010). Comparison of conventional versus colored compomers for class II restorations in primary molars: A 12-month clinical study. *Medical Principles and Practice*, 19(2), 148–152. doi:10.1159/000273077.

- ESPELID, I., TVEIT, A. B., TORNES, K. H. VE ALVHEIM, H. (1999). Clinical behaviour of glass ionomer restorations in primary teeth. *Journal of Dentistry*, 27(6), 437–442. doi:10.1016/S0300-5712(99)00004-4.
- EXTERKATE, R. A. M., DAMEN, J. J. M. VE TEN CATE, J. M. (2005). Effect of fluoride-releasing filling materials on underlying dentinal lesions in vitro. *Caries Research*, 39(6), 509–513. doi:10.1159/000088188.
- FAGUNDES, T. C., BARATA, T. J. E., BRESCIANI, E., SANTIAGO, S. L., FRANCO, E. B., LAURIS, J. R. P. VE NAVARRO, M. F. (2014). Seven-year clinical performance of resin composite versus resin-modified glass ionomer restorations in noncarious cervical lesions. *Operative Dentistry*, 39(6), 578–587. doi:10.2341/13-054-C.
- FARGHLY, A., EL BAYOUMY, Y. VE BARAKAT, I. F. (2018). Clinical assessment of some physical and mechanical properties of different restorative materials in primary molars. *Al-Azhar Journal of Dental Science*, 21(5), 459–463. doi:10.21608/ajdsm.2018.71685.
- FINUCANE, D. (2019). Restorative treatment of primary teeth: an evidence-based narrative review. *Australian Dental Journal*, 64, S22–S36. doi:10.1111/adj.12682.
- FLEISCH, A. F., SHEFFIELD, P. E., CHINN, C., EDELSTEIN, B. L. VE LANDRIGAN, P. J. (2010). Bisphenol A and Related Compounds in Dental Materials. *Pediatrics*. doi:10.1542/peds.2009-2693.
- FLEMING, G. J. P., BURKE, F. J. T., WATSON, D. J. VE OWEN, F. J. (2001). Materials for Restoration of Primary Teeth : 1 . Conventional Materials and, 28, 486–491.
- FLEMING, GARRY J.P., KENNY, S. M. VE BARRALET, J. E. (2006). The optimisation of the initial viscosity of an encapsulated glass-ionomer restorative following different mechanical mixing regimes. *Journal of Dentistry*, 34(2), 155–163. doi:10.1016/j.jdent.2005.05.008.
- FOLWACZNY, M., LOHER, C., MEHL, A., KUNZELMANN, K. H. VE HICKEL, R. (2001). Class V lesions restored with four different tooth-colored materials 3 year results. *Clinical oral investigations*, 5(1), 31–39. doi:10.1007/s007840000098.
- FRIEDL, K., HILLER, K. A. VE FRIEDL, K. H. (2011). Clinical performance of a new glass ionomer based restoration system: A retrospective cohort study. *Dental Materials*, 27(10), 1031–1037. doi:10.1016/j.dental.2011.07.004.
- FUHRMANN, D., MURCHISON, D., WHIPPLE, S. VE VANDEWALLE, K. (2020). Properties of new glass-ionomer restorative systems marketed for stress-bearing areas. *Operative Dentistry*, 45(1), 104–110.
- FUKS, A. B. (2015). The use of amalgam in pediatric dentistry: new insights and reappraising the tradition. *Pediatric dentistry*. American Academy of Pediatric Dentistry.

- FUKS, A. B., DE ARAUJO, F. B., OSORIO, L. B. VE HADANI, P. E. (2000). Clinical and radiographic assessment of Class II esthetic restorations in primary molars. *American Academy of Pediatric Dentistry*, 22(6), 479–485.
- GAINTANTZOPOULOU, M. D., GOPINATH, V. K. VE ZINELIS, S. (2017). Evaluation of cavity wall adaptation of bulk esthetic materials to restore class II cavities in primary molars. *Clinical Oral Investigations*, 21(4), 1063–1070. doi:10.1007/s00784-016-1848-6.
- GARCIA-GODOY, F. VE HOSOYA, Y. (1998). Bonding mechanism of compoglass to dentin in primary teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 22(3), 217–220. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9641096/> adresinden erişildi.
- GC EUROPE. (2007). *EQUIA FIL*.
- GC EUROPE. (2015). Bulk Fill Glass Hybrid Restorative System. <https://www.gceurope.com/products/equiaforte/> adresinden erişildi.
- GOK BABA, M., KIRZIOGLU, Z. VE CEYHAN, D. (2020). One-year clinical evaluation of two high-viscosity glass- ionomer cements in class II restorations of primary molars. *Australian Dental Journal*, 0, 1–9.
- GOLDSTEIN, R. E., CHU, S. J., LEE, E. A. VE STAPPERT, C. F. J. (2018). *Ronald E. Goldstein's Esthetics in Dentistry* (3rd Ed.). WILEY Blackwell. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- GORDAN, V. V., MONDRAGON, E., WATSON, R. E., GARVAN, C. VE MJOR, I. A. (2007). A clinical evaluation of a self-etching primer and a giomer restorative material: Results at eight years. *Journal of the American Dental Association*, 138(5), 621–627. doi:10.14219/jada.archive.2007.0233.
- GROSSI, J. DE A., CABRAL, R. N., RIBEIRO, A. P. D. VE LEAL, S. C. (2018). Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health*, 18(1), 1–8. doi:10.1186/s12903-018-0528-0.
- GU, Y. W., YAP, A. U. J., CHEANG, P. VE KHOR, K. A. (2005). Effects of incorporation of HA/ZrO₂ into glass ionomer cement (GIC). *Biomaterials*, 26(7), 713–720. doi:10.1016/j.biomaterials.2004.03.019.
- GURGAN, S., KUTUK, Z. B., OZTURK, C., SOLEIMANI, R., YALCIN CAKIR, F. (2020a). Clinical performance of a glass hybrid restorative in extended size class 2 preparations. *Operative Dentistry*, 45(3), 243–254. doi:<https://doi.org/10.2341/18-282-C>.
- GURGAN, S., KUTUK, Z. B., YALCIN CAKIR, F. VE ERGIN, E. (2020b). A randomized controlled 10 years follow up of a glass ionomer restorative material in class I and class II cavities. *Journal of Dentistry*, 94(July 2019), 103175. doi:10.1016/j.jdent.2019.07.013.

- GURGAN, S., KUTUK, Z. B., ERGIN, E., OZTAS, S. S. VE CAKIR, F. Y. (2015). Four-year randomized clinical trial to evaluate the clinical performance of a glass ionomer restorative system. *Operative Dentistry*, 40(2), 134–143. doi:10.2341/13-239-C.
- GURGAN, S., KUTUK, Z. B., ERGIN, E., OZTAS, S. S. VE CAKIR, F. Y. (2017). Clinical performance of a glass ionomer restorative system: a 6-year evaluation. *Clinical Oral Investigations*, 21(7), 2335–2343. doi:10.1007/s00784-016-2028-4.
- HABIB, S. I. (2020). Fluoride releasing / recharging ability of bulk- fill and resin modified glass ionomer cements after the application of different surface coating agents : An in-vitro study. *Advanced Dental Journal*, 2(3), 1–13.
- HAJIRA, N. S. W. N. VE MEENA, N. (2016). GIOMER- The intelligent particle (New generation glass ionomer cement). *International Journal of Dentistry and Oral Health*, 2(4). doi:10.16966/2378-7090.166.
- HAMIE, S., BADR, S. VE RAGAB, H. (2017). Clinical and radiographic evaluation of glass ionomer compared to resin composite in restoring primary molars: A 1-year prospective randomized study. *Journal of Pediatric Dentistry*, 5(1), 6. doi:10.4103/jpd.jpd_11_17.
- HARRIS, J. C. VE COLEY-SMITH, A. (1998). An overview of dental care for the young patient: 2. Early diagnosis. *Dental Update*, 25(3), 116–123. <https://europepmc.org/article/med/9791205> adresinden erişildi.
- HATİPOĞLU, Z. (2017). Yeni Jenerasyon Cam İyonomer Siman Equia Fil'in Süt Dişlerinde Klinik Olarak Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.
- HECK, K., FRASHERI, I., DIEGRITZ, C., MANHART, J., HICKEL, R. VE FOTIADOU, C. (2020). Six-year results of a randomized controlled clinical trial of two glass ionomer cements in class II cavities. *Journal of Dentistry*, 97(January), 103333. doi:10.1016/j.jdent.2020.103333.
- HICKEL, R., DASCH, W., JANDA, R., TYAS, M. VE ANUSAVICE, K. (1998). New direct restorative materials. *International Dental Journal*, 48(1), 3–16. doi:10.1111/j.1875-595X.1998.tb00688.x.
- HICKEL, REINHARD, KAADEN, C., PACHOS, E., BUERKLE, V., GARCIA-GODOY, F. VE MANHART, J. (2005). Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *American Journal of Dentistry*, 18(3), 198–211.
- HICKEL, REINHARD, ROULET, J.-F., BAYNE, S., HEINTZE, S. D., MJÖR, I. A., PETERS, M., ... VANHERLE, G. (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 includi. *The journal of adhesive dentistry*, 9 Suppl 1, 121–47. doi:10.3290/j.jad.a11976.
- HICKS, J., GARCIA-GODOY, F., DONLY, K. VE FLAITSZ, C. (2002). Fluoride-releasing

restorative materials and secondary caries. *Dental clinics of North America*, 46(2), 247–276. doi:10.1016/S0011-8532(01)00004-0.

HSE, K. M. Y. VE WEI, S. H. Y. (1997). Clinical evaluation of compomer in primary teeth: 1-year results. *Journal of the American Dental Association*, 128(8), 1088–1096. doi:10.14219/jada.archive.1997.0366.

HUGAR, S. M., KOHLI, D., BADA KAR, C. M., VYAVAHARE, S. S., PSHAH, P., GOKHALE, N. S., ... MUNDADA, M. V. (2017). Comparative assessment of conventional composites and coloured compomers in permanent molars of children with mixed dentition: A pilot study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(6), 69–72. doi:10.7860/JCDR/2017/25596.10083.

HUBEL, S. VE MEJÀRE, I. (2003). Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 13(1), 2–8. doi:10.1046/j.1365-263X.2003.00416.x.

IKEMURA, K., TAY, F. R., ENDO, T. VE PASHLEY, D. H. (2008). A review of chemical-approach and ultramorphological studies on the development of fluoride-releasing dental adhesives comprising new pre-reacted glass ionomer (PRG) fillers. *Dental Materials Journal*, 27(3), 315–339. doi:10.4012/dmj.27.315.

JAIN, P., KAUL, R., SAHA, S. VE SUBIR, S. (2017). Smart materials-making pediatric dentistry bio-smart. *International Journal of Pedodontic Rehabilitation*, 2(2), 55–59.

JORGENSEN, K. D., MASA AKI, I. VE WAKUMOTO, S. (1969). Vacuum-mixing of silicate cement. *Acta Odontol Scand*.

KANIK, Ö. VE TÜRKÜN, L. Ş. (2016). Recent approaches in restorative glass ionomer cements. *Journal of Ege University School of Dentistry*, 37(2), 54–65. doi:10.5505/eudfd.2016.38358.

KARACA, Z., AKBAY OBA, A., ÖZALP, N., ÖZMEN DERKUŞ, T. VE TAŞTEKİN, M. (2020). Florid içerikli restoratif materyallerin florid Salımı ve floridle yeniden yüklenebilme özelliklerinin değerlendirilmesi. *Selcuk Dental Journal*, 7, 310–317. doi:10.15311/selcukdentj.727483.

KAVVADIA, K., KAKABOURA, A., VANDERAS, A. P. VE PAPAGIANNIOULIS, L. (2004). Clinical evaluation of a compomer and an amalgam in primary teeth Class II restorations: A 2-year comparative study. *Pediatric Dentistry*, 26(3), 245–250.

KAYA, T. VE TİRALİ, R. E. (2013). Cam iyonomer simanlardaki gelişmeler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 71–77. doi:10.17567/ataunidfd.31455.

KHOROUSHI, M. VE KESHANİ, F. (2013). A review of glass-ionomers: From conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dental research journal*, 10(4), 411–20. doi:10.4103/1735-3327.118464.

- KHOROUSHI, M., MANSOORI-KARVANDI, T. VE HADI, S. (2012). The effect of pre-warming and delayed irradiation on marginal integrity of a resin-modified glass-ionomer. *General Dentistry*, 60(6).
- KILPATRICK, N. M., MURRAY, J. J. VE MCCABE, J. F. (1995). The use of a reinforced glass-ionomer cermet for the restoration of primary molars: A clinical trial. *British Dental Journal*, 179(5), 175–179. <https://www.nature.com/articles/4808867> adresinden erişildi.
- KISHORE, G. V. S., SAI-SANKAR, A. J., PRATAP-GOWD, M. J. S., SRIDHAR, M., PRANITHA, K. VE SAI-KRISHNA, V. S. (2016). Comparative evaluation of fluoride releasing ability of various restorative materials after the application of surface coating agents – An in-vitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(12), ZC38–ZC41. doi:10.7860/JCDR/2016/21980.9047.
- KLINKE, T., DABOUL, A., TUREK, A., FRANKENBERGER, R., HICKEL, R. VE BIFFAR, R. (2016). Clinical performance during 48 months of two current glass ionomer restorative systems with coatings: A randomized clinical trial in the field. *Trials*, 17(1). doi:10.1186/s13063-016-1339-8.
- KNIGHT, G. T., BERRY, T. G., BARGHI, N. VE BURNS, T. R. (1993). Effects of two methods of moisture control on marginal microleakage between resin composite and etched enamel: a clinical study. *The International journal of prosthodontics*, 6(5), 475–9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8297458> adresinden erişildi.
- KOC VURAL, U. VE GURGAN, S. (2019). Repair potential of a new glass hybrid restorative system. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22(6), 763–770. doi:10.4103/njcp.njcp_551_18.
- KOC VURAL, U., MERAL, E., ERGIN, E. VE GURGAN, S. (2019). Twenty-four-month clinical performance of a glass hybrid restorative in non-carious cervical lesions of patients with bruxism: a split-mouth, randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. doi:10.1007/s00784-019-02986-x.
- KOCH, G. VE POULSEN, S. (2017). *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach*. Blackwell Publishing Ltd.
- KOENRAADS, H., VAN DER KROON, G. VE FRENCKEN, J. E. (2009). Compressive strength of two newly developed glass-ionomer materials for use with the Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach in class II cavities. *Dental Materials*, 25(4), 551–556. doi:10.1016/j.dental.2008.12.008.
- KONDE, S., RAJ, S. VE JAISWAL, D. (2012). Clinical evaluation of a new art material: Nanoparticulated resin-modified glass ionomer cement. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 2(2), 42. doi:10.4103/2231-0762.109361.
- KUPIETZKY, A., ATIA JOACHIM, D., TAL, E. VE MOSKOVITZ, M. (2019). Long-term clinical performance of heat-cured high-viscosity glass ionomer class II restorations versus resin-based composites in primary molars: a randomized comparison trial. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 20(5), 451–456. doi:10.1007/s40368-019-00423-x.

- KUTUK, Z. B., OZTURK, C., CAKIR, F. VE GURGAN, S. (2019). Mechanical performance of a newly developed glass hybrid restorative in the restoration of large MO Class 2 cavities. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22, 833–841. doi:10.4103/njcp.njcp_628_18.
- LAZARIDOU, D., BELLI, R., KRÄMER, N., PETSCHT, A. VE LOHBAUER, U. (2015). Dental materials for primary dentition: are they suitable for occlusal restorations? A two-body wear study. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 16, 165–172. doi:10.1007/s40368-014-0151-y.
- LEAL, S. C. VE TAKESHITA, E. M. (2018). *Pediatric Restorative Dentistry*. doi:10.1007/978-3-319-93426-6.
- LESAFFRE, E., GARCIA ZATTERA, M. J., REDMOND, C., HUBER, H. VE NEEDLEMAN, I. (2007). Reported methodological quality of split-mouth studies. *Journal of Clinical Periodontology*, 34(9), 756–761. doi:10.1111/j.1600-051X.2007.01118.x.
- LIN, A., MCINTYRE, N. S. VE DAVIDSON, R. D. (1992). Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. *Journal of dental research*, 71(11), 1836–1841. doi:10.1177/00220345920710111401.
- LOHBAUER, U. (2010). Dental glass ionomer cements as permanent filling materials? -Properties, limitations and future trends. *Materials*, 3(1), 76–96. doi:10.3390/ma3010076.
- LOHBAUER, U., KRÄMER, N., SIEDSCHLAG, G., SCHUBERT, E. W., LAUERER, B., MULLER, F. A., ... EBERT, J. (2011). Strength and wear resistance of a dental glass-ionomer cement with a novel nanofilled resin coating. *American Journal of Dentistry*, 24(2), 124–128. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21698994/> adresinden erişildi.
- LOPES, C. M. C. DE F., GALVAN, J., CHIBINSKI, A. C. R. VE WAMBIER, D. S. (2018). Fluoride release and surface roughness of a new glass ionomer cement: glass carbomer. *Revista de Odontologia da UNESP*, 47(1), 1–6. doi:10.1590/1807-2577.06717.
- MARKOVIC, D. L., PETROVIC, B. B. VE PERIC, T. O. (2008). Fluoride content and recharge ability of five glassionomer dental materials. *BMC Oral Health*, 8(1), 1–8. doi:10.1186/1472-6831-8-21.
- MARKS, L. A. M., VAN AMERONGEN, W. E., BORGMEIJER, P. J., GROEN, H. J. VE MARTENS, L. C. (2000). Ketac Molar versus Dyract class II restorations in primary molars: Twelve month clinical results. *Journal of Dentistry for Children*, 67(1), 37–41.
- MARQUILLIER, T., DOMÉJEAN, S., LE CLERC, J., CHEMLA, F., GRITSCH, K., MAURIN, J. C., ... DURSUN, E. (2018). The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review. *Journal of Dentistry*, 68(July 2017), 1–9. doi:10.1016/j.jdent.2017.10.007.

- MATTILA, K. J., VALTONEN, V. V., NIEMINEN, M. VE HUTTUNEN, J. K. (1995). Dental infection and the risk of new coronary events: Prospective study of patients with documented coronary artery disease. *Clinical Infectious Diseases*, 20(3), 588–592. doi:10.1093/clinids/20.3.588.
- MILETIĆ, I., BARABA, A., BASSO, M., PULCINI, M. G., MARKOVIĆ, D., PERIĆ, T., ... TURKUN, L. S. (2020). Clinical performance of a glass-hybrid system compared with a resin composite in the posterior region: results of a 2-year multicenter study. *The journal of adhesive dentistry*, 22(3), 235–247. doi:10.3290/j.jad.a44547.
- MINAMATA CONVENTION. (2020). 21ST century dentistry is mercury free. http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/meetings/COP4/submissions/DCMF_A_3_DentalAmalgam.pdf adresinden erişildi.
- MITRA, S. B., OXMAN, J. D., FALSAFI, A. VE TON, T. T. (2011). Fluoride release and recharge behavior of a nano-filled resin-modified glass ionomer compared with that of other fluoride releasing materials. *American Journal of Dentistry*, 24(6), 372–378.
- MOREAU, J. L. VE XU, H. H. K. (2010). Fluoride releasing restorative materials: Effects of pH on mechanical properties and ion release. *Dental Materials*, 26(11), e227–e235. doi:10.1016/j.dental.2010.07.004.
- MOSHAVERINIA, A., ANSARI, S., MOVASAGHI, Z., BILLINGTON, R. W., DARR, J. A. VE REHMAN, I. U. (2008). Modification of conventional glass-ionomer cements with N-vinylpyrrolidone containing polyacids, nano-hydroxy and fluoroapatite to improve mechanical properties. *Dental Materials*, 24(10), 1381–1390. doi:10.1016/j.dental.2008.03.008.
- MOUNT, G. J. (2002). *An Atlas of Glass-Ionomer Cements A Clinician's Guide*.
- MUNDADA, M. V., HUGAR, S. M., HALLIKERIMATH, S., BADKAR, C. M., DAVALBHAKTA, R. VE SONETA, S. P. (2019). Comparative evaluation of retention and antibacterial efficacy of Compomer and Glass Hybrid Bulk Fill restorative material as a conservative adhesive restoration in children with mixed dentition: An in vivo study. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research*, 233–36. doi:10.4103/kleuhsj.kleuhsj
- MUTLUAY, M. S. (2016). Süt dişlerinde restoratif materyal seçimi ve etkileyen faktörler. *Selcuk Dental Journal*, 3(3), 151-158.
- NAGARAJA UPADHYA, P. VE KISHORE, G. (2005). Glass ionomer cement - The different generations. *Trends in Biomaterials and Artificial Organs*, 18(2), 158–165.
- NAJEEB, S., KHURSHID, Z., ZAFAR, M. S., KHAN, A. S., ZOHAIB, S., MARTI, J. M. N., ... REHMAN, I. U. (2016). Modifications in glass ionomer cements: Nano-sized fillers and bioactive nanoceramics. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(7), 1–14. doi:10.3390/ijms17071134

- NAKAMURA, N., YAMADA, A., IWAMOTO, T., ARAKAKI, M., TANAKA, K., AIZAWA, S., ... FUKUMOTO, S. (2009). Two-year clinical evaluation of flowable composite resin containing pre-reacted glass-ionomer. *Pediatric Dental Journal*, 19(1), 89–97. doi:10.1016/s0917-2394(09)70158-2
- NEELAKANTAN, P., JOHN, S., ANAND, S., SURESHBABU, N. VE SUBBARAO, C. (2011). Fluoride release from a new glass-ionomer cement. *Operative Dentistry*, 36(1), 80–85. doi:10.2341/10-219-LR
- NICHOLSON, J. W. (2007). Polyacid-modified composite resins (“compomers”) and their use in clinical dentistry. *Dental Materials*, 23(5), 615–622. doi:10.1016/j.dental.2006.05.002
- NICHOLSON, J. W., BURROW, M. F., KNIGHT, G. M., BANERJEE, A., CAMILLERI, J., MANTON, D. J., ... CHEETHAM, J. J. (2016). *Glass-Ionomers in Dentistry*. (S. K. Sidhu, Ed.). London: Springer International Publishing Switzerland 2016. doi:10.1007/978-3-319-22626-2
- NICHOLSON, J. W. VE CZARNECKA, B. (2008). The biocompatibility of resin-modified glass-ionomer cements for dentistry. *Dental Materials*, 24(12), 1702–1708. doi:10.1016/j.dental.2008.04.005
- NICHOLSON, J. W. VE WILSON, A. D. (2000). The effect of storage in aqueous solutions on glass-ionomer and zinc polycarboxylate dental cements. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 11, 357–360. doi:10.1023/A:1008929923531
- OBERLÄNDER, H., HILLER, K. A., THONEMANN, B. VE SCHMALZ, G. (2001). Clinical evaluation of packable composite resins in Class-II restorations. *Clinical oral investigations*, 5(2), 102–107. doi:10.1007/s007840100111.
- OGANESSIAN, E., LENCOVÁ, E. VE BROUKAL, Z. (2007). Is systemic fluoride supplementation for dental caries prevention in children still justifiable? *Prague medical report*, 108(4), 306–314.
- ONG, J. E. X., YAP, A. U., HONG, J. Y., EWEIS, A. H. VE YAHYA, N. A. (2018). Viscoelastic properties of contemporary bulk-fill restoratives: A dynamicmechanical analysis. *Operative Dentistry*, 43(3), 307–314. doi:10.2341/16-365-L
- OPDAM, N. J. M., COLLARES, K., HICKEL, R., BAYNE, S. C., LOOMANS, B. A., CENCI, M. S., ... WILSON, N. H. F. (2018). Clinical studies in restorative dentistry: New directions and new demands. *Dental Materials*, 34(1), 1–12. doi:10.1016/j.dental.2017.08.187
- OSBORNE, J. W., SUMMITT, J. B. VE ROBERTS, H. W. (2002). The use of dental amalgam in pediatric dentistry: Review of the literature. *Pediatric Dentistry*, 24(5), 439–447.
- ÖZCAN, S., ÜNSAL ŞAHİN, F., UZUN, Ö. VE TOPUZ, Ö. (2012). Bitirme ve parlatma işlemlerinin

farklı kompozit rezinlerin yüzey özellikleri üzerine etkileri. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 29(3), 173–177.

PALANIAPPAN, S., BHARADWAJ, D., MATTAR, D. L., PEUMANS, M., VAN MEERBEEK, B. VE LAMBRECHTS, P. (2009). Three-year randomized clinical trial to evaluate the clinical performance and wear of a nanocomposite versus a hybrid composite. *Dental Materials*, 25(11), 1302–1314. doi:10.1016/j.dental.2009.06.001

PAPAGIANNOULIS, L., KAKABOURA, A., PANTALEON, F. VE 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. *American Academy of Pediatric Dentistry*, 21(4), 232–235.

PASCON, F. M., KANTOVITZ, K. R., CALDO-TEIXEIRA, A. S., BORGES, A. F. S., SILVA, T. N., PUPPIN-RONTANI, R. M. VE GARCIA-GODOY, F. (2006). Clinical evaluation of composite and compomer restorations in primary teeth: 24-month results. *Journal of Dentistry*, 34(6), 381–388. doi:10.1016/j.jdent.2005.08.003

PERONDI, P. R., OLIVEIRA, P. H. C., CASSONI, A., REIS, A. F. VE RODRIGUES, J. A. (2014). Ultimate tensile strength and microhardness of glass ionomer materials. *Brazilian Dental Science*, 17(1), 16. doi:10.14295/bds.2014.v17i1.949

PETERSEN, P. E., BOURGEOIS, D., HIROSHI, O. VE ESTUPIAN-DAY, S. (2005). The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(9), 661–669.

PETERSEN, P. E. VE LENNON, M. A. (2004). Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: The WHO approach. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 32(5), 319–321. doi:10.1111/j.1600-0528.2004.00175.x

PEUTZFELDT, A. VE ASMUSSEN, E. (2004). Determinants of in vitro gap formation of resin composites. *Journal of Dentistry*, 32(2), 109–115. doi:10.1016/j.jdent.2003.08.008

PINKHAM, J. R. (2012). *Pediatric dentistry: Infancy Through Adolescence* (5th bs.).

PINTO SINAI, G., BREWSTER, J. VE ROBERST, H. (2018). Linear coefficient of thermal expansion evaluation of glass ionomer and resin-modified glass ionomer restorative materials. *Operative Dentistry*, 43(5).

PITEL, M. L. (2014). Reconsidering glass-ionomer cements for direct restorations. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 35(1), 26–32.

PITTS, N. B. VE RIMMER, P. A. (1992). An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Research*, 26(2), 146–152. doi:10.1159/000261500

- POGGIO, C., VIALBA, L., MARCHIONI, R., COLOMBO, M. VE PIETROCOLA, G. (2018). Esthetic restorative materials and glass ionomer cements: Influence of acidic drink exposure on bacterial adhesion. *European Journal of Dentistry*, 12(2), 204–209. doi:10.4103/ejd.ejd_219_17
- POORNIMA, P., KOLEY, P., KENCHAPPA, M., NAGAVENI, N., BHARATH, K. P. VE NEENA, I. E. (2019). Comparative evaluation of compressive strength and surface microhardness of EQUIA Forte, resin-modified glass-ionomer cement with conventional glass-ionomer cement. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 37(3), 265–270. doi:10.4103/JISPPD.JISPPD_342_18
- POWIS, D. R., FOLLERÅS, T., MERSON, S. A. VE WILSON, A. D. (1982). Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. *Journal of Dental Research*, 61(12), 1416–1422. doi:10.1177/00220345820610120801
- POZOS-GUILLÉN, A., CHAVARRIA-BOLAÑOS, D. VE GARROCHO-RANGEL, A. (2017). Split-mouth design in Paediatric Dentistry clinical trials. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 18(1), 61–65. doi:10.23804/ejpd.2017.18.01.13
- QVIST, V., LAURBERG, L., POULSEN, A. VE TEGLERS, P. T. (2004). Eight-year study on conventional glass ionomer and amalgam restorations in primary teeth. *Acta Odontologica Scandinavica*, 62(1), 37–45. doi:10.1080/00016350310008689
- QVIST, V., POULSEN, A., TEGLERS, P. T. VE MJOR, I. A. (2010). The longevity of different restorations in primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 20(1), 1–7. doi:10.1111/j.1365-263X.2009.01017.x.
- RAJIĆ, V. B., MILETIĆ, I., GURGAN, S., PEROŠ, K., VERZAK, Ž. VE MALČIĆ, A. I. (2018). Fluoride release from glass ionomer with nano filled coat and varnish. *Acta Stomatologica Croatica*, 52(4), 307–313. doi:10.15644/asc52/4/4
- RAMOS-GOMEZ, F. J., WEINTRAUB, J. A., GANSKY, S. A., HOOVER, C. I. VE FEATHERSTONE, J. D. B. (2002). Bacterial, behavioral and environmental factors associated with early childhood caries. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 26(2), 165–173. doi:10.17796/jcpd.26.2.t6601j3618675326
- RATHORE, M., SINGH, A. VE PANT, V. A. (2012). The dental amalgam toxicity fear: A myth or actuality. *Toxicology International*. Wolters Kluwer -- Medknow Publications. doi:10.4103/0971-6580.97191
- RITTER, A. V., BOUSHELL, L. W. VE WALTER, R. (2019). *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (7th Ed.). Elsevier.
- ROBERSON, T. M., HEYMANN, H. O. VE SWIFT, E. J. (2006). *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (5th bs.). Mosby/Elsevier.
- ROBERSON, T. M., HEYMANN, H. O. VE SWIFT, E. J. (2011). *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (5. Baskı.). Güneş Kitabevi.

- ROBERTS, T. A., MIYAI, K., IKEMURA, K., FUCHIGAMI, K. VE TOSHIO, K. (1999). Fluoride ion sustained release preformed glass ionomer filler and dental compositions containing the same.
- ROŠIN, M., STEFFEN, H., KONSCHAKE, C., GRESE, U., TEICHMANN, D., HARTMANN, A. VE MEYER, G. (2003). One-year evaluation of anOrmocer restorative-a multipractice clinical trial. *Clinical oral investigations*, 7(1), 20–26. doi:10.1007/s00784-002-0189-9
- RUTAR, J., MCALLAN, L. VE TYAS, M. J. (2000). Clinical evaluation of a glass ionomer cement in primary molars. *Pediatric Dental Journal*, 22(6), 486–488. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11132508/> adresinden erişildi.
- RUTAR, J., MCALLAN, L. VE TYAS, M. J. (2002). Three-year clinical performance of glass ionomer cement in primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 12(2), 146–147. doi:10.1046/j.1365-263X.2002.00339.x
- RYGE, G. (1980). Clinical criteria. *International dental journal*, 30(4), 347–58. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6935165> adresinden erişildi.
- SAITO, S., TOSAKI, S. VE HIROTA, K. (1999). *Advance in Glass Ionomer Cements*. Berlin: Quintessence Publishing Co.
- SCHOLTANUS, J. D. VE HUYSMANS, M. C. D. N. J. M. (2007). Clinical failure of class-II restorations of a highly viscous glass-ionomer material over a 6-year period: A retrospective study. *Journal of Dentistry*, 35(2), 156–162. doi:10.1016/j.jdent.2006.07.006.
- SCHWENDICKE, F., KNISS, J. L. M., PARIS, S. VE BLUNCK, U. (2016). Margin integrity and secondary caries of lined or non-lined composite and glass hybrid restorations after selective excavation in vitro. *Operative Dentistry*, 41(6), 1–10. doi:10.2341/16-095-L
- SCHWENDICKE, F. VE OPDAM, N. (2018). Clinical studies in restorative dentistry: Design, conduct, analysis. *Dental Materials*, 34(1), 29–39. doi:10.1016/j.dental.2017.09.009
- SCHWENDICKE, FALK, TZSCHOPPE, M. VE PARIS, S. (2015). Radiographic caries detection: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 43(8), 924–933. doi:10.1016/j.jdent.2015.02.009
- SELIMOVIĆ-DRAGAŠ, M., HASIĆ-BRANKOVIĆ, L., KORAC, F., DAPO, N., HUSEINBEGOVIĆ, A., KOBASLIJA, S., ... HATIBOVIĆ-KOFMAN, Š. (2013). In vitro fluoride release from a different kind of conventional and resin modified glass-ionomer cements. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 13(3), 197–202. doi:10.17305/bjbms.2013.2362
- SELWITZ, R. H., ISMAIL, A. I. VE PITTS, N. B. (2007). Dental caries. *Lancet*, 369(9555), 51–59. doi:10.1016/S0140-6736(07)60031-2

- SENGUL, F. VE GURBUZ, T. (2015). Clinical evaluation of restorative materials in primary teeth class II lesions. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 39(4), 315–321. doi:10.17796/1053-4628-39.4.315
- SHIMADA, Y., YAMAMOTO, K., FUKUSHIMA, S. VE KUMAGAI, T. (2015). Evaluation of wear resistance of coating materials on GI restorative. *Dental Materials*, 31S, e24–e25. doi:10.1016/j.dental.2015.08.056
- Shofu Inc. (2001). Zirconia Reinforced Restorative. *Zirconomer Improved*.
- SIDHU, S. K. VE NICHOLSON, J. W. (2016). A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. *Journal of Functional Biomaterials*, 7(16), 16. doi:10.3390/jfb7030016
- SILVA, M. F. D. A., GINIGER, M. S., YUN, P. Z. VE DEVIZIO, W. (2004). The effect of a triclosan/copolymer/fluoride liquid dentifrice on interproximal enamel remineralization and fluoride uptake. *Journal of the American Dental Association*, 135(7), 1023–1029. doi:10.14219/jada.archive.2004.0343
- SKALLEVOLD, H. E., ROKAYA, D., KHURSHID, Z. VE ZAFAR, M. S. (2019). Bioactive glass applications in dentistry. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(23), 1–24. doi:10.3390/ijms20235960
- SOMANI, R., JAIDKA, S., SINGH, D. J. VE SIBAL, G. K. (2016). Comparative evaluation of shear bond strength of various glass ionomer cements to dentin of primary teeth: An in vitro study . *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 9(3), 192–196. doi:10.5005/jp-journals-10005-1362
- STALEY, R. N. (2008). Effect of fluoride varnish on demineralization around orthodontic brackets. *Seminars in Orthodontics*, 14(3), 194–199. doi:10.1053/j.sodo.2008.03.004
- STEFANSKI, S. VE VAN DIJKEN, J. W. V. (2012). Clinical performance of a nanofilled resin composite with and without an intermediary layer of flowable composite: A 2-year evaluation. *Clinical Oral Investigations*, 16(1), 147–153. doi:10.1007/s00784-010-0485-8
- SUNICO, M. C., SHINKAI, K. VE KATOH, Y. (2005). Two-year clinical performance of occlusal and cervical giomer restorations. *Operative Dentistry*, 30(3), 282–289.
- SUWATRIJOV, P., MESSER, L. B. VE PALAMARA, J. E. A. (2003). The effects of cavity preparation and lamination on bond strength and fracture of tooth-colored restorations in primary molars. *Pediatric Dentistry*, 25(6), 534–540.
- ŞİRINOĞLU ÇAPAN, B. VE AKYUZ, S. (2016). Çocuk diş hekimliğinde florid salınımı yapan güncel restoratif materyaller. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 6(3), 129–134. doi:10.5152/clinexphealthsci.2016.0055

- TAGHIZADEHGHAALEHJOUGH, A., OK, E. ve KAMALAK, H. (2019). Investigation of the cytotoxic effect of composite materials on gingival fibroblast cells. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 25(3), 310–318. doi:10.5336/dentalsci.2018-63270
- TAL, E., KUPIETZKY, A., FUKS, A. B., TICKOTSKY, N. VE MOSKOVITZ, M. (2017). Clinical performance of heat-cured high-viscosity glass ionomer class II restorations in primary molars: A preliminary study. 264 *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 41(264–270).
- TANIKONDA, R., RAVI, R. K., KANTHETI, S. VE DIVELLA, S. (2014). Chitosan: Applications in dentistry. *Trends in Biomaterials and Artificial Organs*, 28(2), 74–78.
- TATLI, E. C., ÖZER, L. VE ERGÖÇEN, S. (2019). Cam karbomer siman mikrosızıntı değerlerinin kompomer ve cam iyonomer siman ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 25(1), 11–17. doi:10.5336/dentalsci.2018-62011
- TINANOFF, N., BAEZ, R. J., DIAZ GUILLORY, C., DONLY, K. J., FELDENS, C. A., MCGRATH, C., ... & TWETMAN, S. (2019). Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: Global perspective. *International journal of paediatric dentistry*, 29(3), 238-248.
- TIWARI, S., KENCHAPPA, M., BHAYYA, D., GUPTA, S., SAXENA, S., SATYARTH, S., ... GUPTA, M. (2016). Antibacterial activity and fluoride release of glass-ionomer cement, compomer and zirconia reinforced glass-Ionomer cement. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(4), ZC90–ZC93. doi:10.7860/JCDR/2016/16282.7676.
- TİRALİ, R. E., ÇEHRELİ, S. B., ÖĞÜŞ, E. (2017). Retrospective clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite and two glass ionomer cements in class II cavities of primary teeth: eighteen-month results. *Advances in Dentistry & Oral Health*, 3(4), 1–5. doi:10.19080/adoh.2017.03.555616.
- TORABZADEH, H., GHASEMI, A., SHAKERI, S., BAGHBAN, A. A. VE RAZMAVAR, S. (2011). Effect of powder/liquid ratio of glass ionomer cements on flexural and shear bond strengths to dentin. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 10(3), 204–207. doi:10.20396/bjos.v10i3.8641632
- TURGUT, M. D., TEKÇİÇEK, M. VE ÖLMEZ, S. (2004). Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite under different conditioning methods in primary teeth. *Operative Dentistry*, 29(5), 515–523.
- TÜLOĞLU, N., KIZILASLAN, S. VE BAYRAK, Ş. (2019). Sonik enerji ile aktive edilen bulk-fill kompozit rezinin cam iyonomer esaslı materyallere bağlanma dayanımının değerlendirilmesi. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*. doi:10.34084/bshr.598244
- TÜRKÜN, L. Ş. VE KANIK, O. (2016). A prospective six-year clinical study evaluating reinforced glass ionomer cements with resin coating on posterior teeth: Quo vadis? *Operative Dentistry*, 41(6), 587–598. doi:10.2341/15-331-C

- TÜRKÜN, L. Ş. VE UZER ÇELİK, E. (2008). Noncarious class V lesions restored with a polyacid modified resin composite and a nanocomposite: a two-year clinical trial. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 10(5), 399–405. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19058687> adresinden erişildi.
- ULUSOY, A. T. (2010). Pedodontide güncel koruyucu yaklaşımlar. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 3, 28–37.
- UPADHYAY, S. VE RAO, A. (2011). Nanoionomer: Evaluation of microleakage. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 29(1), 20–24. doi:10.4103/0970-4388.79919.
- UZER ÇELİK, E., YAZKAN, B. VE TUNAÇ, A. T. (2016). Posterior direkt restorasyonların klinik performansını etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi, 99–106.
- VAID, D. S., SHAH, N. C. VE BILGI, P. S. (2015). One year comparative clinical evaluation of EQUIA with resin-modified glass ionomer and a nanohybrid composite in noncarious cervical lesions. *Journal of Conservative Dentistry*, 18(6), 449–452. doi:10.4103/0972-0707.168805
- VAN DIJKEN, J. W. V. (1996). 3-year clinical evaluation of a compomer, a resin-modified glass ionomer and a resin composite in Class III restorations. *American Journal of Dentistry*, 9(5), 195–198. <https://europepmc.org/article/med/9545903> adresinden erişildi.
- VAN DUINEN, R. N. B., SHAHID, S., HILL, R. VE GLAVINA, D. (2016). In-vitro istraživanje temperaturnih promjena u pulpnoj komori nakon zagrijavanja pri stvrđnjavanju staklenoionomernog cementa. *Acta Stomatologica Croatica*, 50(4), 287–291. doi:10.15644/asc50/4/1
- VAN MEERBEEK, B., PERDIGÃO, J., LAMBRECHTS, P. VE VANHERLE, G. (1998). The clinical performance of adhesives. *Journal of Dentistry*, 26(1), 1–20. doi:10.1016/S0300-5712(96)00070-X
- WANG, X. Y., YAP, A. U. J. VE NGO, H. C. (2006). Effect of early water exposure on the strength of glass ionomer restoratives. *Operative Dentistry*, 31(5), 584–589. doi:10.2341/05-106.
- WELBURY, R. R., SHAW, A. J., MURRAY, J. J., GORDON, P. H. VE MCCABE, J. F. (2000). Clinical evaluation of paired compomer and glass ionomer restorations in primary molars: final results after 42 months. *British Dental Journal*, 189(2), 93–97. doi:10.1038/sj.bdj.4800693.
- WIEGAND, A., BUCHALLA, W. VE ATTIN, T. (2007). Review on fluoride-releasing restorative materials-Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dental Materials*, 23(3), 343–362. doi:10.1016/j.dental.2006.01.022.
- WILSON, A. D. (1968). Dental silicate cements: VII. Alternative liquid cement formers. *Journal of Dental Research*, 47(6), 1133–1136. doi:10.1177/00220345680470062001.

- WILSON, A. D. (1974). Alumino-silicate polyacrylic acid and related cements. *British Polymer Journal*, 6, 165–179. doi:10.1002/pi.4980060303
- WILSON, A. D., KENT, B. E., CLINTON, D. VE MILLER, R. P. (1972). The formation and microstructure of dental silicate cements. *Journal of Materials Science*, 7(2), 220–238. doi:10.1007/BF02403512
- WITTER, D. J., N.H.J., C., KREULEN, C. M. VE DE HAAN, A. F. J. (2001). Occlusal Stability in Shortened Dental Arches. *Journal of Dental Research*, 2, 432–436.
- XIE, D., BRANTLEY, W. A., CULBERTSON, B. M. VE WANG, G. (2000). Mechanical properties and microstructures of glass-ionomer cements. *Dental Materials*, 16(2), 129–138. doi:10.1016/S0109-5641(99)00093-7
- XIE, H., ZHANG, F., WU, Y., CHEN, C. VE LIU, W. (2008). Dentine bond strength and microleakage of flowable composite, compomer and glass ionomer cement. *Australian Dental Journal*, 53(4), 325–331. doi:10.1111/j.1834-7819.2008.00074.x
- YADAV, G., REHANI, U. VE RANA, V. (2012). A comparative evaluation of marginal leakage of different restorative materials in deciduous molars: An in vitro study . *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 5(2), 101–107. doi:10.5005/jp-journals-10005-1145
- YAP, A. U. J. VE WATTANAPAYUNGKUL, P. (2002). Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives. *Operative Dentistry*, 27(2), 137–141.
- YAP, A. U., ONG, J. E. VE YAHYA, N. A. (2020). Effect of resin coating on highly viscous glass ionomer cements: A dynamic analysis. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 113(August 2020), 104120. doi:10.1016/j.jmbbm.2020.104120
- YASA, E., ATALAYIN, C., KARACOLAK, G., SARI, T. VE TURKUN, L. S. (2017). Intrapulpal temperature changes during curing of different bulk-fill restorative materials. *Dental Materials Journal*, 36(5), 566–572. doi:10.4012/dmj.2016-200
- YENGOPAL, V., YASIN HARNEKAR, S., PATEL, N. VE SIEGFRIED, N. (2009). Dental fillings for the treatment of caries in the primary dentition. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
- YILDIRIM, S. VE USLU, Y. (2020). Effects of different pediatric drugs and toothbrushing on color change of restorative materials used in pediatric dentistry. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 23(5), 610–618. doi:10.4103/njcp.njcp_491_19.
- YILDIZ, E., SIMSEK, M. VE PAMIR, Z. (2016). Fracture strength of restorations in proximal cavities of primary molars. *Scanning*, 38, 43–49. doi:https://doi.org/10.1002/sca.21239

- YILMAZ, Y., EYUBOGLU, O., KOCOGULLARI, M. E. VE BELDUZ, N. (2006). A one-year clinical evaluation of a high-viscosity glass ionomer cement in primary molars. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 7(1), 071–078. doi:10.5005/jcdp-7-1-71
- YILMAZ, Z. B. VE OKTE, Z. (2011). In vitro dentin bond strength and microleakage of nano-ionomer restorative in comparison with compomer. *Materials Research Innovations*, 15(5), 314–318. doi:10.1179/143307511X13109310554643.
- ZAINUDDIN, N., KARPUKHINA, N., LAW, R. V. VE HILL, R. G. (2012). Characterisation of a remineralising Glass Carbomer® ionomer cement by MAS-NMR Spectroscopy. *Dental Materials*, 28(10), 1051–1058. doi:10.1016/j.dental.2012.06.011.
- ZANATTA, R. F., SILVA, T. M. DA, ESPER, M. Â. L. R., BRESCIANI, E., CANEPPELE, T. M. F. VE GONCALVES, S. E. DE P. (2017). Guidelines for conducting split-mouth clinical studies in restorative dentistry. *Brazilian Dental Science*, 20(2), 29–37. doi:10.14295/bds.2017.v20i2.1404.

8. EKLER

8.1. EK-1 Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Süt Dişi Sınıf II Restorasyonlarda Bir Cam Hibrit ve Bir Kompomer Materyalin Klinik Başarısının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi,			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU			
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞİHAN/KIRIKKALE			
	TELEFON	0 318 333 50 10/5733			
	FAKS	0 318 224 07 86			
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Pedodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☒			
ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐			
	İlaç dışı klinik araştırma	☐			
	Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN İmza:					
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Süt Dişi Sınıf II Restorasyonlarda Bir Cam Hibrit ve Bir Kompomer Materyalin Klinik Başarısının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Haziran 2019	02	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Haziran 2019	02	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Haziran 2019	02	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BAŞVURU FORMU	Haziran 2019	02	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama		
	SİGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐				
	İLAN	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐				
	DİĞER:	☐				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:14/04	Tarih: 27.06.2019				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'na başvuru yapılması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Osman ÇAĞLAYAN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım	İmza
Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN	Tıbbi Biyokimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Meral SAYGUN	Halk Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. H. Ebru OLGUN	Periodontoloji	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Orhan Murat KOÇAK	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Gülten KARACA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Hacer Fulya GÜLERMAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Gökçe ŞİMŞEK	KBB	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	
Doç.Dr. Vedat ŞİMŞEK	Kardiyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: **Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN**
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Süt Dişi Sınıf II Restorasyonlarda Bir Cam Hibrit ve Bir Kompomer Materyalin Klinik Başarısının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi,							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Doç. Dr. Özkan ÖZGÜL	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doktor Öğretim Üyesi Faruk PEHLİVANLI	Genel Cerrahi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doktor Öğretim Üyesi Mehmet Kürşat DERİCİ	Tıbbi Farmakoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☒	
Öğretim Görevlisi Hakan YAPICI	Hareket ve Antrenman	Kırıkkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Uzman Dr. Hüseyin KANDEMİR	Kardiyoloji	Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Ecz. Burhan BİRİCİ	Serbest Eczacı	Kırıkkale- Merkez	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Av. Halil MUTLU	Hukuk	Kırıkkale-Merkez	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Sovadı: Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

8.2. EK-2 Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Onay Belgesi



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 68869993-511.06-E.153835
Konu : 2018-159

03.10.2019

Sayın Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı
Yenişehir Mah. Tahsin Duru Caddesi. No:14
YAŞIYAN / KIRIKKALE

İlgi : 26.09.2019 tarihli ve E.340594 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz, aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup **Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda** belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmacının Adı	Süt Dişi Sınıf II Restorasyonlarda Bir Cam Hibrit ve Kompomer Materyalin Klinik Başarısının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi
Koordinatör Merkez	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA
Protokol tarihi / versiyon no	27.06.2019 V:2
BGOF tarihi / versiyon no	27.06.2019 V:2
ORF tarihi / versiyon no	27.06.2019 V:2
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- İthal edilecek araştırma cihazının ithalat izni için Kurumumuza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3S3k0Q3NRRG83YnUyRG83YnUy



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

- Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Asım HOCAOĞLU
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Söğütözü Mahallesi, 2176. Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3S3k0Q3NRRG83YnUyRG83YnUy

8.3. EK-3 Bilgilendirilmiş Veli Gönüllü Olur Formu

Tarih:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı tarafından yürütülen “**Süt Dişi Sınıf II Restorasyonlarda Bir Cam Hibrit ve Bir Kompomer Materyalin Klinik Başarısının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi**” isimli çalışmaya katılması istenmektedir. Bu çalışmanın amacı; süt dişlerinin tedavisinde standart olarak kullanılan kompomer ile bir cam hibrit dolgu materyalinin klinik başarısını kıyaslamak ve değerlendirmektir.

Süt dişlerinin tedavisi, diş hekimliğinin önemli bir parçasıdır. Son yıllarda geliştirilen ve diş hekimliği uygulamalarında kullanımına başlanmış olan bir cam hibrit materyalin yüksek flor salınımına bağlı çürüğün ilerlemesini engelleme potansiyeli sebebiyle kompomer materyale alternatif olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada çocuğunuzun öncelikle muayenesi yapılacak ardından ilgili dişlerindeki çürük dokusu temizlenecek daha sonra rastgele olarak bir tarafa kompomer ile diğer tarafa cam hibrit restoratif materyal ile dolgu yapılacaktır. Tedavi sonrasında 1, 6 ve 12. aylardaki kontrol seanslarında dişlere yapılan dolguların başarıları klinik ve radyografik olarak değerlendirilecektir.

Bu çalışma 50 hastada 100 diş üzerinde yapılacak olup katılıp katılmamanız tamamen kendi iradeniz ile vereceğiniz karara bağlıdır. İstedığınız zaman, araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Katılmayı kabul etmediğiniz takdirde, çocuğunuzun fakültemizde gerekli tedavileri yapılacak ve tedavi sürecinizde ilgili herhangi bir değişiklik olmayacaktır.

Bu araştırmada yapılması planlanan restorasyonların amacı; çürüğün ilerlemesinin durdurulması, dişin canlılığının korunması ve çiğneme işlevinin devam ettirilmesidir. İlgili dişlerin tedavi edilmemesi halinde ise çürük lezyonları ilerleyebilir, ağrıya sebep olabilir, dişetinde apse meydana gelebilir, dişeti ve yüzde şişlikler oluşabilir. Bu durumda dişlere, kanal tedavisi veya çekim gibi tedaviler uygulanması gerekebilir. Ayrıca yapılan lokal anestezi uygulaması sonrası nadir de olsa hastada; alerjik reaksiyonlar, his kaybı, kanama, geçici kas spazmları, geçici yüz felci görülebilir. Bölgede anatomik farklılıklar veya akut enfeksiyonlar varsa anestezi başarısız olabilir.

İlgili sağlık otoritelerinin, gönüllünün orijinal tıbbi kayıtlarına doğrudan erişimleri bulunabilmektedir, ancak bu bilgiler gizli tutulmaktadır. Bu formun imzalanmasıyla gönüllü veya yasal temsilcisinin söz konusu erişime izin vermiş olduğu kabul edilmektedir. İlgili mevzuat gereğince gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna

açıklanmayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi gönüllünün kimliği gizli kalacaktır.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana ve çocuğuma, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilirim ve bizim isteğimize bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakabileceğimizi biliyorum.

Çocuğum'un bu çalışmada yer almasını kabul ediyorum. Çalışmanın amacı ve sonuçları; karşılaşılabileceğim olumlu ve olumsuz yönleri Araş. Gör. Dt. Nazende Betül DEMİR AKÇA tarafından bana açıklanmıştır.

Gönüllü ve Gönüllünün Yasal Temsilcisi

Adı Soyadı İmzası Tarih

Araştırma Ekibinde Yer Alan ve Yetkin Bir Araştırmacı

Adı Soyadı İmzası Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişi

Adı Soyadı İmzası Tarih

Katılımcı ile Görüşen Hekim,

Dt. Nazende Betül DEMİR AKÇA

KÜ Diş Hekimliği Fakültesi

Pedodonti Anabilim Dalı

8.4. EK-4 Bilgilendirilmiş Çocuk Gönüllü Olur Formu

Tarih:

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Onam Formu

Sevgili Kardeşim,

Bizim adımız Nazende Betül Demir Akça ve Aylin Akbay Oba. Bizler çocuk diş hekimiyiz. Senin gibi ağzında birçok çürüğü olan çocukların dişlerine yapılan dolgularla ilgili bir araştırma yapıyoruz. Araştırmamızın adı “**Süt Dişi Sınıf II Restorasyonlarda Bir Cam Hibrit ve Bir Kompomer Materyalin Klinik Başarısının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi**”dir. Yeni bilgiler öğrenmeyi hedeflediğimiz bu araştırmaya senin de katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben Nazende Betül ve hocam Aylin Akbay Oba, birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan dişine dolgu yaparken canının acımaması için diş etini uyuşturmamız gerekebilir. Bunun için dişetine meyve tadında bir sprey sıkacağız. Diş etini iyice uyuştuktan sonra da bir enjeksiyon yardımı ile dişini uyuşturacağız. Bu işlem sırasında belki çok az ağrı hissedebilirsin, ancak bu çok kısa sürecektir. Dişin uyuştuktan sonra, sana göstereceğimiz su tabancası ve çürüksavara benzettiğimiz aletlerimizle dişinin çürüğünü temizleyeceğiz. Çürük kalmayınca dişine bir yüzük takacağız. Dişin uyuşmuş olduğu için sen bu aşamalarda hiçbir ağrı hissetmeyeceksin. Sonrasında dişine çeşitli materyaller uygulayarak dolgu yapacağız. Mavi ışık ile dolgunu sertleştirip, lastiklerle parlattıktan sonra dolgunu tamamlayacağız. Daha sonra dolgularını kontrol etmek için seni birkaç kez görmemiz gerekebilir.

Bu tedaviyi senin gibi 50 arkadaşına yapmayı ve onların dişlerinde de var olan çürükleri tedavi etmeyi planlıyoruz. İlgili dişlerinin tedavi edilmemesi halinde ise çürüklerin ilerleyebilir, ağrıya sebep olabilir, dişetinde apse meydana gelebilir, dişetinde ve yüzünde şişlikler oluşabilir. Bu durumda dişine, kanal tedavisi veya çekim gibi tedaviler uygulamamız gerekebilir. Ayrıca dişini uyuşturduktan sonra nadir de olsa; alerjik reaksiyonlar, his kaybı, kanama, geçici kas spazmları görülebilir ya da anatomik farklılıklar nedeniyle dişin uyuşmayabilir.

Bu araştırmanın sonuçları, dişlerine tedavi yapılması gereken çocuklar için yeni bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlıdır. Kabul etmediğin

durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, öncesine göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan senden aşağıya adını ve soyadını yazıp imzanı atmanı istiyoruz.

Çocuğun,

Adı - Soyadı:

İmza:

Çocuğun Yasal Temsilcisinin,

Adı - Soyadı:

Telefon:

İmza:

Araştırmacının,

Adı - Soyadı:

Telefon:

İmza:

**Olur alma işlemine başından
sonuna tanıklık eden kuruluş
görevlisi / görüşme tanığının,**

Adı - Soyadı:

Görevi:

Telefon:

İmza:

Katılımcı ile Görüşen Hekim
Dt. Nazende Betül DEMİR AKÇA
KÜ Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı

8.5. EK-5 Olgu Rapor Formu

27.06.2019 Versiyon:2

OLGU RAPOR FORMU

Başvuru Tarihi:

Hastanın Adı Soyadı:

TC Kimlik No:

Doğum Tarihi:

Cinsiyet:

Sistemik Anamnez:

Telefon:

Adres:

	Dolgu Materyali		Equia Forte			Dyract XP		
	Diş No	Kontrol Seansları	1 Ay/	6 Ay/	12 Ay/	1 Ay/	6 Ay/	12 Ay/
Klinik Muayene								
Spontan Ağrı								
Provoke Ağrı								
Mobilite								
Perküsyon								
Palpasyon								
Apse-Fistül Varlığı								
Radyografik Muayene								
Periapikal RL								
Interradiküler RL								
Lamina-Dura Kaybı								
PDL Genişlemesi								
Kök Rezorpsiyonu								
Çürük								

Başvuru Tarihi:

Mod. USPHS Kriterleri	Dolgu Materyali Kontrol Seansları Diş No / Smifi	Equia Forte			Dyract XP		
		1 Ay/	6 Ay/	12 Ay/	1 Ay/	6 Ay/	12 Ay/
Retansiyon Analizi	A						
	C						
Renk Uyumu	A						
	B						
	C						
Kenar Renklenmesi	A						
	B						
	C						
Kenar Uyumu	A						
	B						
	C						
Sekonder Çürük	A						
	C						
Yüzey Doku Analizi	A						
	B						
	C						
Anatomik Form	A						
	B						
	C						
Postoperatif Hassasiyet	A						
	B						
	C						

9. ÖZGEÇMİŞ

BİREYSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Nazende Betül DEMİR AKÇA

Doğum Yeri ve Tarihi:

Uyruğu:

Medeni Hali:

E-posta:

Yabancı Dil: İngilizce

EĞİTİM BİLGİLERİ

Eylül 2017-Ocak 2021

**Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale
Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti
Anabilim Dalı Uzmanlık Eğitimi**

Nisan 2017-Eylül 2017

**Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale
Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı
Uzmanlık Eğitimi**

Eylül 2010-Temmuz 2015

**Gazi Üniversitesi, Ankara
Diş Hekimliği Fakültesi Lisans
Eğitimi**

ÜYE OLDUĞU KURULUŞLAR

Türk Pedodonti Derneği

BİLİMSEL İLGİ ALANLARI

Ulusal ve Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Takdim Edilen ve Bildiri Kitabında Basılan Poster Sunumları:

DEMİR AKÇA NB., ERKMEN ALMAZ M. (2018) Gorlin-Goltz sendromunda klinik ve oral bulgular: Olgu sunumu, 24. Türk Dişhekimleri Birliği Uluslararası Dişhekimliği Kongresi ve Expodental, 27-30 Eylül 2018, Congresium, ANKARA.

DEMİR AKÇA NB., ERKMEN ALMAZ M. (2019) Üst Keser Dişin Koronal Üçlüsünde İzlenen Horizontal Kök Kırığı: Vaka Raporu, Türk Pedodonti Derneği 26. Uluslararası Türk Pedodonti Derneği Kongresi, 10-13 Ekim 2019, Concorde De Luxe Resort Lara, ANTALYA.

Katıldığı Bilimsel Sempozyum, Kongre ve Kurslar:

Türk Dişhekimleri Birliği 26. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi ve Expodental, 27-30 Eylül 2018, Congresium, ANKARA.

Türk Pedodonti Derneği 26. Uluslararası Türk Pedodonti Derneği Kongresi, 10-13 Ekim 2019, Concorde De Luxe Resort Lara, ANTALYA.

The Power of Eruption: Early Interceptive Treatment with LM-Activator Eruption Guidance Appliances (Assist Prof. Dr. Gioacchino Pellegrino) 10 Ekim 2019, Antalya, Türkiye.

Türk Diş Hekimleri Birliği Online Öğrenci Kongresi 16 Mayıs 2020/23 Mayıs 2020.

Yeni Nesil Döner Eğeler ile Konservatif Kanal Genişletme ve Apeks Bulucu Cihazların Dili (Doç. Dr. İsmail Davut Çapar) 3 Ekim 2020, Ankara, Türkiye