

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**REZİN KOMPOZİT VE BULK FİLLER CAM HİBRİT
RESTORASYON MATERYALLERİNİN DAİMİ DİŞLERDE
KLİNİK VE RADYOGRAFİK OLARAK KARŞILAŞTIRMALI
DEĞERLENDİRİLMESİ**

FATMA ÜZÜMCÜ UYUMAZ

DİŞ HEKİMLİĞİ UZMANLIK TEZİ

PEDODONTİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜY. MERVE ABAKLI İNCİ

KONYA 2021

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**REZİN KOMPOZİT VE BULK FİLL CAM HİBRİT
RESTORASYON MATERYALLERİNİN DAİMİ DİŞLERDE
KLİNİK VE RADYOGRAFİK OLARAK KARŞILAŞTIRMALI
DEĞERLENDİRİLMESİ**

FATMA ÜZÜMCÜ UYUMAZ

DİŞ HEKİMLİĞİ UZMANLIK TEZİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜY. MERVE ABAKLI İNCİ

Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 201924011 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA 2021

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Öğrencisi **Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ**'ın "**Rezin Kompozit ve Bulk Fill Cam Hibrit Restorasyon Materyallerinin Daimi Dişlerde Klinik ve Radyografik Olarak Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi**" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

22.10.2021

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üy. Merve ABAKLI İNCİ

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ece EDEN

Ege Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Emre KORKUT

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Dekan

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

APPROVAL

We certify that we have read this dissertation entitled “**Clinical and Radiographic Comparative Evaluation of Resin Composite and Bulk Fill Glass Hybrid Restoration Materials in Permanent Teeth**” by “**Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ**” that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality, as dissertation for the degree of **Specialization Thesis** in the Department of “**Pediatric Dentistry**”, Faculty of Dentistry, University of Necmettin Erbakan.

University of Necmettin Erbakan

Faculty of Dentistry

22.10.2021

Principal Advisor

Asst. Prof. Merve ABAKLI İNCİ

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Examination Committee Member

Prof. Ece EDEN

Ege University

Faculty of Dentistry

Examination Committee Member

Assoc. Prof. Emre KORKUT

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Dean

Prof. Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

BENZERLİK RAPORU

REZİN KOMPOZİT VE BULK FİLL CAM HİBRİT RESTORASYON MATERYALLERİNİN DAİMİ DİŞLERDE KLİNİK VE RADYOGRAFİK OLARAK KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 6	% 5	% 2	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
2	www.istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
3	wcssr.org İnternet Kaynağı	<% 1
4	dergi.cumhuriyet.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
6	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<% 1

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ

22.10.2021

İmza



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR SAYFASI

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecim boyunca yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini içtenlikle paylaşan, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üy. Merve ABAKLI İNCİ'ye,

Eğitimim boyunca bilgilerinden yararlandığım, güleryüzü ve samimiyeti ile her zaman yanımda hissettiğim saygıdeğer hocam Doç. Dr. Emre KORKUT'a,

Tez çalışmama değerli bilgi ve yorumları ile destek olan tez sunumumun kıymetli jüri üyesi Prof. Dr. Ece EDEN'e,

Eğitim sürecimin ilk gününden beri birlikte çalıştığım, tecrübeleri ile her zaman desteğini hissettiğim, tez çalışmama büyük katkıları olan anabilim dalı başkanımız Dr. Öğr. Üy. Hazal ÖZER'e,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım bölümümüz hocalarından Öğr. Gör. Dr. Yasemin Derya FİDANCIOĞLU'na,

Bölümümüzde birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, bu zorlu tez sürecimde desteklerini esirgemeyen kıymetli asistan arkadaşlarım Muhammed Talha ÇETİN, Züleyha ÖRNEK, Sevcihan AÇAR, Vasfiye Büşra ERCAN, Merve KOÇ, Hemra Nur ÖZAŞIK, Ümran KESKİN ve Elif Burcu HARMAN'a,

Uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım tüm Pedodonti ailesine,

Dış hekimliği eğitimimin başlangıcından itibaren her zaman yanımda olan, desteklerini hep hissettiğim, canım arkadaşlarım Suna ERGİN, Ayşe TOZAR, Edanur MARAŞ ve Semih Ulvi AKSÜT'e,

Hayatımın her anında bütün güzel ve zorlu süreçleri birlikte geçirdiğimiz, daima yanımda olan canım babam Mecit ÜZÜMCÜ, canım annem Emine ÜZÜMCÜ ve birtanecik kardeşim Ülkü ÜZÜMCÜ'ye,

Ve hayatımın her anını fazlasıyla kolaylaştıran, her daim yanıbaşımdaya olan ve her kararımı destekleyen canım eşim yol arkadaşım Musa UYUMAZ'a

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından **201924011** proje numarası ile desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

<i>İç Kapak Sayfası</i>	<i>i</i>
<i>Tez Onay Sayfası</i>	<i>ii</i>
<i>Approval</i>	<i>iii</i>
<i>Benzerlik Raporu</i>	<i>iv</i>
<i>Beyanat</i>	<i>v</i>
<i>Önsöz ve Teşekkür Sayfası</i>	<i>vi</i>
<i>İçindekiler</i>	<i>vii</i>
<i>Kısaltmalar ve Simgeler Listesi</i>	<i>ix</i>
<i>Şekiller Listesi</i>	<i>x</i>
<i>Tablolar Listesi</i>	<i>xii</i>
<i>Grafikler Listesi</i>	<i>xv</i>
<i>Özet</i>	<i>xvi</i>
<i>Abstract</i>	<i>xvii</i>
1-GİRİŞ VE AMAÇ	1
2- GENEL BİLGİLER	4
2.1. <i>Diş Çürüğü Lezyonu</i>	4
2.1.1. <i>Diş Çürüğü Lezyonunun Epidemiyolojisi, Patogenezi ve Etiyolojisi</i>	4
2.1.2. <i>Diş Çürüğü Lezyonunun Sınıflandırılması</i>	6
2.1.3. <i>Diş Çürüğü Lezyonunun Teşhis ve Tedavisi</i>	8
2.2. <i>Pedodontide Kullanılan Restoratif Materyaller</i>	9
2.2.1. <i>Amalgam</i>	9
2.2.2. <i>Rezin Kompozitler</i>	10
2.2.3. <i>Cam İyonomer Simanlar</i>	12
2.2.3.1. <i>Geleneksel Cam İyonomer Simanlar</i>	13
2.2.3.2. <i>Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar</i>	27
2.2.3.3. <i>Poliasit Modifiye Resin Kompozitler (Kompomerler)</i>	29
2.2.3.4. <i>Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar</i>	31
2.3. <i>Restorasyonların Değerlendirilmesi</i>	36
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	38
3.1. <i>Etik Kurul Onayı</i>	38
3.2. <i>Çalışmaya Dahil Edilen Hastalardan Onay Alınması</i>	38

3.3. Çalışmaya Dahil Edilen Diş Sayılarının ve Grupların Belirlenmesi	38
3.4. Hasta Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi	39
3.5. Restoratif İşlemlerin Uygulanması	40
3.6. Equia Sistem Bulk Fill Cam Hibrit Restorasyonların Uygulanması.....	44
3.7. Rezin Kompozit Restorasyonların Uygulanması.....	45
3.8. Uygulanan Restorasyon Materyallerinin Değerlendirilmesi	46
3.9. İstatistiksel Değerlendirme	52
4. BULGULAR	53
4.1. Restorasyonların Renk Uyumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi	55
4.2. Restorasyonların Kenar Renklenmesi Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi.....	59
4.3. Restorasyonların Kenar Uyumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi	63
4.4. Restorasyonların Anatomik Form Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi	66
4.5. Restorasyonların Klinik Sekonder Çürük Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi	69
4.6. Restorasyonların Postoperatif Hassasiyet Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi.....	71
4.7. Restorasyonların Retansiyon Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi.....	74
4.8. Restorasyonların Yüzey Yapısı Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi	77
4.9. Restorasyonların Periapikal Lezyon Oluşumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi	81
4.10. Restorasyonların Radyolojik Sekonder Çürük Oluşumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi	83
5. TARTIŞMA	87
6. SONUÇ.....	105
7. KAYNAKLAR.....	107
8. ÖZGEÇMİŞ.....	115
9. EKLER.....	116
<i>EK-A: Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı</i>	<i>116</i>
<i>EK-B: T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Etik Kurul Onayı</i>	<i>118</i>
<i>Ek-C: Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu</i>	<i>120</i>
<i>Ek-D: Çocuklar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu</i>	<i>123</i>
<i>Ek-E: Hasta Takip Formu.....</i>	<i>126</i>

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ASPA	: Alüminosilikatpoliakrilik Asit
Al ⁺³	: Alüminyum iyonu
ART	: Atravmatik Restoratif Tedavi
Bis EMA6	: Etoksilated Bisfenol-A-Dimetakrilat 6
Bis GMA	: Bisfenol A Glisidil Metakrilat
Ca ⁺	: Kalsiyum İyonu
CHX	: Klorheksidin
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
F ⁻	: Flor İyonu
FDI	: Wold Dental Federation
GC	: Dental Firma İsmi
HEMA	: Hidroksi Etil Metakrilat
K ⁺	: Potasyum İyonu
mm	: Milimetre
MDP	: 10-Metakriloloksidesil Dihidrojen Fosfat
mpa	: Megapaskal
MOD	: Meziokluzodistal
µm	: Mikrometre
Na ⁺	: Sodyum İyonu
NaF	: Sodyum Florür Bileşiği
nm	: Nanometre
ppm	: Parts per million
Sr ⁺³	: Stronsiyum İyonu
TCB	: Triklorobenzen
TEGDMA	: Trietilen Glikol Dimetakrilat
UDMA-UEDMA	: Üretan Dimetakrilat
USPHS	: United States Public Health Service

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların Equia Forte HT kapsülü	41
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların Equia Forte Coat yüzey örtücü materyali	41
Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan Charisma Smart universal rezin kompozit materyali. a. Ön yüzeyden görünümü b. Arka yüzeyden görünümü.....	42
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan Clearfil SE Bond adeziv materyal	42
Şekil 3.5. Equia Forte HT kapsüllerin hafif çalkalanıp parmak basıncı ile bastırılmış hali	45
Şekil 3.6. Equia Forte HT kapsüllerin otomatik karıştırıcıya yerleştirilip 10 saniye karıştırılması	45
Şekil 3.7. Equia Forte HT kapsüllerin karıştırıldıktan sonra özel tabancasına yerleştirilmesi	45
Şekil 3.8. Restorasyonların yapım aşaması ve takipleri üzerine örnek resimler. a. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon öncesi çürük lezyonu görünümü. b. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon öncesi çürük lezyonu görünümü. c. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon için hazırlanmış kavite görünümü. d. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon için hazırlanmış kavite görünümü. e. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon tepiminden hemen sonra görünüm. f. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon tepiminden hemen sonra görünüm. g. Equia Forte Coat yüzey örtücü uygulanmış halinin görünümü. h. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon polisaj işlemlerinden sonraki görünümü. 1. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 2. hafta kontrol. i. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 2. hafta kontrol. j. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 3. ay kontrol. k. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 3. ay kontrol. l. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 6. ay kontrol. m. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 6. ay kontrol. n. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 12. ay kontrol. o. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 12. ay kontrol.....	49
Şekil 3.9. Restorasyonların yapım aşaması ve takipleri üzerine örnek radyografiler. a. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon öncesi. b. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon öncesi. c. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 2. hafta kontrol. d. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 2. hafta kontrol. e. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 3. ay kontrol. f. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 3. ay kontrol. g. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 6. ay kontrol. h. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 6. ay kontrol. ı. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 12. ay kontrol. i. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 12. ay kontrol.....	52
Şekil 4.1. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. a. Renk uyumuna bağlı olarak Alfa skoru olan restorasyonlara bir örnek. b. Hafif renk uyumsuzluğuna bağlı olarak Bravo skoru alan restorasyonlara bir örnek.....	59

Şekil 4.2. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Kenar renklenmesine bağlı restorasyonun Bravo skoru alması. Kenar renklenmesi ok ile gösterilmiştir. 62

Şekil 4.3. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Kenar renklenmesine bağlı restorasyonun Bravo skoru alması. Kenar renklenmesi ok ile gösterilmiştir. 62

Şekil 4.4. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Restoratif materyal kaybına bağlı anatomik formun Charlie skoru alması. Madde kaybı olan kısım ok ile gösterilmiştir. 69

Şekil 4.5. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Restoratif materyalde kayıp sonucu retansiyon kriterinin Bravo skoru alması. Madde kaybı olan kısım ok ile gösterilmiştir. 77



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Diş çürüğü lezyonlarının sınıflandırılması	7
Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan materyallerin türü, üreticisi ve içeriği	43
Tablo 3.2. Klinik değerlendirmede kullanılan modifiye USPHS kriterleri ve açıklamaları	50
Tablo 4.1. Gruplara göre hasta sayısı ve diş sayısı dağılımları.....	53
Tablo 4.2. Çalışmaya dahil edilen diş sayılarının yaş ve cinsiyet göre dağılımları	53
Tablo 4.3. Restorasyonların diş tipi ve çene tipine göre dağılımları. Tabloda E=Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon, C=Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon ile ifade edilmektedir.	54
Tablo 4.4. Restorasyonların randevulara göre dağılımları.....	55
Tablo 4.5. Renk uyumu kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu	56
Tablo 4.6. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların renk uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.7. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların renk uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	57
Tablo 4.8. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların renk uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması	58
Tablo 4.9. Kenar renklenmesi kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu	59
Tablo 4.10. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	60
Tablo 4.11. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	60
Tablo 4.12. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması	61
Tablo 4.13. Kenar uyumu kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu	63
Tablo 4.14. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	64
Tablo 4.15. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.16. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması	65
Tablo 4.17. Anatomik form kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu	66

Tablo 4.18. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların anatomik form kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	67
Tablo 4.19. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	67
Tablo 4.20. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması.....	68
Tablo 4.21. Klinik sekonder çürük kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu	69
Tablo 4.22. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.23. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.24. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması.....	71
Tablo 4.25. Postoperatif hassasiyet kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu ...	72
Tablo 4.26. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.27. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.28. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması	73
Tablo 4.29. Retansiyon kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu.....	74
Tablo 4.30. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların retansiyon kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	75
Tablo 4.31. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların retansiyon kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	75
Tablo 4.32. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların retansiyon kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.33. Yüzey yapısı kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu.....	78
Tablo 4.34. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	79
Tablo 4.35. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	79
Tablo 4.36. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması	80

Tablo 4.37. Periapikal lezyon oluşumu kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu	81
Tablo 4.38. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	82
Tablo 4.39. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	82
Tablo 4.40. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması	82
Tablo 4.41. Radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu	84
Tablo 4.42. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması	84
Tablo 4.43. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması.....	85
Tablo 4.44. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması	85

GRAFİKLER LİSTESİ

- Grafik 4. 1.** Restorasyonların diş tipine göre dağılımları grafiği. Yatay eksen E=Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon, C=Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon ile ifade edilmektedir. 54
- Grafik 4. 2.** Restorasyonların çene tipine göre dağılımları grafiği 54
- Grafik 4. 3.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların renk uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir. 58
- Grafik 4. 4.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir..... 62
- Grafik 4. 5.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir. 65
- Grafik 4. 6.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir. 68
- Grafik 4. 7.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Charlie ile ifade edilmektedir. 71
- Grafik 4. 8.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa ve 2= Charlie ile ifade edilmektedir..... 74
- Grafik 4. 9.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların retansiyon kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Charlie ile ifade edilmektedir. 76
- Grafik 4. 10.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre birbiri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2=Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir. 80
- Grafik 4. 11.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Başarılı, 2=Başarısız ile ifade edilmektedir. 83
- Grafik 4. 12.** Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Başarılı, 2=Başarısız ile ifade edilmektedir..... 86

ÖZET

T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Rezin Kompozit ve Bulk Fill Cam Hibrit Restorasyon Materyallerinin Daimi
Dişlerde Klinik ve Radyografik Olarak Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi

Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI
Uzmanlık Tezi/KONYA-2021

Modern operatif diş hekimliği, diş çürüğü lezyonlarının restorasyonunda minimum düzeyde doku kaldırılmasına ve terapötik etkiye sahip restoratif materyallerin kullanılmasına önem verir. Günümüzde, çocuk hastalar ile çalışırken terapötik etkisi olan ve uygulaması kolay en güncel materyaller cam iyonomer simanlardır. Bu çalışmanın amacı, çocuk hastaların daimi dişlerinin daimi restorasyonunda Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon materyalinin klinik ve radyografik performansının rezin kompozitler ile karşılaştırılmasıdır.

Çalışmaya Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran 8-16 yaş aralığındaki 44 çocuk hasta dahil edilmiştir. Gruplar bölünmüş ağız yöntemine (split mouth dizayn) uygun olarak aynı hastada simetrik dişler şeklinde oluşturulmuştur. Toplam 144 daimi dişin sınıf I çürük lezyonlarının dahil edildiği çalışmada, 72 diş Equia sistem bulk fill cam hibrit materyal [Equia Forte HT+Equia Forte Coat (GC, Co, Tokyo, Japan)] ile 72 diş Charisma Smart universal rezin kompozit (Kulzer, GmbH, Hanau, Germany) +Clearfil SE Bond (Kuraray, Noritake, Sakazu, Okayama) ile restore edilmiştir. Değerlendirmeler 2 hekim tarafından 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. aylarda klinik ve radyografik olarak yapılarak sonuçlar kaydedilmiştir. Klinik değerlendirme için modifiye USPHS kriterleri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin grup içi karşılaştırılmasında Kendall's W testi ve Cochran's Q testi, gruplar arası karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanılarak istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan materyaller arasında kenar uyumu, kenar renklenmesi, retansiyon, anatomik form, postoperatif hassasiyet, sekonder çürük kriterlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Renk uyumu açısından bütün zaman dilimlerinde Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha üstün performans göstermiştir ($p<0.05$). Materyaller arasında yüzey yapısı açısından 2. hafta ve 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken ($p>0.05$); 6. ay ve 12. ayda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu izlenmiştir ($p<0.05$). Radyolojik değerlendirmede herhangi bir restorasyonda sekonder çürük ve periapikal lezyon oluşumu gözlenmemiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular göz önüne alındığında, daimi dişlerin restorasyonunda Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların rezin kompozitlere alternatif olabileceği düşünülmektedir. Uygulanan restorasyonların uzun dönem takiplerinin yapılarak tekrar karşılaştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Cam İyonomer Siman; Kalıcı Diş Restorasyonu; Klinik Çalışma; Kompozit Rezinler.

ABSTRACT

NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY

FACULTY OF DENTISTRY

Clinical and Radiographic Comparative Evaluation of Resin Composite and Bulk Fill Glass Hybrid Restoration Materials in Permanent Teeth

Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ

DEPARTMENT OF PEDIATRIC DENTISTRY

Specialization Thesis/KONYA-2021

Modern operative dentistry emphasizes to minimal tissue removal and the use of restorative materials with therapeutic effects in the restoration of dental caries lesions. When working with pediatric patients, glass ionomer cements are the most recent materials that have therapeutic effects and are easy to apply. The purpose of this study is to compare the clinical and radiographic efficacy of Equia system bulk fill glass hybrid material with composite resins in the permanent restoration of pediatric patients' permanent teeth.

The study included 44 pediatric patients aged 8 to 16 years who applied to the Pedodontics Department of the Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry. The groups were formed as symmetrical teeth in the same patient using the split mouth design. The study included class I caries lesions of 144 permanent teeth, 72 of which were restored with the Equia system bulk fill glass hybrid material [Equia Forte HT+Equia Forte Coat (GC, Co, Tokyo, Japan)] and 72 with the Charisma Smart universal composite resin (Kulzer, GmbH, Hanau, Germany) + Clearfil SE Bond (Kuraray, Noritake, Sakazu, Okayama). Evaluations were performed clinically and radiographically by 2 physicians at the 2nd week, 3rd month, 6th month and 12th month, and the results were recorded. Clinical evaluation was carried out using modified USPHS criteria. Obtained data were statistically analyzed using Kendall's W test and Cochran's Q test for the comparison of within the group, and the Chi-Square test for the comparison between the groups.

Among the materials utilized in the study, there was no statistically significant difference in marginal adaptation, marginal discoloration, retention, anatomical form, postoperative sensitivity and secondary caries according to these criterias($p>0.05$). In all time periods, Charisma Smart universal resin composite restorations outperformed statistically significantly Equia system bulk fill glass hybrid restorations in terms of color match. ($p<0.05$). While there was no statistically significant difference in surface structure between the materials at the 2nd week and 3rd month ($p>0.05$), there was a statistically substantial difference at the 6th and 12th months ($p<0.05$). No secondary caries or periapical lesions were found in any of the restorations during the radiographic evaluation.

Based on the study's findings, the Equia system bulk fill glass hybrid restorations is regarded to be a viable alternative to composite resins in the restoration of permanent teeth. There is a need for long-term follow-up of the applied restorations and re-comparison.

Keywords: Clinical Trial; Composite Resins; Glass Ionomer Cements; Permanent Dental Restoration.

1-GİRİŞ VE AMAÇ

Diş çürüğü lezyonları; diş kaybı ile ağız içi ağrıların en önemli ve primer sebebi olarak kabul edilen en yaygın, önlenebilir hastalıklardan biridir. Tüm yaş gruplarında toplum ağız sağlığının korunması ve sürdürülmesinin önüne geçen önemli bir ağız hastalığıdır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), birçok ağız hastalığının kronik hastalıklarla ilişkili olduğunu ve dolayısıyla ağız sağlığının kötü olmasının genel sağlık ve yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceğini bildirmektedir. Bu sebeple diş çürüğü lezyonu oluşumunu engellemek diş hekimlerinin birincil amacı olmalıdır (Yadav ve Prakash 2016). Çürük lezyonu oluşumunun önüne geçmek adına çeşitli koruyucu tedaviler uygulanmasına rağmen; uygulamaların yetersiz yapılması ya da geç kalınması sonucu süt ve daimi dişlerde restorasyon gerektiren çürük lezyonları oluşmaktadır (Dhar ve Chen 2012).

Diş hekimliğinde daimi dişleri restore etmek amacıyla amalgam, rezin kompozitler ve cam iyonomer simanlar kullanılmaktadır. Amalgam restorasyonların kullanımı kolay olmasına rağmen; kötü estetik, tutuculuk için ekstra diş dokusu kaybı, cıva toksisitesi gibi dezavantajları nedeniyle tercih edilmeleri büyük oranda azalmıştır (Roulet 1997).

Estetik ihtiyaç ve sağlıklı dokunun korunması amacı anterior restorasyonlar kadar posterior bölgede de tedavi planlamasını şekillendirmektedir. Bu nedenle rezin kompozitler amalgam restorasyonlara güçlü bir alternatiftir. Posterior kompozitler kavite preparasyonu sırasında sağlıklı diş dokusunu koruma, göreceli olarak düşük termal geçirgenlik, mükemmel estetik özellik, işlemin kısa sürmesi ve tek seansta uygulama gibi avantajlara sahiptir. Bunun yanında rezin kompozitler ile çalışılırken su emilimi, renklenme, polimerizasyon büzülmesi ve buna bağlı mikrosızıntı oluşması, postoperatif duyarlılık gibi klinik sorunlarla da karşılaşmaktadır (Pinkham ve ark. 2009).

Modern operatif diş hekimliği, diş dokusunun minimum düzeyde kaldırılmasına ve demineralize dentin üzerinde terapötik etkiye sahip restoratif materyallerin uygulanmasına önem verir (Scholtanus ve Huysmans 2006). Bunun yanı sıra daha az uygulama basamağı gerektiren restoratif materyaller, hastanın koltukta oturma süresini kısaltır ve restorasyon yapım aşamasında da kontaminasyon riskini azaltır. Bu da sınırlı dikkat süresine sahip çocuklarla birlikte çalışmak için büyük bir

avantaj sağlar (Akman ve Tosun 2020). Hem terapötik etki hem de uygulama kolaylığı sunan en güncel restoratif materyaller cam iyonomer simanlardır.

Cam iyonomer simanlar, 1970'lerde geliştirildiklerinden itibaren yük binmeyen kaviteelerde restoratif materyal olarak geniş kullanım alanı bulmuşlardır (Klinke ve ark. 2016). Başlıca avantajları; diş dokusuna direkt kimyasal bağlanma, flor salınımına bağlı antikaryojenite ve remineralizasyon etkisi, mineye benzer termal genişleme şeklinde sıralanabilir. Ancak kalıcı bir restorasyon materyali olarak geleneksel bir cam iyonomer simanın kullanımı, diğer restorasyon materyallerine kıyasla daha yüksek kırılma oranı ve oklüzal aşınma nedeniyle sıklıkla sorgulanmaktadır (Ergin ve ark. 2014; Klinke ve ark. 2016). Ayrıca nem karşısında aşırı duyarlı olmaları ve renk stabilitelelerinin yetersiz olması da dezavantajları arasındadır (Ergin ve ark. 2014).

Cam iyonomer simanların dezavantajlarını elimine edip kullanım alanlarını genişletmek amacıyla, partikül boyutları, dağılımı ve toz-likit oranı değiştirilerek materyaller güçlendirilmiş ve yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar geliştirilmiştir. Geliştirilen materyalin sertleşme mekanizması aynıdır ancak süresi kısaltılarak erken dönem nem hassasiyetinin önüne geçilmeye çalışılmıştır (Ergin ve ark. 2014). Posterior kaviteelerde uygulanan yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların klinik performansı üzerine 2004 ve 2005 yıllarında yayınlanan ilk incelemeler, yıllık başarısızlık oranlarının yaklaşık %8 olduğunu göstermiştir (Türkün ve Kanik 2016).

2007 yılında, kapsül formda yüksek viskoziteli cam iyonomer siman [Fuji IX GP Ekstra (GC)] ve nanofil doldurucu ışıkla sertleşen yüzey örtücü materyalden [(G-Coat Plus (GC)] oluşan Equia adında yeni bir cam iyonomer siman geliştirilmiştir. Geliştirilen materyalin, matriks içeriğindeki cam partiküllerinin boyutu azaltılarak fiziksel özellikleri artırılmış ve daha sert bir kıvam ile materyale enjektabl form kazandırılmıştır (Türkün ve Kanik 2016). Yüzey örtücü materyal kullanımı ise; restorasyon ağız içi şartlarda olgunlaşana kadar yaklaşık birkaç ay aşınmaya karşı koruyucu bir tabaka ve cilalı bir yüzey sağlamıştır (Bonifacio ve ark. 2012; Türkün ve Kanik 2016). Daha sonra 2015 yılında fiziksel özellikler geliştirilerek Equia Forte, 2017 yılında da Equia Forte HT (Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon) kullanıma sunulmuştur.

Bu çalışma kapsamında 8-16 yaş aralığındaki çocuk hastaların daimi dişlerinin restorasyonlarında Equia sistem bulk fil cam hibrit restoratif materyalin (Equia Forte HT+Equia Forte Coat) uzun dönem klinik performansını, rutin olarak kullanılan rezin kompozitle kıyaslayarak değerlendirmek amaçlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan Equia sistem bulk fil cam hibrit restorasyonların klinik ve radyografik değerlendirme kriterleri açısından rezin kompozitler ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı varsayılan H0 hipotezi değerlendirilmiştir.



2- GENEL BİLGİLER

2.1. Diş Çürüğü Lezyonu

Diş çürüğü lezyonu, dental plak biyofilmi içerisindeki bakterilerin karbonhidratları fermente etmesi sonucu oluşan asitlerin, diş sert dokularında yıkıma sebep olması ile meydana gelen bakteri ilişkili davranışsal bir hastalıktır (Selwitz ve ark. 2007; Mutluay ve ark. 2019). Birçok insanda yavaş bir şekilde ilerleyen, mikrobiyal biyofilm ile diş yapısındaki mineraller arasındaki fizyolojik dengenin bozulması sonucu oluşan kronik bir süreçtir (Yadav ve Prakash 2016).

2.1.1. Diş Çürüğü Lezyonunun Epidemiyolojisi, Patogenezi ve Etiyolojisi

Diş çürüğü lezyonu, en önemli küresel ağız sağlığı problemidir. Dünya çapında yaklaşık 2.43 milyar insanın (nüfusun %36'sı) daimi dişleri, 620 milyon çocuğun da (nüfusun %9'u) süt dişleri diş çürüğünden etkilenmiş durumdadır (Yadav ve Prakash 2016). Çocukların dişlerini kaybetmesinin birincil nedeni diş çürüğü lezyonu oluşumudur. Son 20 yılda geliri yüksek olan ülkelerde çürük lezyonu oluşumu prevelansında düşüş görülmesine rağmen; ülkeler arasında eşitsizlik sürmekte ve birçok çocuk ve erişkinde çürük lezyonu görülmeye devam etmektedir. Yoksulluk içinde yaşayan insanlar, düşük eğitim ve düşük sosyoekonomik statüye sahip kişiler, engelli bireyler, göçmenler gibi bazı popülasyonlarda çürük lezyonu görülme oranı yüksektir (Selwitz ve ark. 2007).

Diş yüzeyleri mikrobiyal kolonizasyon için elverişli bölgelerdir. Çok sayıda bakteri ve bunların ürünleri sağlıklı veya hasarlı yüzeylerde birikerek dental plak da denilen biyofilmi oluştururlar. Plak içerisindeki endojenöz bakteriler, gıdalar ile alınan karbonhidratların fermantasyonu sonucu zayıf organik asit üretirler. Oluşan laktik asit ise dişin yapısında bulunan hidroksiapatit kristallerinin çözünmesine yol açar ve demineralizasyon meydana gelir. Remineralizasyon ise florun katalizör rol oynaması sonucu kalsiyum ve fosfatın yeniden dişlerde birikmesi ile oluşur. Remineralizasyon ile demineralizasyon gün içerisinde sürekli gerçekleşir (Selwitz ve ark. 2007; Yadav ve Prakash 2016). Demineralizasyona sebep olan patolojik faktörler; asit üreten bakterilerin çoğalması, fermente olabilen karbonhidratların sıkça yiyip içilmesi, tükürük akışının normalin altında olması iken, remineralizasyona sebep olan koruyucu faktörler flor alımı, antibakteriyel ürün kullanımı, tükürük akışının normal olmasıdır.

Patolojik ve koruyucu faktörlerin birbirleri ile ilişkisi çürük dengesi olarak adlandırılır (Featherstone 2008; Pitts ve ark. 2017). Zamanla bu dengenin bozulması ya çürük kavitesi oluşmasına yol açar ya da lezyonun onarılmasını sağlar (Pitts ve ark. 2017).

Çürüğün mikrobiyal etiolojisinde, sadece plaktaki bazı bakteri türlerinin [Streptococcus mutans (S. Mutans), Lactobacillus türleri vs.] etkili olduğunu düşünen 'spesifik plak hipotezi' ve sadece biyofilmin metabolik aktivitesinin etkili olduğunu düşünen 'non-spesifik plak hipotezi' yeterli görülmeyip 'ekolojik plak hipotezi' kabul edilmiştir. Bu hipotez ise çürüğün oluşması için spesifik bir bakteri ismi belirtmeden asit üreten ve aynı zamanda asidi tolere eden türler ile şekerden zengin diyet veya düşük tükürük akış hızı gibi çürük lezyonu oluşumu için gerekli ortam bulunmasını ifade eder (Pitts ve ark. 2017). Yukarıda ifade edilen mikrobiyal etioloji dışında dişe veya çevreye bağlı birtakım durumlar da mevcuttur. Bazen yanyana dişler plakla kaplı olsalar bile çevresel faktörlerin etkisi ile yalnızca birinde çürük lezyonu oluşur. Bu çevresel faktörlere örnek olarak; hipoplazi, dişin sürmeden önce ya da sonra flora maruz kalması, dişin morfolojisi, pozisyonu, ark formu, gelişimsel defektler, dental aparey kullanımı verilebilir (Hara ve Zero 2010).

Kişinin çürük risk faktörleri değişebileceği için zaman içerisinde çürük lezyonu oluşumu riski de değişir. Bu risk faktörleri fiziksel, biyolojik veya kişinin hayat tarzı ve davranışlarına göre olabilir. Tükürük akışı, pH'sı, tamponlama kapasitesi, kişinin geçmişte veya şimdi flora maruz kalma oranı, florada yüksek miktarda karyojenik bakteri bulunması biyolojik ve fiziksel faktörler arasındadır. Öte yandan diyetle günlük şeker alımı, kötü oral hijyen, şeker içeren ilaçların sık kullanımı sosyal yaşamla ilgili risk faktörleridir (Selwitz ve ark. 2007; Yadav ve Prakash 2017).

Bilindiği üzere sükrözün bakteriler tarafından metabolize edilmesi sonucu oluşan organik asitler çürük lezyonu oluşumundan sorumludur. Özellikle çocuklarda uzun süreli sükröz içeren şurup kullanımı ağrı, çiğnemede rahatsızlık ve kötü estetik ile sonuçlanan hemen hemen tüm dişleri etkileyen ciddi diş çürüğü lezyonları ile ilişkilendirilebilir. Bunun dışında antihipertansifler veya antihistaminikler gibi farmakoteröpatik ajanların kullanımı da tükürük üretimini ve salgılanmasını azaltarak diş çürüğü lezyonu oluşumu riskini arttırmaktadır (Mathur ve Dhillon 2018).

2.1.2. Diş Çürüğü Lezyonunun Sınıflandırılması

Diş çürüğü lezyonları, çürüğün lokasyonuna, ilerleme hızına, ilerleme basamağına, etiyojisine, etkilenen sert dokuya veya tedavi geçmişine göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma biçimleri, çürük kavitesinin ciddiyetini belirtmek ve mevcut durumu daha doğru bir şekilde diğer klinisyenlere ya da hastalara aktarmak amacıyla kullanılmaktadır (Yadav ve Prakash 2017).

Birçok çalışmadan derlenerek oluşturulan diş çürüğü lezyonlarının sınıflandırılması Tablo 2.1’de açıklanmıştır (Selwitz ve ark. 2007; Fontana ve ark. 2010; Young ve ark. 2015; Yadav ve Prakash 2017).



Lokasyona göre	Sınıf I	Anterior dişlerde pit çürüğüdür; posterior dişlerin oklüzal ve düz yüzeylerde oluşan pit ve fissür çürüğüdür.
	Sınıf II	Posterior dişlerin aproksimal yüzeylerinde oluşan çürük kavitesidir.
	Sınıf III	Anterior dişlerin insizal kısmını içermeyen aproksimal yüzeylerinde oluşan çürük kavitesidir.
	Sınıf IV	Anterior dişlerin insizal ve aproksimal yüzeylerini içeren çürük kavitesidir.
	Sınıf V	Anterior ve posterior dişlerin fasiyal veya lingual yüzeylerinde gingival bölgede oluşan çürük kavitesidir.
	Sınıf VI	Anterior dişlerin insizal bölgesinde ya da posterior dişlerin tüberkül tepesinde oluşan çürük kavitesidir.
Etkilenen sert dokuya göre	Mine çürüğü	Çürüğün erken evresidir, sadece mine etkilenmiştir.
	Dentin çürüğü	Çürüğün dentine ilerlemesi ile geniş bir çürük kavitesi oluşmuştur.
	Sement çürüğü	Çürük kavitesi, dişin kökü üzerinde oluşmuştur.
İlerleme hızına göre	Akut (Aktif) çürük	Hızlı ilerleyen çürük lezyonlarıdır.
	Kronik (İnaktif) çürük	Yavaş ilerleyen çürük lezyonlarıdır. Pulpa kendini koruma zamanı bulur.
İlerleme basamağına göre	White spot lezyonu	Beyaz nokta lezyonudur. Dişin mineral matriksi çözünmüş ama mine hala serttir. Remineralizasyon ile geri dönebilir.
	Kavitasyon oluşmuş lezyon	Asit ataklarının devam etmesi sonucu dişte çürük kavitesi oluşmuştur. Başlangıç, orta veya ilerlemiş seviyede olabilir.
Etiyolojisine göre	Erken çocukluk çağı çürüğü	Erken çocukluk çağında süt dişlerinde birden fazla çürük lezyonu bulunmasıdır. Biberonla uykuya dalma ve gün içinde birden fazla kez tatlandırılmış sıvı ile beslenme buna sebep olabilir.
	Rampant çürük	Aniden ortaya çıkıp hızlı harabiyete yol açan yaygın çürük lezyonlarıdır. Kserostomili hastalar ve çok fazla şeker tüketen kişilerde görülebilir.
Tedavi geçmişine göre	Birincil çürük	Diş yüzeyinin ilk kez çürük atağına maruz kalmasıdır.
	İkincil çürük	Daha önce yapılan restorasyonun altında ya da marjinlerinde yeniden çürük kavitesi oluşmasıdır.
	Rezidüel çürük	Tamamlanmış restorasyonda kazara veya kasten hekim tarafından çürük bırakılmasıdır.

Tablo 2.1. Diş çürüğü lezyonlarının sınıflandırılması

2.1.3. Diş Çürüğü Lezyonunun Teşhis ve Tedavisi

Çürük lezyonları küçük demineralize alan olarak başlayıp büyük bir kavitasyona ilerleyebilir. Oklüzal yüzeydeki başlangıç halindeki çürük lezyonları güçlü bir ışık kaynağı altında ayna ve sond yardımı ile teşhis edilebilir. Muayene sırasında hava sıkılması nemin kaybolmasına yol açar; bu durum dişin optik özelliklerinin değişmesini sağlayarak demineralize alanı belirginleştirir. Birçok ülkede yapılan çalışmalar, teşhis için kullanılan sondalamanın mine yüzeyine zarar vererek çürük kavitesi başlaması ve ilerlemesini teşvik edebileceğini ve bu sebeple iyatrojenik etkisi olabileceğini bildirmektedir (Selwitz ve ark. 2007; Yadav ve Prakash 2017).

Arayüz çürüklerinin teşhisinde ise görsel muayene ile birlikte bitewing radyografilerden yararlanılması çürüğün erken teşhisinde büyük fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte bitewing radyografilerin yüksek oranda yanlış pozitif ya da yanlış negatif skorlar ile ilişkili olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Oklüzal çürük kavitelerinin teşhisinde ise dentin çürükleri dışında diğer çürük lezyonlarının teşhisi için radyografilerin yararlı olmadığı belirtilmektedir (Pretty ve Ekstrand 2016). Bu geleneksel yöntemler dışında ışık geçirgenliğine dayanan fiber optik transilüminasyon yöntemi, kantitatif ışık floresans yöntemi ya da infrared lazer floresans yöntemi gibi ileri çürük teşhis yöntemleri de mevcuttur (Gürses ve Ünlü 2017).

Çürük lezyonunun tedavisinin amacı diş yapılarını korumak ve lezyonun daha fazla ilerlemesini önlemektir. Tedavinin şeklini lezyonun kavitasyonlu veya kavitasyonsuz olması belirler. Kavitasyon oluşmamış başlangıç seviyesindeki çürük lezyonları bireyin davranışları değiştirilerek lezyonun tekrardan remineralize olması ile tedavi edilir (Yadav ve Prakash 2017). Remineralizasyonun amacı lezyonun ilerlemesini durdurmak, hatta geri döndürmektir. Tükürükte bulunan kalsiyum ve fosfat, flor varlığında ve ortam asidik olduğu zaman dişlerde florapatit şeklinde tekrar birikir, böylece minenin çözünürlülüğü azalır ve demineralizasyon önlenir. Asit ortam normale döndüğü zaman ise; kalsiyum ve fosfat dişlerde tekrar birikerek remineralizasyon meydana gelir. Florapatit mine içeriğindeki hidroksiapatite göre çözünmeye karşı daha dirençlidir (Çapan ve Akyüz 2015). Diyet, oral hijyen alışkanlıklarının değiştirilmesi ve flor içeren ürünlerin kullanımı remineralizasyonda anahtar rol oynar. Flor pasta, jel veya vernik olarak diş hekimi tarafından lokal olarak

uygulanabileceği gibi; diş macunu, jel veya ağız solüsyonu olarak evde de kullanılabilir (Pitts ve ark. 2017).

İlerlemiş kaviteye sahip çürük lezyonlarında ise demineralize yapının tamamen kaldırılarak restoratif materyaller ile restore edilmesi gerekir (Yadav ve Prakash 2017). Restoratif materyal olarak amalgam, rezin kompozitler veya cam iyonomer simanlar kullanılmaktadır. Flor salınımı yapan restoratif materyal kullanımı, florun demineralizasyonu önleme, remineralizasyonu teşvik etme ve antibakteriyel etkilerinden dolayı sekonder çürük kavitesi oluşumunun ve mikrosızıntının önlenmesi açısından büyük avantaj sağlar (Çapan ve Akyüz 2015).

2.2. Pedodontide Kullanılan Restoratif Materyaller

Çocuk diş hekimliğinde, restoratif materyal seçimi yaparken materyalin dayanıklılığı, dentisyonun gelişim durumu, çürük lezyonu oluşumu riskinin değerlendirilmesi, hastanın uyumu ve kooperasyonu önemli faktörlerdir (Dhar ve ark. 2015). Materyaller sürekli gelişim gösterdiği için mevcut literatürün güncellenmesine ve kullanımları için kanıtların belirlenmesine daima ihtiyaç duyulmaktadır. Pediatrik diş hekimliğinde, özellikle sınırlı dikkat süresine sahip çocuklar üzerinde çalışılırken antikaryojenik özelliklere, iyi klinik performansa ve kısa operasyon süresine sahip restoratif materyallerin seçilmesi son derece önemlidir (Gaintantzopoulou ve ark. 2017).

Pedodontide tercih edilen restoratif materyaller şunlardır:

- Dental amalgamlar
- Resin kompozitler
- Geleneksel cam iyonomer simanlar
- Resin modifiye cam iyonomer simanlar
- Poliasit modifiye resin kompozitler (kompomerler)
- Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar

2.2.1. Amalgam

Dental amalgamlar, %35-45 oranında cıva ile gümüş, kalay ve bakır alaşımlarının vibrasyon yardımı ile karıştırılması sonucu elde edilen tepilebilen ve manipüle edilebilen materyallerdir. İlk olarak Çinliler tarafından piyasaya sürülen

amalgam, restoratif materyal olarak 150 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır (Bharti ve ark. 2010).

Amalgam restorasyonlar orta ve geniş kavitelere, yük altındaki bölgelerde, tükürükten izole edilemeyen durumlarda kullanım alanı bulurken; estetik bölgelerde ve küçük sınıf I, II ve V kavitelere kullanımı kontraendikedir. Amalgamların kullanımı kolaydır, yüksek gerilme dayanımı ile aşınma direncine sahiptir ve maliyeti uygundur. Bunun yanı sıra iletken, estetik değildir, konservatif değildir, diş yapısını zayıflatır, teknik hassasiyeti yüksektir, diş preparasyonu zordur ve başlangıç kenar sızıntısı olabilir (Marwah 2018). Cıva toksisitesi de dezavantajları arasında olmasına rağmen 2004-2008 yılları arasında yapılan literatür taramalarında amalgamdan cıva salınımı ve buna bağlı sağlık problemi görüldüğüne dair bir kanıt bulunamamıştır (Dhar ve ark. 2015).

Amalgam içerisindeki cıvanın sağlık üzerine negatif etkilerinin olduğuna dair tartışmaların olması ve estetik materyallerin çeşitlenmesi sonucu amalgamların tercih edilmesi büyük oranda azalmıştır. Amalgam kullanımıyla ilgili tartışmalar olmasına rağmen; Dünya Diş Federasyonu, dental amalgamın etkinliği konusunda iyi belgelenmiş bir geçmişe sahip olduğunu bildirmektedir (Moncado ve ark. 2015).

2.2.2. Rezin Kompozitler

Dental amaçlı rezin kompozitler 1962 yılında Dr. Ray Bowen tarafından daha önceden var olan kompozitlerin yapısına Bis-GMA ve organik silan ilave edilerek geliştirilmiştir. Rezin kompozitler genel olarak silan olarak adlandırılan bağlayıcı maddeler ile birbirine bağlanmış inorganik doldurucu kısım ve organik polimerik matriksten oluşur. İnorganik doldurucular cam, silika, metal oksit veya rezin doldurucu partiküllerden oluşur ve organik matriksi güçlendirir. Rezin kompozitler ayrıca materyale sertlik kazandıran aktivatörler, polimerizasyonu başlatan inisiyatörler ve diş renginde estetik görünüm veren pigmentler de içerirler (Anusavice ve ark. 2012).

Rezin matrikste, düşük polimerizasyon büzülmesi sağlayan geniş moleküler hacme sahip Bis-GMA ve UDMA gibi monomer bileşikler mevcuttur. Ancak bu bileşikler visköz olduğu için materyale manipülasyon özelliği kazandıran TEGDMA, UEDMA ve Bis-EMA6 gibi düşük moleküler ağırlıklı monomerler ilave edilir. Fakat

bu monomerler de kenar sızdırması ile sonuçlanan polimerizasyon büzülmesini arttıran özelliğe sahiptir (Powers ve ark. 2012). Rezin matriksin mekanik ve fiziksel özelliklerini geliştirmek için yapıya inorganik doldurucu partiküller eklenir. Bu partiküllerin boyutu ve aralarındaki oran aşınma ve strese dayanma yeteneğini etkiler (Anusavice ve ark. 2012).

Kompozitler, doldurucu boyutuna göre makrofil, mikrofil, hibrit, nanofil şeklinde; viskozitelerine göre akıcı ve kondanse edilebilen şeklinde; polimerizasyon yöntemine göre de kimyasal, ışıkla ve dual cure (ift yönlü) şeklinde sınıflandırılır. Makrofil kompozitler daha güçlü yapıya sahip olup posterior bölgede kullanılırken; mikrofil kompozitler ise daha iyi cilalanabilirlik özelliği sayesinde anterior restorasyonlarda tercih edilir (Roeters ve ark. 2005). Nano doldurucu içeren kompozitler ise polisajlanabilirlik, dayanıklılık ve d şuk büzülme özellikleri sayesinde özellikle geniş posterior restorasyonlarda kullanılır (Mitra ve ark. 2003; Beun ve ark. 2007).

Rezin kompozitlerin avantajları:

- Estetiktir.
- Tutuculuk için sağlıklı diş yapısının kaldırılmasına gerek olmadığı için konservatiftir.
- Dişin preparasyonu kolaydır.
- Termal iletkenliği d şuktur.
- Universal olarak kullanılır.
- Diş yapısına mikromekanik olarak bağlanır.
- Tamir edilebilir (Marwah 2018).

Rezin kompozitlerin dezavantajları:

- Diş ve restorasyon arasındaki uyumun bozulması sonucu gap formasyonu olarak adlandırılan boşluklar oluşabilir.
- Restorasyonun yapımı zaman alır.
- Pahalıdır.
- Proksimal kontak, aksiyal kontur veya embraş rleri oluşturmamak zor olabilir.
- Teknik hassasiyeti yüksektir.
- Yüksek oklüzal stresler karşısında büyük oklüzal aşınma gösterebilir.

- Polimerizasyon büzülmesine bağlı marjinal sızdırma gösterebilir (Marwah 2018).

Klinisyen deneyimi, restorasyonun boyutu veya dişin konumu gibi faktörler dahil olmak üzere birçok faktör kompozit restorasyonların ömrünü etkiler (Bernardo ve ark. 2007). Yapılan bir çalışmada, 1996 ve 2011 yılları arasında 34 çalışma incelenmiş; bunların %90'ında sınıf I ve sınıf II restorasyonların yukarıda sayılan faktörler sebebiyle yıllık başarısızlık oranının %1 ila %3 arasında olduğu söylenmiştir. Yine aynı çalışmada başlıca başarısızlık sebeplerinin sekonder  r k lezyonu oluşumu ve bruksizme bağlı restorasyon kırığı olduğu belirtilmiştir (Demarco ve ark. 2012).

Kompozitlerin en önemli klinik dezavantajları arasında olan polimerizasyon büzülmesinin sebep olduğu gerilme mine ve dentine iletilir. Bunun sonucunda restorasyon yapımından sonra diş hassasiyeti, marjinal renklenme ve sekonder  r kler gelişebilir. Öte yandan, dimetakrilat monomer ve başlatıcıların biyoyumluluğu da tartışma konusudur (Leprince ve ark. 2013).

2.2.3. Cam İyonomer Simanlar

Cam iyonomer simanlar 1972'de Wilson ve Kent tarafından "yeni translüsent dental dolgu materyali" olarak ASPA (al minosilikatpoliakrilik asit) adı altında tanıtılmıştır (Wilson ve Kent 1972). Zayıf yapıdaki polialkenoik asitler ile toz halindeki floro-alümino-silikat cam partiküllerinin asit-baz reaksiyonu sonucu oluşan su bazlı ürünlerdir (Mount 2002). Cam iyonomer simanlar içeriklerindeki toz ve likit oranlarının değiştirilmesi sonucu kullanım alanlarına göre 3 tipe ayrılır:

Tip 1: Kron, köprü, inley, onley ile ortodontik bant ve braketlerin yapıştırılmasında kullanılırlar. Toz-likit oranı yaklaşık 1.5/1'dir. Radyoopaktırlar.

Tip 2: Estetik veya yük altındaki posterior bölgelerde restoratif amaçlı kullanılırlar. Toz-likit oranı 3/1 veya daha fazladır. Radyoopaktırlar.

Tip 3: Restorasyonların altında kaide materyali olarak kullanılırlar. Liner olarak kullanılan simanlar kavite duvarlarına iyi adaptasyon sağlaması için 1.5/1 toz-likit oranına sahiptir. Restorasyonların altında kaide materyali olarak kullanılanlar ise daha dayanıklı olması açısından 3/1 oranına sahiptir. Radyoopaktırlar. Pit ve fissür örtücü olarak kullanılanlar da bu gruptadır (Sidhu ve Nicholson 2016).

Cam iyonomer simanların zamanla içeriğinde birtakım değişiklikler yapılarak fiziksel özellikleri geliştirilmiştir. McLean ve ark. (1994) bu simanları sertleşme mekanizmalarına göre 3 gruba ayırmışlardır:

- 1- Asit-baz reaksiyonu sonucu sertleşen geleneksel cam iyonomer simanlar
- 2- Asit-baz reaksiyonuna ilaveten ışıkla polimerize olan rezin modifiye cam iyonomer simanlar
- 3- Resin oranı çok daha fazla olan ışıkla polimerizasyon ve asit-baz reaksiyonu ile sertleşen poliasit modifiye resin kompozitler

2.2.3.1. Geleneksel Cam İyonomer Simanlar

- **Cam iyonomer simanların içeriği**

Cam iyonomer siman suda çözünebilen polimerik asit, iyon salabilen bazik cam partikülleri ve su olmak üzere üç temel bileşenden oluşur. Bu komponentler uygun bir yöntemle karıştırıldıklarında visköz bir pat oluşturmak üzere cam tozu ve aköz polimerik asit solüsyonu olarak ikiye ayrılmış şekilde kullanıma sunulurlar (McLean ve ark. 1994).

Polimerik asitler, poliakrilik asitlerden oluşan bir homopolimer ya da akrilik asit ve maleik asitten oluşan kopolimer şeklinde polialkenoik asitlerdir. Bu asitlerin moleküler ağırlıkları ve konsantrasyonları cam iyonomer simanların özelliklerini etkilemektedir. Yüksek molekül ağırlıklı polimerler, yüksek dayanıklılık sağlarken aynı zamanda viskozitesini artırarak manipülasyonunu zorlaştırmaktadır. Bu sebeple dengeli kullanılmaları gerekir (Fareed ve Stamboulis 2014).

Cam tozu, içeriğinde bulunan silika, alümina, kalsiyum florid, metal oksit ve metal fosfatların 11.000 ila 15.000 °C'de birleştirilmesi sonucu oluşturulur. Alümina (Al_2O_3) yapının iskeletini oluşturur ve opasiteyi artırır. Silika (SiO_2) translüsensiyi artırır. Kalsiyum floride (CaF_2) opasiteyi artırır ve akıcılık sağlar. Alüminyum fosfat ($AlPO_4$) erime sıcaklığını düşürür ve translüsensiyi artırır. Kriyolit (Na_3AlF_6) opasiteyi artırır ve akıcılık sağlar. Flor antikaryojeniktir ve translüsensiyi artırır. Ayrıca toz içeriğinde Na^+ , K^+ , Ca^+ , Sr^{+3} gibi metaller de mevcuttur. Bu metalik kationlar alümina ve silikanın yanında polimerik asitlere karşı daha fazla duyarlılık oluşturmak için ilave edilir (Marwah 2018).

Cam iyonomer simanların yapısına ayrıca hız modifiye edici tartarik asit ya da sitrik asit olarak şelasyon ajanları ilave edilmiştir. Tartarik asit daha etkili ve başarılıdır. Bu ajanlar sertleşme reaksiyonunu geciktirerek komponentlerin karıştırılmasını kolaylaştırırlar (Sidhu ve Nicholson 2016).

- **Cam iyonomer simanların hazırlanması ve sertleşme mekanizması**

Cam iyonomer simanlar asit-baz reaksiyonunu takiben 2 ila 3 dakika içerisinde hazırlanırlar. Sertleşme reaksiyonu 4 aşamada gerçekleşir:

1- İlk aşama toz partiküllerinin ayrışmasıdır. Toz ve likitin karıştırılmasını takiben ilk olarak bazik taraftaki poliasitlerden çıkan hidrojen protonları cam partiküllerinin yüzeyinde reaksiyona sebep olur. Bunun sonucunda Ca^{+2} , Al^{+3} , Na^{+} ve F^{-} iyonları salınır.

2- İkinci aşama jelasyon aşamasıdır. Kalsiyum ve alüminyum iyonları tuzları oluşturmak için poliasitlerin karboksil gruplarındaki hidrojen iyonları ile yer değiştirirler. Serbestlenen kalsiyum ve metal iyonları poliakrilik asit zincirine doğru göç ederler. Bu zincirler kalsiyum poliakrilat ve jelasyon formasyonu oluşmasına sebep olan çapraz bağlantıları oluştururlar. Reaksiyona girmeyen cam partikülleri etrafında, yüzeyden katyon kaybı oldukça artan tuz hidratlardan oluşan bir hidrojel tabakası meydana gelir.

3- Üçüncü aşama sertleşme aşamasıdır. Çapraz bağlantıların oluşması simanın sertleşmesini sağlar. Oluşan siman kalsiyum ve alüminyum tuzlarından oluşan silika jel tarafından çevrelenmiş reaksiyona girmemiş cam partikülleri içerir. Ayrıca reaksiyon sırasında sodyum iyonları karboksil grubundaki hidrojen iyonu ile yer değiştirir ve matriks içerisinde NaF serbestlenir; bu da flor salınımına neden olur.

4- Dördüncü aşama maturasyon aşamasıdır. Reaksiyon, sertleşmeden sonra devam eder ve bağlanma dayanımları (moleküller arası kuvvetler) artar. Dayanıklılığın büyük bir kısmı 24 saat sonra elde edilse de, katyonların asit lokasyonlarına doğru difüzyonu sonucunda Young modülünde artış sebebiyle mukavemet artışları birkaç ay daha devam eder (Croll ve Nicholson 2002; Khoroushi ve ark. 2012; Khoroushi ve Keshani 2013; Marwah 2018).

Kalsiyum poliakrilat oluşumu, alüminyum poliakrilat oluşumundan daha hızlıdır. Kalsiyum tuzlarının çapraz bağlantısı sonucu başlangıç sertleşmesi oluşurken; daha yavaş gerçekleşen alüminyum çapraz bağlantılarının oluşması ikinci aşama sertleşmeyi oluşturur ve yaklaşık bir gün sürer (Zainuddin ve ark. 2009). Cam partiküllerinden katyon salınımı ile jel oluşumu sürekli devam eder ve simanın dayanıklılığı yıllar geçtikçe artar (Rezai ve ark. 2020).

Su, cam iyonomer siman içerisinde gerekli elemanlardan biridir ve çeşitli görevleri vardır. Polimerik asit için çözücüdür, polimerin proton salınımını teşvik ederek bir asit görevi görmesine izin verir, sertleşme reaksiyonunun gerçekleştiği ortamdır ve son olarak sertleşmiş simanın bir bileşenidir. Siman içerisindeki bağlanmamış su yüzeyden kaybolabilir. Bu durum yüzeyde istenmeyen kireçli görünüm ile karakterize mikroskobik çatlaklar oluşmasına sebep olabilir. Bunu önlemek için simanı uygun bir vernik veya jel ile korumak gerekir (Nicholson 2018).

- **Cam iyonomer simanların diş dokusuna adezyonu**

Cam iyonomer simanlar mine ve dentin gibi polar materyallere kimyasal olarak bağlanabilme yeteneğine sahiptir. Adezyon birkaç basamakta meydana gelir. Diş yüzeyi ve simanın hidrofilik özellikleri sayesinde yeni hazırlanmış simanın uygulanması diş yüzeyinin ıslanmasını sağlar. Diş yüzeyi içerisindeki bağlı su ile siman içerisindeki karboksil grupları arasında hidrojen bağlarının oluşması sonucu adezyon hızla gelişmeye başlar. Dişteki katyonlar ile simandaki anyonik fonksiyonel gruplar arasındaki iyonik bağlar yavaşça hidrojen bağlarının yerini almaya başlar. Bu durum diş ve siman arasında ince bir iyonik değişme tabakası formasyonu ile sonuçlanır (Khoroushi ve Keshani 2013).

Kavite preparasyonu tamamlandığında yüzeyde 1-2 µm kalınlığında dentin tübüllerini kapatan smear tabakası olarak adlandırılan debrisler birikir. Bu tabakanın kaldırılması adezyonu artırarak simanın tübüllere penetrasyonu ile sonuçlanan temiz ve düzenli bir yüzey oluşmasını sağlar. Bu da siman sertleştiğinde mikromekanik bir bağlanma ile sonuçlanır. Debrisin kaldırılması %10-%20 konsantrasyonunda poliakrilik asit ya da %37 konsantrasyonunda fosforik asidin, 10 ila 20 saniye uygulanması ve ardından yıkanması ile gerçekleştirilir (Nicholson 2016).

Sonuç olarak cam iyonomer simanların diş dokularına adezyonu birbiri ile ilişkili iki durum ile meydana gelir;

1- Mikromekanik kilitlenme. Diş yüzeyindeki hidroksiapatit kaplı kollajen fibriller ile yeni hazırlanmış cam iyonomer siman arasında kısa siman tagları oluşması ile gerçekleşir (Nicholson 2016).

2- Kimyasal bağlanma. Simandaki poliasit moleküllerinin karboksilat grupları ile diş yüzeyindeki kalsiyum arasında oluşan iyonik bağlanma ile gerçekleşir (Meerbeek ve ark. 2006; Nicholson 2016).

Cam iyonomer simanların minede gerilme bağlanma dayanımları 4.90 ile 11.36 Mpa arasında iken; dentinde 2.52 ile 5.55 Mpa arasındadır. Simanın hidroksiapatit faz ile olan etkileşimi kollajen komponente göre daha iyi olduğu için minede bağlanma dayanımı daha fazladır. Uygulanan simanın bağlanma dayanımı ilk 15 dakikada hızla %80'ne ulaşır ve gün geçtikçe yavaş yavaş artar (Nicholson 2016).

Adezyon önemlidir; çünkü cam iyonomer simanların diş dokusuna retansiyonuna yardımcı olarak marjinal sızıntıyı azaltır veya ortadan kaldırır. Bu da, zararlı mikroorganizmaların çürümeyi teşvik etmek için restorasyon altına sızamayacağı anlamına gelir. Böylece sekonder çürük lezyonu oluşma ihtimali de azalır (Sidhu ve Nicholson 2016).

- **Cam iyonomerler simanların fiziksel, mekanik ve termal özellikleri**

Cam iyonomer simanların fiziksel özellikleri simanın toz-likit oranı, poliasit konsantrasyonu, cam tozunun partikül boyutu ve materyallerin yaşı da dahil olmak üzere nasıl hazırlandığından etkilenir (Sidhu ve Nicholson 2016). Örneğin partikül boyutlarının kritik seviyenin altında kalması durumunda asit atakları karşısında tüm partiküller yok olabilir. Bunun sonucunda mekanik özelliklerde düşüşle sonuçlanan reaksiyona girmemiş cam partikülleri kalabilir. Ayrıca daha yüksek kıvamda karıştırılan siman daha hızlı sertleşir ve daha güçlüdür. Toz miktarı arttıkça reaksiyon hızlanır, kıvam artar ve siman güçlenir. Fakat sınırı geçtikten sonra siman bileşenlerini bir arada tutmak için gerekli olan fiziksel matriks miktarı yetersiz kalır; bunun sonucunda fiziksel özellikler önemli ölçüde azalır (Khoroushi ve ark. 2012; Khoroushi ve Keshani 2013).

Cam iyonomer simanların gerilme ve stres özellikleri, uygulanan test koşullarına bağlı olarak geniş bir aralık içinde değişir. Ticari ürünler 2-10 MPa'lık bir elastik modül sergiler. Azalan elastik modül ve kırılma mukavemetinden özellikle simanın karışımından sonraki ilk aşamalarda aşırı nem kontaminasyonu sorumlu tutulmaktadır. Klinik endikasyonları stres taşıyan arka bölgelerde de kullanarak genişletmek amacıyla düşük kırılma direnci, düşük mekanik dayanıklılık ve kırılma gibi özelliklerin iyileştirilmesi gerekmektedir (Lohbauer 2010).

Diş yapısı ve restoratif materyaller, sıcak yiyecek ve içeceklere maruz kaldığında genişmekte, soğuk maddelere maruz kaldığında ise büzüşmektedir. Bu tür genişleme ve büzüşme olayları restorasyon ve diş arasındaki bağlantıyı kırabilmektedir. Özellikle dişin termal ekspansiyon katsayısı ile restoratif materyalin termal ekspansiyon katsayısı arasındaki farkın fazla olması bu kırılmalara sebep olarak marjinal adaptasyon kaybına yol açabilmektedir (Craig 2002). Kompozit ve amalgam restorasyonlar dişten daha fazla genişirken, cam iyonomer simanlar diş yapısı ile uyumlu genişlemektedirler (Lohbauer 2010).

- **Cam iyonomer simanların flor salınımı ve antikaryojenik etkisi**

Flor salınımı cam iyonomer simanların en önemli avantajlarından biridir. Cam partiküllerinin polialkenoik asitle reaksiyona girmesi sonucu ilk 24 saat başlangıç hızlı salınım meydana gelir. “Erken patlama” olarak adlandırılan bu durumun ardından salınım daha yavaş olarak uzun süre devam eder (Çapan ve Akyüz 2016). Cam iyonomer simanların başlangıç salınımının 10 ppm olduğu ve 8 yıla kadar 1 ila 3 ppm arasında salınım yaptığı rapor edilmiştir (Almuhaiza 2016). Flor, matriksin fiziksel bir parçasını oluşturmaz, bu nedenle salınması simanın fiziksel özelliğini etkilemez (Ngo ve Opsahl-Vital 2013). Flor iyonları yalnızca cam iyonomer simanlar tarafından salınmakla kalmaz, aynı zamanda ilişkili mine ve dentin tarafından da alınır. Bu durum diş yapısının çözünürlüğünün azalmasını sağlayarak aside daha az duyarlı hale getirir (Croll ve Nicholson 2002).

Florun çürüğün önlenmesinde en etkili ajan olduğu bilinmektedir. Flor farklı şekillerde etki gösterebilir: çürüğe neden olan bakterilerin metabolizması inhibe eder, poröz ve yumuşamış mine ile dentinin remineralizasyonunu teşvik eder. Özellikle restorasyon ile diş arasındaki marjinal boşluklarda uzun süreli flor salınımı, diş

dokularında ikincil çürük lezyonlarının önlenmesine yardımcı olur (Lohbauer 2010). Restorasyondan salınan flor dişin yakın çevresi ile sınırlıdır; restorasyonu çevreleyen diş dokusunu ve kontaktaki dişin aproksimal yüzeyini etkilemektedir (Mickenausch ve Yengopal 2011).

Flor salınımı piki takiben zamanla azalır ancak cam iyononer simanlar flor rezervuarı etkisi ile diş macunları, jeller, vernikler gibi çevre dokulardan flor olarak yeniden şarj olabilmektedirler (Ngo ve Opsahl-Vital 2013). Bu özelliği sayesinde, pasif olmadıkları ve çevreye tepki verdikleri için biyoaktif veya "akıllı" malzemeler olarak bilinirler (Sidhu 2011). Flor salınım ve geri kazanım mekanizması ile yakın çevresinden (örneğin diş yapısı, tükürük ve plak sıvısı) kalsiyum için stronsiyum değişimi gibi özellikleri sayesinde cam iyonomer simanlar hidroksiapatit bileşenlerinin rezervuarı olarak da düşünülebilir (Ngo ve Opsahl-Vital 2013).

- **Cam iyonomer simanların klinik uygulama alanları**

Cam iyonomer simanlar;

- Dentin üzerinde kaide materyali olarak
- Diş yapısının %50'den daha az kaldığı durumlarda kor yapımı amacıyla
- Endodontik tedavi sırasında geçici restorasyon olarak
- Anterior ve posterior dişlerde geçici restorasyon olarak
- Stres altında olmayan restorasyonların yapımında
- Dişeti altındaki çürük lezyonlarında kron marjini tamir etmek amacıyla
- Kron ya da onley preparasyonlarında andırkatları bloke etmek amacıyla
- Endodontik kök perforasyonunu tamir etmek amacıyla
- Eksternal kök rezorbsiyon alanlarını tamir etmek amacıyla (Strassler 2011; Pitel 2014)
- Retrograd kök dolumu yapmak amacıyla
- Posterior süt dişlerinde oklüzal ve küçük aproksimal kaviterlerin restorasyonunda
- İzole edilemeyen ya da yüksek çürük riskli bireylerde çürüklü veya çürüksüz servikal lezyonların restorasyonunda (Sidhu 2011)
- Atravmatik restoratif tedavi protokolünde restorasyon materyali olarak (Nicholson 2010; Khoroushi ve Keshani 2013)

- Pit ve fissür örtücü materyal olarak
- Kron, inley, onley restorasyonların, ortodontik bant ve braketlerin ve sabit yer tutucuların yapıştırılmasında yapıştırma ajanı olarak
- Yüksek çürük riski olan bireylerde çürük lezyonunun kontrolü amacıyla (Berg 2002)
- Tünel kavitelelerin restorasyonlarında (Kanık ve Türkün 2016)
- Açık ve kapalı sandwich tekniğinde kompozit dolgu materyalinin altında büzülmeyle kompanse etmek amacıyla kullanılabilmektedirler (Ermiş 2003).

- **Cam iyonomer simanların avantajları ve dezavantajları**

Cam iyonomer simanlar retansiyon veya adezyon için ekstra işlem gerektirmezler; diş sert dokularına direkt olarak kimyasal bağlanırlar (Davidson 2006). Mikrosızıntıya karşı dirençlidirler, marjinal bütünlüğe sahiptirler ve yüksek nem koşullarında boyutsal stabilite gösterirler (Almuhaiza 2016).

Uzun süre flor salınım özelliğine sahiptirler. Ayrıca ağız solüsyonları, diş macunları ve topikal flor uygulamaları neticesinde ağız ortamından flor olarak reşarj olma yeteneğine sahiptirler (Wieganda ve ark. 2007). Salınan florun bakteri metabolizmalarını inhibe etmesi ve remineralizasyonu teşvik etmesi sayesinde antikaryojenik özellik gösterirler (Lohbauer 2010).

Termal ekspansiyon katsayısı diş sert dokularına benzerdir. Bu sayede ileride marjinal adaptasyon kaybına yol açacak genişleme ve büzülme stresleri azalır (Lohbauer 2010).

Cam iyonomer simanlar, içerisindeki poliakrilik asidin zayıf doğası sebebiyle pulpal dokulara karşı; subgingival biyofilmi azaltma yeteneği ile de periodontal dokulara karşı biyouyumludur. Rezin içeren materyallerden daha az büzülmeye sahiptirler ve serbest monomer salınımları yoktur (Almuhaiza 2016).

Cam iyonomer simanlar, öte yandan klinik kullanımını kısıtlayan birtakım dezavantajlara sahiptir. Sertleşmenin erken evresinde neme, geç evresinde dehidrasyona karşı hassastırlar. Sertleşme süreleri uzun, çalışma süreleri kısadır (Bekmezoğlu ve ark. 2019).

Cam iyonomer simanların oklüzal temas alanı aşınmaları amalgam restorasyonlardan 5 kat, kompozit restorasyonlardan 3 kat daha fazladır (Lohbauer 2010). Kırılma sertlikleri ve mekanik dayanıklılıkları düşüktür (Rezai ve ark. 2020). Düşük eğilme ve çekme dayanımına sahiptirler (Burke 2013).

Cam iyonomer simanlar ağız sıvılarındaki ve plaktaki pH değerinin değişmesi sonucu oluşan asit erozyonuna karşı düşük direnç gösterirler. Ayrıca opasitelerine bağlı olarak estetik özellikleri zayıftır (Burke 2013).

- **Cam iyonomer simanları güçlendirmek için yapılan modifikasyonlar**

Geleneksel cam iyonomer simanlar sınıf V kavite, sınıf III kavite veya pit ve fissür örtücü gibi düşük stres altındaki bölgelerde başarılı bir şekilde kullanılabilirler. Fakat özellikle duvar kaybı olan yüksek stres altındaki posterior sınıf II kavitelere kullanımları düşük gerilme dayanımı (7-14 MPa) sebebi ile sınırlıdır. Bu alanlar da dahil olmak üzere kullanım alanını çeşitlendirmek amacıyla zaman içerisinde yapısında birtakım değişiklikler yapılmıştır (Upadhyaya ve Kishore 2005).

Toza metal ilave edilmesi (sermet siman): Metal ile güçlendirilmiş cam iyonomer simanlar ilk kez 1977'de, cam iyonomer simanları güçlendirmek ve aynı zamanda radyoopasitesini arttırmak amacıyla tanıtılmıştır (Al Shaibani ve ark. 2019). Cam iyonomer simanların dayanıklılığını ve aşınmaya karşı direncini arttırmak amacıyla matrikse gümüş-kalay alaşımları, saf gümüş, altın, titanyum ve paladyum gibi metalik partiküller eklenerek çalışmalar yapılmıştır. Altın ve gümüş en uygun malzemeler olarak bulunmuştur. Siman yapısında bulunan cam tozu ile metal birlikte sinterlenerek bağlantı sağlanmıştır (Upadhyaya ve Kishore 2005).

Metal ile güçlendirilmiş simanların, cam iyonomer simanlara kıyasla aşınma direncinin ve eğilme dayanımlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Kırılma direnci geleneksel cam iyonomerler ile benzer kalmış; diş yapısına adezyonun da bu simanlar kadar iyi olmadığı belirtilmiştir. Eğilme dayanıklılığı ve aşınma direnci geliştirilse de amalgamlar kadar güçlü değildir ve stres altında olmayan restorasyon yapımı için uygundur (Al Shaibani ve ark. 2019). Ayrıca metalik görünüm estetik özellikleri kötü etkilemiştir. Flor salınımı ise geleneksel cam iyonomer simanlar kadar başarılı değildir (Almuhaiza 2016).

Bala ve ark. (2012), gümüş ilave edilmiş cam iyonomer siman, nano dolduruculu cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer siman ve 3 tip geleneksel cam iyonomer simanın yüzey pürüzlülüğü ve yüzey sertliğini değerlendirmişlerdir. Buna göre gümüş ilaveli cam iyonomer simanın yüzey pürüzlülüğü geleneksel cam iyonomer simanlardan daha yüksek bulunurken; nanodolduruculu ve rezin modifiye cam iyonomer simanlara göre daha düşük bulunmuştur. Yüzey sertliği ise gümüş ilaveli cam iyonomer simanda en yüksek bulunmuştur.

Fiber ilave edilmesi: Cam iyonomer simanların eğilme mukavemetini arttırmak amacıyla alümina, karbon, silika ve cam fiberler matrikse ilave edilerek çalışmalar yapılmıştır (Upadhy ve Kishore 2005). Kobayashi ve ark. (2000), cam fiber ile güçlendirilmiş cam iyonomer simanların eğilme gücünün 4.5 kez, gerilme dayanımının 1.8 kez geleneksel cam iyonomerlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Lohbauer ve ark. (2004), ise yaptıkları çalışmada bu güçlendirilmiş simanların kırılma sertliğinin %140 arttığını belirtmişlerdir. Fakat dayanıklılıkta önemli bir artış sağlamak için eklenen fiber miktarının çok fazla olması, fiber ile simanın karıştırılmasını zorlaştırır. Ayrıca fiber ve matriks arasındaki bağlanma eksikliğinden dolayı aşınmaya karşı direnç de azalır (Upadhy ve Kishore 2005).

Garoushi ve ark. (2018), tarafından yapılan çalışmada fiber ilave edilmiş cam iyonomer simanların eğilme dayanıklılığı, eğilme modülü, boyutsal gerilme dayanıklılığı ve basma dayanımı değerlendirilmiştir. Çalışmaya göre fiber ilave edilmiş cam iyonomer simanların fiber ilave edilmemiş olanlara göre eğilme dayanıklılığı, eğilme modülü ve boyutsal gerilme dayanıklılığı önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Basma dayanımı için ise her iki grup arasında önemli bir fark gözlenmemiştir.

Aminoasit modifikasyonu: Geleneksel cam iyonomer simanlar doymamış mono-di-tri karboksilik asit içeren homopolimer ya da kopolimerden oluşmaktadır. Bu asitler polimerik matriks zincirinin rijit olmasına neden olmaktadır. Bu durum ise materyalin dayanıklılık ve kırılma direnci gibi özelliklerini zayıflatmaktadır. Bu sebeple akrilik asit kopolimerlerinin N-acryloyl ya da N-methacryloyl gibi amino asitler ile modifiye edilmesi sonucu daha esnek zincire sahip matriks elde edilerek mekanik özelliklerin geliştirilmesi amaçlanmıştır (Upadhy ve Kishore 2005). N-

vinylpyrrolidone ve onun kimyasal analogu olan N-vinylcaprolactam bu amaçla geliştirilmiş kopolimerlerdir (Baig ve Fleming 2015).

Moshaverinia ve ark. (2010), yaptığı çalışmada akrilik asit-itakonik asit-N-vinylcaprolactam içerikli 8:1:1 oranında sentezleyerek oluşturdukları simanı ve Fuji IX cam iyonomer siman ile karşılaştırarak mekanik özelliklerini değerlendirmişlerdir. N-vinylcaprolactam modifiye cam iyonomer simanın kırılma dayanıklılığı, geleneksel cam iyonomer simandan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Eğilme dayanıklılığı ve mikrosertlik açısından ise önemli farklılık gözlenmediği bildirilmiştir.

Zirkonyum ilave edilmesi (zirkonomer): Zirkonyum ile güçlendirilmiş cam iyonomer simanlar diş rengindeki restoratif materyallerin dezavantajlarını aşmak amacıyla geliştirilmişlerdir. Zirkonomerin başlıca toz komponenti zirkonyum oksittir ve siman içerisindeki oranı %96.5 ile %98.5 arasında değişecek şekilde yüksek miktarlardadır (Almuhaiza 2016).

Chalissery ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada amalgam ile zirkonomerin özelliklerini karşılaştırmışlardır. Bunun sonucunda zirkonomerin amalgamın cıva salınımı özelliğini aştığı; bununla birlikte dayanıklılığını koruduğu belirtilmiştir. Ayrıca cam iyonomer simanların sürekli flor salınımı özelliğini de devam ettirdikleri bildirilmiştir.

Shetty ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada Ketac Molar cam iyonomer siman ve zirkonomerin baskı dayanımının yeterli derecede olduğunu ancak zirkonomerin geleneksel cam iyonomer simandan önemli ölçüde daha dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Sud ve ark. (2016), ise üst çene premolar dişlere açtıkları MOD kavitelere farklı materyaller ile restorasyon yaparak materyallerin kırılma direncini değerlendirmişlerdir. Buna göre kompozitten sonra en yüksek direnci zirkonomer göstermiştir. Yapıya ilave edilen zirkonyumun yüksek kırılma direnci ile birlikte restorasyonun yapısal bütünlüğünü koruması gibi avantajları sayesinde mekanik özellikleri iyileştirdiği belirtilmiştir.

Nanopartikül ilave edilmesi (nanoiyonomer): Cam iyonomer simanlara titanyum dioksit, alüminyum, zirkonyum nanopartiküllerinin eklenmesi materyalin fiziksel özelliklerini güçlendirmektedir. Nanoiyonomerleri geleneksel cam iyonomerlere göre karıştırmak daha kolaydır ve içerisinde daha az hava boşluğu

olması sebebiyle daha az mikroçatlak içermektedir. Tüm bu özellikler nanoiyonomerlerin baskı dayanımını arttırmaktadır. Cam iyonomer simanlara nanopartikül olarak gümüş ilave edilmesi mekanik dayanıklılığın yanı sıra zaman içerisinde gümüş salınımına sebep olarak antibakteriyel özellik de kazandırmaktadır (Nicholson ve ark. 2020).

Titanyum dioksit nanopartiküllerinin ilave edilmesi ise; materyalin radyoopasitesini ve biouyumluluğunu değiştirmeden mekanik özelliklerinin gelişmesini sağlamıştır. Bunun yanı sıra bağlanma dayanımı ile flor salınımını etkilememiştir. Bunlara ilaveten S. Mutans'a karşı antibakteriyel aktivitesinin geleneksel cam iyonomerlerden fazla olduğu belirtilmiştir (Al Shaibani ve ark. 2019).

Garcia-Contreras ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada titanyum nanopartikülü ile zenginleştirilmiş cam iyonomer simanı, geleneksel cam iyonomer siman ile karşılaştırmışlardır. Nanopartikül ilave edilen grubun restoratif materyal olarak kullanımı değerlendirildiğinde; mikrosertlik, eğilme-basma dayanımı ve antibakteriyel aktivite bakımından önemli ölçüde gelişim gösterdiği ve umut verici bir materyal olduğu bildirilmiştir.

Hidroksiapatit ilave edilmesi: Nanopartiküllerden sonra daha büyük boyutlarda inorganik tozlar eklenerek çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan en ümit verici olanı dişin mineral yapısında da bulunan ve cam iyonomer simanın poliasit bileşeni ile reaksiyona girebilen hidroksiapatittir. Yapılan çalışmalarda giderek artan miktarlarda eklenen hidroksiapatit belli bir seviyeye kadar basma ve gerilme mukavemetinde bir fark yaratmazken; bu seviyenin üstüne çıkıldığında mekanik özelliklerde belirgin bir düşüşe sebep olmuştur. Hidroksiapatitin yanında florapatit eklenmesi de denenmiş ancak materyalin gücünde artış kaydedilmemiştir (Nicholson ve ark. 2020).

Alatawi ve ark. (2019), hidroksiapatit partiküllerini artan miktarlarda cam iyonomer siman tozuna ekleyerek değerlendirme yapmışlardır. İlave edilen hidroksiapatit yüzdesi arttıkça S. Mutans bakterilerine karşı olan antibakteriyel etki artış göstermiş, bakteri inhibisyon zonu oluşmuştur. Hidroksiapatit partikülleri yüzey alanını arttırdığı için cam iyonomer simanın asit-baz reaksiyonu artmış; bununla birlikte flor salınımı da artmıştır. Basma dayanımı ise, partikül oranına bağlı olarak belli bir seviyeye kadar yükselmiş, sonrasında sabit devam etmiştir.

Çinko ilave edilmesi: Cam iyonomer simanlar dental ve ortopedik alanlarda başarılı bir şekilde kullanılır ancak kemik mineralizasyonunu inhibe eden az miktarda alüminyum da salarlar. Bu sebeple cam tozunun yapısında alüminyum yerine aynı rolü oynayan çinko içeren simanlar geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda güçlendirilen simanın mekanik özelliklerinde iyileşme gözlenmesine rağmen, biyouyumluluk testlerinde başarısız olduğu belirtilmiştir (Brauer ve ark. 2011). Yapılan bir başka çalışmada ise çinko içeren cam iyonomer simanların sınıf I ve sınıf II kavitelere başarı ile kullanılabilceği söylenmiştir. Yüzey düzensizliği göstermediği ve oluşan çatlakların ilerlemediği tespit edildiği için makromekanik özelliklerinin başarılı olduğu ancak mikromekanik özelliklerinin yetersiz olduğu belirtilmiştir (Zoergiebel ve Ilie 2013).

Panahandeh ve ark. (2018), tarafından farklı morfolojilerde çinko oksit partikülleri cam iyonomer siman tozuna eklenerek mekanik özellikleri değerlendirilmiştir. Eğme dayanımı açısından çinko eklenen ve eklenmeyen gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Yüzey sertliği açısından ise; yuvarlak şekilli ve çiçek şekilli partikül eklenen gruplarda azalma gözlenirken, çubuk şekilli grupta farklılık gözlenmemiştir.

Rezin ilave edilmesi: Tüm gelişmelere rağmen geleneksel cam iyonomerlere ait nem duyarlılığı ve ışıkla sertleşme eksikliği gibi sorunlar hala devam etmiştir. Bu sebeple rezin kompozitler ile cam iyonomerlerin özelliklerini birleştirmek amacıyla 1980'lerin sonunda rezin modifiye cam iyonomerler geliştirilmiştir (Upadhyaya ve Kishore 2005). Bu simanların dominant asit-baz reaksiyonunun yanında fotopolimerizasyon ile sertleşmesi tamamlanır. Geleneksel cam iyonomerlere göre daha hızlı hazırlanır, çalışma zamanı daha uzundur ve erken dönem dayanıklılığı daha yüksektir. Ayrıca translüensilik de kazandırılarak estetik özellikleri de geliştirilmiştir (Lohbauer 2010).

Moberg ve ark. (2019), dokuz farklı geleneksel cam iyonomer siman ile dört farklı rezin modifiye cam iyonomer simanın fiziksel özelliklerini karşılaştırmalı olarak araştırmışlardır. Buna göre geleneksel cam iyonomer simanlara göre rezin modifiye cam iyonomer simanlar eğilme dayanımı, eğilme sertliği ve kırılma sertliği açısından daha yüksek değerler göstermesine karşın; geleneksel cam iyonomer simanların fiziksel özelliklerinin zaman içerisinde daha stabil olduğu bildirilmiştir.

Toz-likit oranının değiştirilmesi: Yüksek viskoziteli ya da kondanse edilebilen cam iyonomer simanlar yüksek toz-likit oranına sahiptir. Özellikle atravmatik restoratif tedavide kullanılmak üzere geliştirilmişlerdir. Geleneksel cam iyonomerler gibi diş dokularına adezyon özelliğine sahiptirler. Geleneksel cam iyonomerlerden daha hızlı sertleşirler ve basma-çekme dayanıklılıkları ile yüzey sertlikleri artmıştır. Flor salma özellikleri de devam etmektedir (Almuhaiza 2016).

Herskovitz ve ark. (2020), iki farklı yüksek viskoziteli cam iyonomer siman ile geleneksel cam iyonomer simanın mikrosertlik değerlerini araştırmışlardır. 15 günlük ölçüm sonucu, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların mikrosertlik değerlerinin, geleneksel cam iyonomer simandan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yedi farklı cam iyonomer simanın değerlendirildiği bir başka çalışmada ise, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların geleneksel cam iyonomer simanlardan daha yüksek flor salınımı gösterdiği, antimikrobiyal aktivitelerinin ise diğer cam iyonomer simanlar kadar olduğu bildirilmiştir (Sagmak ve ark. 2020).

Rezin yüzey örtücü uygulaması: Cam iyonomer simanların içeriğindeki su, materyalin olgunlaşması için anahtar rol oynar. Bu sebeple başlangıç sertleşme aşamasında su kontaminasyonu ya da dehidrasyon meydana gelmesi fiziksel özellikleri olumsuz etkilemektedir. Erken nem kontaminasyonu materyalin mekanik dayanıklılığını düşürmekte, çözünürlüğünü arttırmakta ve yüzeyini aşınmaya karşı elverişli hale getirmektedir (Lohbauer 2010).

Matriksin ve çapraz bağların oluşması sertleşmenin ilk 24 saatinde meydana geldiği için bu süre zarfında materyalin nemden korunması gerekir (Çelik ve Ermiş 2008). Bu amaçla geçmişte kakao yağı, petrol jeli, su geçirmez vernik ve tırnak cilası yüzey örtücü olarak kullanılmış fakat zamanla oklüzal kuvvetler karşısında etkinlikleri azalmıştır. Yapılan bir çalışmada, yüzey örtücü materyaller ne kadar uzun süre temasta kalırsa mekanik özelliklerin azalma şansının da o denli düşük olacağı ifade edilmiştir. Bu amaçla, zamanla ışıkla sertleşen rezin yüzey örtücüler geliştirilmiş ve optimum yüzey koruyucu materyal olarak değerlendirilmişlerdir (Türkün ve Kanik 2016).

Örtücünün daha uzun süre kalmasını sağlamak ve aşınmasının önüne geçmek amacıyla içeriğine nano-doldurucular eklenmiştir. Böylece cam iyonomer restorasyonun aşınma direncinin arttığı ifade edilmiştir (Çelik ve Ermiş 2008). Bu

örtücüler fiziksel özelliklerin yanında, bir glaze görevi görerek estetik özellikleri de olumlu yönde etkilemişlerdir (Tanaka ve ark. 2007).

Faraji ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlardan oluşturulan örnekler, nano dolduruculu yüzey örtücü uygulanan grup, doldurucusuz yüzey örtücü uygulanan grup ve yüzey örtücü uygulanmayan grup olarak üç gruba ayrılarak Vickers mikrosertlik değerleri araştırılmıştır. Buna göre başlangıçta yüzey örtücü uygulanmayan grupta daha yüksek mikrosertlik değerleri kaydedilmiş olsa da; 3. ay ve 6. ay ölçümlerinde yüzey örtücü uygulanan gruplarda sertlik değerlerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca uzun dönemde nanodolduruculu yüzey örtücü uygulamasının doldurucusuz uygulamaya göre daha yüksek değerler gösterdiği bildirilmiştir.

Iz ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada, cam iyonomer simanların biyouyumluluğu ve antibakteriyel özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmada Fuji IX cam iyonomer siman, vernik uygulanmış Fuji IX, %1 CHX diasetat ilave edilmiş Fuji IX ve vernik uygulanmış %1 CHX diasetat ilave edilmiş Fuji IX'un sitotoksitesisi araştırılmıştır. Sonuçta vernik uygulanmış Fuji IX materyali en biyouyumlu olarak bulunmuştur. Buna göre cam iyonomer simanlara yüzey örtücü vernik uygulamasının fiziksel ve estetik özelliklerin yanında antibakteriyel aktiviteyi de arttırdığı görülmüştür.

Kapsül formların geliştirilmesi: Cam iyonomer simanların mekanik özellikleri materyalin mikroyapısı ile yakından ilişkilidir. Cam partiküllerinin boyutu, toz-likit oranı, porözitenin boyutu, miktarı ve dağılımı nihai dayanıklılığı önemli ölçüde etkilemektedir. Toz ve likitin karıştırılması sırasında materyal içine hava hapsediği için karıştırma metodu da önemlidir. Ayrıca materyalin viskozitesinin düşük olması porözite oluşumunu arttırmaktadır (Lohbauer 2010). Nomoto ve ark. (2004), simanın viskozitesine bağlı olarak %0.2' lik porözitenin dayanıklılıkta %10 oranında bir azalışa, %3' lük porözitenin %50 oranında bir azalışa sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Günlük uygulamada manuel karıştırmanın ideal bir şekilde yapılması zor olduğu için dozu önceden ayarlanmış ve otomatik karıştırıcıda karıştırılan kapsüller geliştirilmiştir. Bu uygulama kolay kullanım, standardizasyon ve yüksek toz-likit oranı ile homojen bir içerik sağlamaktadır (Lohbauer 2010). Bununla birlikte kapsüllerin

açılı bir uca sahip olması ve enjekte edilebilir olması kaviteye kolay bir şekilde yerleştirilmesini sağlamaktadır (Upadhya ve Kishore 2005).

Al-Tae ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada farklı cam iyonomer simanların manuel karıştırılan ve kapsül şeklinde olan formlarının mikrosertlik, baskı dayanımı, eğme dayanımı, flor alımı ve salınımı gibi mekanik özellikleri değerlendirilmiştir. Buna göre kapsül formların manuel karıştırılan formlara göre önemli ölçüde daha yüksek fiziksel özellikler gösterdiği; buna ilaveten flor alımı ve salınımının da daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

2.2.3.2. Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar, geleneksel cam iyonomer simanlara ait düşük fiziksel özellik ve nem hassasiyeti gibi dezavantajlarını aşmak amacıyla 1980'lerin sonu 1990'ların başında geliştirilip kullanıma sunulmuşlardır. Geleneksel cam iyonomer simanların fiziksel özellikleri geliştirilirken; adezyon, flor salınımı ve antikaryojenite gibi avantajları da korunmuştur (Almuhaiza 2016). Genel olarak %80 oranında cam iyonomer ile %20 oranında rezin içerirler (Kanık ve Türkün 2016).

Hibrit iyonomerler olarak da adlandırılan rezin modifiye cam iyonomer simanların sertleşmesi, asit-baz reaksiyonunun yanında ışıkla polimerize olan fotokimyasal reaksiyon ile gerçekleşir. İçeriklerinde iyon salabilen floroalüminosilikat cam tozu, su, tartarik asit, suda çözünebilir polimerik asit, ışıkla polimerize olan organik monomer ve başlatıcı sistem ihtiva ederler. Simanın likit kısmına ilave edilen monomer HEMA ya da Bis-GMA iken; başlatıcı sistem ise 470 nm dalga boyundaki ışığa duyarlı kamforokinondur (Upadhya ve Kishore 2005; Kanık ve Türkün 2016). Klinisyenler tarafından ışınlama derinliğinin, devam eden asit-baz reaksiyonundan dolayı önemli olmadığı düşünülmektedir. Fakat bu durumda simanın yapısı daha geç oturmakta ve sadece asit-baz reaksiyonuna sahip simandan daha zayıf yapıya neden olmaktadır. Ayrıca pulpaya yakın tarafta serbest HEMA monomeri kalmasına sebebiyet vermektedir. Sonuç olarak ışınlama derinliği kompozit restorasyonlar gibi bu simanlarda da önem arz etmektedir (Nicholson 2010).

Rezin modifiye cam iyonomer simanların içeriğindeki HEMA'nın biyouyumluluğu tehlikeye attığı ve salınımının ilk 24 saatte en yüksek düzeyde olduğu

bildirilmiştir. Bu monomerin dentin kanalları yoluyla pulpaya ilerleyerek pulpa üzerinde sitotoksik etki gösterebileceği söylenmiştir (Nicholson 2010).

Cam iyonomer simanlara rezin ilavesi, cam iyonomer bileşeninin dehidrasyonunu önemli ölçüde azaltmamıştır; dehidrasyon büzülmesi 3 aya kadar devam etmektedir. Ayrıca rezin iyonomerlerin önemli dezavantajlarından biri de içerikteki monomerlerin hidrofilik doğasıdır. Bunun sonucu olarak su emilimi artar ve hidroskobik genişlemeye sebep olur. Bu davranış sentetik bir hidrojele benzer (Al Shaibani ve ark. 2019). Fakat bu ekspansiyon suyun kimyasal potansiyeli tarafından yönlendirildiği için tükürükte saf suya göre çok daha az meydana gelir (Nicholson 2010).

Rezin modifiye cam iyonomer simanların flor salınımı değişmekle birlikte ilk 24 saatte en yüksek miktara çıkmakta ve ortama bağlı olarak 5–35 µg/cm² değerine ulaşabilmektedir. 1.5 mm kalınlığında ve 6 mm çapındaki rezin modifiye cam iyonomer simanın deiyonize suya flor salınımı ilk 6 saatte 22-65 ppm iken, 18. ile 24. saatler arasında 3-20 ppm arasındadır. 1 hafta içerisinde ilk gün 8-15 ppm'den 7. gün 1-2 ppm'e kadar düşmekte ve 10. günden 3 haftaya kadar stabilize olmaktadır. Flor salınımı 1-2.7 yıl boyunca simanın boyutuna bağlı olarak küçük miktarlarda (1-2 ppm) devam etmektedir (Wieganda ve ark. 2007; Khoroushi ve Keshani 2013).

Rezin modifiye cam iyonomer simanların klinik uygulama alanları geleneksel cam iyonomer simanlar ile genel olarak aynıdır. Fakat ışıkla polimerize olduğu için ve bu sebeple ekstra bir ışın cihazına ihtiyaç duyulduğu için atravmatik restoratif tedavi için uygun değildirler. Süt dentisyonunda sınıf I, sınıf II ve sınıf III kavitelere restorasyon materyali olarak, daimi dişlerin sınıf V kavitelelerinin restorasyonunda, kaide materyali olarak, pit ve fissür örtücü olarak ve ortodontik aparey yapıştırılmasında kullanılırlar (Sidhu ve Nicholson 2016).

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar, geleneksel cam iyonomer simanlar ile rezin kompozitler arasında özelliklere sahiptirler. Geniş bir çalışma zamanına sahip olma, görünür ışıkla polimerize olma, iyi adaptasyon ve adezyon, flor salınımı, kompozite benzer estetik özellik gibi avantajlara sahiptirler. Ayrıca geleneksel cam iyonomer simanlara göre dayanıklılıkları da artmıştır. Buna karşın opak bir siman olduğu için ışınlama derinliğinin yetersiz olması ve polimerizasyon büzülmesi gibi

dezavantajlara sahiptirler (Upadhy ve Kishore 2005). Ayrıca adeziv bağlantının dayanıklılığı, su emilimi direnci, çözünürlük ve biyouyumluluk açısından geleneksel cam iyonomer simanlardan üstün oldukları kanıtlanmamıştır (Al Shaibani ve ark. 2019).

Rezin modifiye cam iyonomer simanlara ilişkin 2010 yılında yapılan bir derlemede, iyi retansiyon gösterdiği ve 13 yılda başarısızlık oranının %3'ün altında olduğu söylenmiştir. Sekonder çürük oluşumu bakımından iyi performans gösterdiği ve postoperatif duyarlılığın göz ardı edilebileceği ifade edilmiştir. Fakat zamanla marjinal bütünlüğünün ve anatomik formunun kaybolduğu ve aşınmayla birlikte yüzey özelliklerinin bozulduğu söylenmiştir. Ayrıca başlangıçtaki renk uyumunun aksine renk stabilitelelerini zamanla kaybettikleri bildirilmiştir (Sidhu 2010).

2.2.3.3. Poliasit Modifiye Rezin Kompozitler (Kompomerler)

1990'ların başında tanıtılan poliasit modifiye rezin kompozitler, cam iyonomer simanların adezyon ve flor salınımı özellikleri ile rezin kompozitlerin estetik özellikleri biraraya getirmek amacıyla tasarlanmıştır. İsmi ise bu iki malzemenin isimlerinin birleştirilip türetilmesi ile meydana gelmiştir. Bu nedenle kompomerler olarak da adlandırılırlar (Ruse 1999). %70 oranında rezin kompozit ile %30 oranında cam iyonomer siman komponentlerini ihtiva ederler (Çapan ve Akyüz 2016).

Kompomerler, kompozit restorasyonlar gibi 470 nm dalga boyundaki ışığa duyarlı kamforokinon içerirler ve ışıkla polimerize olurlar. Kompomerlerin içeriğinde su bulunmaz ve bileşenleri kompozitler ile büyük oranda aynıdır. İçeriği BisGMA, UDMA veya viskoziteyi azaltan TEGDMA gibi makro monomerler, inorganik doldurucular ve bunları birbirine bağlayan silandan oluşur. Fakat kompomerlerde kompozitlerden farklı olarak, asidik fonksiyonel grup içeren ek monomerler de bulunur. Bunlardan en çok bilineni bütan tetrakarboksilik asit ile 2-hidroksietil metakrilatın bir di-esteri olan TCB'dir. Ayrıca cam iyonomerlerdeki gibi reaktif cam tozu da içerirler (Nicholson 2007).

Kompomerlerin cam iyonomerler gibi diş dokularına adezyon yetenekleri yoktur; bu sebeple bağlayıcı ajanlara ihtiyaç duyarlar (Moodley ve Grobler 2003). Klinik uygulamada adeziv sistemler ile birlikte kullanılırlar. Uygulama sırasında kavite kontaminasyondan tamamen korunmalıdır. Bu koşulun önemi nonkoopere

çocuklarda uygulandığında sekonder çürük görülme oranının artması ile gösterilmiştir (Kramer ve Frankenberger 2007).

Kompomerlerin ilk polimerizasyon reaksiyonunu takiben, az miktarda nem absorbe etmeleri sonucu cam doldurucular ile monomerin asit grupları arasında asit-baz reaksiyonu meydana gelir. Bu durum antikaryojenik olan florun matrikse salınımı ile sonuçlanır (Nicholson 2007). Asit-baz reaksiyonu yavaş bir şekilde gerçekleşip yaklaşık 4 haftada doyma noktasına ulaştığı için başlangıç flor salınımı geleneksel cam iyonomerler kadar fazla değildir. Bu sebeple geleneksel cam iyonomerler ve rezin modifiye cam iyonomerler gibi başlangıç patlama etkisi bu simanlarda bulunmaz (Wieganda ve ark. 2007). Attar ve Önen (2002), yaptıkları çalışmada kompomerlerden (1.5 mm kalınlığında, 6 mm çapında) sulu çözelti içine flor salınımının 1. gün 1-2.4 ppm arasında bir değerde iken; 60. gün 0.17-0.23 ppm değerine düştüğünü belirtmişlerdir.

Kompomerlerin baskı dayanımı, eğilme dayanımı, kırılma dayanımı ve yüzey sertliği gibi mekanik özellikleri rezin kompozitlere benzerlik göstermektedir. Kompozit ve kompomerlerin kırılma dayanıklılığının değerlendirildiği bir çalışmada, kompozitlerin dayanımının 1.75-1.92 MPa aralığında iken; kompomerlerin 0.97-1.23 MPa aralığında olduğu söylenmiştir. Buna ilaveten, azalan direnç sebebiyle yük altındaki bölgelerde kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir (Mendonca ve ark. 2003).

Kompomer restorasyonların laktik asit solüsyonunun pH'sını nötr yönde değiştirdiği ve bu durumun 6 hafta boyunca her hafta yeni laktik asitte tekrarlanabilir olduğu bulunmuştur. Bu durum tamponlama olarak adlandırılır. Tamponlama etkisi materyalin asit-baz reaksiyonu sayesinde meydana geldiği için cam iyonomer simanlarda da aynı şekilde görülmesine rağmen, kompozit restorasyonlarda gözlenmez. Bu şekilde materyalin çürüğe sebep olan laktik asidin asiditesini azaltma yeteneği, klinik koşullarda da çürük lezyonu oluşumunun azalması ile ilişkilendirilmektedir (Nicholson 2007).

Kompomer restorasyonların klinik performansının değerlendirildiği 2 yıllık bir çalışmada, küçük miktarda kenar renklenmesi ve kenar uyumsuzluğu dışında tüm USPHS kriterlerinde kabul edilebilir klinik özellik gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca

aşınmanın da erken formülasyonlara göre geliştirilerek kabul edilebilir seviyeye ulaştığı söylenmiştir (Luo ve ark. 2002).

Kompomerler su absorbe eden materyaller olduğu için renk stabilitesi klinik sorun teşkil etmektedir. Demirci ve ark. (2005), yaptıkları sınıf V kompomer restorasyonların 3 yıllık takibinde, renk stabilitesi ve kenar renklenmesi açısından kötü performans gösterdiğini ancak restorasyon değişimine gerek duyulmadığını belirtmişlerdir.

Yapılan bir araştırmada, kompomerlerin flor salabilme yeteneği, estetik özelliği ve kolay kullanımı göz önüne alındığında çocuk diş hekimliğinde kullanımının faydalı olacağı belirtilmiştir. Birçok özellik bakımından kompozitlere benzerlik gösterdikleri söylenmiştir. Bu simanlar rezin modifiye cam iyonomerler ve geleneksel cam iyonomerlerden daha iyi fiziksel özelliklere sahiptirler fakat karyostatik açıdan aralarında önemli bir fark yoktur. Ayrıca süt dişlerinin sınıf I ve sınıf II restorasyonlarında diğer restoratif materyallere alternatif olabilecekleri söylenmiştir (Dhar ve ark. 2015).

2.2.3.4. Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar

Kondanse edilebilen cam iyonomer simanlar olarak da adlandırılan bu materyaller, geleneksel cam iyonomer simanlara ait erken dönem nem duyarlılığı ile düşük fiziksel özelliklerin üstesinden gelmek amacıyla 1990'ların başında kullanıma sunulmuşlardır (Al Shabani ve ark. 2019). Saha koşullarında atravmatik restoratif tedavide kullanılmak üzere amalgama alternatif olmaları, geliştirilmelerindeki en önemli amaçlardan biridir (Tyas 2006; Türkün ve Kanık 2016).

Geleneksel cam iyonomer simanlardan daha ince cam parçacıkları ile yüksek moleküler ağırlıklı poliakrilik asit içermeleri ve yüksek toz-likit oranına sahip olmaları sayesinde viskoziteleri artmıştır. Partikül boyutu ve miktarının yanında, yüzeydeki fazla Ca⁺ iyonlarının uzaklaştırılması bu simanların yüzey reaktivitesini geliştirmiştir. Sertleşme reaksiyonları geleneksel cam iyonomerlerden daha hızlı olmakla birlikte, tipik asit-baz reaksiyonu şeklindedir (Al Shabani ve ark. 2019). Toz-likit oranı 6.1 ya da 7.1 olarak modifiye edilmiştir (Kanık ve Türkün 2016).

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar, geleneksel cam iyonomer simanlar gibi adezyon, iyon değişimi ve flor salınımı gibi karakteristik özelliklere sahiptirler. Bunların yanında hızlı hazırlanma, yüksek yüzey sertliği, yüksek baskı ve gerilme dayanımı gibi avantajları da bulundurmaktadırlar (Almuhaiza 2016). Aynı zamanda sertleşmelerinin hızlı gerçekleşmesi sonucu erken dönemde nemden etkilenmeleri azalmıştır. Oral sıvılardaki çözünürlükleri ise geleneksel cam iyonomerlerden daha düşüktür (Upadhya ve Kishore 2005).

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar, daimi dişlerde sınıf I ve sınıf II kaviteilerin uzun dönem geçici restorasyonlarında, küçük sınıf I kaviteilerin kalıcı restorasyonunda, süt dişlerinin sınıf I ve sınıf II kaviteilerinin restorasyonlarında, sınıf V kaviteilerin restorasyonunda, fissür örtücü olarak, kor yapımında ve atravmatik restoratif tedavide kullanılabilirler (Burke ve Bardha 2013). Özellikle yüksek çürük riskli bireylerde kullanımı da flor salınımindan dolayı avantaj sağlamaktadır (Almuhaiza 2016).

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların geliştirilmesinden sonra birçok klinik çalışma ile performansları değerlendirilmiştir. Süt dişlerinin restorasyonunda atravmatik restoratif tedavi tekniği ile 2 farklı yüksek viskoziteli cam iyonomer simanın (Ketac Molar Easymix ve Vitro Molar) 4 yıllık takibi sonucu, iki materyalin de mükemmel klinik performans gösterdiği bildirilmiştir (Faustino-Silva ve Figueiredo 2019). Amorim ve ark. (2018)'nin, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar uygulanarak yapılan atravmatik restoratif tedavilerin sağkalım oranlarını değerlendirdikleri 43 çalışmayı içeren metaanalizinde; posterior süt dişlerinin tek ve çok yüzlü kavitelerinde ilk 2 yılda sırası ile %94.3 ve %65.4 sağkalım oranı bildirmişlerdir. Posterior daimi dişlerin ise tek yüzlü kavitelerinde ilk 3 yılda %87.1, çok yüzlü kavitelerinde ilk 5 yılda %77 sağkalım oranı bildirmişlerdir.

Çürüksüz servikal lezyonların restorasyonlarının değerlendirildiği bir başka araştırmada ise; lezyonlar yüksek viskoziteli cam iyonomer siman (Equia sistem) ve rezin kompozit (G-eanial) ile restore edilmiştir. 2 yıllık takip sonucu cam iyonomer simanın retansiyon değeri %91 iken; kompozit restorasyonun %100 olduğu görülmüştür (Çelik ve ark. 2018). Mickenautsch ve Yengopal (2016) tarafından derlenen yüksek viskoziteli cam iyonomer içerikli fissür örtücüler ile rezin içerikli

fissür örtücülerin karşılaştırıldığı 7 çalışmayı içeren metaanalizde, 48 aya kadar her iki materyalin de çürük önleme kapasitelerinin benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların flor salınım miktarları geleneksel cam iyonomerler ile aynıdır. Bu simanların flor salınımlarının karşılaştırıldığı çeşitli çalışmalarda kompomer, giomer ve nanoiyonomer restorasyonlardan daha yüksek salınıma sahip olduğu görülmüştür (Mousavinasab ve Meyers 2009; Dionysopoulos ve ark. 2013).

Frankenberger ve ark. (2009), yüksek viskoziteli cam iyonomer siman Ketac Molar materyalini daimi dişlerin restorasyonunda kullanarak klinik performansını değerlendirmişlerdir. Buna göre 24 ay sonunda sınıf I kavitelerde %8, sınıf II kavitelerde %40 başarısızlık görüldüğünü bildirmişlerdir. Başarısızlığın esas sebebinin yük altındaki bölgelerde oluşan kırıklara bağlı olduğunu; bu sebeple de sınıf II kavitelerde kullanımına dikkat edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

- **Equia sistem**

2007 yılında cam iyonomer simanları güçlendirmek adına yapılan değişiklikleri biraraya getiren yeni bir konsept tanıtılmıştır. Bu konsept, kapsül formda yüksek viskoziteli cam iyonomer siman Fuji IX GP Ekstra (GC Corporation, Tokyo, Japan) ve nanofil doldurucu yüzey örtücü materyal G-Coat Plus (GC Corporation, Tokyo, Japan) materyallerinin birlikte kullanılması esasına dayanmaktadır. 2009 yılında ise bu konsept Equia sistem (Equia Fil+Equia Coat) olarak adlandırılmaya başlanmıştır (Türkün ve Kanık 2016).

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların formülasyonunda matriks içerisindeki cam partiküllerinin boyutu küçültülmüştür. Böylece poliakrilik asit ile cam partikülleri arasındaki reaksiyon hızlanmıştır. Bu sayede karıştırıldıklarında daha katı bir kıvam almaları sağlanmıştır (Burke ve Bardha 2013). Bu durum ise fiziksel özelliklerin gelişmesini ve materyalin enjektabl olarak kullanılabilmesini sağlamıştır (Türkün ve Kanık 2016). Bu simanın Vita skalasına göre A1,A2, A3, A3.5, B1, B2, B3 ve C4 renkleri bulunmaktadır (Kütük ve ark. 2014).

G-Coat Plus düşük viskoziteli, metil metakrilat bazlı, fotopolimerize rezindir. Mine, dentin ve cam iyonomer restorasyonlara bağlanabilmektedir ve materyalin

yüzeyinde estetik katkı sağlayan bir glaze görevi görmektedir. Aynı zamanda nanofil dolduruculu bu örtücü, materyalin ağız içerisindeki olgunlaşması tamamlanana kadar yaklaşık birkaç ay, su kontaminasyonuna karşı koruma sağlamakta ve yüzeydeki çatlak ve poröziteleri kapatmaktadır. Bu sayede aşınma direnci ve sertlik artmaktadır (Diem ve ark. 2014). Yapılan bir çalışmada nanofil dolduruculu yüzey örtücünün (G Coat Plus) Fuji IX GP Ekstra ile birlikte kullanımının materyalin erken aşınma oranını azalttığı ve kırılma mukavemetini arttırdığı bildirilmiştir (Bonifacio ve ark. 2012). Bir başka çalışmada ise araştırmacılar Fuji IX GP Ekstra'yı, G-Coat Plus ile ve G-Coat Plus'sız çocuk hastaların daimi dişlerinin oklüzal kavitelere uygulayarak, bu iki grubu birbiriyle karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda; yüzey örtücünün aşınmaya karşı koruma sağladığı ve birlikte kullanımlarının klinik olarak yararlı olduğu sonucuna varılmıştır (Diem ve ark. 2014).

Cam iyonomer simanlar posterior bölgede kullanıldıklarında, hastaların estetik ve maliyet açısından isteklerini karşılamak amacıyla diş hekimlerine bir avantaj sağlamaktadırlar. Bu sebeple yük taşıyan bölgelerde endikasyon alanlarının genişletilmesi için sürekli güçlendirmeler yapılmaktadır. Equia sistem de bu amaçla dayanıklı ve estetik bir restorasyon sunmayı amaçlamaktadır (Burke ve Bardha 2013).

Equia sistemin bir parçası olan Fuji IX GP Ekstra'nın daimi restorasyon materyali olarak kullanımına ilişkin ilk çalışmalar süt molar dişler ve atravmatik restoratif tedavi tekniği ile yapılmıştır. 2006 yılında yapılan bir çalışmada, Fuji IX GP Ekstra ve rezin kompozit materyal (Surefil), sınıf I ve sınıf II kavitelere atravmatik restoratif tedavi tekniği kullanılarak uygulanmış ve 2 yıl süre ile takip edilmiştir. Çalışma sonucunda cam iyonomer ile kompozit arasında önemli bir fark bulunmamıştır. (Ersin ve ark. 2006).

Süt dişlerinin sınıf II kavitelere restorasyonunda Equia sistem, iki farklı bulk fill kompozit (Sonicfill ve X-tra fill) ve nanohibrit kompozitin (Filtek Z550) klinik performansı 1 yıl süre ile takip edilmiştir. Çalışmaya göre Equia diğer kompozitlerden istatistiksel olarak daha az başarılı bulunmasına rağmen, materyalin klinik olarak kabul edilebilir olduğu söylenmiştir (Akman ve Tosun 2020). Daimi dişlerin tek yüzlü ve çok yüzlü kavitelere restorasyonlarının değerlendirildiği 2 yıl takipli bir çalışmada varılan sonuca göre; Equia sistemin herhangi bir boyuttaki sınıf I kavitelere ve küçük sınıf II kavitelere başarılı bir şekilde kullanılabileceği fakat daha

fazla yüzey içeren kaviteler için farklı çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir (Friedl ve ark. 2011).

Gürgan ve arkadaşları, Equia sistem ve rezin kompoziti (Gradia Direct Posterior) daimi dişlerin restorasyonlarında kullanarak uzun dönem klinik takibini yapmışlardır. 4 yıl sonunda iki restoratif materyalin benzer ve başarılı klinik performans gösterdiğini belirtmişlerdir. (Gürgan ve ark. 2015). 6 yıl sonunda yapılan değerlendirmede ise; iki restorasyon materyalinde de marjinal renklenme ve marjinal adaptasyon kriterlerine göre başarısızlıklar gözlenmiş fakat birbirlerine üstünlük sağlamadıkları bildirilmiştir. Çalışmaya göre Equia restorasyonlarda, renk değişikliği kriterine göre önemli derecede başarısızlık tespit edilmiştir (Gürgan ve ark. 2017). 10 yıl sonunda yapılan değerlendirmede ise; renk değişikliği kriteri dışında sekonder çürük, retansiyon, postoperatif hassasiyet, anatomik form ve yüzey yapısı kriterlerinde önemli farklılıklar gözlenmediği rapor edilmiştir. Hem sınıf I hem sınıf II restorasyonlarda iki materyal için de kabul edilebilir başarı oranı gözlenmiştir (Gürgan ve ark. 2020).

Durmus ve ark. (2021), molar keser hipomineralizasyonuna sahip 137 dişi Equia Forte ile restore ederek 2 yıl boyunca takip etmişlerdir. Buna göre restorasyonlar 6. ayda %95.5, 12. ayda %94, 18. ayda %87.5 ve 24. ayda %87.5 oranında klinik başarı göstermiştir.

Equia sistem, zamanla üretici firma tarafından fiziksel özelliklerinde birtakım değişiklikler yapılarak geliştirilmiştir. 2014 yılında ultra ince ve oldukça reaktif cam partiküllerinden oluşan Equia Forte Fil ile restorasyonların marjinal sızdırmazlığı, parlaklığı ve pürüzsüzlüğünü iyileştiren Equia Forte Coat yüzey örtücünden oluşan sistem GC tarafından kullanıma sunulmuştur (https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/equiaforteht/leaflet/LFL_EQUIA_Forte_HT_en.pdf 24 Nisan 2021). 2019 yılında ise Equia Forte HT geliştirilerek fiziksel özellikler bir üst seviyeye taşınmıştır. Bulk-fill cam hibrit uzun dönem restoratif sistem olarak adlandırılan bu yeni konsept ile üretici firma tarafından, yük taşıyan sınıf II kavitelerde de kullanılabileceği bildirilmiştir. İlk sunulan Equia sistemden farklı olarak; yüksek reaktif ince partiküllü floroalüminosilikat cam partikülleri ile yüksek molekül ağırlıklı poliakrilik asit biraraya getirilmiştir. Böylece materyalin mekanik özellikleri ile çalışma ve

hazırlanma zamanı iyileştirilmiştir. Ayrıca cam partiküllerinin kırılma indeksi düşürülerek translüsensi arttırılmıştır (https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/equiaforteht/manual/MAN_Comprehensive_Guide_EQUIA_Forte_HT.pdf 24 Nisan 2021).

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon materyalinin üretici firma tarafından önerilen endikasyonları şu şekildedir (<https://europe.gc.dental/tr-TR/products/equiaforteht> 24 Nisan 2021):

- Sınıf I restorasyonlarda
- Stres altında olan ya da olmayan sınıf II restorasyonlarda (kusp tepelerine en fazla 1-1.5 mm mesafe kalacak şekilde)
- Geçici restorasyonlarda
- Sınıf V ve kök yüzeyi restorasyonlarda
- Kor yapımında
- Amalgam alternatifi olarak ve/veya amalgamın değiştirildiği restorasyonlarda
- Hipomineralize dişlerin restorasyonunda
- Geriatrik ya da pediatrik hastaların dişlerinin restorasyonunda
- Yüksek çürük riskli hastaların posterior dişlerinin restorasyonunda kullanılabilir.

2.3. Restorasyonların Değerlendirilmesi

“Ryge kriterleri” olarak da adlandırılan modifiye USPHS kriterleri 1971 yılında Cvar ve Ryge tarafından ABD Halk Sağlığı ve Hizmetleri Yönergesi’nde dental restorasyonların değerlendirilmesi amacıyla yayınlanmıştır (Cvar ve Ryge 1971). Cvar ve Ryge (2005), tarafından yayınlanan makale ile revize edilmiştir.

Orijinal kriterler renk değişikliği, marjinal renklenme, anatomik form, marjinal adaptasyon ve çürük lezyonu kategorilerini içermektedir. Daha sonra araştırmacıların zamanla eksikleri farkedip ihtiyaç duyması üzerine bunlara ilaveten yüzey yapısı, postoperatif hassasiyet, oklüzal temas, kırık ve retansiyon gibi kriterler de eklenmiştir (Bayne ve Schmalz 2005).

Restorasyonlar, belirlenen kriterlere göre Alfa (ideal klinik durum), Bravo (hafif hatalı ama kabul edilebilir klinik durum) ve Charlie (kabul edilemez, başarısız

linik durum) şeklinde skorlanarak değerlendirme yapılır. Muayene reflektör ışığı ile dental ayna ve sond kullanılarak gerçekleştirilir (Cvar ve Ryge 2005).

Modifiye USPHS kriterleri doğrultusunda bugüne kadar birçok klinik çalışma yürütülmüştür ve başarı ile kullanılmaktadır (Rodolpho ve ark. 2006; Gürkan ve ark. 2015; Van Dijken ve ark. 2019).



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma T.C. Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09.09.2020 tarihli 2020/332 sayılı yazısı ile onaylanmıştır (Bkz. EK-A). Ayrıca 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından incelenmiş ve çalışmanın yürütülmesi 23.09.2020 tarihli ve E.435840 sayılı yazı ile onaylanmıştır (Bkz. EK-B).

3.2. Çalışmaya Dahil Edilen Hastalardan Onay Alınması

Çalışmaya dahil edilen çocukların velilerinden, Etik Kurul'un talebine uygun olarak hazırlanan çalışmanın amacını, tedavi prosedürlerini ve çalışmaya bağlı riskleri belirten 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' ile imzalı onay alınmıştır (Bkz. EK-C). Çalışmaya dahil edilen çocuklardan ise özel olarak hazırlanmış ikinci bir 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' ile onay alınmıştır (Bkz. EK-D).

3.3. Çalışmaya Dahil Edilen Diş Sayılarının ve Grupların Belirlenmesi

İstatistiksel değerlendirmeler için gerekli minimum diş sayısı G*Power Versiyon 3.1.9.4 programı kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre çalışma materyalleri arasındaki önemli farklılıkları saptamak için 0.05 duyarlılık, 0.4 etki büyüklüğü ve %95 güç parametreleri seçilerek minimum 131 diş olması gerektiği belirlenmiştir. Hastaların çeşitli sebeplerle çalışma dışı kalmasını kompanse etmek amacıyla 44 hastada 72 diş Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon, 72 diş Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon olmak üzere toplam 144 diş olmasına karar verilmiştir. Uygulanacak restorasyon materyalleri yazı tura yöntemi kullanılarak 2 gruba randomize edilmiştir.

3.4. Hasta Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Çalışmaya dahil edilen hastalar, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran 8-16 yaş aralığındaki çocukların rutin dental muayenesi sırasında aşağıda belirtilen kriterlere göre seçilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

Hastalar;

- İyi oral hijyene sahip olmalı (tüm ağız plak skoru < %20)
- Posterior daimi dişlerinde alt çene ya da üst çenede simetrik okluzal çürük lezyonlarına sahip olmalı (FDI numaralandırma sistemine göre 16-26, 17-27, 36-46, 37-47 şeklinde simetrik çürük lezyonları)
- Frankl davranış skalasına göre 3-4 skor göstermeli

-Frankl 3: Tedaviye izin verir, zamanla diş hekimi ile uzlaşarak tedaviye istekli hale gelir, uyumlu ama çekingendirler.

-Frankl 4: Güler ve eğlenir, diş hekimi ile iyi bir koordinasyon kurar, dental tedavilere karşı ilgilidir (Frankl 1962).

- Kontrollere gelmeye uyumlu ve müsait olmalı

Dişler;

- Kavite derinliği 2 mm'den fazla olan, mine ve dentini içeren okluzal lezyonlara sahip olmalı
- Posterior bölgede komşu dişlerle kontakta, karşıt dişlerle oklüzyonda olmalı
- Vital ve semptomsuz olmalı
- Kavite sınırları interkusal mesafenin en fazla 1/3'ü kadar olmalı

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri

Hastalar;

- Sistemik hastalığı, alerjisi veya çeşitli medikal hikayesi olan
- Parafonksiyonel alışkanlığı olan
- Anormal oklüzyonu olan (okluzal interferens)
- Ortodonti tedavisi görmekte olan hastalar

Dişler;

- Okluzal bölge dışındaki yüzeylerde çürük lezyonu bulunan
- 2 mm'den daha az kavite derinliği bulunan
- Parsiyel sürmüş olan (oklüzalde hala dişeti mevcut)
- Periodontal problemi olan
- Preoperatif ağrı veya inflamasyonu olan
- Direkt pulpa kuafajı yapılması gereken
- Antagonist dişte protetik restorasyon olan
- Karşit dişte veya kontaktaki dişlerinde eksiklik olan
- Fazla madde kaybı olan
- Amelogenesis imperfekta ve molar keser hipomineralizasyonu gibi gelişim defekti olan
- Apikal ya da furkal bölgede radyolusensi bulunan
- Lamina dura izlenemeyen ve periodontal aralıkta genişleme gözlenen
- Patolojik kök rezorpsiyonu gözlenen dişler çalışma dışı bırakılmıştır.

3.5. Restoratif İşlemlerin Uygulanması

Restoratif işlemler tek bir diş hekimi tarafından uygulanmıştır. Uygulayıcı hekim Equia sistem bulk fill cam hibrit grubunu ve Charisma Smart universal rezin kompozit grubunu bildiği için çalışma tek kör dizayna uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca gruplar bölünmüş ağız yöntemine (split-mouth dizayn) uygun olarak aynı hastanın sağ ve sol simetrik dişleri şeklinde (FDI numaralandırma sistemine göre 16-26, 17-27, 36-46, 37-47 şeklinde) belirlenerek oluşturulmuştur.

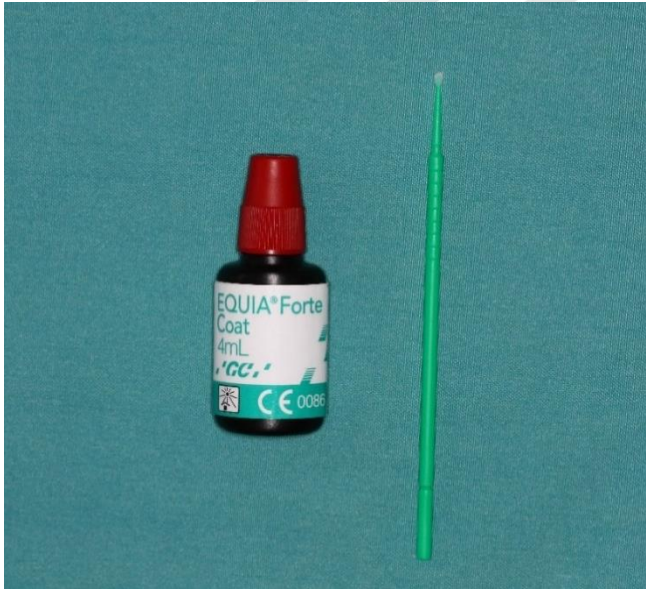
Toplam 44 hastada 144 tane çürük lezyonu rastgele iki gruba ayrılmıştır. Randomizasyon yazı-tura yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Restorasyonlar alt çenede de üst çenede de ilk olarak sağ taraftaki dişe uygulanmıştır ve ilk uygulanacak restorasyon için yazı-tura atılmıştır. İlk restorasyona yazı geldiğinde Equia sistem bulk fill cam hibrit materyal tura geldiğinde Charisma Smart universal rezin kompozit materyal; diğer taraftaki dişe de diğer materyal uygulanmıştır. Aynı hastada birden fazla diş çifti olduğunda işlem tekrarlanmıştır.

Çürük lezyonlarının tamamı sınıf I kavite olarak belirlenmiştir. Uygulayıcı tarafından üreticinin talimatlarına uygun olarak Equia sistem bulk fill cam hibrit

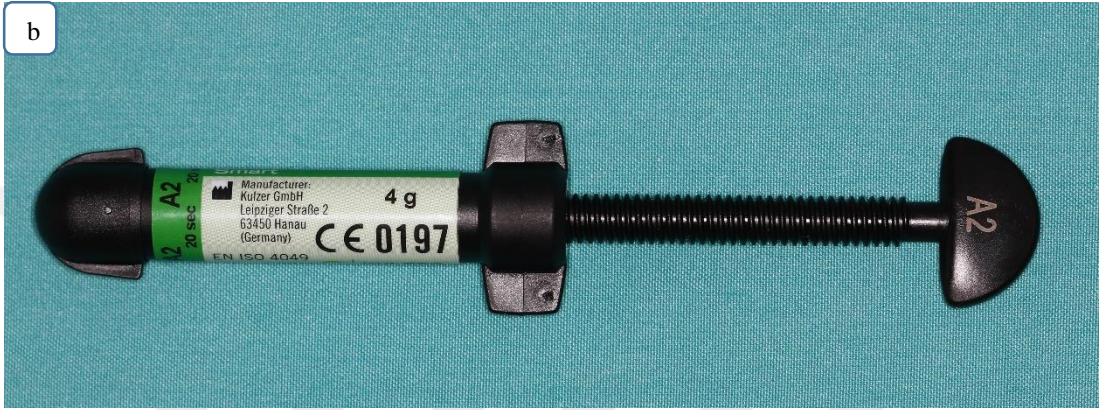
restorasyon grubuna ait çürük kaviteleri Equia sistem bulk fill cam hibrit restoratif materyal (Equia Forte HT kapsüller ile) (Şekil 3.1) ile restore edilerek üzerine yüzey örtücü Equia Forte Coat (Şekil 3.2) uygulanmıştır. Kompozit grubuna ait kaviteler ise universal rezin kompozit Charisma Smart (Şekil 3.3) ile restore edilmiştir. Rezin kompozit materyali Clearfil SE Bond adeziv sistem (Şekil 3.4) ile birlikte kullanılmıştır. Kullanılan restoratif materyallerin özellikleri ve içerikleri Tablo 3.1’ de açıklanmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların Equia Forte HT kapsülü



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların Equia Forte Coat yüzey örtücü materyali



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan Charisma Smart universal rezin kompozit materyali. a. Ön yüzeyden görünümü b. Arka yüzeyden görünümü.



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan Clearfil SE Bond adeziv materyal

Adı	Türü	Üreticisi (Lot No)	İçeriği
Equia Forte HT	Bulk fil cam hibrit restoratif sistem	GC, Co, Tokyo, Japan (2001241)	Toz: - 95% strontium fluoro alumino-silicate glass, - 5% polyacrylic acid Likit: - 40% aqueous polyacrylic acid
Equia Forte Coat	Düşük viskoziteli nano dolduruculu rezin	GC, Co, Tokyo, Japan (200124A)	- %50 Metilmetakrilat - %0.09 kamforokinon
Charisma Smart universal Rezin Kompozit	Submikron hibrit universal kompozit	Kulzer, Gmbh, Hanau, Germany (K010527)	- BİS-GMA matriks - %59 doldurucu (baryum alüminum florid glass, silikon dioksit)
Clearfil SE Bond	Bonding sistem	Kuraray, Noritake, Sakazu, Okayama (3U0550)	- MDP - Bis-GMA, - HEMA, - Hidrofilik alifatik dimetakrilat, - dl-kamforokinon, - N,N-Dietanol-p-toluidin, - Su
Clearfil SE Bond Primer	Self etch primer	Kuraray, Noritake, Sakazu, Okayama (3R0327)	- MDP - HEMA - Hidrofilik alifatik dimetakrilat - dl-kamforokinon - N,N-Dietanol-p-toluidin - Su - Kolloidal silika

Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan materyallerin türü, üreticisi ve içeriği

Tedaviye başlanmadan önce teşhis için başlangıç periapikal radyografi alınmıştır. Herhangi bir periapikal patolojiye rastlanan dişler çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya alınan dişlerin başlangıç, kavite hazırlandıktan sonra ve restorasyonların bitiminden sonraki fotoğrafları çekilmiştir.

Vita skalasına göre dişe uygun renk seçimi yapıldıktan sonra dişlerin izolasyonunu sağlamak amacıyla uygun büyüklükte klemp ve uygun kalınlıkta lastik örtü yardımıyla rubberdam (OptiDam, Bioggio, Switzerland) ve tükrük emici

uygulanması yapılmıştır. Kavite preparasyonları yüksek hızlı döner aletler (NSK Ti-Max X600L, Tochigi, Japan) ve 14 numaralı elmas rond (Dimei, Anyang, Henan, China) frezler kullanılarak su soğutması altında yapılmıştır. Dentin dokusunda ilerlemiş çürük lezyonları el aletleri ve düşük hızlı döner aletler (NSK Ti-Max X35, Tochigi, Japan) ile 6 numaralı çelik rond frezler (Edenta, Hauptstrasse, Switzerland) kullanılarak temizlenmiştir. Hastanın ağrı ya da hassasiyet hissettiği durumlarda restoratif prosedür boyunca rahatsızlığı önlemek amacıyla lokal anestezi (Maxicain Fort 80 mg/2 ml+0.02 mg/2 ml) uygulanmıştır. Kaviteler minimal invaziv diş hekimliği prensibine uygun olarak konservatif şekilde sadece çürük dokusu kaldırılarak oluşturulmuştur. Retansiyon sağlamak amacıyla duvarlardan fazla madde kaldırılmamıştır. Kavitelerin bir veya daha fazla tüberkül tepesi içermemesine ve gingival marjinlerin sert mine dokusu ile sonlanmasına dikkat edilmiştir. Kavite duvarlarına bizotaj işlemi uygulanmamıştır. Restoratif işlemlere geçmeden önce, çürük dokusunun tamamen uzaklaştırılmasının ardından kavitelerin derinliği ve genişliği bir periodontal sond ile ölçülmüştür. Kavite preparasyonu sırasında çürük nedeni ile pulpa ekspozu meydana geldiğinde veya ölçüm sonucu kavite derinliği 2 mm'den daha az olduğunda dişler çalışma dışına çıkarılmıştır. Kavite fazla derinleştğinde kaide materyali olarak $CAOH_2$ kavite liner (Dentsplay, Dycal, Guangdong, China) uygulanmıştır.

3.6. Equia Sistem Bulk Fill Cam Hibrit Restorasyonların Uygulanması

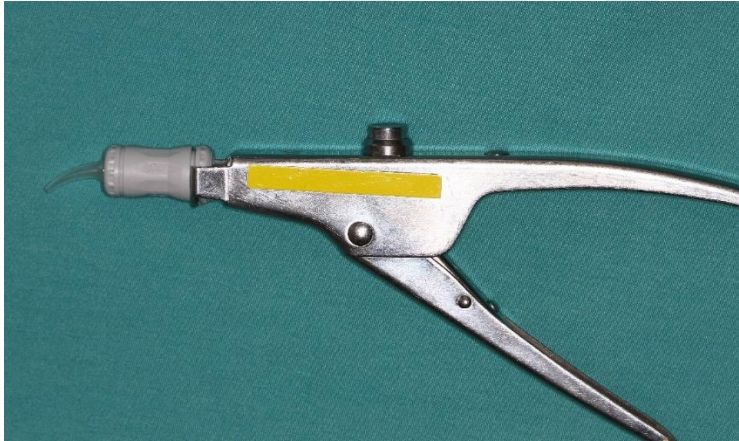
Üretici önerilerine uygun şekilde; Equia Forte HT kapsüller elde hafifçe çalkalanıp arka kısmında bulunan piston parmak yardımıyla bastırılarak (Şekil 3.5) otomatik karıştırıcıya (Linea Tac S.r.l., Montegrosso, Italy) yerleştirilmiş, 10 sn karıştırılmış (Şekil 3.6) ve özel kapsül tabancasına yerleştirilerek kaviteye enjekte edilmiştir (Şekil 3.7). El aletleri ile kondanse edilip majör fissür ve oluklar işlenerek sertleşmesi için üretici önerisine göre 2.5 dakika beklenmiştir. Artikülasyon kağıdı ile oklüzyon kontrolü yapılarak fazlalıklar su soğutması altında elmas bitirme frezleri (Dimei, Anyang, Henan, China) ve arkansas taşı (Dien Fong White Stones, Shenzhen, China) ile giderilmiş; kompozit polisaj lastikleri (Dien Fong Silicon Rubber Polisher, Shenzhen, China) ile cila ve parlatma yapılmıştır. Yüzeydeki artıklar su ile uzaklaştırılıp hava ile kurutulduktan sonra ince uçlu aplikatör yardımıyla Equia Forte Coat yüzey örtücü materyal restorasyon yüzeyine uygulanmış ve 1000 Mw gücünde LED ışık cihazı (Woodpecker Led B, Guangxi, China) ile 20 sn polimerize edilmiştir.



Şekil 3.5. Equia Forte HT kapsüllerin hafif çalkalanıp parmak basıncı ile bastırılmış hali



Şekil 3.6. Equia Forte HT kapsüllerin otomatik karıştırıcıya yerleştirilip 10 saniye karıştırılması



Şekil 3.7. Equia Forte HT kapsüllerin karıştırıldıktan sonra özel tabancasına yerleştirilmesi

3.7. Rezin Kompozit Restorasyonların Uygulanması

Kavite preparasyonundan sonra artıklar temizlenmiş ve hafifçe kurutulmuştur. Üretici talimatlarına göre ilk olarak Primer (Kuraray, Clearfil SE Bond Primer) uygulanmış ve 20 sn bekletilerek hafifçe hava sıkılmıştır. Bonding materyali (Kuraray,

Clearfil SE Bond) mine ve dentin yüzeylerine 5 ila 10 sn aplikatör yardımıyla uygulandıktan sonra 5 sn basınçsız hava ile kurutulmuş; 10 sn LED ışık (Woodpecker Led B, Guangxi, China) cihazı ile polimerize edilmiştir. Ardından universal rezin kompozit (Kulzer, Charisma Smart) kaviteye 2 mm'lik tabakalar halinde yerleştirilmiş ve her tabaka 20 sn polimerize edilmiştir. Artikülasyon kağıdı yardımıyla yükseklik kontrolü yapıldıktan sonra elmas bitirme frezleri (Dimei, Anyang, Henan, China), arkansas taşı (Dien Fong White Stones, Shenzhen, China) ve polisaj lastikleri (Dien Fong Silicon Rubber Polisher, Shenzhen, China) uygulanarak restorasyon tamamlanmıştır.

3.8. Uygulanan Restorasyon Materyallerinin Değerlendirilmesi

Değerlendirmeler uygulayıcı hekim ile farklı bir gözlemci tarafından yapılmıştır. Bu iki diş hekimi değerlendirme içi ve değerlendirmeler arası güvenilirliği sağlamak amacıyla en az %95'lik bir Kappa değerine kalibre olmuştur. Kalibrasyon sağlamak amacıyla araştırmacılara her bir kriter için her skoru temsil eden 10 fotoğraf gösterilmiştir.

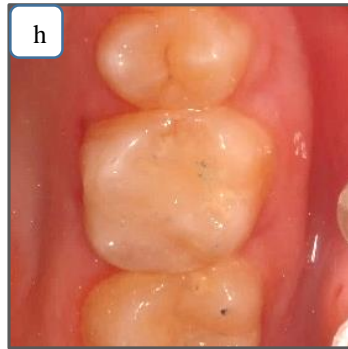
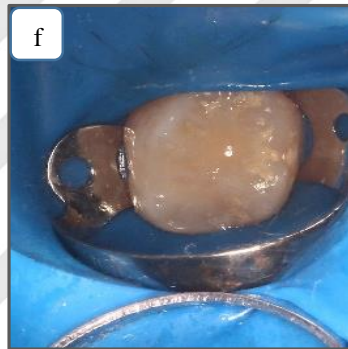
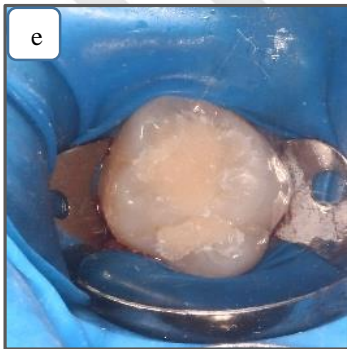
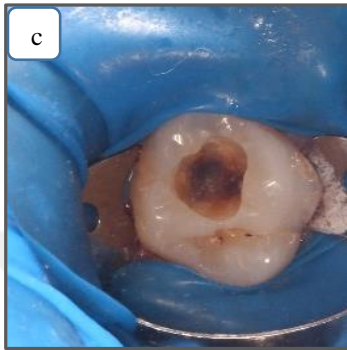
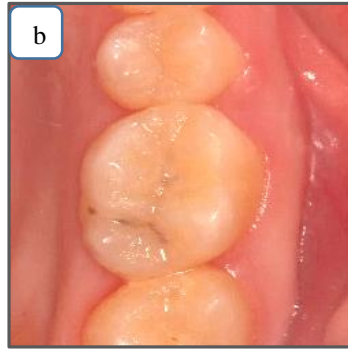
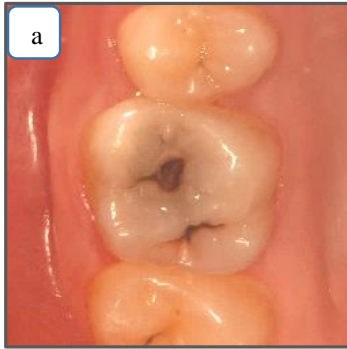
Hastalar restorasyonlar yapıldıktan 2 hafta sonra kontrol için çağırılmıştır. Direkt klinik değerlendirme modifiye USPHS (United States Public Health Service) kriterleri doğrultusunda reflektör ışığı altında ayna, sond ve ağız içi fotoğraflar yardımıyla 2 hekim tarafından yapılmıştır. USPHS kriterleri retansiyon, postoperatif hassasiyet, renk uyumu, kenar renklenmesi, anatomik form, kenar uyumu, yüzey yapısı ve sekonder çürük parametrelerini içermektedir (Tablo 3.2). 3. ay, 6. ay ve 12. ay kontrol randevularında yine aynı 2 hekim tarafından aynı kriterler gözetilerek restorasyon değerlendirmeleri yapılmıştır (Şekil 3.8). Kontrol seanslarında bu kriterlere göre oluşturulan hasta takip formuna veriler kaydedilmiştir (Bkz. EK-E).

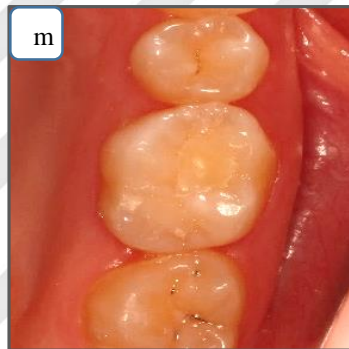
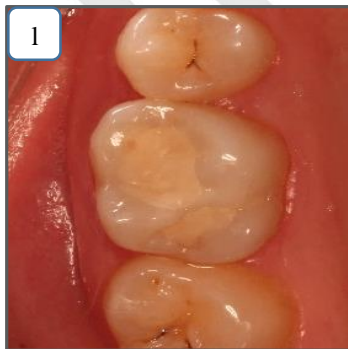
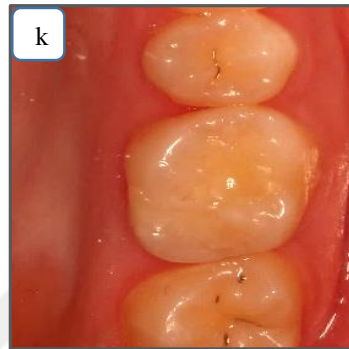
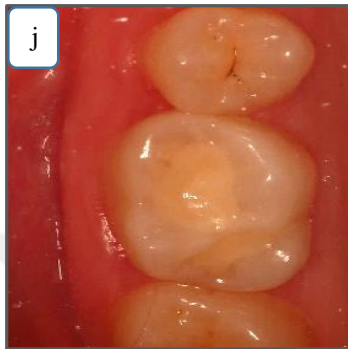
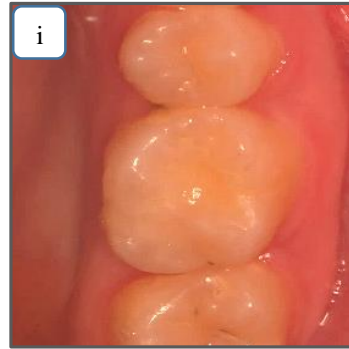
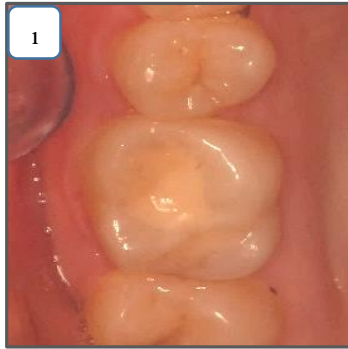
Restorasyonların skorlaması:

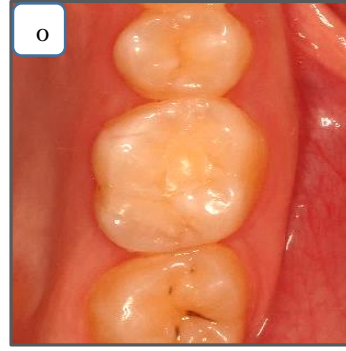
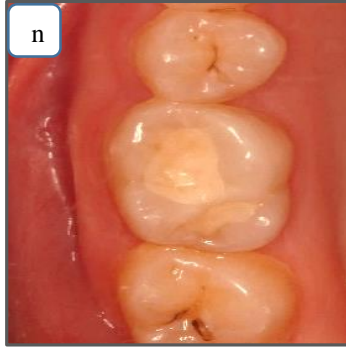
Alfa: İdeal klinik durum

Bravo: Hafif hatalı ancak kabul edilebilir klinik durum

Charlie: Restorasyonun yenilenmesini gerektiren klinik olarak kabul edilemez durum





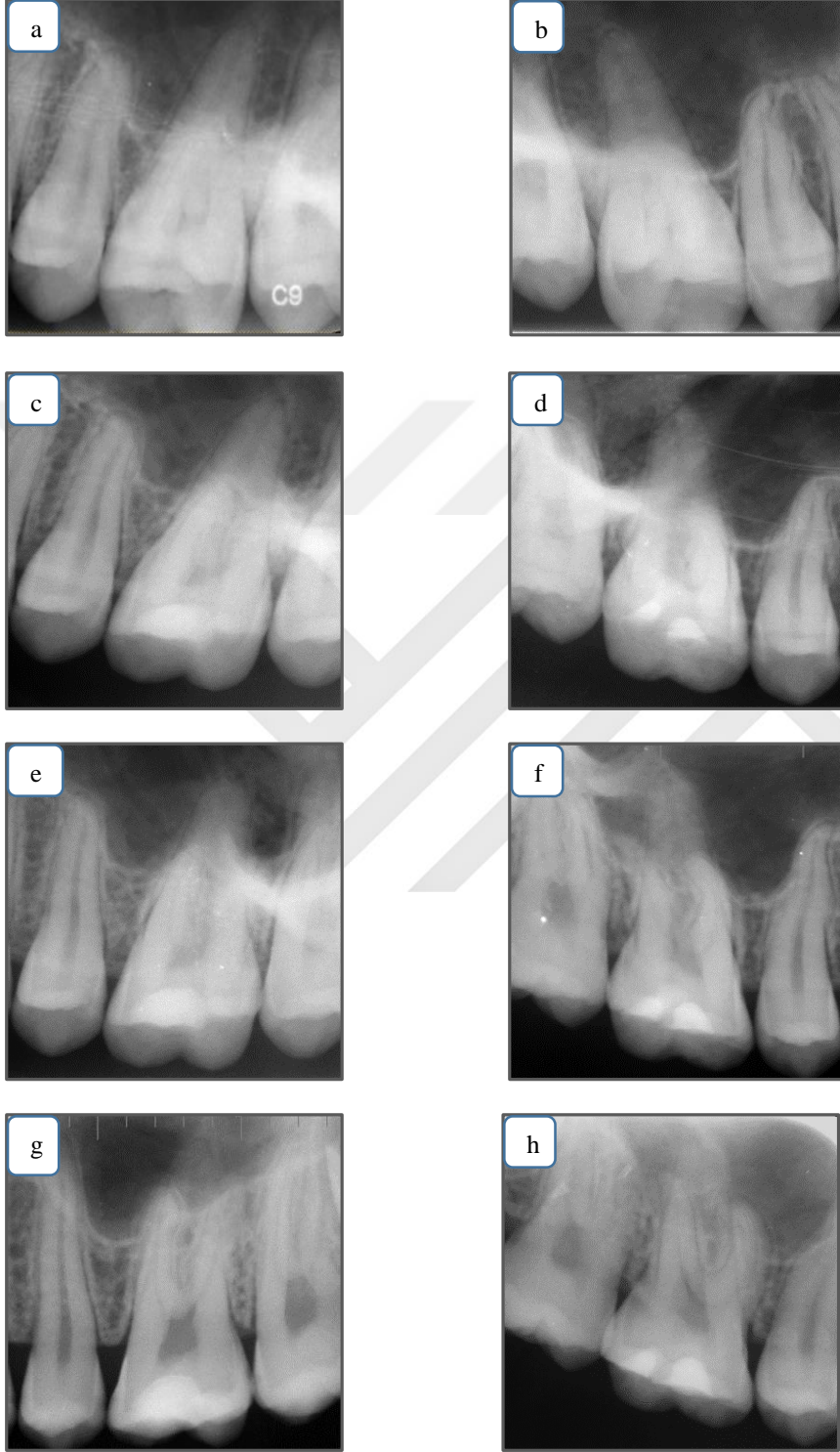


Şekil 3.8. Restorasyonların yapım aşaması ve takipleri üzerine örnek resimler. a. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon öncesi çürük lezyonu görünümü. b. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon öncesi çürük lezyonu görünümü. c. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon için hazırlanmış kavite görünümü. d. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon için hazırlanmış kavite görünümü. e. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon tepiminden hemen sonra görünüm. f. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon tepiminden hemen sonra görünüm. g. Equia Forte Coat yüzey örtücü uygulanmış halinin görünümü. h. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon polisaj işlemlerinden sonraki görünümü. 1. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 2. hafta kontrol. i. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 2. hafta kontrol. j. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 3. ay kontrol. k. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 3. ay kontrol. l. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 6. ay kontrol. m. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 6. ay kontrol. n. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 12. ay kontrol. o. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 12. ay kontrol

Modifiye USPHS kriterleri (Ryge ve ark. 1973)		
Kriter	Test prosedürü	Skorlama
Renk uyumu	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Diş ve restorasyon renk ve şeffaflık açısından uyumlu B (Bravo): Diş ve restorasyon renk ve şeffaflık açısından hafif uyumlu C (Charlie): Diş ve restorasyon arasında renk ve şeffaflık açısından kabul edilemez uyumsuzluk
Kenar renklenmesi	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Restorasyonla diş arasında kenar boyunca renklenme yok. B (Bravo): Restorasyonla diş arasında kenar boyunca hafif renklenme var. C (Charlie): Kenardan pulpa yönünde dentin seviyesine kadar ilerlemiş renklenme var.
Kenar uyumu	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Kenar boyunca görülebilir bir aralanma mevcut değil.(max 100 µ) B (Bravo): Görülebilen ve sondla muayenede fark edilen bir aralanma var.(> 100 µ) C (Charlie): Dentin veya kaide açığa çıkacak kadar aralanma var.
Anatomik form	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Restorasyon dişin mevcut anatomik formunun devamı gibi B (Bravo): Restorasyonun devamlılığında madde kaybına bağlı bozulma var ama proksimal kontak hala mevcut. C (Charlie): Restorasyonun kenarında kırılmaya bağlı kontak kaybı mevcut, yenilenme gerekiyor.
Sekonder çürük	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Sekonder çürük yok. C (Charlie): Sekonder çürük var.
Postoperatif hassasiyet	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Postoperatif hassasiyet yok. C (Charlie): Postoperatif hassasiyet var.
Retansiyon	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Restoratif materyalde kayıp yok. C (Charlie): Restoratif materyalde kırık ve/veya kayıp var.
Yüzey yapısı	18 inch (2,54 x 18 cm) uzaklıktan ayna ile görsel muayene	A (Alpha): Mineye benzer yüzey. B (Bravo): Klinik olarak kabul edilebilir ancak, mineye kıyasla daha pürüzlü yüzey. C (Charlie): Klinik olarak kabul edilemez düzeyde pürüzlü yüzey.

Tablo 3.2. Klinik değerlendirmede kullanılan modifiye USPHS kriterleri ve açıklamaları

Radyolojik değerlendirmeler 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda periapikal radyografiler alınarak yapılmıştır (şekil 3.9). Radyografik değerlendirmede, periapikal bölgede radyolsensi varlığı ve sekonder çürük varlığı incelenmiştir.





Şekil 3.9. Restorasyonların yapım aşaması ve takipleri üzerine örnek radyografiler. a. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon restorasyon öncesi. b. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon öncesi. c. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 2. hafta kontrol. d. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 2. hafta kontrol. e. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 3. ay kontrol. f. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 3. ay kontrol. g. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 6. ay kontrol. h. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 6. ay kontrol. ı. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon 12. ay kontrol. i. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon 12. ay kontrol

3.9. İstatistiksel Değerlendirme

Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS versiyon 22 paket programı ile yapılmıştır. Sayısal verilerin değerlendirilmesi amacıyla tanımlayıcı ve frekans analizleri yapılmıştır.

Restoratif materyal grubunun kendi içinde modifiye USPHS kriterleri ve radyolojik değerlendirme kriterlerine göre 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. aylık zaman dilimlerindeki farklılıklarını karşılaştırmak için Kendall's W testi ve Cochran's Q testi kullanılmıştır. Restorasyon materyallerinin yine USPHS kriterleri ve radyolojik değerlendirme kriterleri göz önüne alınarak 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. aylık zaman dilimlerinin her birinde birbirlerine göre karşılaştırılmalarında Ki-Kare testi kullanılmıştır.

Analiz sonuçları yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0.05 kullanılmıştır. Sonuçların $p < 0.05$ olması durumunda gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu, $p > 0.05$ olması durumunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, yaşları 8 ila 16 arasında değişen 44 çocuk hastanın daimi dişlerinin sınıf I kavitelere Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar (n=72) ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar (n=72) uygulanmıştır (Tablo 4.1.). Gruplar bölünmüş ağız yöntemine (split-mouth dizayn) uygun olarak aynı hastanın sağ ve sol simetrik dişleri şeklinde (FDI numaralandırma sistemine göre 16-26, 17-27, 36-46, 37-47 şeklinde) oluşturulmuştur. Pandemi koşullarında kriterlere ve çalışma dizaynına uygun hasta ve diş çifti bulmanın zor olması sebebiyle hastalarda alt ve üst çene arasında eşitlik sağlanamamış, sadece sağ ve sol taraf birbiri ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca yine aynı sebepler neticesinde bazı hastalarda birden fazla gruplar (diş çifti) oluşturulmuştur. Çalışmaya dahil edilen dişlerin yaş ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

	Hasta Sayısı (N)	Diş Sayısı (n)
Equia Sistem	44	72
Charisma Kompozit	44	72
Toplam	44	144

Tablo 4.1. Gruplara göre hasta sayısı ve diş sayısı dağılımları

		GRUP			
		Equia Sistem		Charisma Kompozit	
		n	%	n	%
Yaş	8	1	1,4	1	1,4
	9	4	5,6	4	5,6
	10	8	11,1	8	11,1
	11	4	5,6	4	5,6
	12	6	8,3	6	8,3
	13	17	23,6	17	23,6
	14	16	22,2	16	22,2
	15	13	18,1	13	18,1
	16	3	4,2	3	4,2
Cinsiyet	Kız	41	56,9	41	56,9
	Erkek	31	43,1	31	43,1

Tablo 4.2. Çalışmaya dahil edilen diş sayılarının yaş ve cinsiyet göre dağılımları

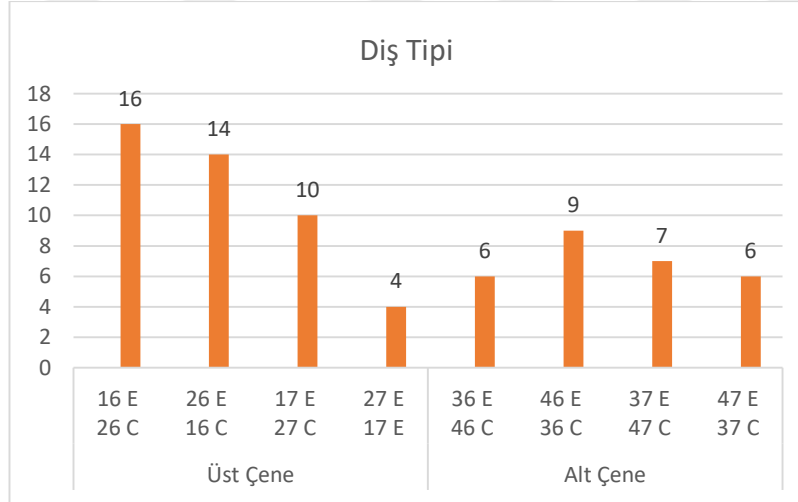
Uygulanan restorasyonların yaş dağılımları incelendiğinde; en yüksek oranın 13 yaş grubunda (%23.6), en düşük oranın 8 yaş grubunda (%1.4) olduğu görülmüştür. Uygulanan restorasyonların cinsiyet dağılımları incelendiğinde ise; %56.9 oranında

kız, %43.1 oranında erkek olduğu belirlenmiştir. Çalışma split-mouth olarak planlandığı için materyaller arasında yaş ve cinsiyet açısından bir fark yoktur.

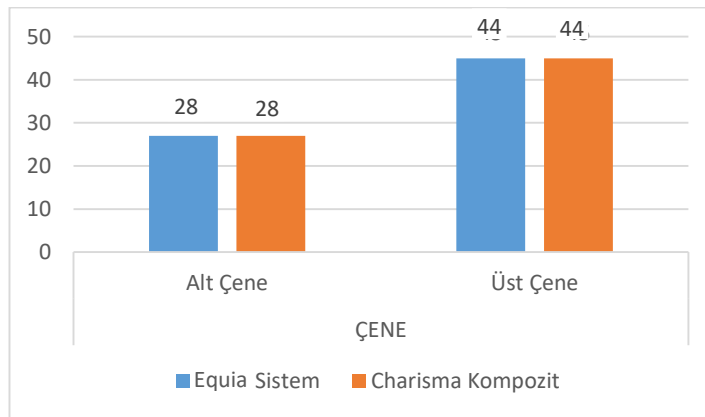
Restorasyonların diş tipi ve çene tipine göre dağılımları Tablo 4.3'te verilmiştir. Ayrıca bu dağılımlara ilişkin grafikler de Grafik 4.1 ve Grafik 4.2'de gösterilmiştir.

Üst Çene								Alt Çene							
16 E 26 C		26 E 16 C		17 E 27 C		27 E 17 C		36 E 46 C		46 E 36 C		37 E 47 C		47 E 37 C	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
16	22.2	14	19.4	10	13.8	4	5.5	6	8.3	9	12.5	7	9.7	6	8.3

Tablo 4.3. Restorasyonların diş tipi ve çene tipine göre dağılımları. Tabloda E=Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon, C=Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon ile ifade edilmektedir.



Grafik 4. 1. Restorasyonların diş tipine göre dağılımları grafiği. Yatay eksen E=Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon, C=Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon ile ifade edilmektedir.



Grafik 4. 2. Restorasyonların çene tipine göre dağılımları grafiği

Diş tipine ait bulgular incelendiğinde; en fazla restorasyon uygulanan diş çifti FDI numaralandırma sistemine göre 16 numara Equia sistem 26 numara Charisma kompozit (n=16); en az restorasyon uygulanan diş çifti ise 27 numara Equia sistem 17 numara Charisma kompozit (n=4) şeklindedir. Çene tipine ait bulgulara bakıldığında ise; üst çeneye 88 restorasyon (Equia sistem n=45, Charisma kompozit n=45), alt çeneye 56 restorasyon (Equia sistem n=27, Charisma kompozit n=27) uygulanmıştır.

Restorasyonların randevulara göre dağılımları incelendiğinde; çalışma split-mouth olarak planlandığı için her iki grup arasında fark olmadığı, her bir grup için başlangıçta 72 olan restorasyon sayısının 12. ay sonunda 66'ya düştüğü görülmüştür (Tablo 4.4).

	Başlangıç	2. Hafta	3. Ay	6. Ay	12. Ay
Equia Sistem	72	72	70	67	66
Charisma Kompozit	72	72	70	67	66

Tablo 4.4. Restorasyonların randevulara göre dağılımları

4.1. Restorasyonların Renk Uyumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Renk uyumu kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta ve 3. ayda araştırmacılar arasındaki kappa uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur. 6. ayda 1 farklı değerlendirmeye bağlı uyum oranı 0.998, 12. ayda 1 farklı değerlendirmeye bağlı uyum oranı 0.998 olarak bulunmuştur (Tablo 4.5).

RENK UYUMU		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1. Gözlemci				2. Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	24	33,3	72	100,0	24	33,3	72	100,0	
	Bravo	48	66,7	0	0,0	48	66,7	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	17	23,6	70	97,2	17	23,6	70	97,2	
	Bravo	53	73,6	0	0,0	53	73,6	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	0,998
	Alfa	11	15,3	67	93,1	12	16,7	67	93,1	
	Bravo	56	77,8	0	0,0	55	76,4	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	0,998
	Alfa	9	12,5	66	91,7	10	13,9	66	91,7	
	Bravo	57	79,2	0	0,0	56	77,8	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.5. Renk uyumu kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar renk uyumu kriterine göre bütün zaman dilimlerinde birbirleriyle istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermişlerdir ($p < 0.05$) (Tablo 4.6). 2. haftada 24 restorasyon, 3. ayda 17 restorasyon, 6. ayda 11 restorasyon ve 12. ayda 9 restorasyon renk ve şeffaflık açısından mine ile uyum göstermiştir (Alfa). Buna karşın 2. haftada 48 restorasyon, 3. ayda 53 restorasyon, 6. ayda 56 restorasyon ve 12. ayda 57 restorasyon renk ve şeffaflık açısından mine ile hafif uyumlu bulunmuştur (Bravo).

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlarda, renk uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$) (Tablo 4.7). Takibi yapılabilen bütün restorasyonlar tüm zaman dilimlerinde renk ve şeffaflık açısından mine ile uyum göstermiştir (Alfa).

RENK UYUMU	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,71	0,45	0,000
3. Ay	72	1,80	0,40	
6. Ay	72	1,84	0,36	
12. Ay	72	1,86	0,34	

Kendall's W testi, $p<0.05$

Tablo 4.6. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların renk uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

RENK UYUMU	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p<0.05$

Tablo 4.7. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların renk uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

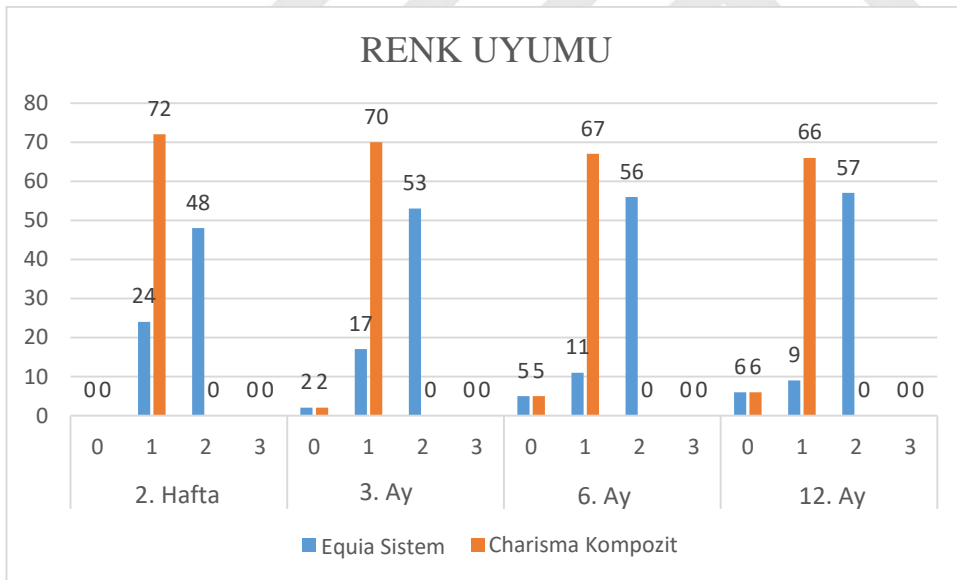
Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların karşılaştırılmasında renk uyumu kriterine göre 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda birbirleri ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 4.8). Bu farklılıklar Grafik 4.3'te de şematize edilmiştir.

Renk uyumu kriterine göre Alfa skoru ve Bravo skoru alan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlara Şekil 4.1'de örnek verilmiştir.

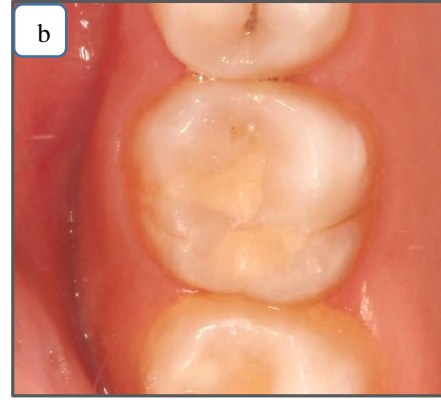
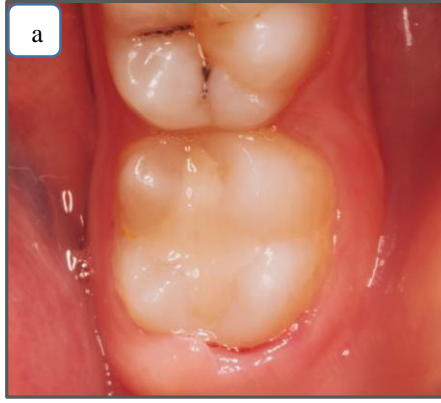
RENK UYUMU		GRUP				P
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0,000
	Alfa	24	33,3	72	100,0	
	Bravo	48	66,7	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,000
	Alfa	17	23,6	70	97,2	
	Bravo	53	73,6	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,000
	Alfa	11	15,3	67	93,1	
	Bravo	56	77,8	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,000
	Alfa	9	12,5	66	91,7	
	Bravo	57	79,2	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.8. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların renk uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 3. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların renk uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir.



Şekil 4.1. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. **a.** Renk uyumuna bağlı olarak Alfa skoru olan restorasyonlara bir örnek. **b.** Hafif renk uyumsuzluğuna bağlı olarak Bravo skoru alan restorasyonlara bir örnek

4.2. Restorasyonların Kenar Renklenmesi Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Kenar renklenmesi kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kappa uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.9).

KENAR RENKLENMESİ		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	69	95,8	68	94,4	69	95,8	68	94,4	
	Bravo	1	1,4	2	2,8	1	1,4	2	2,8	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Alfa	65	90,3	64	88,9	65	90,3	64	88,9	
	Bravo	2	2,8	3	4,2	2	2,8	3	4,2	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Alfa	61	84,7	61	84,7	61	84,7	61	84,7	
	Bravo	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.9. Kenar renklenmesi kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların kenar renklenmesi açısından zaman dilimleri arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0.05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda 2. hafta ile 12. ay arasında ve 3. ay ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken; diğer zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (Tablo 4.10). 2. haftada hiçbir restorasyonda kenar renklenmesi gözlenmezken (Alfa); 3. ayda 1 restorasyonda, 6. ayda 2 restorasyonda, 12. ayda 5 restorasyonda restorasyonla diş arasında kenar boyunca hafif renklenme gözlenmiştir (Bravo).

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi açısından zaman dilimleri arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0.05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda 2. hafta ile 12. ay arasında ve 3. ay ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken; diğer zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (Tablo 4.11). 2. haftada hiçbir restorasyonda kenar renklenmesi gözlenmezken (Alfa); 3. ayda 2 restorasyonda, 6. ayda 3 restorasyonda, 12. ayda 5 restorasyonda restorasyonla diş arasında kenar boyunca hafif renklenme gözlenmiştir (Bravo).

KENAR RENKLENMESİ	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00 ^b	0,00	0,015
3. Ay	72	1,01 ^b	0,12	
6. Ay	72	1,03 ^{a,b}	0,17	
12. Ay	72	1,07 ^a	0,26	

Kendall's W testi, Cochran's Q testi, $p<0.05$

Tablo 4.10. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

KENAR RENKLENMESİ	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00 ^b	0,00	0,021
3. Ay	72	1,03 ^b	0,17	
6. Ay	72	1,04 ^{a,b}	0,20	
12. Ay	72	1,07 ^a	0,26	

Kendall's W testi, Cochran's Q testi, $p<0.05$

Tablo 4.11. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre birbirleri ile

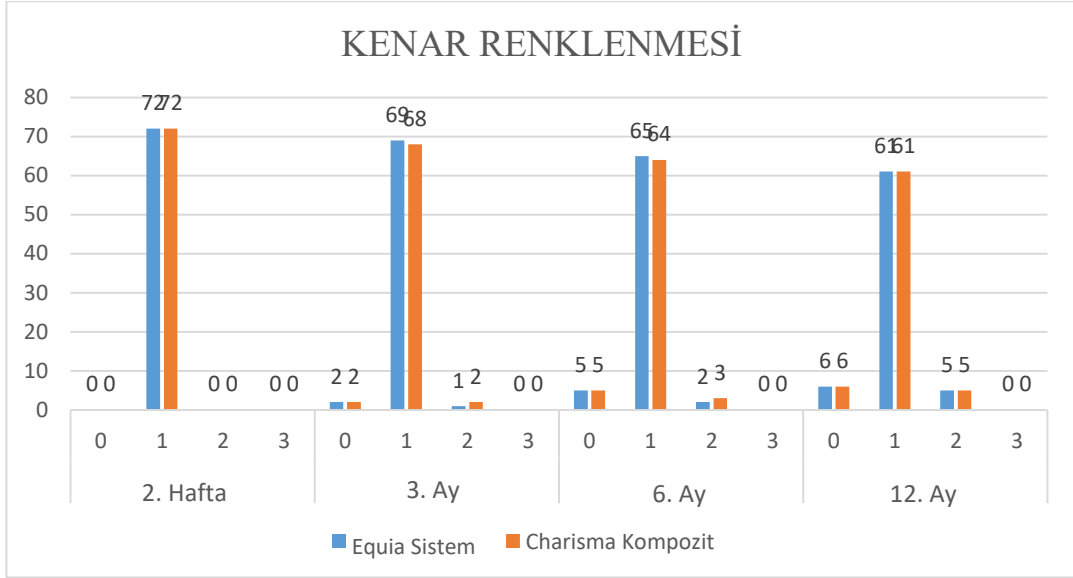
karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.12). Bu durum Grafik 4.4'te de şematize edilmiştir.

Kenar renklenmesi kriterine göre Bravo skoru alan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlara ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlara Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te örnek verilmiştir.

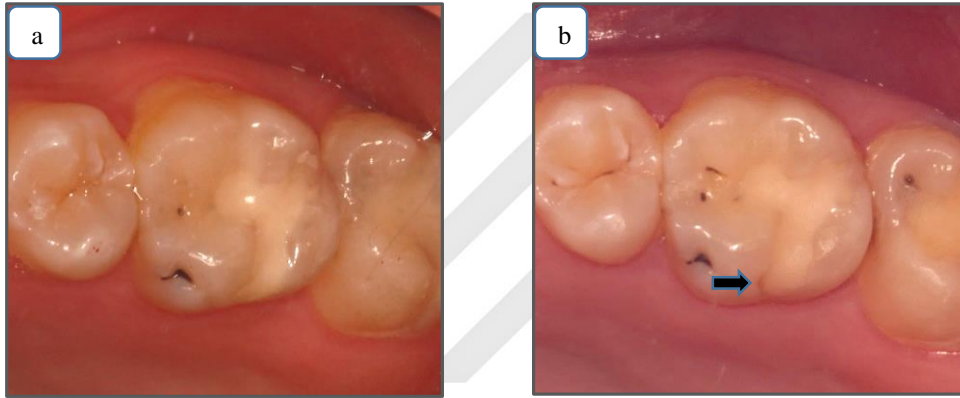
KENAR RENKLENMESİ		GRUP				p
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Alfa	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,843
	Alfa	69	95,8	68	94,4	
	Bravo	1	1,4	2	2,8	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,901
	Alfa	65	90,3	64	88,9	
	Bravo	2	2,8	3	4,2	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,999
	Alfa	61	84,7	61	84,7	
	Bravo	5	6,9	5	6,9	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p<0.05$

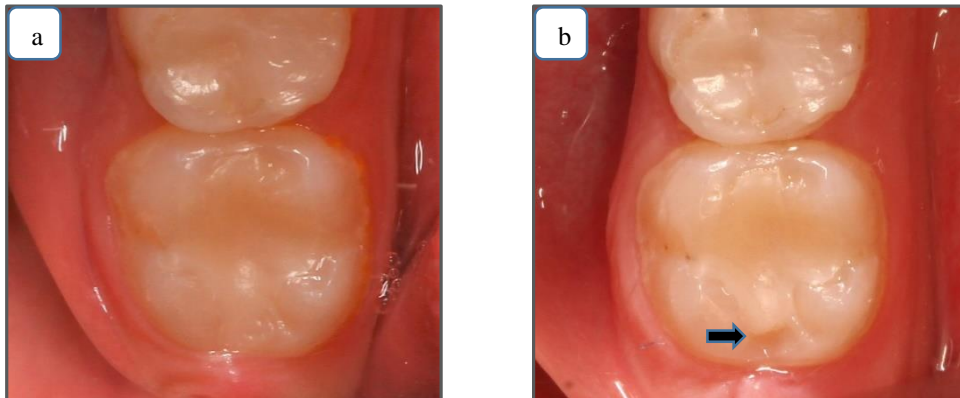
Tablo 4.12. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 4. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar renklenmesi kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay ekseninde 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir.



Şekil 4.2. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Kenar renklenmesine bağlı restorasyonun Bravo skoru alması. Kenar renklenmesi ok ile gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Kenar renklenmesine bağlı restorasyonun Bravo skoru alması. Kenar renklenmesi ok ile gösterilmiştir.

4.3. Restorasyonların Kenar Uyumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Kenar uyumu kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kapa uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.13).

KENAR UYUMU		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	70	97,2	70	97,2	70	97,2	70	97,2	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Alfa	67	93,1	67	93,1	67	93,1	67	93,1	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Alfa	66	91,7	66	91,7	66	91,7	66	91,7	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.13. Kenar uyumu kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların kenar uyumu açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.14). Takibi yapılabilen hiçbir restorasyonda görülebilen ve sonla muayenede farkedilen bir aralanma gözlenmemiştir (Alfa).

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.15). Takibi yapılabilen hiçbir restorasyonda görülebilen ve sonla muayenede farkedilen bir aralanma gözlenmemiştir (Alfa)

KENAR UYUMU	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

Tablo 4.14. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

KENAR UYUMU	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

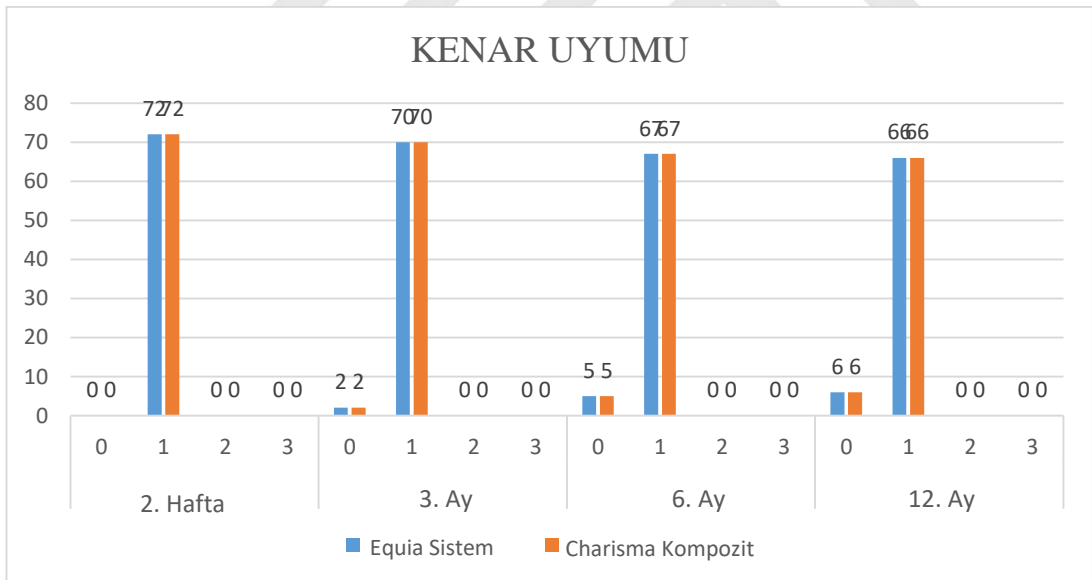
Tablo 4.15. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$) (Tablo 4.16). Bu durum Grafik 4.5'te de şematize edilmiştir.

KENAR UYUMU		GRUP				P
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Alfa	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,999
	Alfa	70	97,2	70	97,2	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,999
	Alfa	67	93,1	67	93,1	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,999
	Alfa	66	91,7	66	91,7	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.16. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 5. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların kenar uyumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0= Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir.

4.4. Restorasyonların Anatomik Form Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Anatomik form kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kappu uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.17).

ANATOMİK FORM		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	70	97,2	70	97,2	70	97,2	70	97,2	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Alfa	67	93,1	67	93,1	67	93,1	67	93,1	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Alfa	64	88,9	66	91,7	64	88,9	66	91,7	
	Bravo	2	2,8	0	0,0	2	2,8	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.17. Anatomik form kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların anatomik form açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.18). 2. hafta, 3. ay, ve 6. ayda restorasyonlar dışın mevcut anatomik formunun devamı gibi (Alfa) iken; 12. ayda 2 restorasyonda madde kaybına bağlı bozulma (Bravo) gözlenmiştir.

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.19). Bütün zaman dilimlerinde takibi yapılabilen tüm restorasyonlar dışın mevcut anatomik formunun devamı gibidir (Alfa).

ANATOMİK FORM	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,112
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,03	0,17	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

Tablo 4.18. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların anatomik form kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

ANATOMİK FORM	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,392
3. Ay	72	1,01	0,12	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

Tablo 4.19. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

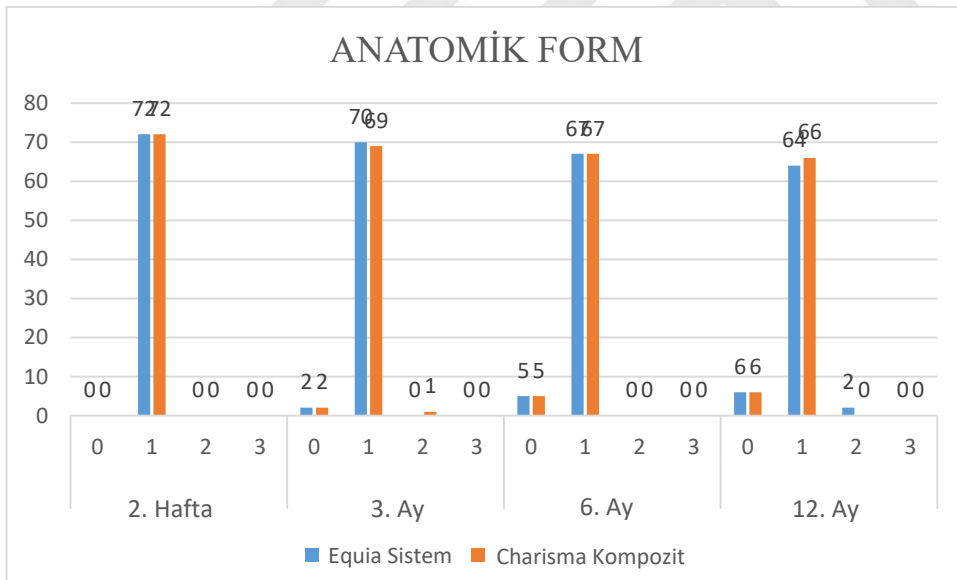
Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$) (Tablo 4.20). Bu durum Grafik 4.6'da da şematize edilmiştir.

Anatomik form kriterine göre Bravo skoru alan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlara Şekil 4.4'te örnek verilmiştir.

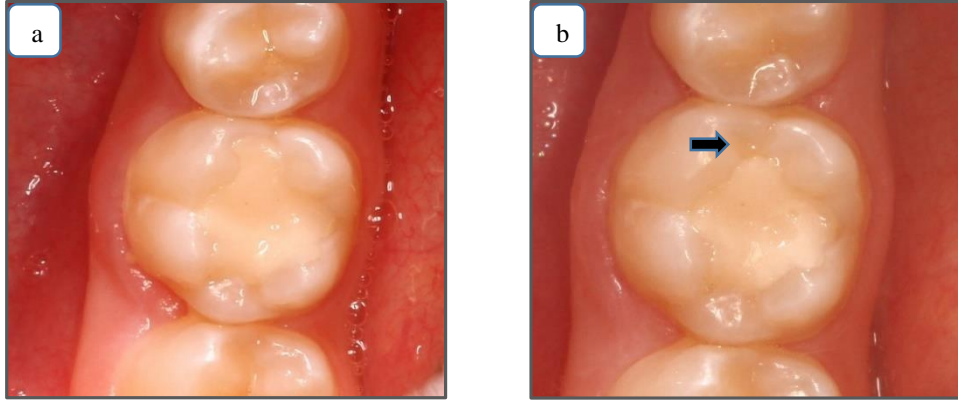
ANATOMİK FORM		GRUP				P
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Alfa	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,604
	Alfa	70	97,2	69	95,8	
	Bravo	0	0,0	1	1,4	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,999
	Alfa	67	93,1	67	93,1	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,962
	Alfa	64	88,9	66	91,7	
	Bravo	2	2,8	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.20. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 6. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların anatomik form kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0= Takip dışı, 1=Alfa, 2= Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir.



Şekil 4.4. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Restoratif materyal kaybına bağlı anatomik formun Bravo skoru alması. Madde kaybı olan kısım ok ile gösterilmiştir.

4.5. Restorasyonların Klinik Sekonder Çürük Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Klinik sekonder çürük oluşumu kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kappa uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.21).

KLİNİK SEKONDER ÇÜRÜK		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	70	97,2	70	97,2	70	97,2	70	97,2	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Alfa	67	93,1	67	93,1	67	93,1	67	93,1	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Alfa	66	91,7	66	91,7	66	91,7	66	91,7	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.21. Klinik sekonder çürük kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların klinik sekonder çürük açısından zaman dilimleri arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.22). Takibi yapılabilen hiçbir restorasyonda sekonder çürük izlenmemiştir (Alfa).

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük açısından zaman dilimleri arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.23). Takibi yapılabilen hiçbir restorasyonda sekonder çürük izlenmemiştir (Alfa).

KLİNİK SEKONDER ÇÜRÜK	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p<0.05$

Tablo 4.22. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

KLİNİK SEKONDER ÇÜRÜK	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p<0.05$

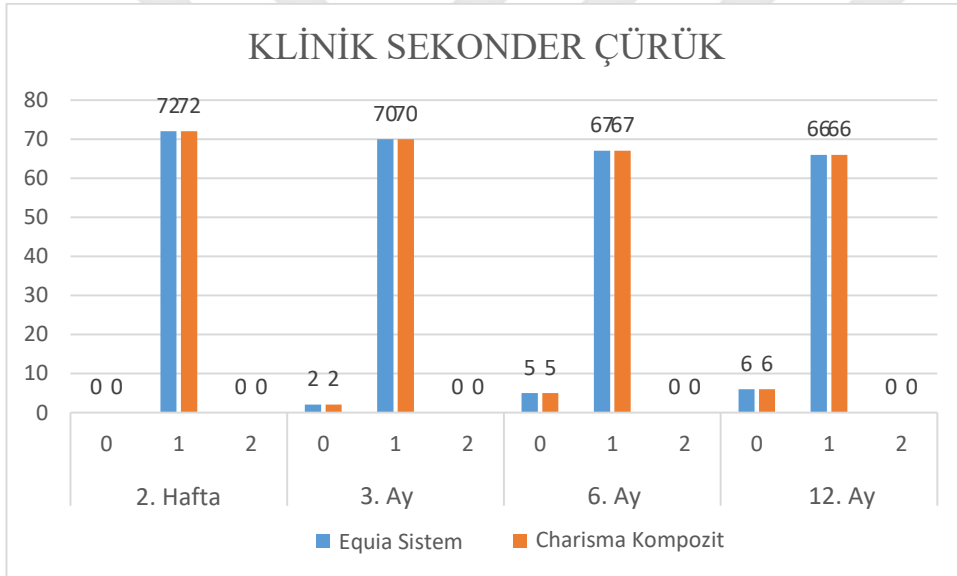
Tablo 4.23. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.24). Bu durum Grafik 4.7'de de şematize edilmiştir.

KLİNİK SEKONDER ÇÜRÜK		GRUP				p
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Alfa	72	100,0	72	100,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,999
	Alfa	70	97,2	70	97,2	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,999
	Charlie	67	93,1	67	93,1	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,999
	Alfa	66	91,7	66	91,7	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.24. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 7. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların klinik sekonder çürük kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay ekseninde 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Charlie ile ifade edilmektedir.

4.6. Restorasyonların Postoperatif Hassasiyet Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Postoperatif hassasiyet kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kappa uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.25).

POSTOPERATİF HASSASİYET		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	71	98,6	69	95,8	71	98,6	69	95,8	
	Charlie	1	1,4	3	4,2	1	1,4	3	4,2	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	70	97,2	70	97,2	70	97,2	70	97,2	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Alfa	67	93,1	67	93,1	67	93,1	67	93,1	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Alfa	66	91,7	66	91,7	66	91,7	66	91,7	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.25. Postoperatif hassasiyet kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların postoperatif hassasiyet açısından zaman dilimleri arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.26). 2. haftada 1 restorasyon postoperatif hassasiyet gösterirken (Charlie); 3. ay, 6. ay ve 12. ayda hiçbir restorasyon hassasiyet göstermemiştir (Alfa).

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların zaman dilimleri arası karşılaştırılmasında postoperatif hassasiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık mevcuttur ($p<0.05$) (Tablo 4.27). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda 1. ay ile 3, 6 ve 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken; diğer zaman dilimleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. 2. haftada 3 restorasyon postoperatif hassasiyet gösterirken (Charlie); 3. ay, 6. ay ve 12. ayda hiçbir restorasyon hassasiyet göstermemiştir (Alfa).

POSTOPERATİF HASSASİYET	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,01	0,12	0,392
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

Tablo 4.26. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

POSTOPERATİF HASSASİYET	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,04 ^a	0,20	0,029
3. Ay	72	1,00 ^b	0,00	
6. Ay	72	1,00 ^b	0,00	
12. Ay	72	1,00 ^b	0,00	

Kendall's W testi, Cochran's Q testi, $p < 0.05$

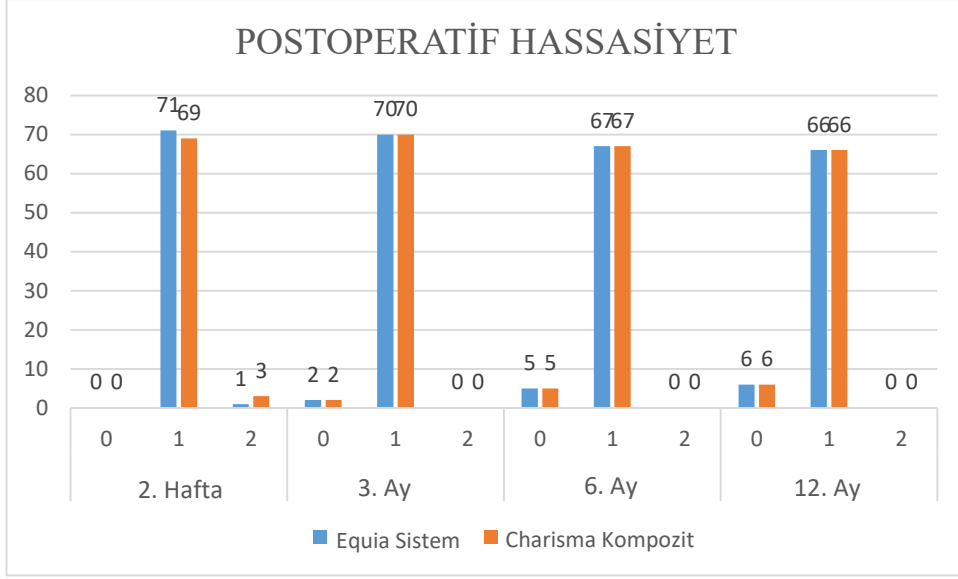
Tablo 4.27. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$) (Tablo 4.28). Bu durum Grafik 4.8'de de şematize edilmiştir.

POSTOPERATİF HASSASİYET		GRUP				p
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0,310
	Alfa	71	98,6	69	95,8	
	Charlie	1	1,4	3	4,2	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,999
	Alfa	70	97,2	70	97,2	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,999
	Alfa	67	93,1	67	93,1	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,999
	Alfa	66	91,7	66	91,7	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.28. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 8. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların postoperatif hassasiyet kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay ekseninde 0= Takip dışı, 1=Alfa ve 2= Charlie ile ifade edilmektedir.

4.7. Restorasyonların Retansiyon Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Retansiyon kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kappa uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.29).

RETANSİYON		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	70	97,2	70	97,2	70	97,2	70	97,2	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Alfa	66	91,7	67	93,1	66	91,7	67	93,1	
	Charlie	1	1,4	0	0,0	1	1,4	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Alfa	63	87,5	66	91,7	63	87,5	66	91,7	
	Charlie	3	4,2	0	0,0	3	4,2	0	0,0	

Tablo 4.29. Retansiyon kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların retansiyon açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.30). Bu grupta 2. hafta ve 3. ayda restoratif materyalde kayıp gözlenmezken (Alfa); 6. ayda 1 restorasyonda, 12. ayda 3 restorasyonda kırık veya kayıp görülmüştür (Charlie).

Charisma Smart universal rezin kompozit grubuna ait restorasyonların retansiyon açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.31). Bu grupta takibi yapılabilen hiçbir restorasyonda kırık veya kayıp gözlenmemiştir (Alfa).

RETANSİYON	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,066
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,01	0,12	
12. Ay	72	1,04	0,20	

Kendall's W testi, $p<0.05$

Tablo 4.30. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların retansiyon kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

RETANSİYON	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,392
3. Ay	72	1,01	0,12	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p<0.05$

Tablo 4.31. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların retansiyon kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

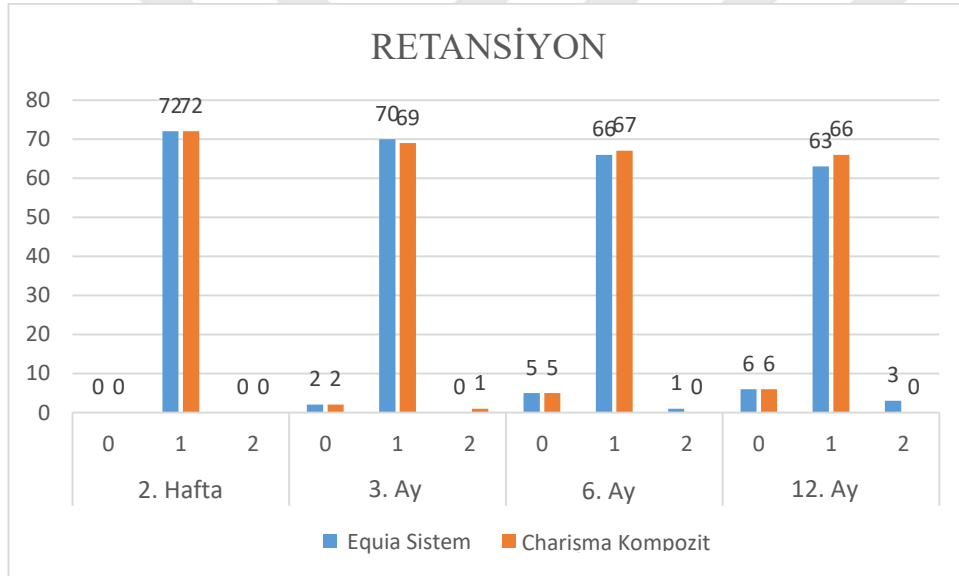
Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların retansiyon kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.32). Bu durum Grafik 4.9'da da şematize edilmiştir.

Retansiyon kriterine göre Charlie skoru alan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlara Şekil 4.5'te örnek verilmiştir.

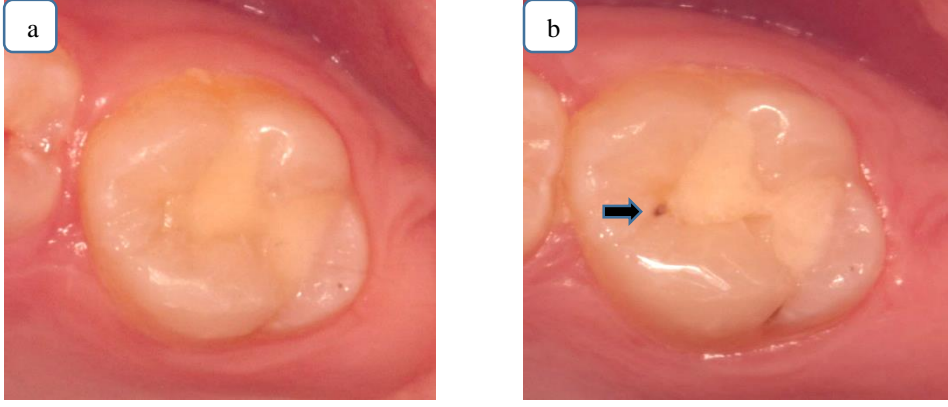
RETANSİYON		GRUP				p
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Alfa	72	100,0	72	100,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,604
	Alfa	70	97,2	69	95,8	
	Charlie	0	0,0	1	1,4	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,604
	Alfa	66	91,7	67	93,1	
	Charlie	1	1,4	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,215
	Alfa	63	87,5	66	91,7	
	Charlie	3	4,2	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0,05$

Tablo 4.32. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların retansiyon kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 9. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların retansiyon kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay ekseninde 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2= Charlie ile ifade edilmektedir.



Şekil 4.5. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar. **a.** Başlangıç kontrol fotoğrafı. **b.** 12. ay kontrol fotoğrafı. Restoratif materyalde kayıp sonucu retansiyon kriterinin Charlie skoru alması. Madde kaybı olan kısım ok ile gösterilmiştir.

4.8. Restorasyonların Yüzey Yapısı Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Yüzey yapısı kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay ve 6. ayda araştırmacılar arası kappa uyum oranı 1.000 olarak bulunurken, 12. ayda 1 farklı değerlendirmeye bağlı 0.998 olarak bulunmuştur (Tablo 4.33).

YÜZEY YAPISI		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Alfa	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Alfa	62	86,1	70	97,2	62	86,1	70	97,2	
	Bravo	8	11,1	0	0,0	8	11,1	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Alfa	42	58,3	67	93,1	42	58,3	67	93,1	
	Bravo	25	34,7	0	0,0	25	34,7	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	0,998
	Alfa	28	38,9	66	91,7	29	41,7	66	91,7	
	Bravo	38	52,8	0	0,0	37	50,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.33. Yüzey yapısı kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların yüzey yapısı açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttur ($p < 0,05$) (Tablo 4.34). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda 2. hafta ile 12. ay arasında ve 3. ay ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken; diğer zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. 2. haftada tüm restorasyonlar mineye benzer yüzey yapısı sergilerken (Alfa); 3. ayda 8 restorasyon, 6. ayda 25 restorasyon, 12. ayda 38 restorasyon mineye kıyasla daha pürüzlü fakat klinik olarak kabul edilebilir yüzey yapısı göstermiştir (Bravo).

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlarda zaman dilimleri arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık mevcut değildir ($p > 0,05$) (Tablo 4.35). Takibi yapılabilen tüm restorasyonlar bütün zaman dilimlerinde mineye benzer yüzey yapısı göstermiştir (Alfa).

YÜZEY YAPISI	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00 ^b	0,00	0,000
3. Ay	72	1,12 ^b	0,32	
6. Ay	72	1,37 ^{a,b}	0,48	
12. Ay	72	1,57 ^a	0,49	

Kendall's W testi, Cochran's Q testi, $p < 0.05$

Tablo 4.34. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

YÜZEY YAPISI	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

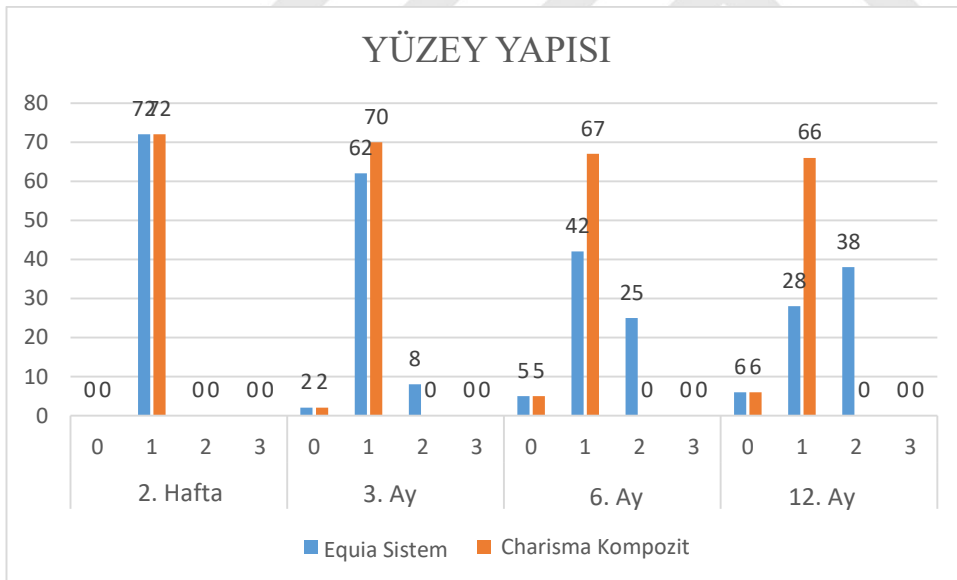
Tablo 4.35. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında 2. hafta ve 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur; fakat 6. ay ve 12. ayda materyaller arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p > 0.05$) (Tablo 4.36). Bu durum Grafik 4.10'da da şematize edilmiştir.

YÜZEY YAPISI		GRUP				p
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Alfa	72	100,0	72	100,0	
	Bravo	0	0,0	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,014
	Alfa	62	86,1	70	97,2	
	Bravo	8	11,1	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,000
	Alfa	42	58,3	67	93,1	
	Bravo	25	34,7	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,000
	Alfa	28	38,9	66	91,7	
	Bravo	38	52,8	0	0,0	
	Charlie	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.36. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 10. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların yüzey yapısı kriterine göre birbiri ile karşılaştırılması. Yatay eksen 0=Takip dışı, 1=Alfa, 2=Bravo, 3=Charlie ile ifade edilmektedir.

4.9. Restorasyonların Periapikal Lezyon Oluşumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Periapikal lezyon oluşumu kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kappaya uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.37).

PERİAPİKAL LEZYON OLUŞUMU		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Başarılı	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Başarılı	70	97,2	70	97,2	70	97,2	70	97,2	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Başarılı	67	93,1	67	93,1	67	93,1	67	93,1	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Başarılı	66	91,7	66	91,7	66	91,7	66	91,7	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.37. Periapikal lezyon oluşumu kriterinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.38). Takibi yapılabilen restorasyonlardan hiçbiri herhangi bir zaman diliminde periapikal lezyon oluşumuna sebep olmamıştır.

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.39). Takibi yapılabilen restorasyonlardan hiçbiri herhangi bir zaman diliminde periapikal lezyon oluşumuna sebep olmamıştır.

PERİAPİKAL LEZYON OLUŞUMU	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

Tablo 4.38. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

PERİAPİKAL LEZYON OLUŞUMU	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

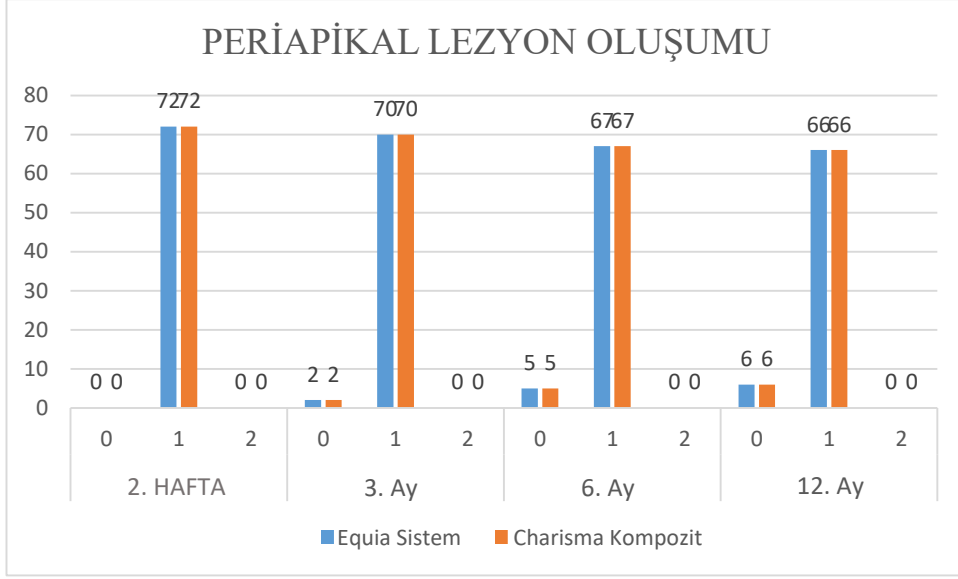
Tablo 4.39. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$) (Tablo 4.40). Bu durum Grafik 4.11'de de şematize edilmiştir.

PERİAPİKAL LEZYON OLUŞUMU		GRUP				p
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Başarılı	72	100,0	72	100,0	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,999
	Başarılı	70	97,2	70	97,2	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,999
	Başarılı	67	93,1	67	93,1	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,999
	Başarılı	66	91,7	66	91,7	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.40. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 11. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların periapikal lezyon oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay eksende 0=Takip dışı, 1=Başarılı, 2=Başarısız ile ifade edilmektedir.

4.10. Restorasyonların Radyolojik Sekonder Çürük Oluşumu Kriterine Ait Bulgularının İncelenmesi

Radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre gözlemciler birbirleri ile uyumlu değerlendirmeler yapmışlardır. 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda araştırmacılar arası kappma uyum oranı 1.000 olarak bulunmuştur (Tablo 4.41).

RADYOLOJİK SEKONDER ÇÜRÜK		Gözlemci								Kappa Uyum Oranı
		1.Gözlemci				2.Gözlemci				
		GRUP				GRUP				
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Başarılı	72	100,0	72	100,0	72	100,0	72	100,0	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	2	2,8	2	2,8	1,000
	Başarılı	70	97,2	70	97,2	70	97,2	70	97,2	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	5	6,9	5	6,9	1,000
	Başarılı	67	93,1	67	93,1	67	93,1	67	93,1	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	6	8,3	6	8,3	1,000
	Başarılı	66	91,7	66	91,7	66	91,7	66	91,7	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Tablo 4.41. Radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterinin değerlendirmesinde gözlemciler arası fark tablosu

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.42). Takibi yapılabilen restorasyonlardan alınan radyograflerin hiçbirinde herhangi bir zaman diliminde sekonder çürük oluşumuna rastlanılmamıştır.

Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu açısından zaman dilimlerine göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.43). Takibi yapılabilen restorasyonlardan alınan radyograflerin hiçbirinde herhangi bir zaman diliminde sekonder çürük oluşumuna rastlanılmamıştır.

RADYOLOJİK SEKONDER ÇÜRÜK	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p<0.05$

Tablo 4.42. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

RADYOLOJİK SEKONDER ÇÜRÜK	n	Ortalama	Standart Sapma	p
2. Hafta	72	1,00	0,00	0,999
3. Ay	72	1,00	0,00	
6. Ay	72	1,00	0,00	
12. Ay	72	1,00	0,00	

Kendall's W testi, $p < 0.05$

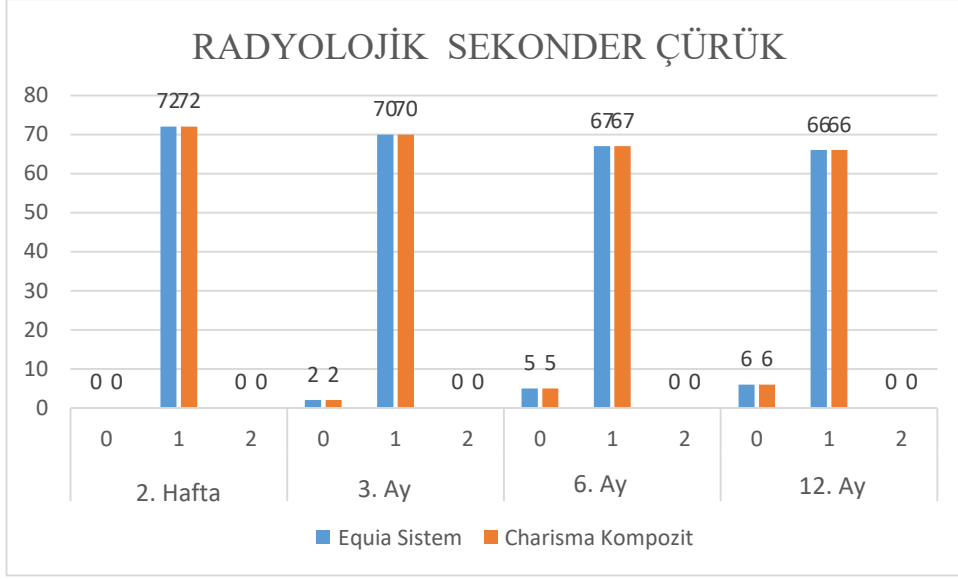
Tablo 4.43. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre zaman dilimleri arası karşılaştırılması

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılmasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$) (Tablo 4.44). Bu durum Grafik 4.12'de de şematize edilmiştir.

RADYOLOJİK SEKONDER ÇÜRÜK		GRUP				p
		Equia Sistem		Charisma Kompozit		
		f	%	f	%	
2. Hafta	Takip Dışı	0	0,0	0	0,0	-
	Başarılı	72	100,0	72	100,0	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	
3. Ay	Takip Dışı	2	2,8	2	2,8	0,999
	Başarılı	70	97,2	70	97,2	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	
6. Ay	Takip Dışı	5	6,9	5	6,9	0,999
	Başarılı	67	93,1	67	93,1	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	
12. Ay	Takip Dışı	6	8,3	6	8,3	0,999
	Başarılı	66	91,7	66	91,7	
	Başarısız	0	0,0	0	0,0	

Ki-Kare Testi, $p < 0.05$

Tablo 4.44. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması



Grafik 4. 12. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların radyolojik sekonder çürük oluşumu kriterine göre birbirleri ile karşılaştırılması. Yatay ekseninde 0=Takip dışı, 1=Başarılı, 2=Başarısız ile ifade edilmektedir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada 8-16 yaş aralığındaki çocuk hastaların daimi dişlerinin restorasyonlarında Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların uzun dönem klinik performansı, rutin olarak kullanılan rezin kompozitle kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Her iki restoratif materyalin birbirleri ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmayacağına dair kurulan H0 hipotezi, renk uyumu ve yüzey yapısı kriterleri açısından reddedilmiş; diğer tüm kriterler açısından ise kabul edilmiştir.

Daimi dişlerin direkt restorasyonları için amalgam, kompozit ve cam iyonomer simanlar olarak üç seçenek mevcuttur. Klinisyenler ve hastalar, anterior bölgede olduğu kadar posterior bölgede de estetikten ödün vermemek adına amalgam restorasyonlar yerine diş renginde restorasyonları tercih etmektedir (Pitel 2014). Öte yandan amalgamın konservatif olmaması, adezyon eksikliği, toksisite ve marjinal sızdırmazlık endişesi bulundurması da klinik kullanımını ve tercih edilmesini büyük oranda sınırlandırmıştır (Pereira 2016). Resin kompozitler ise konservatif kavite preparasyonu, mine ve dentine mikromekanik bağlanma, estetik olması gibi avantajları sayesinde anterior ve posterior tüm kavitelerde sıklıkla tercih edilmektedir (Chen ve ark. 2010). Bununla birlikte resin kompozitlerin diş yapısında strese sebep olan polimerizasyon büzülmesi göstermesi ve diş dokusuna bağlanabilmek adına yüzey işlemleri gerektirmesi en önemli dezavantajlarını oluşturmaktadır (Pitel 2014). Cam iyonomer simanlar ise diş dokuları üzerinde teröpatik etkiye sahip olmaları, daha az işlem basamağı gerektirmeleri ve uygulama kolaylığı sağlamaları açısından daimi restoratif materyal olarak tercih edilmeye başlanmıştır (Scholtanus ve Huysmans 2006; Ward 2010; Akman ve Tosun 2020).

Tyas (2008), yayınladığı derlemede cam iyonomer simanların adezyon, flor salınımı ve dentine benzer mekanik özellikleri sayesinde biyomimetik bir materyal olduğunu ifade etmiştir. Buna rağmen, zayıf fiziksel özellik gösterdiği için düşük stres altındaki alanlarda kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Yüksek stres altındaki alanlarda ise kompozit ya da amalgam ile desteklenmesini önermiştir. Hübel ve Mejare (2003), yaptıkları çalışmada geleneksel cam iyonomer simanın klinik performansını süt dişlerinin sınıf II kavitelerinde rezin modifiye cam iyonomer siman ile karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucuna göre; rezin modifiye cam

iyonomer simanda %94 klinik başarı gözlenirken, geleneksel cam iyonomer simanda %81 klinik başarı gözlenmiştir. Başarısız restorasyonların sebeplerini ise retansiyon kaybı, sekonder çürük ve kırık olarak bildirmişlerdir.

Cam iyonomer simanların zayıf mekanik özelliklerinin yanında neme karşı hassas olmaları ve renk stabiliteilerinin olmaması daimi restoratif materyal olarak kullanımlarını sınırlandırmaktadır (Ergin ve ark. 2014; Klinke ve ark. 2016). Bu nedenle cam iyonomer simanların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla kimyasal yapılarında bazı değişiklikler yapılarak modifiye cam iyonomer simanlar geliştirilmiştir (Berzins ve ark. 2010; Prabhakar ve ark. 2015; Panigrahi ve ark. 2016; Neel ve ark. 2017; Ching ve ark. 2018). Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar da toz-likit oranı artırılarak geliştirilen, son zamanlardaki en güncel modifiye cam iyonomer simanlardan biridir.

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların, toz-likit oranının artması sonucu yüzey sertliği, baskı ve germe dayanımı gibi mekanik özellikleri iyileşmiş; hızlı hazırlanmaları sayesinde neme karşı hassasiyetleri de azalmıştır (Upadhyaya ve Kishore 2005; Almuhaiza 2016). Bu özelliklerinin değerlendirilmesi adına birçok in vivo ve in vitro çalışmalar yapılmıştır. Hershkovitz ve ark. (2020), yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların mikrosertlik değerlerinin geleneksel cam iyonomer simanlardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sagmak ve ark. (2020), yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların flor salınımlarını incelemişler ve geleneksel cam iyonomer simanlardan daha yüksek performans gösterdiklerini bildirmişlerdir. Faustino-Silva ve Figueiredo (2019), süt dişlerinin atravmatik restoratif teknik ile tedavisine ilişkin yaptıkları çalışmada yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların mükemmel klinik performans gösterdiğini ifade etmişlerdir. Pitel (2010), yüksek viskoziteli cam iyonomer siman grubuna ait Equia sistemin, rezin kompozitlere karşı hızlı ve estetik bir alternatif olduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışmada, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların da geliştirilmesi sonucu kullanıma sunulan Equia sistem bulk fill cam hibrit restoratif materyal (Equia Forte HT+Equia Forte Coat) kullanılmıştır. Benzer olarak birçok klinik çalışmada da, Equia sistemin klinik performansının, süt ve daimi dişlerin restorasyonlarında rezin kompozit ve rezin modifiye cam iyonomer siman gibi çeşitli materyaller ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği ve bu materyaller ile benzer klinik performans

gösterdiği görülmüştür (Shokrimozhdehi ve ark. 2015; Vaid ve ark. 2015; Akman ve Tosun 2020; Fotiadou ve ark. 2020).

Rezin kompozitler, minimal invaziv diş hekimliğine olanak sağlaması, sonuçlarının öngörülebilir olması, mine ve dentine bağlanabilmesi ve diş yapısını koruması sebebiyle rutinde kullanılan en popüler ve estetik materyallerdir (Velo ve ark. 2016). Bu sebeple mevcut çalışmada da, kontrol grubu olarak universal rezin kompozit Charisma Smart tercih edilmiştir.

Walter ve ark. (2011), farklı adeziv sistemlerin kesme bağlanma dayanımlarını incelemişler; iki aşamalı self etch adezivlerin hem minede hem dentinde, tek aşamalı self etch adezivlerden daha yüksek değer gösterdiğini bildirmişlerdir. Tsujimoto ve ark. (2017), yaptıkları in vitro çalışmada adezivlerin rezin kompozitlere bağlanmasındaki kesme bağlanma dayanımı ve kesme yorgunluğunu değerlendirmişler; iki aşamalı self-etch adezivlerin universal adezivlere tercih edilmesini önermişlerdir. Bu çalışmalarda varılan sonuçlar göz önüne alındığında; mevcut çalışmada da bağlanma dayanımı yüksek olan iki aşamalı self etch adeziv sistem Clearfil SE Bond kullanılmıştır.

Peumans ve ark.(2010), self etch adeziv sistemi (Clearfil SE Bond) daimi dişlerin çürüksüz sınıf V kavitelerinin restorasyonunda selektif asitleme yaparak ve selektif asitleme yapmadan kullanarak iki grup oluşturmuşlardır. Restoratif materyal olarak ise her iki grupta da Clearfil AP-X kullanmışlardır ve 8 yıl boyunca klinik performansını takip etmişlerdir. Araştırmacılara göre, minede asitleme yapılması marjinal defektler ve renk değişikliği üzerinde küçük bir pozitif etki sağlamıştır. Bunun yanında her iki grupta da marjinal bütünlük korunmuştur. Bu sebeple mevcut çalışmada da çocuk hastalarda zaman kısıtlaması olması ve işlem basamaklarının arttırılmaması amacıyla adeziv sistem selektif asitleme yapılmadan kullanılmıştır.

Restoratif materyallerin incelenmesi amacıyla yapılan laboratuvar araştırmaları ürünün güvenliğini ve etkinliğini test eder ancak; hastaya ait koşullar tam olarak simüle edilemeyeceği için yeterli klinik bilgi elde etmek zorlaşır (Bayne 2012). Yapılan klinik çalışmalar ise prospektif ve retrospektif olarak ayrılır. Prospektif çalışmalar, hangi verilerin kullanılacağına belirlenebilmesi ve çalışma planının önceden yapılabilmesi açısından daha kıymetlidir (Opdam ve ark. 2018). Bu bilgiler

ışığında mevcut çalışma kontrollü, prospektif, klinik çalışma şeklinde planlanarak gerçekleştirilmiştir.

Restoratif materyallerin değerlendirildiği klinik çalışmalarda, hastalar arası karşılaştırma yerine, gücü ve doğruluğu daha yüksek, hastalar arası değişkenlerin minimuma indirildiği hasta içi karşılaştırma olan bölünmüş ağız yöntemi (split-mouth dizayn) tercih edilebilir (Pozos-Guillén ve ark. 2017). Birçok benzer çalışmada olduğu gibi mevcut çalışmada da bu yöntem kullanılmıştır (Çolak ve ark. 2017; Çelik ve ark. 2018; Hatirli ve ark. 2021).

Daimi dişlere uygulanan restorasyonlar uzun ömürlü olduğu için hastalar kontrol randevularına geldiği müddetçe yıllarca takipleri yapılabilir. Yapılan literatür taramasında, uygulanan restorasyonların genel olarak 1. ya da 2. hafta postoperatif kontrolü yapıldıktan sonra ilk yıl 3 ayda bir, sonrasında yılda bir değerlendirme yapıldığı ve farklı sürelerde takip edildiği görülmüştür (Klinke ve ark. 2016; Kharma ve ark. 2018; Balkaya ve ark. 2019; Gürkan ve ark. 2020). Bu çalışmada da mevcut literatür gözönünde bulundurularak klinik kontroller 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. ay şeklinde planlanarak gerçekleştirilmiştir.

Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon materyalinin endikasyonları incelendiğinde; sınıf I ve tüberkül tepelerine en fazla 1-1.5 mm kalan Sınıf II kaviterde kullanılabileceği bildirilmiştir (https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/equiaforteht/manual/MAN_EQUIA_Forte_HT_Technique_Guide_en.pdf 24 Nisan 2021). Sınıf II kaviterde bu mesafeyi sağlamanın güçlüğü ve mevcut çalışmanın dizaynına uygun simetrik sınıf II kavite bulmanın zorluğu sebebiyle çalışmada sınıf I kavitelere restorasyonlar uygulanmıştır.

Opdam ve ark. (2018)'nın yazdığı derlemede hekime bağlı değişkenleri elimine etmek amacıyla restorasyonların tek hekim tarafından yapılması önerilmektedir. Kramer ve ark. (2015)'nin kompozit restorasyonları değerlendirdikleri çalışmalarında, Radu ve ark. (2019)'nın ise cam iyonomer simanlar ile rezin kompozitlerin klinik performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, restorasyonlar tek hekim tarafından uygulanmıştır. Bu çalışmalar gözönüne alındığında mevcut tez çalışmasında da tüm restorasyonlar aynı hekim tarafından uygulanmıştır.

Cam iyonomer restorasyonlar yapılmadan önce, kaviteler adezyonu geliştirip etkinliği arttırmak amacıyla poliakrilik asit içeren kavite düzenleyici (cavity conditioner) ile yıkanabilir (<https://europe.gc.dental/tr-TR/products/cavityconditioner> 27 Ağustos 2021). Melo Avila ve ark. (2019), yaptıkları araştırmada kavite düzenleyici kullanımının bağlanma dayanımı üzerine pozitif etkisi olduğunu ancak; kesin kanıt için uzun dönem çalışmaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Hoshika ve ark. (2021), ise kavite düzenleyici uygulanan ve uygulanmayan örneklerin bağlanma dayanımı ve restorasyon-dentin arayüz morfolojisini incelemişler; iki grup arasında önemli bir fark gözlememişlerdir. Bu çalışmada da çocuk hastalarda çalışılırken zaman kaybını önlemek amacıyla kavite düzenleyici uygulaması yapılmamıştır.

Cam iyonomer siman restorasyonların yüzeyinde, erken dönem nem kontaminasyonundan koruyarak mekanik özelliklerin ve glaze görevi gören estetik özelliklerin gelişmesi amacıyla yüzey örtücü kullanılması önerilmektedir (Tanaka ve ark. 2007; Türkün ve Kanik 2016). Bonifacio (2012), yaptığı araştırmada Fuji IX GP Ekstra'yı G Coat Plus ile ve G Coat Plus olmadan kullanarak erken aşınma ve germe dayanımını değerlendirmiş; buna göre yüzey örtücü uygulamasının mekanik özellikleri iyileştirdiğini, iki materyalin birlikte kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Diem ve ark. (2013), rezin yüzey örtücü (G Coat Plus) uygulanan ve uygulanmayan cam iyonomer simanın (Fuji IX GP Ekstra) klinik performansını incelemişler; yüzey örtücünün aşınmaya karşı koruduğunu ifade etmişlerdir. Handoko ve ark. (2020), nano doldurucu rezin yüzey örtücü uygulamasının sertlik değerini önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Bu bilgiler ışığında mevcut çalışmada Equia Forte HT ve rezin yüzey örtücü Equia Forte Coat materyallerinin birlikte kullanımı esasına dayanan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar uygulanmıştır.

Cam iyonomer simanların içeriğine ilişkin, cam partiküllerinin boyutu, toz-likit oranı, porözitenin miktarı, boyutu ve dağılımı mekanik özellikleri önemli ölçüde etkilemektedir. Günlük uygulamada kolay kullanım, yüksek toz-likit oranı ve homojen bir içerik sağlayan; otomatik karıştırıcıda karıştırılan kapsül formda cam iyonomerler, elle karıştırılan toz-likit formlara göre klinik olarak daha üstündür (Lohbauer 2010). Freitas ve ark. (2018), elle karıştırılan ve kapsül formdaki konvansiyonel cam iyonomer simanı daimi dişlerin sınıf I kavitelerinde ART tekniği ile uygulayarak 1 yıl süre ile takip etmişlerdir. Buna göre yıllık başarısızlık oranı kapsül formda %24 iken,

elle karıştırılan formda %42 olarak bildirilmiştir. Mevcut tez çalışmasında kullanılan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlara ait Equia Forte HT'nin de kapsül formda olması, kolay klinik kullanım ve yüksek toz-likit oranı sayesinde önemli klinik avantaj sağlamaktadır.

Restoratif materyallerin klinik performansını değerlendirmek amacı ile kullanılan en yaygın sistemler modifiye USPHS kriterleri ve FDI kriterleridir. Marquillier ve ark. (2017), yaptıkları araştırmada 2007 yılı ile 2017 yılı arasındaki klinik çalışmaları tarayarak USPHS kriterleri ve FDI kriterlerinin kullanım oranlarını belirlemişlerdir. Buna göre 2007'den 2009'a kadar sadece USPHS kriterleri kullanılırken; 2009'da FDI kriterlerinin geliştirilmesinden itibaren 2017'ye kadar her yıl USPHS kriterleri daha yüksek oranda tercih edilmiştir. Bu yıllar arasında toplamda 211 çalışmada USPHS kriterleri, 44 çalışmada FDI kriterleri tercih edilmiştir. Restorasyonların klinik performansını değerlendirmek amacıyla yapılan birçok araştırmada modifiye USPHS kriterleri tercih edilmiştir (Zanata ve ark. 2011), (Rho ve ark. 2013), (Akman ve Tosun 2020), (Menezes-Silva ve ark. 2021). Mevcut çalışmada da Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar ile Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonların karşılaştırılmasında postoperatif hassasiyet, retansiyon, renk uyumu, kenar uyumu, sekonder çürük, anatomik form, kenar renklenmesi ve yüzey yapısı kategorilerini içeren; Alfa, Bravo ve Charlie skorlarını kullanan modifiye USPHS kriterleri tercih edilmiştir. Bunlara ilaveten dişlerin radyolojik takibini de yapabilmek amacıyla periapikal radyografiler kullanılarak periapikal lezyon oluşumu ile sekonder çürük oluşumu da incelenmiştir.

Equia Fil cam iyonmer restoratif materyali, 2009 yılında kullanıma sunulduktan sonra, 2014 yılında içeriğine cam partikülleri ilave edilerek Equia Forte, 2019 yılında ise fiziksel ve estetik özellikler bir üst seviyeye taşınarak Equia sistem bulk fill cam hibrit restoratif materyal (Equia Forte HT) geliştirilmiştir. El-Bialy ve ark. (2021), yüksek çürük riskli hastalara split-mouth dizayna göre Equia Fil yüksek viskoziteli cam iyonmer siman ile Equia Forte cam hibrit simanı kullanarak sınıf I restorasyonlar uygulamışlardır. FDI kriterlerini kullanarak 1 yıl süre ile takip etmişlerdir. Retansiyon, marjinal uyum, oklüzal kontür, hasta memnuniyeti, postoperatif hassasiyet, sekonder çürük, diş bütünlüğü ile oral ve genel sağlık açısından değerlendirmeler yapmışlardır. Buna göre 1 yıl sonunda her iki materyal

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemişler, her ikisinin de sınıf I kavitelere mükemmel klinik performans gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma göz önüne alındığında; Equia sistemlerin kendi içinde benzer klinik özellik gösterdiği düşünülmektedir. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlara ait Equia Forte HT'nin de yeni geliştirilmesi ve bu sebeple klinik çalışmalarının az olması neticesinde mevcut tez çalışması ile literatür arasında klinik karşılaştırmalar yapılırken tüm Equia sistem simanları içeren çalışmalar kullanılmıştır.

Bu çalışmada, materyaller arası karşılaştırma yapılmadan önce her bir materyal kendi içinde zaman dilimleri arasında karşılaştırılmıştır. Equia sistem bulk fill cam hibrit (Equia Forte HT+Equia Forte Coat) restorasyonlar incelendiğinde renk uyumu, kenar renklenmesi ve yüzey yapısı kriterlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde giderek artan skorlar gözlenirken; diğer kriterlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Charisma Smart universal rezin kompozit grubunda ise zaman geçtikçe kenar renklenmesinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde artış gösterdiği görülmüştür. Postoperatif hassasiyet ise kompozit restorasyonlar yapıldıktan sonraki ilk kontrolde 3 hastada izlenirken, zaman geçtikçe azalmıştır.

Miletic ve ark. (2013), Fuji IX GP Ekstra+G Coat Plus restoratif materyalin klinik performansını daimi dişler üzerindeki sınıf I kavitelere uygulayarak 1 yıl süre ile takip etmişlerdir. Renk uyumu başlangıçta %80 oranında Alfa skor alırken; 6. aydan sonra bu oran %76'ya düşmüştür. Fakat bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. 1 yıl sonunda restorasyonların %11'inde kenar renklenmesi, %2'sinde kenar uyumsuzluğu, %11'inde yüzey pürüzlülüğü, %2'sinde anatomik form devamlılığında eksiklik gözlenmiş olmasına rağmen hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Herhangi bir restorasyonda sekonder çürük ya da postoperatif hassasiyet gözlenmediği bildirilmiştir. Mevcut çalışmada, farklı olarak Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar zaman geçtikçe renk uyumu, kenar renklenmesi ve yüzey yapısı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermişlerdir.

Gürkan ve ark. (2015), Equia Fil+Equia Coat ile Gradia Direct posterior restoratif sistemi değerlendirdikleri 5 yıllık çalışmalarında, her iki materyal için de renk uyumu, anatomik form, yüzey yapısı, sekonder çürük, postoperatif hassasiyet ve retansiyon kriterlerinde zaman dilimleri arasında farklılık olmadığını bildirmişlerdir. İki materyal grubunda da 2. yıldan sonra istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde kenar

renklenmesi görülmeye başlandığını bildirmişlerdir. Ayrıca Equia grubunda 2. yıldan sonra kompozit grubunda 1. yıldan sonra kenar uyumsuzluğu görülmeye başlandığını belirtmişlerdir. Bu çalışma mevcut tez çalışması ile, Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubunda sekonder çürük, anatomik form kenar renklenmesi, retansiyon ve postoperatif hassasiyet açısından benzerlik gösterirken; renk uyumu, kenar uyumu ve yüzey yapısı açısından farklılık göstermektedir. Charisma Smart universal rezin kompozit grubunda ise, postoperatif hassasiyet ve kenar uyumu açısından farklılık, diğer kriterler açısından benzerlik göstermektedir.

Hatırlı ve ark. (2021), minival invaziv oklüzal kaviteleleri split-mouth tekniğine göre Equia sistem (Equia Fil+Equia Coat) ve Grandio SO nanohibrit rezin kompozit ile restore ederek 2 yıl süre ile takip etmişlerdir. Mevcut çalışma ile karşılaştırmak amacıyla 1 yıllık sonuçları incelendiğinde; Equia sistemin yüzey parlaklığının 6. aydan sonra anlamlı şekilde azaldığı, rezin kompozitin parlaklığının ise 1. yıldan sonra azaldığı görülmüştür. Retansiyon ve anatomik form açısından Equia sistemde 1. yılda başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık izlenirken; rezin kompozitte farklılık izlenmemiştir. Kenar uyumu kriterinde ise Equia grubunda 6. aydan itibaren, rezin kompozitte 1. yıldan itibaren istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmeye başlanmıştır. Kenar renklenmesi, sekonder çürük ve postoperatif hassasiyet açısından her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmediği belirtilmiştir. Bu çalışma mevcut tez çalışmayla Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubunda yüzey yapısı, postoperatif hassasiyet, sekonder çürük açısından benzerlik; kenar uyumu, kenar renklenmesi, retansiyon ve anatomik form açısından farklılık göstermektedir. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon grubunda ise anatomik form, retansiyon ve sekonder çürük açısından benzerlik; yüzey yapısı, kenar renklenmesi, kenar uyumu, postoperatif hassasiyet açısından farklılık göstermektedir.

Sunulan tez çalışmasında her bir değerlendirme kriteri için her bir zaman diliminde materyaller arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Restorasyon ile diş yapısı arasındaki renk uyumu incelendiğinde; başlangıçtan itibaren 12. aya kadar gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubunda yüksek oranda Bravo skoru gözlenirken; Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon grubunda Alfa skoru hakimdir. 12. ayda yapılan değerlendirmede renk uyumu açısından Charisma Smart universal

rezin kompozit grubu %91.7 başarı gösterirken; Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlarda başarı oranı %12.5'e düşmüştür.

Kütük ve ark. (2020), cam hibrit içerikli güçlendirilmiş cam iyonomer siman Equia Forte ile Geanial Posterior rezin kompozitin klinik performansını geniş ve derin sınıf II kavitelere değerlendirmişlerdir. Değerlendirme USPHS kriterleri kullanılarak 18 ay sürmüştür. Renk uyumu parametresi incelendiğinde; cam hibrit materyale ait 55 restorasyondan 6'sında, başlangıçtan 18 ay sonuna kadar "klinik olarak kabul edilebilir ama mineden hafif farklı" Bravo skoru gözlenmiştir. Resin kompozit ise bütün zamanlarda "mine ile tamamen uyumlu" Alfa skoru almıştır. Equia Forte materyalinin cam partikülü içeriğine sahip olması ve yüzey örtücü uygulamasının fiziksel özellikler yanında estetik özellikleri de geliştirdiği söylene de; bu çalışmada renk uyumu başlıca klinik sorun olarak işaret edilmiştir.

Gürkan ve ark. (2020), yayınladıkları araştırmalarında Equia sistem (Equia Fil+Equia Coat) (n=40) ve Geanial Posterior rezin kompozitin (n=40) 10 yıllık klinik kullanımlarını USPHS kriterlerine göre değerlendirmişlerdir. Renk uyumu açısından bakıldığında, 10 yıl sonunda kompozit grubunda sadece 2 restorasyon Bravo skoru almıştır; fakat Equia grubunda toplamda 9 restorasyon (%24.6) Bravo skoru almıştır. Restorasyonların yapımı aşamasında herhangi bir grupta Bravo skorunun mevcut olmadığı, zaman geçtikçe renk uyumunun bozulduğu ifade edilmiştir. Araştırmacılar, bu durumun cam iyonomer simanların translüsensi eksikliğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Mevcut tez çalışmasında da, bu çalışmalara benzer şekilde Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlarda renk uyumsuzluğu zaman geçtikçe artmakta ve en büyük klinik problem olarak görülmektedir. Fakat bu restorasyonların posterior bölgede kullanımı değerlendirildiğinde; estetik açıdan hafif renk uyumsuzluklarının gözardı edilebileceği düşünülmektedir.

Diem ve ark. (2014)'nin yaptıkları araştırmada, renk uyumu parametresi incelendiğinde; zaman geçtikçe Equia materyalinin olgunlaştığı ve translüsensisinin geliştiği bildirilmiştir. Restorasyonların yapımından sonra başlangıçta %25'i "mine ile uyumlu" olarak birdirilirken; 3 yıl sonunda bu oran %80'e yükselmiştir. Türkün ve Kanık (2016) da çalışmalarında Equia sistemin yıllar geçtikçe daha iyi bir renk uyumu gösterdiğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmanın 12 ayı kapsaması sebebiyle, ileriki yıllarda Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların renk uyumunun artabileceği

ya da azalabileceği düşünölmekte; bunun için uzun zamanlı takiplerin yapımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Tez çalışmasında yüzey yapısı açısından materyaller arası kıyaslama yapıldığında; Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubunda zamanla parlaklığın azaldığı, 6. ve 12. aylarda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar meydana geldiği görölmüştür. 12. ayda yapılan değerlendirmede Charisma Smart universal rezin kompozit grubu %91.7 oranında Alfa skoru alırken, Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar %38.9 oranında Alfa skoru almıştır.

Balkaya ve Arslan (2021), çalışmalarında Equia Forte, Charisma Smart ve Filtek Bulk Fill restoratif materyalleri USPHS kriterlerine göre karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında yüzey yapısı açısından, herhangi bir zamanda rezin kompozitler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görölmezken; Equia Forte ile diğer materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. 2 yıl sonunda 34 Equia Forte restorasyondan 11 tanesi Alfa, 8 tanesi Bravo ve 2 tanesi Charlie skoru almıştır. Araştırmacılar yüzey örtücü materyalin ve cam iyonomer simanın zamanla aşınabileceğini belirtmişlerdir. Bu durumun materyalin yüzey yapısını bozarak mat ve pürüzlü bir görünüme neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Fotidau ve ark. (2019), FDI kriterlerini kullanarak yaptıkları araştırmada Equia Forte+Equia Coat restorasyonların 1 yıl sonunda yüzey parlaklığında azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bu durumun yüzey örtücünün kaybı sonucu oluştuğunu ve klinik müdahale gerektirmediğini bildirmişlerdir. Ayrıca 3 yıl sonunda gerçekleştirilen kontrolde, yüzey yapısının ilk yılki sonuçlar gibi olduğunu ve önemli bir değişiklik gözlenmediğini belirtmişlerdir. Türkün ve Kanık (2016), da araştırmalarında neredeyse tüm cam iyonomer restorasyonların 6 ayda yüzey örtücüsünün aşındığını; bu sebeple de mineye benzer parlak yüzey özelliklerinin zayıfladığını bildirmişlerdir.

Diem ve ark. (2014), yaptıkları araştırmada Fuji IX GP Ekstra (Fuji IX), yüzeyine G Coat Plus uygulanmış Fuji IX GP Ekstra (Fuji IX+GCP) ve Solare (S) rezin kompoziti çocuk hastaların daimi dişlerinin orta derinlikteki oklüzal kavitelerine uygulayarak 3 yıl süre ile takip etmişlerdir. Çalışmaya göre; bütün restorasyonlarda başlangıç aşamasından sonraki tüm zaman dilimlerinde bitişindeki mine yapısından daha fazla aşınma olduğu kaydedilmiştir. Materyaller arasında yüzey yapıları

açısından önemli farklılıklar görülmemesine rağmen, Fuji IX+GCP grubu Fuji IX grubuna göre daha az aşınma göstermiştir. Araştırmacılar yüzey örtücü uygulamasının materyali koruduğunu ve pürüzsüz bir yüzey sağladığını belirtmişlerdir.

Farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalar göz önüne alındığında; yüzey yapısı açısından sunulan tez çalışması ile benzer özellik gösterdikleri görülmüştür. Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların parlaklığının zamanla azalmasının ve pürüzlü bir yüzey haline gelmesinin sebebinin diğer araştırmacılar gibi yüzey örtücü kaybına bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle düzenli aralıklarla gerçekleştirilebilecek kontrol seanslarında restorasyon yüzeyine tekrar örtücü uygulanabileceği, bu sayede aşınmanın da önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Restorasyonların retansiyonu incelendiğinde; başarısızlıklar zayıf mekanik özelliklere bağlı olarak restoratif materyalin kaybı veya kenar kırılması sonucu oluşmaktadır. Bunun sonucu olarak da restorasyonun devamlılığında kayıp olması anatomik formun bozulmasına sebep olmaktadır. Amerikan Diş Hekimleri Birliği (AAPD), restorasyonların başarılı kabul edilebilmesi için 18 ay sonunda %90 retansiyon oranına sahip olması gerektiğini bildirmektedir (Hickel ve ark. 2010). Mevcut tez çalışmasında retansiyon ve anatomik form kriterleri açısından, Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubu ile Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon grubu arasında çalışma sonuna kadar istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiş, her iki materyal de yüksek klinik başarı göstermiştir. Anatomik form açısından 12. ayda Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubu %88.9, Charisma Smart universal rezin kompozit grubu %91.7 oranında Alfa skoru almıştır. Retansiyon açısından ise 12. ayda Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubunda %87.5, Charisma Smart universal rezin kompozit grubunda %91.7 Alfa skoru gözlenmiştir.

Balkaya ve Arslan (2020), yaptıkları çalışmada 54 hastanın 109 daimi molar dişine Equia Forte, Charisma Smart ve Filtek Bulk Fill posterior restoratif sistem ile sınıf II restorasyonlar uygulayarak 2 yıl süre ile takip etmişlerdir. Buna göre anatomik form ve retansiyon parametrelerine bakıldığında kompozit restorasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken ($p>0.05$); Equia Forte ile kompozit restorasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0.05$).

Anatomik form açısından Equia grubunda, 1. yılda 4 restorasyon Beta, 2 restorasyon Charlie skoru alırken; 2. yılda 5 restorasyon Beta, 1 restorasyon Charlie skoru almıştır. Retansiyon ve sağkalım oranları incelendiğinde ise; kompozitlerde %100 başarı görülürken, Equia restorasyonlarda %54.3 başarı oranı görülmüştür. Çalışmaya göre; Equia restorasyonların başarısızlığı sınıf II restorasyonların arayüzlerine koruyucu niteliğinde yüzey örtücü uygulanamamasına ve matriks bandını çıkartırken meydana gelebilecek mikro çatlak oluşumuna bağlanmıştır.

Hatırlı ve ark. (2021), çalışmalarında split-mouth dizayna göre daimi 2. molar dişlerin oklüzal kavitelelerini Equia Fil ve nanohibrit rezin kompozit GrandioSO ile restore ederek FDI kriterlerine göre 2 yıl takip etmişlerdir. 2 yıl sonunda kompozit restorasyonların başarı oranı %100 bulunurken, Equia restorasyonların başarı oranı %96 bulunmuştur. Equia grubunda sadece 2 restorasyon, kırık ve retansiyon kaybına bağlı olarak “kabul edilemez” skor göstermiştir. Estetik özellikler içerisinde yer alan anatomik form kriteri ise her iki grupta da %100 başarılı olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar; yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların, klinik ve estetik olarak rezin kompozitler ile karşılaştırıldığında tatmin edici bir alternatif olduğunu ve hızlı uygulama avantajına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada ise; sınıf I kavitelere uygulanan Equia Fil+Equia Coat restorasyonların retansiyon kriteri açısından 4 yıl boyunca mükemmel klinik performans gösterdiği bildirilmiştir (Klinke ve ark. 2016).

Gürkan ve ark. (2015), araştırmalarında 80 sınıf I kaviteye ve 60 sınıf II kaviteye Equia Fil ve Gradia Direct Posterior ile restorasyonlar uygulayarak USPHS kriterlerine göre klinik performanslarını incelemişlerdir. 4 yıl sonundaki değerlendirmeye göre sınıf I Equia, sınıf I Gradia Direct ve sınıf II Gradia Direct restorasyonlar %100 klinik başarı gösterirken; sınıf II Equia restorasyonlar %7.7 başarısızlık göstermiştir. Sınıf II restorasyonlarda 3. yılda 1 restorasyonda, 4. yılda 1 restorasyonda kenar kırığına bağlı retansiyon kaybı izlenmiştir. Anatomik form kriterine göre bütün kavite tiplerinde bütün restorasyonlar Alfa skoru almıştır. Araştırmacılar, restorasyonların anatomik formunun, aşınma nedeniyle değişen yüzey morfolojisine bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışma süresince restorasyonların yüzeyinde çıplak gözle bile zor ayırt edilebilen bir aşınma olduğunu, bu nedenle de

anatomik form ve yüzey yapısı açısından tüm restorasyonların Alfa skoru sergilediğini bildirmişlerdir.

Literatür göz önüne alındığında, Equia sistemler anatomik form ve retansiyon açısından sınıf II kavitelere göre daha çok başarısızlık göstermiştir. Bu sebeple sınıf II kavitelere çalışılırken dikkatli olunmalıdır. Mevcut tez çalışmasında uygulanan 72 sınıf I Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon ile 72 sınıf I Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon arasında anatomik form ve retansiyon kriterine göre diğer çalışmalara benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık izlenmemiştir, her iki materyal de yüksek klinik başarı göstermiştir.

Restorasyonların kenar uyumlarının incelenmesi, ilerleyen dönemlerde mikrosızıntıya yol açabileceği için büyük önem arz etmektedir. Materyalin yapısına ya da uygulayıcıya bağlı olarak kenar boyunca açılmaların oluşması bu kısımlarda mikroorganizma birikimine ve sonrasında da pulpal patolojilere yol açabilmektedir. Ayrıca meydana gelen kenar renklemeleri de mikrosızıntının ve başarısız restorasyonların bir göstergesidir. Sunulan tez çalışmasında kenar uyumu ve kenar renklemesi açısından materyal grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir. 12. ay değerlendirmesinde, her iki materyal grubu da kenar uyumu açısından %91.7 oranında; kenar renklemesi açısından %84.7 oranında Alfa skoru almıştır.

Ergin ve ark. (2014), yaptıkları araştırmada Fuji IX GP Ekstra ve Gradia Direct Posterior restoratif materyalleri ile 60 sınıf II kaviteyi restore ederek 36 ay takip etmişlerdir. Bu süre sonunda kenar uyumu incelendiğinde; cam iyonomer restorasyonların 6 tanesinde, kompozit restorasyonların 8 tanesinde Bravo skoru görülmüştür. Kenar renklemesi değerlendirildiğinde ise; cam iyonomer restorasyonların 2 tanesinde, kompozit restorasyonların 5 tanesinde Bravo skoru bildirilmiştir. Araştırmacılar Fuji IX GP Ekstra'nın ısıl genişleme katsayısının dentine benzer olmasının kenar uyumunda başarı sağladığını ve bunun sonucunda diş restorasyon arayüzünde mikrosızıntıya karşı direnç gösterdiğini ifade etmişlerdir. Bu sebeple 36 ay sonunda Equia restorasyonların kenar uyumu ve kenar renklemesi açısından kompozit restorasyonlara göre başlangıçtan itibaren daha az değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Frield ve ark. (2011), Equia ile restore edilmiş 26 sınıf I, 125 sınıf II (2 yüzlü) ve 41 sınıf II (3 veya daha fazla yüzlü) kaviteyi USPHS kriterleri kapsamında değerlendirmişlerdir. Restorasyonların ortalama yaşını 24 ay olarak bildirmişlerdir. Buna göre araştırmacılar sınıf I kaviteelerin herhangi birinde marjinal aralanma gözlenmediğini; sınıf II 2 yüzlü kaviteelerin %1.2'sinde (n=1) ve sınıf II 3 veya daha fazla yüzlü kaviteelerin %7.3'ünde (n=3) marjinal aralanma gözlendiğini ifade etmişlerdir. Toplamda 151 restorasyonun sadece 1 tanesinde marjinal renk değişikliği bildirmişlerdir. Araştırmacılar restorasyon boyutunun artmasıyla kenar uyumunda başarısızlıkların arttığını ifade etmişlerdir.

Gürgan ve ark. (2017), Equia Fil ve Gradia Direct rezin kompozit ile yaptıkları 80 sınıf I ve 60 sınıf II kaviteye ait restorasyonu 6 yıl süre ile takip etmişlerdir. Sınıf I kavitelere ait sonuçlar incelendiğinde; marjinal renklenme kriterinde Equia grubuna ait 3 restorasyonun Bravo skoru aldığı, kompozit grubuna ait 7 restorasyonun Bravo skoru aldığı görülmüştür. Marjinal uyum kriterinde ise Equia grubuna ait 9 restorasyonun Bravo skoru aldığı; kompozit grubuna ait 12 restorasyonun Bravo skoru aldığı görülmüştür. Bravo skoru alan restorasyonların hafif hatalı ancak klinik olarak kabul edilebilir olduğu belirtilmiştir. Equia ile Gradia Direct arasında kenar uyumu ve kenar renklenmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmediği belirtilmiştir. Çalışmada, marjinal renk değişikliğinin restorasyon ile dış yapısı arasındaki strese bağlı yorgunluk ve yetersiz bağlanma nedeniyle oluşan defektlerden kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Bravo skoru alan marjinal uyumsuzluklara ise materyalin iç yapısına ait parametrelerin sebep olabileceği bildirilmiştir.

Sonuç olarak mevcut tez çalışması kenar uyumu ve kenar renklenmesi açısından açıklanan araştırmalara benzer sonuçlar göstermiştir. 12 ay sonunda, kenar uyumunda takip dışı kalan restorasyonlar haricinde tüm restorasyonlar Alfa skoru alırken; kenar renklenmesinde her iki grupta da 5'er restorasyon Bravo skoru almıştır.

Küçükyılmaz ve ark. (2017), cam iyonomer simanların bağlanma dayanımı ve flor salınımı ile ilgili yaptıkları in-vitro çalışmada, Equia'nın diğer cam iyonomer simanlara göre (Ketac N100, GCP Glass Fil) hem bağlanma dayanımının hem de flor salınımının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bahsi ve ark. (2019), kompomer (Dyract ve Freedom), rezin modifiye cam iyonomer siman (Fuji IX), geleneksel cam iyonomer siman (Ketac Molar ve Voco) ve yüksek viskoziteli cam iyonomer siman

Equia'nın mikrosızıntı ve flor salınımlarını değerlendirdikleri in-vitro çalışmalarında, materyaller arası mikrosızıntı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirtmezken, Equia'nın flor salınımını anlamlı derecede diğerlerinden yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmalara göre cam iyonomer simanların flor salınımının yüksek olmasının restorasyonların sekonder çürük oluşumunun düşük olması ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir.

Türkün ve Kanık (2016), yaptıkları araştırmada Equia Fil ve Riva SC yüksek viskoziteli cam iyonomer simanları Equia Coat ve Fuji Varnish yüzey örtücüler ile kombine ederek 4 çalışma grubu oluşturmuşlardır. Restorasyonları sınıf I ve sınıf II kavitelere uygulamışlardır. Modifiye USPHS kriterlerini kullanarak 6. ay, 12. ay, 18. ay ve 6. yıl kontrollerinde değerlendirmiş; buna göre herhangi bir grupta herhangi bir kontrol zamanında sekonder çürük gözlenmediğini bildirmişlerdir. Bu durumu ise cam iyonomer simanların flor salınımı ve antikaryojenik etkisi ile açıklamışlardır. Heck ve ark. (2020), sınıf II kavitelere uyguladıkları Equia Fil+Equia Coat restorasyonların 6 yıllık takibinde herhangi bir dişte sekonder çürüğe rastlamamışlardır.

Balkaya ve ark. (2019) ise Equia Forte cam iyonomer simanı, sınıf II kavitelere Charisma Smart rezin kompozit ve Filtek Bulk Fill posterior restoratif sistem ile karşılaştırarak 1 yıl boyunca takip etmişlerdir. USPHS kriterlerine göre, genel olarak Equia sistem kompozit restorasyonlardan daha kötü klinik performans gösterse de; sekonder çürük kriterine bakıldığında Equia grubunda da kompozit gruplarında da sekonder çürük oluşumu gözlenmemiştir. Mevcut çalışma değerlendirildiğinde; açıklanan çalışmalara benzer şekilde 1 yıl sonunda her iki çalışma grubunda da (Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon ve Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon) herhangi bir restorasyonda sekonder çürüğe rastlanılmamıştır.

İleri yaş hastaların dişlerinde skleroz ve sekonder dentin oluşumu bulunması ve genç hastalara ait dişlerin geniş pulpa odası ve geniş dentin tübüllerine sahip olması neticesinde, genç yaş dişleri dış etkenlere karşı daha duyarlıdır (Ayer 2017). Hirani ve ark. (2018), yaptıkları araştırmada genç yaştaki hastalara uygulanan restorasyonların postoperatif hassasiyet oluşumunu incelemişlerdir. Cention N ve Activa Bioactive rezin kompozit restorasyonların sensitivitesini, Equia Forte cam iyonomer siman restorasyon ile soğuk testi ve hava-su spreyi kullanarak 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda

karşılaştırmışlardır. Cention N kompozit materyali tüm kontrollerde diğer iki materyalden daha yüksek hassasiyet gösterirken, daha sonra Equia Forte, en iyi performansı ise Activa Bioactive göstermiştir. Bu durum Activa Bioactive materyalinin biyoaktif rezin içeriğe sahip olmasıyla dinamik bir yapı göstermesi ve remineralizasyonu teşvik etmesi sonucu mikro boşlukları doldurmasına bağlanmıştır. Equia Forte materyalinin düşük sensitivitesi ise aynı şekilde ultra ince yüksek oranda reaktif cam parçacığı içermesi ile ilişkilendirilmiştir.

Khurma ve ark. (2018), Equia ve mikrohibrit rezin kompozit Amelogen Plus'ın klinik performansını daimi dişlerin restorasyonunda kullanarak 9 ay süre ile modifiye USPHS kriterleri doğrultusunda değerlendirmişlerdir. Postoperatif hassasiyet durumu göz önüne alındığında; kompozit restorasyonlardan 2 tanesinde hassasiyet gözlenirken, Equia restorasyonların herhangi birinde hassasiyet gözlenmemiştir. Bu durumun rezin kompozitlere ait yüksek strese sebep olan polimerizasyon büzülmesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Miletic ve ark. (2013), Equia sistem cam iyonomer simanı (Equia Fil+Equia Coat) daimi dişlerin restorasyonunda kullanarak klinik performansını incelemişlerdir. Gerçekleştirdikleri 3, 6 ve 12. ay kontrollerinde USPHS kriterlerinden postoperatif hassasiyet oluşumu ele alındığında; herhangi bir dişte Alfa skoru dışında bir durum söz konusu olmamıştır. Bu durumu cam iyonomer simanların poliakrilik asit içeriğine bağlı olarak dentin tübüllerini açmadan smear tabakasını kaldırmasına ve kimyasal bağlanarak tübülleri örtmesine bağlamışlardır. Miletic ve ark. (2020), yaptıkları bir başka çalışmada Equia Forte ile Tetric Evocem rezin kompoziti daimi dişlerin sınıf II kavitelere split mouth dizayna göre uygulayarak klinik performansını 2 yıl süre ile takip etmişlerdir. Buna göre postoperatif hassasiyet parametresine göre başlangıç, 1. yıl ve 2. yıl takiplerinde materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlememişlerdir. Mevcut tez çalışması da, açıklanan araştırmalara benzer şekilde sonuçlar göstermiştir. 2. haftada Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubunda 1 restorasyon, Charisma Smart universal rezin kompozit grubunda 3 restorasyon postoperatif hassasiyet göstermiştir. Takip eden kontrol zamanlarında herhangi bir restorasyonda hassasiyet görülmemiştir.

Sunulan tez çalışmasında restorasyonlar ışık kaynağı altında ayna ve sond yardımı ile yapılan klinik değerlendirmenin yanı sıra periapikal radyografilerin

yardımı ile sekonder çürük oluşumu ve periapikal lezyon oluşumu açısından radyolojik olarak da değerlendirilmiştir. Literatür taramasında radyografik incelemenin daha çok sınıf II kavitelere uygulanan restorasyonların aproksimal yüzeylerini değerlendirmek için kullanıldığı görülmüştür. Balkaya ve ark. (2019), Equia Forte materyalini rezin kompozitlerle karşılaştırdıkları çalışmalarında, 1 yıl sonunda yapılan radyografik değerlendirmede 32 Equia restorasyonun 5'inde arayüzde materyal kaybı gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Rozniatowski ve ark. (2021), araştırmalarında Equia Fil (n=50) ve Tetric Evocem kompozit materyallerini (n=50) sınıf II kavitelere uygulayarak 2 yıl süre ile takip etmişlerdir. 12 ay sonunda yaptıkları radyolojik muayenede Equia materyaline ait 1 restorasyonda şekil bozukluğu, 2 restorasyonda ise sekonder çürük oluşumu gözlemişlerdir. Equia grubunda %93.75 radyolojik başarı gözlenirken, kompozit grubunda %100 radyolojik başarı gözlenmiştir. 24. ay kontrolünde ise ekstra bir problem gözlenmediği, her iki grubun başarı oranlarının 12. ay gibi olduğu belirtilmiştir.

Literatürde sınıf I kavitelere uygulanan Equia sistem restorasyonların radyolojik olarak değerlendirildiği bir yayına rastlanılmamıştır. Bunun aksine mevcut tez çalışmasında radyolojik değerlendirilme de yapılarak restorasyonların gözle görülmeyen etkilerinin de incelenmesi amaçlanmıştır. 1 yıl sonunda takibi yapılabilen herhangi bir Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubuna ya da Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyon grubuna ait radyografide sekonder çürük oluşumuna veya periapikal lezyon oluşumuna rastlanılmamıştır. Her iki kriter için her iki materyal grubunda da 12. ay başarı oranı %91.7 olarak bulunmuştur.

Sunulan tez çalışmasının bütün sonuçları genel olarak incelendiğinde; Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar (Equia Forte HT+Equia Forte Coat) çocuk hastaların daimi dişlerinin sınıf I kavitelere uygulandığında klinik sekonder çürük, retansiyon, postoperatif hassasiyet, kenar uyumu, anatomik form ve kenar renklenmesi parametrelerine göre Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar ile benzer klinik performans sergilemişlerdir. Öte yandan Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların renk uyumu ve yüzey yapısı açısından Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlara göre başarısız olduğu görülmüştür. Estetik olarak hafif renk uyumsuzluklarının posterior bölgede kabul edilebilir olduğu düşünülmektedir.

Zamanla yüzeyde görülen pürüzlü yapının ise yüzey örtücü kaybına bağlı olduğu ve belirli aralıklarla yüzey örtücü yenilemesi ile bu klinik sorunun çözülebileceği düşünülmektedir. Ayrıca her iki çalışma grubunun radyolojik değerlendirmesinde de sekonder çürük oluşumu ya da periapikal lezyon oluşumuna rastlanılmamıştır.



6. SONUÇ

1-Renk uyumu parametresine göre yapılan incelemelerde; Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar ile Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar arasında bütün zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar renk uyumu açısından mine yapısı ile tamamen benzer sonuçlar göstermiştir. Fakat Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar ilk kontrolden 12. aya kadar giderek artan şekilde “mine ile hafif uyumlu” Bravo skoru almışlardır. Bu durumun, posterior bölge restorasyonlarında büyük bir sorun teşkil etmeyeceği düşünülmektedir.

2-Yüzey yapısı parametresine göre yapılan incelemelerde; Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar ile Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar arasında 2. hafta ve 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar yokken, 6. ay ve 12. ayda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar meydana geldiği görülmüştür. Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar bütün kontrol zamanlarında mine yapısı ile benzer yüzey özelliği sergilemiştir. Ancak Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonların yüzey pürüzlülüğü 6. aydan sonra istatistiksel olarak önemli derecede artış göstermiştir. Bu durumun belli bir zaman sonra meydana gelen yüzey örtücü kaybına bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple yüzey pürüzsüzlüğünün tekrar kazanılabilmesi açısından düzenli aralıklara yüzey örtücü uygulamasının yinelenmesi ile problemin çözüleceği kanısındayız.

3-Kenar uyumu, kenar renklenmesi, retansiyon ve anatomik form parametrelerine göre yapılan incelemelerde; Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar ile Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar arasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir. Her iki grup da bu kriterler açısından tatmin edici sonuçlar göstermiştir.

4-Sekonder çürük ve postoperatif hassasiyet parametrelerine göre yapılan incelemelerde; Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyonlar ile Charisma Smart universal rezin kompozit restorasyonlar arasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir. Her iki grupta da herhangi bir zamanda herhangi bir restorasyonda sekonder çürüğe rastlanılmamıştır. 2. haftada Equia sistem bulk fill cam hibrit restorasyon grubunda 1 restorasyon, Charisma Smart

universal rezin kompozit grubunda 3 restorasyon postoperatif hassasiyet göstermiştir, sonraki kontrollerde ise herhangi bir restorasyonda hassasiyet görülmemiştir.

5-Radyografik incelemelerde her iki grupta da periapikal lezyon oluşumu ya da sekonder çürük oluşumu izlenmemiştir.

6-12 aylık takip sonucu iki materyal grubu da incelenen klinik ve radyografik parametreler açısından tatminkar sonuçlar sergilemiştir. Uygulanan restorasyonların belirli zaman aralıkları ile takiplerinin devam etmesi ve karşılaştırmaların yinelenmesi gerektiği düşünülmektedir.



7. KAYNAKLAR

- Alatawi RAS, Elsayed NH, Mohamed WS. Influence of hydroxyapatite nanoparticles on the properties of glass ionomer cement. *J Mater Res Technol.* 2019;8(1):344-349.
- Almuhaiza M. Glass ionomer cements in restorative dentistry: a critical appraisal. *Journal of contemporary dental practice.* 2016; 17(4): 331-336.
- Al Shaibani D, Bamusa B, Bajafar S, Al Eidan S, Almuhaideb D, Alhakeem F, Bakhadher W. Modification of glass ionomer restorative material: a review of literature. *EC Dental Science.* 2019; 18(5): 1001-1006.
- Al-Tae L, Deb S, Banerjee A. An in vitro assessment of the physical properties of manually mixed and encapsulated glass-ionomer cements. *BDJ Open.* 2020; 6(1): 1-7.
- Akman H, Tosun G. Clinical evaluation of bulk-fill resins and glass ionomer restorative materials: A 1-year follow-up randomized clinical trial in children. *Niger J Clin Pract.* 2020; 23(4): 489-497.
- Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. *Phillips' science of dental materials.* Elsevier Health Sciences, 2013, 12th Edition, USA, p:275-306.
- Ayer MK. Postoperative sensitivity after placement of bulk-fill posterior restoration. *J Res Med Dent Sci.* 2017; 5: 53-58.
- Attar N, Onen A. Fluoride release and uptake characteristics of aesthetic restorative materials. *J Oral Rehabil.* 2002; 29(8): 791-798.
- Bahsi E, Sagmak S, Dayi B, Cellik O, Akkus Z. The evaluation of microleakage and fluoride release of different types of glass ionomer cements. *Niger J Clin Pract.* 2019; 22: 961-970.
- Baig MS, Fleming GJP. Conventional glass-ionomer materials: A review of the developments in glass powder, polyacid liquid and the strategies of reinforcement. *J Dent.* 2015; 43(8): 897-912.
- Bala O, Arisu HD, Yikilgan I, Arslan S, Gullu A. Evaluation of surface roughness and hardness of different glass ionomer cements. *European J Dent.* 2012; 6(1): 79-86.
- Balkaya H, Arslan S, Pala K. 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. *J. Appl. Oral Sci.* 2019; 27: e20180678.
- Balkaya H, Arslan S. A Two-year clinical comparison of three different restorative materials in class II cavities. *Oper Dent.* 2020; 45 (1): E32-E42.
- Bayne SC, Schmalz G. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clin Oral Invest.* 2005; 9(4): 209-214.
- Bayne SC. Correlation of clinical performance with 'in vitro tests' of restorative dental materials that use polymer-based matrices. *Dental Materials.* 2012; 28(1): 52-71.
- Bekmezoğlu ZE, Güngör ÖE, Karayılmaz H. Çocuk diş hekimliğinde restoratif materyaller ve cam karbomerin yeri. *7tepe Klinik.* 2019; 15(3): 359 - 365.
- Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitão J, DeRouen TA. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc.* 2007; 138(6): 775-83.
- Berg JH. Glass ionomer cements. *Pediatr Dent.* 2002; 24(5): 430-438.
- Berzins DW, Abey S, Costache MC, Wilkie CA, Roberts HW. Resin-modified glass-ionomer setting reaction competition. *J Dent Research.* 2010; 89(1): 82-86.
- Beun S, Glorieux T, Devaux J, Vreven J, Leloup G. Characterization of nanofilled compared to universal and microfilled composites. *Dent. Mater.* 2007; 23(1): 51-19.
- Bharti R, Wadhvani KK, Tikku AP, Chandra A. Dental amalgam: an update. *J Conserv Dent.* 2010; 13(4): 204.
- Bonifacio CC, Werner A, Kleverlaan CJ. Coating glass-ionomer cements with a nanofilled resin. *Acta Odontol Scan.* 2012; 70(6): 471-477.

- Brauer DS, Gentleman E, Farrar DF, Stevens MM, Hill RG. Benefits and drawbacks of zinc in glass ionomer bone cements. *Biomed. Mater.* 2011; 6(4): 045007.
- Burke FJT. Dental Materials – What goes where? The current status of glass ionomer as a material for loadbearing restorations in posterior teeth. *Dent Update.* 2013; 40(10): 840-844.
- Burke FJT, Bardha JS. A retrospective, practice-based, clinical evaluation of Fuji IX restorations aged over five years placed in load-bearing cavities. *Br Dent J.* 2013; 215(6): E9-E9.
- Celik EU, Tunac AT, Yilmaz F. Three-year clinical evaluation of high-viscosity glass ionomer restorations in non-cariou cervical lesions: a randomised controlled split-mouth clinical trial. *Clin Oral Invest.* 2019; 23(3): 1473-1480.
- Chalissery VP, Marwah N, Almuhaiza M, AlZailai AM, Chalisserry EP, Bhandi SH, Anil S. Study of the mechanical properties of the novel zirconia-reinforced glass ionomer cement. *J Contemp Dent Pract.* 2016; 17(5): 394-398.
- Chan KHS, Mai Y, Kim H, Tong KCT, Ng D, Hsiao J. Review: resin composite filling. *Materials.* 2010; 3(2): 1228-1243.
- Ching HS, Luddin N, Kannan TP, Rahman IA, Abdul Ghani NRN. Modification of glass ionomer cements on their physical-mechanical and antimicrobial properties. *J Esthet Restor Dent.* 2018; 30(6): 557-571.
- Craig RG. Restorative Dental Materials. Eds: Sakaguchi RL, Powers JL. Mosby, 2002, 13th Editions, London, UK, p:152-153.
- Croll TP, Nicholson JW. Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatric Dentistry.* 2002; 24(5): 423-429.
- Cvar J, Ryge G. Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. US DHEW Document, US Public Health Service 790244, Printing Office, 1971, San Francisco, p: 1-42.
- Cvar J, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Invest.* 2005; 9: 215-252.
- Çapan BŞ, Akyüz S. Çocuk diş hekimliğinde florid salınımı yapan güncel restoratif materyaller. *Clin Exp Health Sci.* 2016; 6(3): 129-134.
- Çelik EU, Ermiş RB. Koruyucu rezin uygulamasının yüksek viskoziteli geleneksel cam iyonomer simanın mikrosertliği üzerine etkisinin in vitro olarak değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dent J.* 2008; 11(2): 91-95.
- Çelik EU, Tunac AT, Yilmaz F. Three-year clinical evaluation of high-viscosity glass ionomer restorations in non-cariou cervical lesions: a randomised controlled split-mouth clinical trial. *J Adhes Dent.* 2018;20:299-305.
- Çolak H, Tokay U, Uzgur R, Hamidi MM, Ercan E. A prospective, randomized, double-blind clinical trial of one nano-hybrid and one high-viscosity bulk-fill composite restorative systems in class II cavities: 12 months results. *Niger J Clin Pract.* 2017; 20(7): 822-832.
- Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(SPE):3-9.
- Demarco FF, Corrêaa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdamb NJM. Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. *Dent Mater.* 2012; 28(1): 87-101.
- Demirci M, Ersev H, Topcubasi M, Uçok M. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite in class V carious lesions: 3-year results. *Dent Mater J.* 2005; 24(3): 321-327.
- Dhar V, Chen H. Evaluation of resin based and glass ionomer based sealants placed with or without tooth preparation-A two year clinical trial. *Pediatr Dent.* 2012; 34(1): 46-50.
- Dhar V, Hsu KL, Coll JA, Ginsberg E, Ball BM, Chhibber S, Johnson M, Kim M, Modaresi N, Tinanoff N. Evidence-based update of pediatric dental restorative procedures: dental materials. *J Clin Pediatr Dent.* 2015; 39(4): 303-310.
- Diem VTK, Tyas MJ, Ngo HC, Hien CN, Phuong LH, Khanh ND. 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.* 2014; 18(3): 753-759.

- Dionysopoulos D, Koliniotou-Koumpia E, Helvatzoglou-Antoniades M, Kotsanos N. Fluoride release and recharge abilities of contemporary fluoride-containing restorative materials and dental adhesives. *Dent Mater.* 2013; 32(2): 296-304.
- Durmuş B, Sezer B, Tugcu N, Çalışkan C, Bekiroglu N, Kargul B. Two-year survival of high-viscosity glass ionomer in children with molar incisor hypomineralization. *Med Princ Pract.* 2021; 29(6):501-507.
- El-Bialy MR, Shaalan OO, El-Zohairy AA, El-Zoghby AF. Clinical evaluation of glass ionomer with glass hybrid technology versus conventional high viscosity glass ionomer in class I cavities in patients with high caries risk: randomized controlled trial. *J Int Oral Health.* 2020; 12: 203-212.
- Ergin E, Gürkan S, Kutuk ZB, Çakır FY, Öztaş SS. Güncel bir cam iyonomer restoratif sistemin 36- aylık klinik performansının değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dent J.* 2014; 17(3): 244-255.
- Ermış RB. Cam iyonomer siman ve rezin kompozit ile yapılan sandwich restorasyonlar. *E.Ü. Diş. Hek. Fak. Derg.* 2003; 24(1): 1-10.
- Ersin NK, Candan Ü, Aykut A, Önçağ Ö, Eronat C, Köse T. A clinical evaluation of resin based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using the ART approach. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137(11): 1529-1536.
- Faraji F, Heshmat H, and Banava S. Effect of protective coating on microhardness of a new glass ionomer cement: Nanofilled coating versus unfilled resin. *J Conserv Dent.* 2017; 20(4): 260-263.
- Fareed MA, Stamboulis A. Nanoclay addition to conventional glass-ionomer cements: Influence on properties. *Eur Dent J* 2014; 8(4): 456-463.
- Faustino-Silva DD, Figueiredo MC. Atraumatic restorative treatment—ART in early childhood caries in babies: 4 years of randomized clinical trial. *Clin Oral Invest.* 2019; 23(3): 721-729.
- Featherstone JDB. Dental caries: a dynamic disease process. *Aust Dent J.* 2008; 53(3): 286-291.
- Frankl SN, Shiere FR, Fogels HR. Should the parent remain with the child in the dental operatory? *J Dent Child.* 1962; 29: 150-163.
- Freitas MCCA, Fagundes TC, Modena KCS, Cardia GS, Navarro MFL. Randomized clinical trial of encapsulated and hand-mixed glass-ionomer ART restorations: one-year follow-up. *J Appl Oral Sci.* 2018; 26: e20170129.
- Friedl K, Hiller KA, Friedl KH. Clinical performance of a new glass ionomer based restoration system: A retrospective cohort study. *Dental Materials.* 2011; 20(10): 1031-1037.
- Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C. Defining Dental Caries for 2010 and Beyond. *Dent Clin.* 2010; 54(3): 423-440.
- Fotiadou C, Frasher I, Reymus M, Diegritz C, Kessler A, Manhart J, Hickel R, Klink T, Heck K. Correction: A 3-year controlled randomized clinical study on the performance of two glass-ionomer cements in class II cavities of permanent teeth. *Quint Int.* 2019; 50(8): 592-602.
- Frankenberger R, Garcia-Godoy F, Kramer N. Clinical performance of viscous glass ionomer cement in posterior cavities over two years. *Inter J Dent.* 2009.
- Gaintantzopoulou MD, Gopinath VK, Zinelis S. Evaluation of cavity wall adaptation of bulk esthetic materials to restore class II cavities in primary molars. *Clin Oral Invest.* 2017; 21(4): 1063-1070.
- Garoushi SK, Hea J, Vallittua PK, Lassila LVJ. Effect of discontinuous glass fibers on mechanical properties of glass ionomer cement. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica.* 2018;4(1):72-80.
- Garcia-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Sakagami H, Morales-Luckie RA, Nakajima H. Mechanical, antibacterial and bond strength properties of nano-titanium-enriched glass ionomer cement. *J Appl Oral Sci.* 2015; 23(3): 321-328.
- Gürkan S, Kutuk ZB, Ergin E, Oztas SS, Cakır FY. Four-year randomized clinical trial to evaluate the clinical performance of a glass ionomer restorative system. *Oper Dent.* 2015; 40(2): 134-143.
- Gürkan S, Kutuk ZB, Ergin E, Oztas SS, Cakır FY. Clinical performance of a glass ionomer restorative system: a 6-year evaluation. *Clin Oral Invest.* 2017; 21(7): 2335-2343.

- Gürğan S, Kutuk ZB, Cakır FY, Ergin E. A randomized controlled 10 years follow up of a glass ionomer restorative material in class I and class II cavities. *J Dent.* 2020; 94: 103175.
- Gürses M, Ünlü N. Okluzal çürük teşhis yöntemlerine güncel bakış. *Selcuk Dent J.* 2017; 4(3): 153-161.
- Handoko MW, Tjandrawinata R, Octarina. The effect of nanofilled resin coating on the hardness of glass ionomer cement. *Sci Dent J.* 2020; 4(3): 97-100.
- Hara AT, Zero DT. The caries environment: saliva, pellicle, diet, and hard tissue ultrastructure. *Dent Clin.* 2010; 54(3): 455-467.
- Hatirli H, Yasa B, Çelik EU. Clinical performance of high-viscosity glass ionomer and resin composite on minimally invasive occlusal restorations performed without rubber-dam isolation: a two-year randomised split-mouth study. *Clin Oral Invest.* 2021; 25: 5493-5503.
- Heck K, Frasheri I, Diegritz C, Manhart J, Hickel R, Fotiadou C. Six-year results of a randomized controlled clinical trial of two glass ionomer cements in class II cavities. *J Dent.* 2020; 97: 103333
- HersHKovitz F, Cohen O, Zilberman U. Microhardness of three glass-ionomer cements during setting and up to 15 days in vitro, and after 5 to 10 years in vivo. *Quintessence Int.* 2020; 51(6): 440-446.
- Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M, et al. FDI World Dental Federation-clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent.* 2010; 12(4): 259-272.
- Hirani RT, Batra R, Kapoor S. Comparative evaluation of postoperative sensitivity in bulk fill restoratives: a randomized controlled trial. *J Int Soc Prevent Communit Dent.* 2018; 8 :534-539.
- Hoshika S, Ting S, Ahmed Z, Chen F, Toida Y, Sakaguchi N, Meerbeek BV, Sano H, Sidhu SK. Effect of conditioning and 1 year aging on the bondstrength and interfacial morphology of glass-ionomer cement bonded to dentin. *Dent Mater.* 2021; 37(1): 106-112.
- https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/equiaforteht/manual/MAN_Comprensive_Guide_EQUIA_Forte_HT.pdf (24 Nisan 2021)
- https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/equiaforteht/manual/MAN_EQUIA_Forte_HT_Technique_Guide_en.pdf (24 Nisan 2021)
- https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/equiaforteht/leaflet/LFL_EQUIA_Forte_HT_en.pdf (24 Nisan 2021)
- <https://europe.gc.dental/tr-TR/products/equiaforteht> (24 Nisan 2021)
- <https://europe.gc.dental/tr-TR/products/cavityconditioner> (27 Ağustos 2021)
- Hübel S, Mejare I. Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. a 3-year clinical study. *Int J Pediatr Dent.* 2003; 13(1): 2-8.
- Iz SG, Ertugru, F, Eden E, Gurhan SID. Biocompatibility of glass ionomer cements with and without chlorhexidine. *European J Dent.* 2013; 7(1): 89-93.
- Kanık Ö, Türkün Ş. Restoratif cam iyonomer simanlarda güncel yaklaşımlar. *EÜ Diş Hek Fak Derg.* 2016; 37(2): 54-65.
- Kharma K, Zogheib T, Bhandi S, Mehanna C. Clinical evaluation of microhybrid composite and glass ionomer restorative material in permanent teeth. *J Contemp Dent Pract.* 2018; 19(2): 226-232.
- Khoroushi M, Mansoori-Karvandi T, Hadi S. The effect of pre-warming and delayed irradiation on marginal integrity of a resin-modified glass-ionomer. *Gen Dent.* 2012; 60(6): e383-e388.
- Khoroushi M, Keshani F. A review of glass-ionomers: From conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dent Res J.* 2013; 10(4): 411.
- Klinke T, Daboul A, Turek A, Frankenberger R, Hickel R, Biffar R. Clinical performance during 48 months of two current glass ionomer restorative systems with coatings: a randomized clinical trial in the field. *Trials.* 2016; 17(1): 1-14.
- Kobayashi M, Kon M, Miyai K, Asaoka K. Strengthening of glass-ionomer cement by compounding short fibres with CaO-P2O5-SiO2-Al2O3 glass. *Biomaterials.* 2000; 21(20): 2051-2058.

- Kramer N, Frankenberger R. Compomers in restorative therapy of children: a literature review. *International J Paediatr Dent*. 2007; 17(1): 2-9.
- Kramer N, Reinelt C, Frankenberger R. Ten year clinical performance of posterior resin composite restorations. *J Adhes Dent*. 2015; 17(5): 433-441.
- Kucukyilmaz E, Savas S, Kavrik F, Yasa B, Botsali MS. Fluoride release/recharging ability and bond strength of glass ionomer cements to sound and caries-affected dentin. *Niger J Clin Prac*. 2017; 20(2): 226-234.
- Kütük Z, Gürkan S, Yalçın Çakır F, Ergin E, Öztaş SS. Güncel bir cam iyonomer restoratif sistemin 36-aylık klinik performansının değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dent J*. 2014;17(3): 244-255.
- Kütük ZB, Öztürk C, Soleımanı R, Çakır FY, Gürkan S. Geniş ve derin 2. sınıf preparasyonlarda yeni bir cam hibrid restoratif materyalin klinik performansının değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci*. 2020; 26(1): 75-85.
- Leprince JG, Palin WM, Hadis MA, DevauxmJ, Leloup G. Progress in dimethacrylate-based dental composite technology and curing efficiency. *Dent Mater*. 2013; 29(2): 139-156.
- Lohbauer U, Frankenberger R, Clare A, Petschelt A, Greil P. Toughening of dental glass ionomer cements with reactive glass fibres. *Biomaterials*. 2004; 25(22): 5217-5225.
- Lohbauer U. Dental glass ionomer cements as permanent filling materials? Properties, limitations and future trends. *Materials*. 2010; 3(1): 76-79.
- Luo Y, Lo EC, Fang DT, Smales RJ, Wei SH. Clinical evaluation of Dyract AP restorative in permanent molars: 2-year results. *Am J Dent*. 2002; 15(6): 403-406.
- Marquillier T, Doméjean S, Clerce J, Chemlag F, Gritschhij K, Maurinh JC, Millet P, Pérarde M, Grosogoeat B, Dursun E. The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review. *J Dent*. 2018; 68: 1-9.
- Marthur VP, Dhillon JK. Dental caries: a disease which needs attention. *Indian J Pediatr*. 2018; 85(3): 202-206.
- Marwah N. Text book of pediatric dentistry. Jaypee Brothers Medical Publisher Ltd., 2018, 4th Edition, New Delhi, India, p:556-558.
- McLean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. *Quintessence Int*. 1994; 25: 587-589.
- Melo Avila W, Hesse D, Bonifacio CC. Surface conditioning prior to the application of glass-ionomer cement: a systematic review and meta-analysis. *J Adhes Dent*. 2019; 21(5): 391-403.
- Mendonca JS, Souza MH, Carvalho RM. Effect of storage time on microtensile strength of polyacid-modified resin composites. *Dent Mater*. 2003; 19(4): 308-12.
- Menezes-Silva R, Velasco SRM, Bresciani E, Bastos RS, Navarro MFL. A prospective and randomized clinical trial evaluating the effectiveness of ART restorations with high-viscosity glass-ionomer cement versus conventional restorations with resin composite in Class II cavities of permanent teeth: two-year follow-up. *J Appl Oral Sci*. 2021; 29: e20200609.
- Mickenausch S, Yengopal V. Absence of carious lesions at margins of glass-ionomer cement and amalgam restorations: an update of systematic review evidence. *BMC Res Notes*. 2011; 4(1): 1-15.
- Mickenausch S, Yengopal V. Caries-preventive effect of high-viscosity glass ionomer and resin-Based fissure sealants on permanent teeth: a systematic review of clinical trials. *BMC Res Notes*. 2016; 4(1): 1-18.
- Miletić I, Baraba A, IBago Jurič I, Anić I. Evaluation of a glass-ionomer based restoration system-a one year pilot study. *J Min Inter Dent*. 2013; 6: 87-95.
- Miletić I, Baraba A, Basso M, Pulcini MG, Marković D, Perić T, Ozkaya CA, Turkun LS. Clinical performance of a glass-hybrid system compared with a resin composite in the posterior region: results of a 2-year multicenter study. *J Adhes Dent*. 2020; 22: 235-247.
- Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(10): 1382-1390.

- Moberg M, Brewster J, Nicholson J, Roberts H. Physical property investigation of contemporary glass ionomer and resin-modified glass ionomer restorative materials. *Clin Oral Investig*. 2019; 23(3): 1295-1308.
- Moodley D, Grobler SR. Compomers: adhesion and setting reactions. *S Afr Dent J*. 2003; 58(1): 24-28.
- Moncada G, Fernández E, Mena K, Martin J, Vildósola P, Junior ODO, Gordan VV. Seal, replacement or monitoring amalgam restorations with occlusal marginal defects? Results of a 10-year clinical trial. *J Dent*. 2015; 43(11): 1371-1378.
- Moshaverinia A, Brantley WA, Chee WWL, Rohpour N, Ansari S, Zheng F, Heshmati RZ, Darr JA, Schricker SS, Rehman IU. Measure of microhardness, fracture toughness and flexural strength of N-vinylcaprolactam (NVC)-containing glass-ionomer dental cements. *Dent Mater*. 2010; 26(12): 1137-1143.
- Mount GJ. *Color Atlas of Glass Ionomer Cement*. Martin Dunitz Ltd, 2nd Edition, 2002, London, UK, p: 1-42.
- Mousavinasab SM, Meyers I. Fluoride release by glass ionomer cements, compomer and giomer. *Dent Res J*. 2009; 6(2): 75-81.
- Mutluay AT, Mutluay M. Koruyucu Ağız Diş Sağlığı Programlarında Annenin Eğitimi ve Ağız Sağlığının İyileştirilmesi ile Erken Çocukluk Çağı Çürüklerinin Önlenmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci*. 2019; 25(2): 175-81.
- Neel EAA, Young AM. Setting kinetics and mechanical properties of flax fiber reinforced glass ionomer restorative materials. *J Biomed Res*. 2017; 31(3): 264.
- Ngo H, Opsahl-Vital S. Minimal intervention dentistry II: part 7. Minimal intervention in cariology: the role of glass-ionomer cements in the preservation of tooth structures against caries. *Br Dent J*. 2013; 216(10): 561-565.
- Nicholson JW. Polyacid-modified composite resins ("compomers") and their use in clinical dentistry. *Dent Mater*. 2007; 23(5): 615-622.
- Nicholson JW. Glass ionomer dental cements: update. *Materials Technology*. 2010; 25(1): 8-13.
- Nicholson JW. Adhesion of glass-ionomer cements to teeth: A review. *Int J Adhes Adhes*. 2016; 69: 33-38.
- Nicholson JW. Maturation processes in glass-ionomer dental cements. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2018; 4(1): 63-71.
- Nicholson JW, Sidhu SK, Czarnecka B. Enhancing the mechanical properties of glass-ionomer dental cements: A Review. *Materials*. 2020; 13(11): 2510.
- Nomoto R, Komoriyama M, McCabe JF, Hirano S. Effect of mixing method on the porosity of encapsulated glass ionomer cement. *Dent Mater*. 2004; 20(10): 972-978.
- Opdam NJM, Collares K, Hickel R, Bayne SC, Loomans BA, Cenci MS, Lynch CD, Correa MB, Demarco F, Schwendicke F, Wilson NHF. Clinical studies in restorative dentistry: new directions and new demands. *Dent Mater*. 2018; 34(1): 1-12.
- Panahandeh N, Torabzadeh H, Aghaee M, Hasani E, Safa S. Effect of incorporation of zinc oxide nanoparticles on mechanical properties of conventional glass ionomer cements. *J Conserv Dent*. 2018; 21(2): 130-135.
- Panigrahi A, Sudeep S, Sharma S, Mohanty S. Comparative evaluation of fluoride recharge ability of conventional and hydroxyapatite modified glass ionomer cement with daily low fluoride exposure - an in vitro study. *J Clin Diagn Res*. 2016; 10(2): ZC53-ZC55.
- Pereira T. Silver amalgam: A clinician's perspective. *J Rest Dent*. 2016; 4(2): 25-25.
- Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater*. 2010; 26(12): 1176-1184.
- Pinkham Jr, Casamassimo Ps, Fields Hw, Tigue Dj, Nowak Aj. *Pediatric Dentistry*. Çeviren: Tortop T, Tulunoğlu Ö. Çocuk Diş Hekimliği. 2009, 4. Baskı, Atlas Kitapçılık Tic. Ltd. Şti., Ankara, S: 331-334.

- Pitel ML. Reconsidering glass-ionomer cements for direct restorations. *Compend Contin Educ Dent.* 2014; 35(1): 26-31.
- Pitel ML. A Rapid and aesthetic alternative to a direct posterior composite. *Dent Today.* 2010; 29(11): 148-150.
- Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, Tagami J, Twetman S, Tsakos G, Ismail A. *Dental caries. Primer.* 2017; 3(1): 1-16.
- Powers JM, Sakaguchi RL, Craig RG. *Craig's restorative dental materials.* Eds: Sakaguchi RL, Powers JM. Elsevier Mosby, 2012, 13th Edition, Philadelphia, p: 163-170.
- Pozos-Guillén A, Chavarría-Bolaños D, Garrocho-Rangel A. "Split-mouth design in Paediatric Dentistry clinical trials." *Eur J Paediatr Dent.* 2017; 18(1): 61-65.
- Prabhakar AR, Kalimireddy PL, Yavagal C, Sugandhan S. Assessment of the clinical performance of zirconia infused glass ionomer cement: an in vivo study. *Int J Oral Health Sci.* 2015; 5(2): 74-79.
- Pretty IA, Ekstrand KR. Detection and monitoring of early caries lesions: a review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016; 17(1): 13-25.
- Radu F, Leon A, Petcu CL, Luca R. Glass-ionomer and resin composite restorations in primary molars: a 36-month prospective clinical study. *Int J Med Dent.* 2019; 23(1).
- Rezai HR, Rizi HB, Khamseh MMR, Öchsner A. A Review on Dental Materials. Eds: Öchsner A, Silva LFM, Altenbach H. *Advanced Structured Materials*, 2020, 1st Edition, Switzerland, p:99-101.
- Rho YJ, Namgung C, Jin BH, Lim BS, Cho BH. Longevity of direct restorations in stress-bearing posterior cavities: a retrospective study. *Oper Dent.* 2013; 38(6): 572-582.
- Rodolphoa PAR, Cenci MS, Donassollo TA, Loguércio AD, Demarco FF. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. *J Dent.* 2006; 34(7): 727-435.
- Roulet JF. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *J Dent.* 1997; 25 (6): 459-73.
- Roeters JJ, Shortall AC, Opdam NJ. Can a single resin composite serve all purposes? *Br Dent J.* 2005; 199(2): 73-79.
- Roźniatowski P, Korporowicz E, Gozdowski D, Olczak-Kowalczyk D. Clinical study on resin composite and glass ionomer materials in II class restorations in permanent teeth. *J Clin Exp Dent.* 2021; 13(2): e165-e171.
- Ruse ND. What is a compomer? *J Can Dent Assoc.* 1999; 65(9): 500-504.
- Sagmak S, Bahsi E, Ozcan N, Satici O. The evaluation of microleakage and fluoride release of different types of glass ionomer cements. *Oral Health Prev Dent.* 2020; 18(3): 521-528.
- Scholtanus J, Huysmans MC. Clinical failure of class-II restorations of a highly viscous glass-ionomer material over a 6-year period: A retrospective study. *J Dent.* 2007; 35(2): 156-162.
- Selwitz, R.H., Ismail, A.I. and Pitts, N.B. *Dental caries.* *Lancet.* 2007; 369(9555): 51-59.
- Shetty C, Sadananda V, Hegde MN, Lagiseti AK, Shetty A, Mathew T, Shetty S. Comparative evaluation of compressive strength of Ketac Molar, zircomer and zircomer improved. *Sch J Dent Sci.* 2017; 4(6): 259-261.
- Shokrimozhdehi M, Ahmadi Rouzbahani N, Pishevareshfahani L. Clinical evaluation of posterior resin composite and glass ionomer cement restorations in primary teeth: 18-month results. *J Res Dent Sci.* 2015; 12(3): 120-126.
- Sidhu SK. Clinical evaluations of resin-modified glass-ionomer restorations. *Dent Mater.* 2010; 26(1): 7-12.
- Sidhu SK. Glass-ionomer cement restorative materials: a sticky subject? *Aust Dent J.* 2011; 56(1 Suppl): 23-30.
- Sidhu SK, Nicholson JW. A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. *J Func Biomater.* 2016; 7(3): 16.

- Sud N, Gupta AK, Sharma V, Minocha A. Comparative evaluation of the fracture resistance of maxillary premolars with mesio-occluso distal cavities restored with zirconomer, amalgam, composite and GIC: An in vitro study. *Int J Res Health Allied Sci.* 2019; 5(1): 79 -82.
- Strassler HE. Glass Ionomers For Direct-Placement Restorations. A Peer-Reviewed Publication. *Dental Economics.* 2011;14.
- Tanaka K, Kato K, Noguchi T, Nakaseko H, Akahane S. Change in translucency of posterior restorative glass-ionomer cements. *J Dent Res.* 2007; 86: 2025.
- Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, Watanabe H, Johnson WW, LattaMA, Miyazaki M. Comparison between universal adhesives and two-step self-etch adhesives in terms of dentin bond fatigue durability in self-etch mode. *Eur J Oral Sci.* 2017; 125(3): 215-222.
- Türkün LS, Kanik Ö. A Prospective six-year clinical study evaluating reinforced glass ionomer cements with resin coating on posterior teeth: quo vadis? *Operative Dentistry.* 2016; 41(6): 587-598.
- Tyas MJ. Clinical evaluation of glass-ionomer cement restorations. *Journal of Applied Oral Science.* 2006; 14(SPE) 10-13.
- Tyas MJ. Clinical performance of glass-ionomer cements. *J Minim Interv Dent.* 2008; 1(2): 8-8.
- Upadhya N, Kishore G. Glass ionomer cement - the different generations. *Trends Biomater.* 2005; 18 (2): 158-165.
- Vaid DS, Shah NC, and Bilgi PS. One year comparative clinical evaluation of EQUIA with resin-modified glass ionomer and a nanohybrid composite in noncarious cervical lesions. *J Conserv Dent.* 2015; 18(6): 449-452.
- Velo MMAC, Coelho LVBF, Bastingf RT, Amaral ILB, França FMG. Longevity of restorations in direct composite resin: literature review. *RGO-Rev Gaucha Odontol.* 2016; 6(3): 320-326.
- Van Dijken JWV, Pallesen U, Benetti A. A randomized controlled evaluation of posterior resin restorations of an altered resin modified glass-ionomer cement with claimed bioactivity. *Dent Mater.* 2019; 35(2): 335-343.
- Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P. Glass-ionomer adhesion: the mechanisms at the interface. *J Dent.* 2006; 34(8): 615-617.
- Walter R, Swift EJ, Boushell LW, Braswell K. Enamel and dentin bond strengths of a new self-etch adhesive system. *J Esthet Restor Dent.* 2011; 23(6): 390-398.
- Ward DH. Glass ionomers: a therapeutic alternative to direct composite restorations. *Oral Health.* 2010; 100(4): 43.
- Wieganda A, Buchallaa W, Attina T. Review on fluoride-releasing restorative materials: fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater.* 2007; 23(3): 343-362.
- Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry: the glass ionomer cement. *Br Dent J.* 1972; 132: 133-135.
- Yadav K, Prakash S. Dental Caries: A Review. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences.* 2016; 6(53): 01-07.
- Young DA, Nový BB, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL. The American dental association caries classification system for clinical practice. *JADA.* 2015; 146(2): 79-86.
- Zainuddin N, Karpukhina N, Hill R.G, Law RV. A long-term study on the setting reaction of glass ionomer cements by ²⁷Al MAS-NMR spectroscopy. *Dent Mater.* 2009; 25(3): 290-295.
- Zanata RL, Fagundes TC, Freitas MCCA. Ten-year survival of ART restorations in permanent posterior teeth. *Clin Oral Invest.* 2011; 15(2): 265-271.
- Zoergiebel J, Ilie N. Evaluation of a conventional glass ionomer cement with new zinc formulation: effect of coating, aging and storage agents. *Clin Oral Invest.* 2013; 17(2): 619-626.

8. ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI	Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ
DOĞUM TARİHİ VE YERİ	
MEDENİ DURUMU	
TELEFON	
E-MAİL ADRESİ	
YAZIŞMA ADRESİ	
İLKÖĞRETİM/ ORTAÖĞRETİM	
LİSE	
LİSANS/YÜKSEK LİSANS	
UZMANLIK EĞİTİMİ	
İŞ DENEYİMİ	
YABANCI DİL VE PUANI	
BİLİMSEL TOPLANTILARDA TAKDİM EDİLEN VE BİLDİRİ KİTAPINDA BASILAN SUNUMLAR:	
ULUSAL DERGİLERDE YAYIMLANAN MAKALELER	

9. EKLER

EK-A: Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı



EK-A: Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı (devamı)



**EK-B: T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Etik Kurul
Onayı**



EK-B: Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Etik Kurul Onayı (devamı)



Ek-C: Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU



Hekimin Açıklaması

Daimi arka dişlerin dolgularının yapılmasında cam iyonomer siman Equia sistem bulk fill cam hibrit dolgular ile rutinde kullanılan kompozit dolgu maddesini kıyaslayarak klinik performansını değerlendirmek ile ilgili bir araştırma yapmaktayız. Çocuk diş hekimine muayene olmak amacıyla Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na başvuran 8-16 yaş grubuna dahil kişiler ile yapılacak bu araştırmanın ismi "Rezin Kompozit ve Bulk Fill Cam Hibrit Restorasyon Materyallerinin Daimi Dişlerde Klinik ve Radyografik Olarak Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi" dir.

Çocuğunuzun da bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki çocuğunuzun bu araştırmaya dahil edip etmemekte serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmaya katılmasını isterseniz bu formu imzalayınız. Ayrıca çocuğunuzun da ayrı bir olur formu imzalatılarak rızası alınacaktır.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, daimi dişlenmede rutinde kullanılan kompozit dolgulara alternatif olarak geliştirilen Equia sistem bulk fill cam hibrit dolguların klinik performansını incelemektir. Çocuk diş hekimliğinde geleneksel cam iyonomer simanlar zayıf mekanik özellikleri nedeniyle daha çok geçici dolgu materyali ya da yapılan dolguların altında kaide materyali olarak kullanılırdı. Fakat zamanla mekanik özellikleri ve aşınmaya karşı dirençleri artırılarak yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar geliştirilmiştir. Bu sayede kullanım alanı genişlemiş, daimi dolgu materyali olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Kompozitin sertleşme sırasında büzülmesine bağlı mikrosızıntı oluşumu, işlem sonrası hassasiyet gibi dezavantajları olması cam iyonomerleri alternatif dolgu maddesi haline getirmektedir. Cam iyonomer simanların kompozitlere kıyasla özellikle flor depoları olmaları sayesinde birçok avantajı bulunmaktadır. Equia sistem bulk fill cam hibrit dolgular da yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların mekanik ve estetik özelliklerinin geliştirilmesi sonucu elde edilmiştir.

Çalışmamızda iki farklı dolgu materyali kullanılacaktır. Dolgular split mouth yöntemi (bölünmüş ağız yöntemi) esas alınarak her bir hastanın sağ ve sol simetrik dişlerine uygulanacaktır. Çürük lezyonları temizlendikten sonra her bir hastanın bir taraftaki dişine Equia sistem bulk fill cam hibrit dolgu materyali (Equia Forte HT Fil + Equia Forte Coat) ile diğer taraftaki dişine Charisma Smart universal rezin kompozit ile dolgu yapılacaktır. Çalışmaya arka dişlerinde simetrik çürük lezyonuna sahip, komşu dişlerle temasta, karşıt dişlerle kapanışta canlı ve semptomsuz dişlere sahip 8-16 yaş aralığındaki hastalar dahil edilecektir. Hasta velileri ve hastalardan onay alındıktan sonra hastalardan başlangıç ağız içi radyografi ve ağız içi fotoğraf alınacaktır. Daha sonra rutin çürük temizleme işleminin ardından restorasyonlar tamamlanacaktır. Sonrasında yine kontrol amaçlı radyografi ve fotoğraf çekilecektir. Seans tamandıktan sonra hasta 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. aylarda kontrole çağrılacaktır. Kontrollerde dolguların ağız içi görsel muayenesi ve radyografi çekilerek de radyolojik muayenesi yapılacaktır. Her kontrolde fotoğraf alınacaktır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılacaktır. Tüm çalışmalar Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda yapılacaktır.

Cam iyonomer simanlar diş dokusuna benzer termal genleşme, diş dokularına bağlanma, mikrosızıntının az olması en önemlisi de flor salma özelliği sayesinde tekrarlayan çürük oluşumunda azalma gibi faydalar sağlamaktadır. Riskleri ise kompozit dolgu materyali ile benzerlik göstermektedir. Hastanın işlem sırasında uyumunun bozulması sonucu işlem alanına tükürük geldiği zaman dolgunun

dayanıklılığı olumsuz etkilenmekte hatta o anda yenilenmesi bile gerekmektedir. Bunun dışında zamanla dolguların renklenmesi, tekrarlayan çürüklerin oluşması, dolguların kırılması gibi riskler de mevcuttur. Başlangıç ve kontrol seanslarında uygulanan ağız içi muayene, radyografi alınması ve fotoğraf çekilmesinin herhangi bir riski bulunmamaktadır.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ tarafından çocuğunuz muayene edilecek ve bulguları kaydedilecektir. Muayene sonucunda doktorunuz uygun görürse çocuğunuz bu çalışmaya alınacaktır. Gerekli değerlendirme için öngörülen süre yaklaşık 1(bir) yıldır. Çocuğunuzun bu süre boyunca araştırmaya katılması beklenecektir. Araştırmaya 75 (yetmiş beş) gönüllünün katılmasını beklemekteyiz.

Bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya çocuğunuzun katılımı için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Çocuğunuzla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi çocuğunuzun kimliği gizlenecektir.

Çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerince gereği halinde incelenebilecek ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzaladığınızda siz veya kanuni temsilciniz söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.

Bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı halinde çocuğunuz için hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığında bu durum hakkında Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ veya Doç. Dr. Emre KORKUT tarafından bilgilendirileceksiniz.

Bu çalışmaya çocuğunuzun katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde çocuğunuza uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayımızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Araştırmaya çocuğunuzun katılımının devam etmesini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde zamanında bilgilendirileceksiniz.

Ebeveynin Beyanı

Sayın Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ tarafından Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı.

Eğer bu araştırmaya çocuğumun katılımı halinde gerekli hallerde tıbbi kayıtlarının inceleneceğini biliyorum ve hekim ile çocuğum arasında kalması gereken bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğumun kişisel bilgilerinin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çocuğumu çekebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*). Ayrıca çocuğumun tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından çocuğum araştırma dışı tutulabilir.

Araştırma sırasında çocuğum bir sağlık sorunu ile karşılaştığında; 24 saat boyunca Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ'a ***** no'lu numaradan arayabileceğimi biliyorum. Dt Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ'a ***** mail adresinden ulaşabilirim.

Bu araştırmaya çocuğum katılmak zorunda değil ve katılmayabilir. Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkisine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya çocuğumun katılmasında gönüllü olduğumu, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak çocuğumu araştırmadan çekebileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Ebeveyn

Adı soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Gönüllü ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Ek-D: Çocuklar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU



Hekimin açıklaması

Daimi arka dişlerin dolgularının yapılmasında cam iyonomer siman Equia sistem bulk fill cam hibrit dolgular ile rutinde kullanılan kompozit dolgu maddesini kıyaslayarak klinik performansını değerlendirmek ile ilgili bir araştırma yapmaktayız. Çocuk diş hekimine muayene olmak amacıyla Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na başvuran 8-16 yaş grubuna dahil kişiler ile yapılacak bu araştırmanın ismi "Rezin Kompozit ve Bulk Fill Cam Hibrit Restorasyon Materyallerinin Daimi Dişlerde Klinik ve Radyografik Olarak Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi" dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, daimi dişlenmede rutinde kullanılan kompozit dolgulara alternatif olarak geliştirilen Equia sistem bulk fill cam hibrit dolguların klinik performansını incelemektir. Çocuk diş hekimliğinde geleneksel cam iyonomer simanlar zayıf mekanik özellikleri nedeniyle daha çok geçici dolgu materyali ya da yapılan dolguların altında kaide materyali olarak kullanılırdı. Fakat zamanla mekanik özellikleri ve aşınmaya karşı dirençleri artırılarak yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar geliştirilmiştir. Bu sayede kullanım alanı genişlemiş, daimi dolgu materyali olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Kompozitin sertleşme sırasında büzülmesine bağlı mikrosızıntı oluşumu, işlem sonrası hassasiyet gibi dezavantajları olması cam iyonomerleri alternatif dolgu maddesi haline getirmektedir. Cam iyonomer simanların kompozitlere kıyasla özellikle flor depoları olmaları sayesinde birçok avantajı bulunmaktadır. Equia sistem bulk fill cam hibrit dolgular da yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların mekanik ve estetik özelliklerinin geliştirilmesi sonucu elde edilmiştir.

Çalışmamızda iki farklı dolgu materyali kullanılacaktır. Dolgular split mouth yöntemi (bölünmüş ağız yöntemi) esas alınarak her bir hastanın sağ ve sol simetrik dişlerine uygulanacaktır. Çürük lezyonları temizlendikten sonra her bir hastanın bir taraftaki dişine Equia sistem bulk fill cam hibrit dolgu materyali (Equia Forte HT Fil + Equia Forte Coat) ile diğer taraftaki dişine Charisma Smart universal rezin kompozit ile dolgu yapılacaktır. Çalışmaya arka dişlerinde simetrik çürük lezyonuna sahip, komşu dişlerle temasta, karşıt dişlerle kapanışta canlı ve semptomsuz dişlere sahip 8-16 yaş aralığındaki hastalar dahil edilecektir. Hasta velileri ve hastalardan onay alındıktan sonra hastalardan başlangıç ağız içi radyografi ve ağız içi fotoğraf alınacaktır. Daha sonra rutin çürük temizleme işleminin ardından restorasyonlar tamamlanacaktır. Sonrasında yine kontrol amaçlı radyografi ve fotoğraf çekilecektir. Seans tamamlandıktan sonra hasta 2. hafta, 3. ay, 6. ay ve 12. aylarda kontrole çağrılacaktır. Kontrollerde dolguların ağız içi görsel muayenesi ve radyografi çekilerek de radyolojik muayenesi yapılacaktır. Her kontrolde fotoğraf alınacaktır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılacaktır. Tüm çalışmalar Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda yapılacaktır.

Cam iyonomer simanlar diş dokusuna benzer termal genleşme, diş dokularına bağlanma, mikrosızıntının az olması en önemlisi de flor salma özelliği sayesinde tekrarlayan çürük oluşumunda azalma gibi faydalar sağlamaktadır. Riskleri ise kompozit dolgu materyali ile benzerlik göstermektedir.

Hastanın işlem sırasında uyumunun bozulması sonucu işlem alanına tükürük geldiği zaman dolgunun dayanıklılığı olumsuz etkilenmekte hatta o anda yenilenmesi bile gerekmektedir. Bunun dışında zamanla dolguların renklenmesi, tekrarlayan çürüklerin oluşması, dolguların kırılması gibi riskler de mevcuttur. Başlangıç ve kontrol seanslarında uygulanan ağız içi muayene, rasyografi alınması ve fotoğraf çekilmesinin herhangi bir riski bulunmamaktadır.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ tarafından muayene edileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Muayene sonucunda doktorunuz uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız. Gerekli değerlendirme için öngörülen süre yaklaşık 1(bir) yıldır. Sizden bu süre boyunca araştırmaya katılmanız beklenecektir. Araştırmaya 75(yetmiş beş) gönüllünün katılmasını beklemekteyiz.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizlenecektir.

Çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerince gereği halinde incelenebilecek ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzaladığınızda siz veya kanuni temsilciniz söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.

Bu çalışmaya katılmanız halinde sizin için hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığında bu durum hakkında Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ veya Doç. Dr. Emre KORKUT tarafından bilgilendirileceksiniz.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir. Araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya kanuni temsilciniz zamanında

bilgilendirilecektir

Hastanın beyanı

Sayın Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ tarafından Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "gönüllü" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam gerekli hallerde tıbbi kayıtlarımın inceleneceğini biliyorum ve hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına ve inaniyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; 24 saat boyunca Dt. Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ'a ***** no'lu numaradan arayabileceğimi biliyorum. Dt Fatma ÜZÜMCÜ UYUMAZ'a ***** mail adresinden ulaşabilirim.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllü

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Gönüllü ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Ek-E: Hasta Takip Formu

OLGU RAPOR FORMU

1- Sosyodemografik Form

Tarih:
Demografik Bilgiler:
Cinsiyet / Yaş:
Adresi:
Hasta telefon no:
Medikal Özgeçmiş:
Sistemik hastalık:
Bulaşıcı hastalık:
Çocukluk çağı hastalıkları:
Geçirdiği operasyonlar:
Kullandığı ilaçlar:

2- Diş-Kavite Tipi-Materyal Bilgi Formu

DİŞ NUMARASI	KAVİTE TİPİ	MATERYAL

3- Modifiye USPHS Kriterlerine Göre Klinik Değerlendirme Formu

Restorasyon skorlaması
Alfa: İdeal klinik durum (başarılı)
Bravo: Hafif hatalı ancak kabul edilebilir klinik durum
Charlie: Restorasyonun yenilenmesini gerektiren klinik olarak kabul edilemez klinik durum (başarısız)

	2. Hafta		3. Ay		6. Ay		12. Ay	
	EQUİA	Kompozit	EQUİA	Kompozit	EQUİA	Kompozit	EQUİA	Kompozit
Renk uyumu								
Kenar renklenmesi								
Kenar uyumu								
Anatomik form								
Sekonder çürük								
Post-op hassasiyet								
Retansiyon								
Yüzey Yapısı								

4- Radyolojik Değerlendirme Formu

Radyolojik Değerlendirme Kriterleri	
Periapikal bölgede radyolnsensi varlığı: Var/Yok	
Sekonder rk oluşumu: Var/Yok	

	2. Hafta		3. Ay		6. Ay		12. Ay	
	EQUIA	Kompozit	EQUIA	Kompozit	EQUIA	Kompozit	EQUIA	Kompozit
Periapikal bölgede radyolnsensi varlığı								
Sekonder rk oluşumu								