



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**IŞIKLA SERTLEŞEN
REZİN ESASLI YAPIŞTIRMA SİMANLARININ
FARKLI IŞIK KAYNAKLARI İLE POLİMERİZASYON
MİKTARININ SAPTANMASI**

Elçin DERELLİ

**PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI**

2011-ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**IŞIKLA SERTLEŞEN
REZİN ESASLI YAPIŞTIRMA SİMANLARININ
FARKLI IŞIK KAYNAKLARI İLE POLİMERİZASYON
MİKTARININ SAPTANMASI**

Elçin DERELLİ

**PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI**

Bu tez Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Destek Fonu tarafından 3 no'lu proje ile desteklenmiştir.

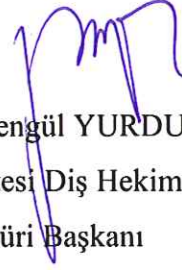
2011-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Protetik Diş Tedavisi Doktora Programı

çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 11 / 05 / 2011



Prof. Dr. Bengöl YURDUKORU
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Faköltesi
Jüri Başkanı



Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Faköltesi
Raportör



Prof. Dr. Oya BALA
Gazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Faköltesi



Prof. Dr. Özgöl KARACAER
Gazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Faköltesi



Prof. Dr. A. Cavidan AKÖREN
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Faköltesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay Sayfası	i
İçindekiler	ii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	ix
Çizelgeler	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanları	6
1.2. Kompozit Rezin Esaslı Yapıştırma Simanları (Dimetakrilat Simanlar)	7
1.2.1. Kompozit Rezin Yapıştırma Simanlarının Sınıflandırılması	9
1.2.1.1. Kimyasal Polimerize Olan Kompozit Rezin Yapıştırma Simanları	9
1.2.1.2. Işık ile Polimerize Olan Kompozit Rezin Yapıştırma Simanları	10
1.2.1.3. Hem Kimyasal Hem Işık ile Polimerize Olan (Dual) Kompozit Rezin Yapıştırma Simanları	11
1.2.2. Adeziv Sistemler	12
1.3. Kendinden Adeziv Rezin Simanlar	13
1.4. Polimer ve Polimerizasyon	15
1.4.1. Polimer	15
1.4.2. Polimerizasyon	17
1.5. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanlarının Polimerizasyon Mekanizmaları	18
1.6. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanlarının Polimerizasyonunda Kullanılan Işık Cihazları	19
1.6.1. Quartz - Tungsten - Halojen (QTH = Quartz-Tungsten-Halogen) Işık Cihazları	19
1.6.2. Işık Yayan Diod (LED=Light Emitting Diode) Işık Cihazları	21
1.6.3. Plazma-Ark (PAC=Plasma Arc) Işık Cihazları	22

1.6.4. Lazer (LASER=Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)	
Işık Cihazları	22
1.6.5. Rezin Esaslı Restoratif Materyallerin, Polimerizasyonunda Kullanılan Işık	
Cihazlarının Etkinliğine Etkili Faktörler	23
1.7. Polimerizasyon Miktarı (Degree of Conversion=Değişme Derecesi)	27
1.8. Fourier Transform-Infrared Spektroskopi (FT-IR)	29
1.8.1. Infrared (IR) Spektrometresi	30
1.8.2. FT-IR Spektroskopi Tekniğinde Test Örneği Hazırlanması	30
1.8.3. Nitel Analiz ve Yapı Tayini	31
2. GEREÇ ve YÖNTEM	34
2.1. Örneklerin Hazırlanması	36
2.1.1. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin Hazırlanması	42
2.1.1.1. 0 mm uzaklıkta, Direkt Işık Uygulaması ile Yapıştırma Simanı Test	
Örneklerinin Hazırlanması	42
2.1.1.2. 2 mm Kalınlığında Seramik Disk Üzerinden Işık Uygulaması ile	
Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin Hazırlanması	45
2.1.2. Polimerizasyon Miktarının Ölçülmesi İçin FT-IR Test Örneklerinin	
Hazırlanması	47
2.2. Polimerizasyon Miktarının FT-IR Cihazı ile Ölçümü	49
3. BULGULAR	53
3.1. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin, 0 mm Uzaklıkta Direkt	
QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1	
Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerleri	53
3.2. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin, Üç Farklı Kor Yapıda,	
A1, D4 Renk Tonlarında, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden	
QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1	
Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerleri	64

- 3.2.1. Kompozit Rezin Yapıştırma Simanı, Bifix QM, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri 86
- 3.2.2. Kompozit Rezin Yapıştırma Simanı, RelyX ARC, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri 89
- 3.2.3. Kendinden Adeziv Rezin Yapıştırma Simanı, G-CEM, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri 93
- 3.2.4. Kendinden Adeziv Rezin Yapıştırma Simanı, RelyX Unicem, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri 96
- 3.3. Kompozit Rezin Yapıştırma Simanı, Bifix QM, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri 100
- 3.4. Kompozit Rezin Yapıştırma Simanı, RelyX ARC, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri 105

3.5. Kendinden Adeziv Resin Yapıştırma Simanı, G-CEM, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri	111
3.6. Kendinden Adeziv Resin Yapıştırma Simanı, RelyX Unicem, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri	116
4. TARTIŞMA	121
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	144
ÖZET	147
SUMMARY	149
KAYNAKLAR	151
ÖZGEÇMİŞ	155

ÖNSÖZ

Tam seramik restorasyonların klinik ömrünü etkileyen önemli faktörlerden biri, kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanı ve dolayısıyla optimum polimerizasyon miktarıdır. Restoratif materyalin tipi, rengi, kavitenin derinliği, restorasyonun lokalizasyonu, ışık tipi, yoğunluğu, süresi, ışık cihazı ucunun çapı, restorasyon yüzeyi ile ışık ucu arasındaki mesafe gibi pek çok faktör polimerizasyon işlemini etkilemektedir. Çalışmamızda, farklı yapıda rezin esaslı yapıştırma simanı materyallerinin polimerizasyon miktarı, farklı ışık kaynakları ve farklı yapı ve renk tonlarında tam seramik restorasyonları taklit eden tam seramik disk şeklindeki test düzeneği ile değerlendirildi.

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım boyunca, mesleki bilgi ve tecrübesini paylaşan danışmanım, Prof. Dr. Sadullah Üçtaşlı'ya, doktora eğitimim boyunca kendimi geliştirmemi sağlayan bölüm başkanımız Prof. Dr. Bengül Yurdukoru ve Prof. Dr. A.Cavidan Akören başta olmak üzere anabilim dalımızda görevli tüm öğretim üyelerine, tez çalışmalarımda beni yönlendiren ve yardımcı olan Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim üyesi Prof. Dr. Oya Bala'ya, FT-IR cihazı ile polimerizasyon miktarının saptanmasında yardımlarını gördüğüm Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Öğretim üyesi Uzm. Şükrü Kalaycı'ya, istatistiksel değerlendirmede bana yardımcı olan Ahmet Gül'e, beraber çalıştığım, bana her zaman destek olan arkadaşlarıma ve yardımcı personelimize, tez çalışmalarım ve tüm yaşamım boyunca sevgi ve ilgilerini, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım aileme teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
10-MDP	10-Metakriloksesil dihidrojen fosfat
4-META	4-Metakriloksietil trimellitik anhidrid
AgCl	Gümüş klorür
BF	Bifix QM
Bis-GMA	Bisfenol A glisidil metakrilat
DC	Degree of conversion (Değişme Derecesi)
FT-IR	Fourier Transform-Infrared Spektroskopi
G	Grup
GC	G-CEM
gr	Gram
HEMA	2-Hidroksietil metakrilat
KBr	Potasyum bromür
Laser	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Lazer)
LED	Light Emitting Diode (Işık Yayan Diod)
mm	Milimetre
mW/cm ²	Miliwatt/santimetrekare
NaCl	Sodyum klorür
nm	Nanometre
°C	Santigrad Derece
PAC	Plasma Arc (Plazma ark)
QTH	Quartz Tungsten Halogen (Quartz Tungsten Halojen)
RA	RelyX ARC
RU	RelyX Unicem
sn	Saniye
TEGDMA	Trietilen glikol glisidil metakrilat
UDMA	Üretan dimetakrilat

W	Watt
Y-TZP	Yttrium tetragonal zirkonia polikristal
γ	Gama
μm	Mikrometre

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	Tam seramiklerin sınıflaması	2
Şekil 1.2.	Yapıştırma simanlarının matriks yapılarına göre sınıflandırılması	5
Şekil 1.3.	Çift-Işın yollu IR Spektrometresi	30
Şekil 2.1.	Araştırmada kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları	34
Şekil 2.2.	Araştırmada kullanılan ışık cihazları	36
Şekil 2.3.	Birinci grup test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan metal kalıp sistemi	37
Şekil 2.4.	İkinci grup test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan metal kalıp sistemi	37
Şekil 2.5.	A1 ve D4 renk tonlarında lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik kor yapıya sahip (IPS Empress, Ivoclar Vivadent) 0,5 mm kor materyali ve 1.5 mm porselen üst yapı kalınlığında hazırlanan, 2 mm seramik disk test örnekleri	41
Şekil 2.6.	A1 ve D4 renk tonlarında lityum disilikat kor yapıya sahip (IPS Empress II, Ivoclar Vivadent) 0,5 mm kor materyali ve 1,5 mm porselen üst yapı kalınlığında hazırlanan, 2 mm seramik disk test örnekleri	41
Şekil 2.7.	A1 ve D4 renk tonlarında Y-TZP kor yapıya sahip (Cercon, Dentsply) 0,5 mm kor materyali ve 1,5 mm porselen üst yapı kalınlığında hazırlanan, 2 mm seramik disk test örnekleri	41
Şekil 2.8.	G-CEM kapsülün aktive edilmesi ve uygulayıcısı	43
Şekil 2.9.	RelyX Unicem kapsülün aktive edilmesi için kullanılan Aplicap™ Aktivatör ve Applier uygulayıcı	44
Şekil 2.10.	Polimerizasyon öncesi, rezin esaslı yapıştırma simanına ait örneklerin hazırlanması	48
Şekil 2.11.	Polimerizasyon sonrası, rezin esaslı yapıştırma simanına ait test örnekleri, toz haline getirilmesinde kullanılan agat havanı ve toz haline getirilen test örneği	48

Şekil 2.12.	Potasyum bromür tablet test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan cihazlar	49
Şekil 2.13.	FT-IR cihazı ve buna bağlı bilgisayar sistemi	49
Şekil 2.14.	LED ışık cihazı ile polimerize edilen, Bifix QM, kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri	50
Şekil 2.15.	LED ışık cihazı ile polimerize edilen, RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri	50
Şekil 2.16.	LED ışık cihazı ile polimerize edilen, G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri	51
Şekil 2.17.	LED ışık cihazı ile polimerize edilen, RelyX Unicem, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri	51

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1.	Dental seramiklerin sınıflandırılması	3
Çizelge 1.2.	IR spektroskopi tekniğinde, örnek hazırlama işleminde kullanılan çözücüler	31
Çizelge 2.1.	Araştırmada kullanılan rezin esaslı yapıştırma siman materyalleri	35
Çizelge 2.2.	Araştırmada kullanılan ışık cihazları	35
Çizelge 2.3.	Araştırmada kullanılan farklı kor yapılarına göre hazırlanan seramik disk test örnekleri	36
Çizelge 2.4.	0 mm uzaklıkta direkt ışık uygulaması ile hazırlanan yapıştırma simanı test grupları	47
Çizelge 2.5.	Farklı yapı ve renkte 2 mm kalınlığında seramik diskler üzerinden ışık uygulaması ile hazırlanan dual polimerize yapıştırma simanı test grupları	47
Çizelge 3.1.	Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait sonuçlar	53
Çizelge 3.2.	Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait Baz+Katalist karışım sonuçları	54
Çizelge 3.3.	RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait sonuçlar	55
Çizelge 3.4.	RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait Baz+Katalist karışım sonuçları	56
Çizelge 3.5.	G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	57
Çizelge 3.6.	RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	58
Çizelge 3.7.	QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	59
Çizelge 3.8.	LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	61

Çizelge 3.9.	PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	62
Çizelge 3.10.	IPS Empress A1 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	64
Çizelge 3.11.	IPS Empress D4 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	65
Çizelge 3.12.	IPS Empress A1 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	67
Çizelge 3.13.	IPS Empress D4 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	68
Çizelge 3.14.	IPS Empress A1 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	69
Çizelge 3.15.	IPS Empress D4 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	71
Çizelge 3.16.	IPS Empress II A1 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	72
Çizelge 3.17.	IPS Empress II D4 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	74
Çizelge 3.18.	IPS Empress II A1 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	75
Çizelge 3.19.	IPS Empress II D4 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	76
Çizelge 3.20.	IPS Empress II A1 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	78
Çizelge 3.21.	IPS Empress II D4 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	79

Çizelge 3.22. Cercon A1 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	80
Çizelge 3.23. Cercon D4 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	81
Çizelge 3.24. Cercon A1 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	82
Çizelge 3.25. Cercon D4 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	83
Çizelge 3.26. Cercon A1 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	84
Çizelge 3.27. Cercon D4 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar	85
Çizelge 3.28. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	86
Çizelge 3.29. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	86
Çizelge 3.30. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	86
Çizelge 3.31. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	87
Çizelge 3.32. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	87
Çizelge 3.33. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	87

Çizelge 3.34.	QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	88
Çizelge 3.35.	LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	88
Çizelge 3.36.	PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	88
Çizelge 3.37.	QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	89
Çizelge 3.38.	LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	89
Çizelge 3.39.	PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	90
Çizelge 3.40.	QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	90
Çizelge 3.41.	LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	90
Çizelge 3.42.	PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	91
Çizelge 3.43.	QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	91

Çizelge 3.44. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	92
Çizelge 3.45. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	92
Çizelge 3.46. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	93
Çizelge 3.47. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	93
Çizelge 3.48. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	93
Çizelge 3.49. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	94
Çizelge 3.50. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	94
Çizelge 3.51. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	95
Çizelge 3.52. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	95
Çizelge 3.53. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	95

Çizelge 3.54. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	96
Çizelge 3.55. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	96
Çizelge 3.56. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	97
Çizelge 3.57. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	97
Çizelge 3.58. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	97
Çizelge 3.59. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	98
Çizelge 3.60. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	98
Çizelge 3.61. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	99
Çizelge 3.62. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	99
Çizelge 3.63. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	99

Çizelge 3.64.	QTH ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	100
Çizelge 3.65.	QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	101
Çizelge 3.66.	LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	102
Çizelge 3.67.	LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	102
Çizelge 3.68.	PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	103
Çizelge 3.69.	PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	104
Çizelge 3.70.	QTH ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	105
Çizelge 3.71.	QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	106
Çizelge 3.72.	LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	107
Çizelge 3.73.	LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	108

Çizelge 3.74. PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	109
Çizelge 3.75. PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	110
Çizelge 3.76. QTH ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	111
Çizelge 3.77. QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	112
Çizelge 3.78. LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	113
Çizelge 3.79. LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	113
Çizelge 3.80. PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	114
Çizelge 3.81. PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	115
Çizelge 3.82. QTH ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	116
Çizelge 3.83. QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	117

Çizelge 3.84. LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	118
Çizelge 3.85. LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	118
Çizelge 3.86. PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	119
Çizelge 3.87. PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar	120

1. GİRİŞ

Estetik, doğa ve sanatta güzellik bilimi şeklinde tanımlanır. Protetik tedavide estetik, uygulanan restorasyonun, gözle fark edilemeyecek düzeyde, normal morfolojik yapıya uygun şekillendirme sanatı ve bilimi şeklinde ifade edilir (Magne ve Besler, 2003).

Protetik açıdan estetik tedavi alternatifleri, tam seramik restorasyon adı altında anterior bölge için, güçlendirilmiş seramik kor yapıya sahip porselen kron-köprü ve veneer uygulamaları, posterior bölge için ise, güçlendirilmiş seramik kor yapıya sahip inley/onley ve kron-köprü uygulamalarıdır. Tam seramik restorasyonlarda, yüksek dirençli seramik kor yapı, destekliği temin eden metal alt yapının yerini alır, içerdiği kristalin yapı esas alındığında, lösitle kuvvetlenen feldspatik, lityum disilikat, alüminyum oksit, zirkonyum oksit veya polikristalin gibi farklı şekilde sınıflandırılabilir (Raigrodski, 2004).

Tam seramik sistemler, içeriklerine ve yapım tekniklerine göre, farklı şekillerde sınıflandırılmıştır:

Font ve arkadaşları, 2006 yılında dental seramikleri, silika içerikli seramikler ve oksit içerikli seramikler olmak üzere 2 ana grup ve alt gruplarına ayırmıştır (Şekil 1.1, Font ve ark., 2006).

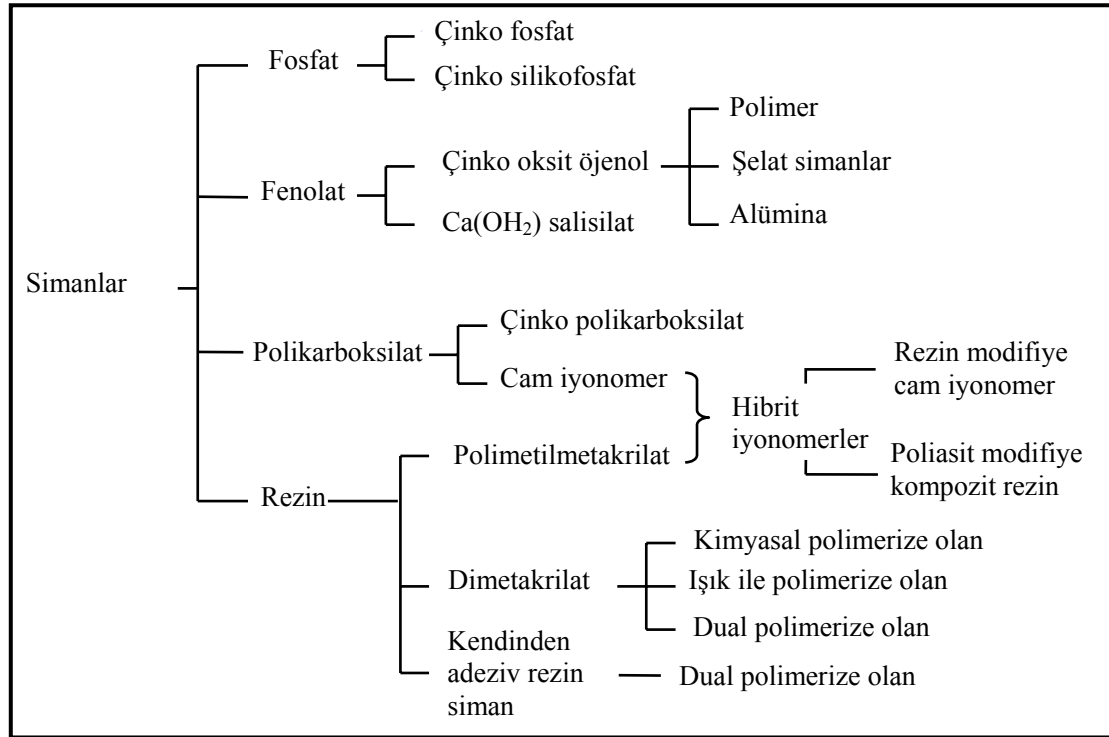
sahip olmalıdır. Bu nedenle, tam seramik restorasyonların simantasyonu için, rezin esaslı yapıştırma simanlarının kullanımı önerilmektedir (Rasetto ve ark., 2004, Santos ve ark., 2009).

Sabit protetik uygulamalarda daimi simantasyon işlemi, klinik işlemlerin en önemli son aşamasıdır. Günümüzde daimi simantasyon işlemleri ve yapıştırma simanları farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Biri adeziv simantasyon veya geleneksel simantasyon teknikleri, diğeri ise aktif yapıştırma simanı veya pasif yapıştırma simanı ile yapılan simantasyon teknikleridir. Adeziv simantasyon, diş-siman bağlantısı ve siman-seramik restorasyon bağlantısı olmak üzere iki farklı yüzeyde gerçekleşmektedir. Diş ve restorasyon iç yüzeyinde asit ile pürüzlendirme işlemi ve ardından adeziv sistem ve kompozit rezin yapıştırma simanı uygulaması ile hem restorasyon hem de diş yüzeyine aktif şekilde bağlanma sağlanmaktadır (Santos ve ark., 2009). Geleneksel simantasyon, yapıştırma simanının, diş ve restorasyon arasındaki boşluğu, diş-siman ve/veya siman-restorasyon arasında herhangi bir kimyasal reaksiyon gerçekleşmeden doldurması ile meydana gelir. Aktif yapıştırma simanları, sınırlı tutuculuğa sahip restorasyonlar için kullanıldığında avantaja sahiptir. Buna karşın, restorasyon iç yüzeyi ile prepare edilen diş yüzeyi üzerindeki minör düzensizlikler arasında kilitlenme ile tutuculuğun sağlanması, geleneksel, pasif yapıştırma simanlarının temel fonksiyonudur. Pasif yapıştırma simanları arasında çinko fosfat, çinko polikarboksilat, cam iyonomer ve rezin modifiye cam iyonomer yapıştırma simanları bulunur. Aktif yapıştırma simanları ise otopolimerize rezin esaslı, ışıkla ve dual polimerize rezin esaslı yapıştırma simanlarını ve kendinden adeziv rezin esaslı yapıştırma simanlarını içerir (Burke, 2005).

Yapıştırma simanları matriks oluşum türlerine göre 5 grupta sınıflandırılır:

1. Fosfat esaslı simanlar
2. Fenolat esaslı simanlar
3. Polikarboksilat esaslı simanlar
4. Polikarboksilat ve dimetakrilat esaslı simanlar
5. Dimetakrilat(Polimer esaslı) simanlar (O'Brein 2002, Radovic ve ark., 2008).

Yapıştırma simanları matriks yapılarına göre de sınıflandırılabilir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Yapıştırma simanlarının matriks yapılarına göre sınıflandırılması.

Daimi simantasyon uygulamalarının başarılı performansı için, yapıştırma simanının ağız ortamında bozulmaya ve çözülmeye karşı yeterli dirence sahip olması gereklidir. Yapıştırma simanı, mekanik kilitlenme ve adezyon yoluyla arzu edilen güçlü bağlantıyı sağlamalıdır. Restorasyon ile diş arasında oluşan streslere dayanıklı olmalı, yüksek gerilme, makaslama ve çekme dayanımı göstermelidir. Yeterli çalışma ve sertleşme zamanı gibi, iyi manüplasyon özellikleri ve biyolojik kabul edilebilir özellikte olmaları, başarılı kullanım için şarttır (Macorra ve Pradies, 2002, Pegoraro ve ark., 2007).

Birçok yapıştırma simanı, manuel olarak karıştırılan ya da kapsül içerisinde önceden hazırlanmış ve mekanik olarak karıştırılan toz ve likitten oluşmaktadır. Son yıllarda, iki pattan oluşan şekli de bulunmaktadır. Yapıştırma simanları, içerikleri arasında oluşan kimyasal reaksiyonla (sıklıkla asit-baz reaksiyonu) ya da monomer bileşiklerinin polimerizasyonuna bağlı sertleşirler (O'Brein 2002).

Son 20 yılda, polimerize olabilen Bis-GMA ve diğer dimetakrilat monomer esaslı yapıştırma simanları, döküm ve porselen restorasyonların, kompozit ve porselen inley/onley restorasyonların, ortodontik braketlerin, diş sert dokularına bağlanması için çeşitli formlarda kullanılmaktadır (Leinfelder 2006).

1.1. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanları

Rezin esaslı yapıştırma simanları, içeriğinde belli oranda rezin içeren kimyasal bileşiklerdir. Rezin esaslı yapıştırma simanları, BIS-GMA rezin ve diğer metakrilat türevleridir. Organik polimer bir matriks içerisinde inorganik kısım (doldurucu partikül), bağlayıcı ajan, çözücüler, reaksiyon başlatıcılar, hızlandırıcılar ve pigmentler içerir. Rezin simanların yapısına, 4-metakriloksietil trimellitik anhidrid (4- META) adezyon geliştirici ve dentine kimyasal bağlanmayı sağladığı düşünülen tribütil boron ilave edilir. Ağız sıvılarında düşük çözünürlülük, yüksek kırılma dayanıklılığı, basma ve gerilme direnci gibi fiziksel özelliklere sahiptir. Adeziv sistemlerle birlikte kullanıldığında, restorasyon ile diş dokusu arasında mikrosızıntı olasılığı düşüktür (O'Brein, 2002, Burke, 2005).

Rezin esaslı yapıştırma simanları, porselen veneer, tam seramik kron, indirekt kompozit ve seramik restorasyonlar ve post simantasyonu için kullanılır. Rezin esaslı yapıştırma simanlarının kullanımı, hassas bir teknik ve restorasyonun diş dokusuna bağlanması sırasında dikkatli çalışma gerektirir (Attar ve ark., 2003). Rezin esaslı yapıştırma simanları, rezin modifiye cam iyonomer, poliasit modifiye kompozit rezin, kompozit rezin yapıştırma simanı ve kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı şeklinde sınıflandırılır.

1.2. Kompozit Rezin Esaslı Yapıştırma Simanları (Dimetakrilat Simanlar)

Kompozit rezin esaslı yapıştırma simanları, Bis-GMA rezin ve diğer metakrilatları içeren bir siman türüdür. Farklı renk tonlarına, opasiteye sahiptir ve adeziv sistem uygulaması ile dişin sert dokularına adezyona izin verir (Diaz-Arnold ve ark., 1999). Kompozit rezin esaslı yapıştırma simanları, içerik ve karakteristik özellik açısından kompozit rezin restoratif materyallere benzer ve kompozit rezin dolgu maddelerinde olduğu gibi yapı ve özellik bakımından en az iki farklı fazın karışımından meydana gelir. Bunlar, birbirinden farklı organik rezin karışımı, organik matriks (örneğin Bis-GMA, TEGDMA, UDMA) ve inorganik dolduruculardan oluşur (O'Brien 2002, Blatz ve ark., 2003). İçeriğindeki doldurucu boyutlarına göre mikro dolduruculu ve hibrit isimlerini alır. Organik polimer faz, inorganik faz ve ara bağlayıcı faz olmak üzere 3 ayrı fazdan oluşur.

1. Organik matriks faz: Sıklıkla Bis-GMA (bisfenol glisidil metakrilat)'dan oluşur. Son yıllarda, iyi adezyon sağlayan ve renk değişimine daha dirençli olan UDMA (üretan dimetakrilat) matriks olarak kullanılmaktadır. Bu matriks yapılar aşırı viskoz yapıya sahip olduğundan viskozitenin azaltılması ve kontrol edilmesi için içeriklerine TEGDMA (trietilen glikol dimetakrilat) ilave edilir. Rezinlerin polimerizasyonu kimyasal ve görünür ışıkla olur. Kimyasal olarak aktive olan sistemlerde, başlatıcı organik peroksit (katalizör), hızlandırıcı tersiyer amin ile reaksiyona girerek oligomer molekülü ile çift bağlantı oluşturan serbest radikalleri açığa çıkarır. Bu reaksiyonun sonucunda polimerizasyon başlar.

Işıkla aktive olan sistemlerde, uygun dalga boyunda görünür ışığa hassas kafurkinin molekülü, polimerizasyonu başlatır. Hızlandırıcı alifatik amin varlığında serbest radikaller açığa çıkar ve polimerizasyon başlar (Anusavice, 2003).

2. Dağılmış faz (İnorganik faz): Matriks içinde dağılmış değişik şekil ve boyutlarda doldurucu partiküller içerir. Bunlar, sıklıkla baryum stronsiyum esaslı cam, yiterbiyum, çinko, quartz, silika, seramik veya silisyum dioksit silika partikülleri ya da yarı jel formundaki zirkonyum silikat dolduruculardır, aynı zamanda radyoopasite

özelliğini sağlarlar. Doldurucu hacminin dağılımına göre mikrodolduruculu (0,04 μm .) veya hibrit dolduruculu (0,7-1,7 μm .) olarak sınıflandırılırlar. Yüksek oranda doldurucu içeren simanlar genellikle ağırlığının %60'ını oluşturan 1,3 μm . çapında silan ile kaplanmış inorganik partikül içerir. Doldurucu partiküller sayesinde, aşınmaya karşı dirençleri, diğer yapıştırma simanlarına oranla daha yüksektir. Bununla birlikte, doldurucular, fiziksel ve mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi yönünde, basma ve çekme dirençlerinin arttırılması, elastisite modülü değerlerinin olumlu yönde geliştirilmesi ve aynı zamanda ısısal genleşme katsayısının ve su emiliminin azaltılması amacıyla ilave edilmiştir (O'Brien, 2002).

3. Bağlayıcı faz (Ara faz): Doldurucu partiküller, rezin matriks içine karıştırılmadan önce özel bir işleme tabi tutulur. Bu işlemde doldurucu partiküllerin yüzeyleri γ -metakriloksi propiltrimetoksi silan bağlayıcı ajan ile kaplanır. Bu çift fonksiyonlu bağlayıcı ajan, bir başka deyişle, silan doldurucu ve rezin matriks arasında güvenilir bir bağlanma sağlar. Bu işleme silanizasyon denir. Silan, doldurucu partiküllerin hidroksil gruplarının suyunu kompanse eder, diğer taraftan rezin matriksin bağları ile bağlantı yapar. Sonuç olarak, doldurucu veya matriksin her birinin ayrı ayrı sahip olduğu özelliklerden daha iyi özelliklere sahip bir materyal ortaya çıkar. Silan ile bağlanmanın iyi olmaması, yüzeyden doldurucu partiküllerin kolaylıkla ayrılmasına veya doldurucu-matriks ara yüzeyine suyun kolayca nüfuz etmesine sebep olur. Bağlayıcı ajan, aynı zamanda doldurucu/rezin ara yüzeyinde gerilim absorbe edici etki gösterir (Blatz ve ark., 2003).

Kompozit rezin yapıştırma simanlarının avantajları:

- Prepare edilen dış yüzeyine ve hazırlanan restorasyon iç yüzeyine, adeziv sistem ile beraber kullanımı ile bağlanma özelliğine sahiptirler.
- Yüksek mekanik ve fiziksel dayanıklılığa sahiptirler.
- Ağız ortamında düşük çözünürlük gösterirler.
- Farklı renk ve opasite seçeneklerine sahiptirler.
- Optimum tutuculuk ve direnç formunun sağlanamadığı preparasyonlarda başarıyla kullanılabilir.

- Bazı rezin simanların “yterbiyum trifloride” içeriklerine bağlı olarak flor salma özelliği vardır.
- İç yüzeyleri pürüzlendirilebilen silika esaslı seramik restorasyonların adeziv simantasyonlarında, seramik materyalin direncini arttırırlar.
- Adeziv özellikleri daha koruyucu preparasyon şekillerine izin verir.

Kompozit rezin yapıştırma simanlarının dezavantajları:

- Diş ve restorasyon iç yüzeyine ilave işlemlere gerek vardır. Bağlanma için, adeziv sistem uygulanması gerekir.
- Çok dikkatli ve hassas bir çalışma gerektirir. Güvenilir bağlanma dayanıklılığı ve mikrosızıntının önlemesi için prepare edilen diş ve restorasyon iç yüzeyinin herhangi bir kontaminasyonuna engel olunması gereklidir.
- Simantasyon sırasında taşan simanın temizlenmesi daha zordur.
- Mikrosızıntı ve pulpa hassasiyeti oluşturma olasılıkları vardır (Attar ve ark., 2003, Burke, 2005).

1.2.1. Kompozit Resin Yapıştırma Simanlarının Sınıflandırılması

Kompozit rezin yapıştırma simanları polimerizasyonlarına göre:

1. Kimyasal polimerize (chemical-cured) olan,
2. Işık ile polimerize (light-cured) olan,
3. Hem kimyasal hem de ışık ile polimerize (dual-cure) olan,

şeklinde sınıflandırılır (Pegoraro ve ark., 2007, Yan ve ark., 2010).

1.2.1.1. Kimyasal Polimerize Olan Kompozit Resin Yapıştırma Simanları

Kimyasal yolla polimerize olan kompozit rezin yapıştırma simanları çift pat sisteminde ya da toz-likit şeklinde üretilir ve kullanıma sunulur. Toz-likit sisteminde, toz iyi dövülmüş borosilikat veya silika cam ile polimer toz ve organik peroksit

başlatıcıdan oluşur. Likit ise amin hızlandırıcı içeren Bis-GMA ve/veya diğer dimetakrilat monomerlerden oluşur. Baz ve katalizörden oluşan pat sistemlerinde, patlardan her biri yarı yarıya organik monomer ve doldurucu içerir. Kimyasal polimerizasyonu başlatan ‘benzol peroksit’ baz kısmında, polimerizasyonu hızlandıran ‘tersiyer amin’ ise katalizör kısmında bulunur. İçerdikleri tersiyer aromatik aminlerin ağız ortamında kimyasal değişikliğe uğraması ile amin renklenmesi görülür. Ayrıca, çalışma ve polimerizasyon sürelerinin hekimin kontrolünde olmaması bir dezavantaj olmasına rağmen, polimerizasyon miktarı restorasyonun kalınlığından etkilenmez (Blatz ve ark., 2003, Lu ve ark., 2005).

Bu tür yapıştırma simanlarının renk seçeneği sınırlıdır. Bu yüzden diş ve materyal kombinasyonunun, siman ile renginin değiştirilmesi düşünüldüğü zaman translusent, metal alt yapısız restorasyonlar için uygun değildir. Metal destekli sabit protez, adeziv köprü, döküm post ve ışık penetrasyonuna izin vermeyen yüksek dirençli seramik kor yapıya sahip restorasyonların simantasyonu için uygundur (Burke, 2005).

1.2.1.2. Işık ile Polimerize Olan Kompozit Rezın Yapıştırma Simanları

Işık ile polimerize olan kompozit rezın yapıştırma simanları, tek pat şeklinde üretilir, polimerizasyonları ışık uygulaması ile başlatıldığı için ‘ışık ile sertleşen’ olarak da adlandırılır. Yapılarında 400-500 nm dalga boyuna sahip ışıkla aktive olan polimerizasyon reaksiyonunu başlatan ‘kafurkinin’ ve hızlandırıcı ‘alifatik aminler’ bulunur. Polimerizasyonun başlatılması hekimin kontrolü altındadır. Kafurkinin ve alifatik aminler yapıştırma patının yer aldığı tüp içerisinde birlikte olmalarına rağmen ışık uygulanmadıkça polimerizasyon reaksiyonu başlamaz. Işık ile polimerize olan kompozit rezın yapıştırma simanları, görünür ışığın penetrasyonuna izin veren, yarı geçirgen yapıya sahip tam seramik restorasyonların daimi simantasyonunda kullanılır (Lu ve ark., 2005).

Yapıştırma simanına ulaşan ışık gücünde azalma olması, simanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkiler. Işık ile polimerizasyonun etkinliği, ışık kaynağının türü, ışık yoğunluğu ve ışık kaynağının rezin simana uzaklığı gibi birden fazla faktöre bağlıdır. Bu simanlar, kimyasal veya dual polimerize olan simanlar gibi zamanla renk değişimi göstermezler. Çalışma süreleri, restorasyonun yerleştirilmesi ve taşan simanın temizlenmesi için uygundur (Attar ve ark., 2003).

Işıkla sertleşen kompozit rezin yapıştırma simanının polimerizasyon derecesini etkileyen faktörler şöyle sıralanabilir (Santini, 2010):

1. Materyalin yapısı (organik matriks, inorganik doldurucuların tipi ve hacmi, doldurucu partiküllerin büyüklüğü)
2. Materyalin optik özellikleri (renk, translüsensi ve yansıma indeksi)
3. Işık cihazının tipi ve etkinliği
4. Işık cihazından çıkan ışığın, yoğunluğu, uygulanma süresi ve restorasyona olan uzaklığı
5. İndirekt restorasyon materyalinin yapısı, renk tonu, kalınlığı

1.2.1.3. Hem Kimyasal Hem Işık ile Polimerize Olan (Dual) Kompozit Rezin Yapıştırma Simanları

Işık ile polimerize olan kompozit rezin yapıştırma simanlarının polimerizasyonundaki sınırlamalar, üreticileri, hem kimyasal hem de ışıkla polimerize olan bir sistemin geliştirilmesine yöneltmiştir. Bu tür kompozit rezin yapıştırma simanları çift pat sisteminde üretilir. Dual polimerize olan simanın baz kısmında kafurkinin gibi ışığa duyarlı polimerizasyon sistemleri, katalizör kısmında ise kimyasal polimerizasyon (peroxide/amin) sistemleri vardır (Lu ve ark., 2005). Kimyasal sertleşen yapıştırma simanlarının, polimerizasyon hızı yavaş olduğu için, fotokimyasal maddelerin eklenmesi ile daha iyi polimerizasyon sağlanmıştır. Polimerizasyon ışıkla başlar, kimyasal olarak devam eder ve 8-24 saat içinde tamamlanır (Yan ve ark., 2010). Dual polimerize olan kompozit rezin yapıştırma simanı sadece ışıkla polimerizasyon özelliğinden yararlanılması istenildiğinde,

sadece baz kısmı kullanılır ve dual polimerizasyon özelliği ortadan kalkar. Çevre dokuların veya alttaki diş dokusunun rengini yansıtan, bukalemun etkisi, restorasyonun rengiyle uyum sağlayacak şekilde genellikle translusent yapıdadır. Bu tip simanlar, translusent yapıdaki restorasyonun bir miktar ışık penetrasyonuna izin veren ve sadece ışık ile polimerizasyonun tamamen sağlanamayacağı kalınlıktaki restorasyonların simantasyonunda kullanılır (O, Brien, 2002).

1.2.2. Adeziv Sistemler

Adeziv sistemlerde, mine ve dentine bağlanma mekanizması, diş sert dokularından uzaklaşan minerallerin, rezin monomerler ile geri yerleştirilmesini sağlayan, mikromekanik kilitlenmenin olduğu, önemli bir aşamadır. Rezinin mineye adezyonu asit uygulanan mine yüzeyinde mikromekanik hidroksiapatit kristalleri ile oluşur. Dentine adezyon daha karmaşıktır. Adezyon, asit uygulanan dentinde ortaya çıkan demineralize apatit tabakanın üstünde yer alan kollojen tabakaya hidrofilik monomerlerin penetrasyonu ile oluşur (Diaz-Arnold ve ark., 1999). Bu kilitlenme, hibridizasyon şeklinde tanımlanır. Kompozit rezin esaslı yapıştırma simanları, prepare edilen diş dokusuna ve restorasyon iç yüzeyine tek başına bağlanamaz. Bağlanmanın gerçekleşmesi için ara materyale ihtiyaç vardır. Bu nedenle adeziv sistemler kullanılır.

Adeziv sistemler, uygulama işlemlerine göre iki farklı şekilde sınıflandırılır:

1. Tam pürüzlendirme (total- etch), pürüzlendir ve yıka (etch and wash)

- Üç basamaklı bağlayıcı sistemler: Asit ile pürüzlendirme, su ile yıkama ve kurutma, primer uygulanması ve adeziv rezin uygulanmasını içermektedir.
- İki basamaklı bağlayıcı sistemler: Asit ile pürüzlendirme, su ile yıkama ve kurutma, tek şişede birleştirilmiş primer ve adeziv rezin uygulamasını içermektedir.

2. Kendiliğinden pürüzlendirme (self-etch), pürüzlendir ve kurut (etch and dry)

- İki basamaklı bağlayıcı sistemler: Asidik primer uygulanmasını takiben adeziv rezin uygulanmasını içerir.

- Tek basamaklı bağlayıcı sistemler: Tek şişede birleştirilmiş asidik primer ve adeziv karıştırma gerektirmeden uygulanmasını içerir.

Kendinden pürüzlendirilen adezivler, içeriklerindeki asidin, dentini demineralize etme kapasitesine göre kuvvetli ve hafif olmak üzere 2 gruba ayrılır. ‘Kuvvetli’ self-etch adezivlerin, pH’sı 1 veya 1’in altındadır. Tam pürüzlendirme (total-etch) adeziv sistemlerde gözlenen bağlanma mekanizması ve demineralize dentin yüzeyinin özelliklerine benzer özellikler sergiler. Hafif self etch adezivlerin pH’sı 2 civarındadır ve dentini oldukça sığ demineralize eder. Bu adeziv sistem, kimyasal etkileşim için kollajen fibriller etrafında hidroksi apatitin kalmasına izin verir (De Munck ve ark., 2005, Moszner, 2005).

1.3. Kendinden Adeziv Rezin Simanlar

Kendinden adeziv rezin simanlar, dentin yüzeyi ve restorasyon iç yüzeyinde, herhangi bir ilave işlem gerektirmeden (pürüzlendirme işlemi ve adeziv ajan uygulaması) bağlanmayı sağlayan, doldurulmuş polimer esasına dayalı üretilen rezin esaslı siman grubundadır. Kompozit rezin restoratif materyal, kendinden pürüzlendirilen adeziv ve cam iyonomer simanların özelliklerinin birleşimi ile oluşan melez yapıda başka bir deyişle, hibrit materyallerdir. Geleneksel simantasyon tekniğinin uygulanım kolaylığı ile adeziv simantasyon tekniğinin üstün mekanik özellikleri, adezyon ve estetik kalitelerini birleştirir. Kendinden adeziv rezin simanlar, toz likit gibi iki kısımdan oluşur ve el ile karıştırılabilen veya kapsül formunda otomatik karıştırılan formları vardır. Yapısında, rezin esaslı materyallerin çoğunda bulunan Bis-GMA, UDMA, HEMA, TEGDMA, 4-META ve 10-MDP gibi geleneksel bir, iki veya çoklu metakrilat monomerleri içerir. İçeriğinde %60-75 oranında, baryum floroaluminasilikat cam, stronsiyum, kalsiyum, aluminasilikat cam, quartz, koloidal silika, yiterbiyum florid gibi doldurucular bulunur. Simanın rengini, doldurucu partikülün rengi belirler ve çeşitli renk seçenekleri mevcuttur. Kendinden adeziv rezin siman, metal destekli seramik kronlar, tam seramik kronlar, seramik ve kompozit inley-onleyler, post ve indirekt kompozit restorasyonların simantasyonu için kullanılır. Bu simanlar, metal yüzeyleri gibi, farklı yüzeylere

bağlanabilme özelliğinden dolayı kendinden-adeziv veya universal siman şeklinde de isimlendirilir. Kendinden adeziv rezin simanların, en büyük avantajı, adeziv sisteme gerek duymadan, diş ve restorasyon arasında bağlantı sağlamasıdır. Aynı zamanda, prepare edilen dentin yüzeyindeki smear tabakası kaldırılmadığı için dentin tübülleri açılmaz ve simantasyon sonrası post operatif hassasiyet oluşma riski ortadan kalkar. Tek aşamada, çabuk ve kolay uygulanabilir.

Kendinden sertleşme veya redoks kimyasal polimerizasyonu, rezin esaslı yapıştırma simanları için önemli bir özelliktir. Kendinden adeziv rezin simanlarda, fotoaktivasyon ile birlikte redoks sisteminin başlattığı serbest radikal polimerizasyonu söz konusudur (Ibarra ve ark., 2007, Ferracane ve ark., 2011). Yapılarında bulunan fonksiyonel asidik metakrilat monomerleri, simanın sertleşme reaksiyonunda önemli rol oynar. Fonksiyonel asidik monomer ile asit çözücü cam ve mineralize diş dokusu arasında oluşan asit-baz reaksiyonu, simanın karıştırılması ve restorasyonun diş yüzeyine yerleştirilmesi ile başlar. Diş yapısındaki hidroksilapatit ile reaksiyona giren fonksiyonel asidik metakrilat monomerleri, diş yüzeyindeki kalsiyum iyonları ile diş ve metakrilat monomerleri arasında bağlantı oluşturur. Asidik fonksiyonel grupların etkisi ile iyon salan doldurucu partiküller, geriye kalan asidik grupları, şelat ile kuvvetlendirilmiş üç boyutlu metakrilat yapının oluşumu için nötralize eder. Kendinden adeziv rezin yapıştırma simanlarında, monomerler, çapraz bağlar ile yüksek moleküler ağırlıkta polimerler oluşturur. Reaksiyon başlangıcında oluşan asidik ortamın nötralizasyonu, cam iyonomer simanlardaki sertleşme reaksiyonu ile benzerlik gösterir. Fosforik asit grupları ve alkalın doldurucu partiküller arasında oluşan reaksiyonla pH 1'den 6'ya yükselir. Ayrıca, fosforik asit grupları, diş dokusundaki hidroksiapatit ile reaksiyona girer. Nötralizasyon ile oluşan su, simanın başlangıçtaki hidrofilik özelliğine katkı sağlar. Böylece, diş dokusuna olan adaptasyon ve neme karşı tolerans artar. Sonuç olarak, asidik fonksiyonel grupların etkisi ile iyon salan doldurucu partiküller ile siman reaksiyonu sırasında ortamdaki su kullanılır. Böyle bir reaksiyon son olarak hidrofobik matriksle bir bağ yapar. Diş dokusu ile adezyonun, monomer asidik grup ile hidroksiapatit arasında mikromekanik adezyona ve kimyasal etkileşime dayandığı öne sürülür (Radovic ve ark., 2008).

Kendinden adeziv rezin yapıştırma simanlarının, prepare edilen mine dokusuna bağlanması zayıftır. Mineye tutunmanın artırılması için asit ile pürüzlendirme işlemine gerek duyulur. Ancak, dentin yüzeyinde asit ile pürüzlendirme işlemi, bağlanmayı zayıflatır. Dentin yüzeyine asit uygulaması, bu yüzeyde kalın bir kollojen tabakanın oluşumuna neden olur ve kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı kollojen tabakayı geçemediği için bağlantı bozulur. Kendinden adeziv rezin yapıştırma simanları, flor salınımı ve buna bağlı oluşan antikaryojenik etkileri ve kimyasal adezyonları gibi özellikleri ile uzun dönem klinik takipleri içeren çalışmalarla değerlendirilmesi gereken bir konudur (Radovic ve ark., 2008, Ferracane ve ark., 2011).

Günümüzde aynı üretici firmalara ait kompozit rezin yapıştırma simanı ve kendinden adeziv rezin yapıştırma simanları (Örneğin, RelyX ARC, RelyX Unicem, Bifix QM, Bifix SA, Clearfil Esthetic, Clearfil SA, Bisco Duolink, Bisco Biscem) mevcuttur.

1.4. Polimer ve Polimerizasyon

1.4.1. Polimer

Polimerler, yüksek moleküler ağırlıklı, zincirimsi yapıda moleküllerdir, atomların gelişi güzel düzenlenmeleri ile değil, belirli atom gruplarının arka arkaya sıralanmasından oluşur. Zinciri oluşturan ve tekrarlayan bu ufak molekül gruplarına monomer adı verilir. Bu yapısal birimler birbirlerine kovalent bağlarla bağlanır (O'Brien, 2002, Danesh ve ark., 2004).

Bazen fiziksel özellikleri geliştirmek için başlangıç materyali olarak iki veya daha fazla kimyasal yapısı farklı monomer kullanılır. Şayet aynı cins monomerler birleşip bir bütünlük oluşturlarsa "homopolimer", iki ayrı cins monomer birleşip bir bütünlük oluşturlarsa "kopolimer" denir (O'Brien, 2002).

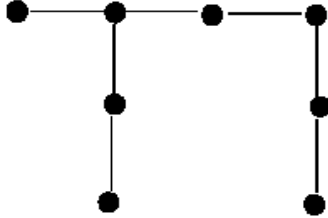
Polimerlerin Uzaysal (Fiziksel) Yapıları

Polimer molekülünün uzaysal yapısı, onun özelliklerini etkilemesi açısından önemlidir. Polimer molekülünün 3 temel uzaysal yapısı (fiziki yapısı) vardır:

1. Çizgisel (Linear): Çizgisel polimer molekülü doğrusal yönde uzayan aynı tip monomer ya da farklı tip ünitelerden oluşur.

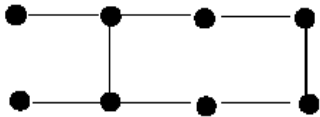


2. Dallara ayrılmış (Branched): Bu tip polimer dallara ayrılmış bir yapı gösterir.



Çizgisel ve dallara ayrılmış polimerleri oluşturan monomerler birbirlerine zayıf, fiziksel bağlarla bağlıdır.

3. Çapraz bağlantılı (Cross-linked): Bu tip polimer ağ şeklinde, çapraz bağlantılı fiziki bir yapı gösterir. Bütün monomer üniteleri ya aynı yapıda ya da iki değişik yapıda olabilir.



Çapraz bağlantı sonucunda lineer moleküller arasında köprüler oluşarak, rezinin dayanıklılık, çözünürlük ve su absorpsiyonu gibi özelliklerini değiştiren üç boyutlu ağ şeklindeki yapılar meydana gelir. Genel olarak, çapraz bağları fazla olan

polimerler, diğerlerine göre sıvıları daha az absorbe ederler ve daha az çözünürler (O'Brien, 2002, Yap ve ark., 2004).

1.4.2. Polimerizasyon

Polimerizasyon, monomerlerin kimyasal bağlarla bir araya gelmesi ve yüksek moleküler ağırlıklı formlara dönüşmesidir. İdeal olarak, bir polimerizasyon reaksiyonu sırasında tüm monomerlerin polimerize olması arzu edilir. Polimerizasyon miktarı, materyallerin fiziksel ve mekanik özelliklerini etkilemektedir (Bektaş ve ark., 2006, Tarle ve ark., 2006).

Polimerizasyon, ilave polimerizasyon (additional polymerization) veya kondanzasyon polimerizasyonu (condensation polymerization) şeklinde iki farklı tip reaksiyon ile oluşur. Dental işlemlerde kullanılan rezinlerin hemen hepsi ilave polimerizasyon ile üretilir. İlave polimerizasyon, benzer moleküllerin kimyasal bir değişikliğe uğramadan yüksek sayıda tekrarlanarak aynı kimyasal kompozisyona sahip yüksek molekül ağırlıklı makromoleküle dönüşmesidir. İlave polimerizasyon reaksiyonu sırasında yan ürün açığa çıkmaz.

İlave polimerizasyon reaksiyonları, daima çift bağlar içeren doymamış moleküllerle meydana gelir. Bir monomer molekülündeki iki karbon atomu arasındaki çift bağların açılması, monomer molekülünün aktivasyonunu başlatır. Böylece, bu molekülün enerjisi bir diğer moleküle transfer edilir. Sonra, bu diğer moleküldeki diğer çift bağ açılır ve bu olay devam eder. Böylece bir zincir reaksiyonu başlar. İki molekül arasında meydana gelen bağ kovalent yapıdadır. Reaksiyon son derece hızlı meydana gelir ve ısı açığa çıkarır.

Kondanzasyon polimerizasyonu, iki molekülün reaksiyona girerek daha büyük bir üçüncü ürün oluştururken, su gibi küçük moleküllü bir yan ürünü açığa çıkarmasıdır. Ana moleküllerin reaksiyonu sonucu amonyak, halojen asitleri ve su gibi yan ürünler oluşur. Kondanzasyon polimerizasyonunda karbon–karbon çift bağı şart değildir.

Günümüzde kondanzasyon rezinleri, dental restorasyon veya protetik uygulamalarda kullanılmaz. Ancak, polimer kimyasındaki yenilikler bu durumu değiştirebilir. Dolayısıyla, diş hekimlerinin polimerizasyon tipleri ile ilgili kavramlar hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir (O'Brien, 2002).

1.5. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanlarının Polimerizasyon Mekanizmaları

Rezin esaslı yapıştırma simanları, “kimyasal reaksiyonla sertleşme”, “ışıkla sertleşme” ve “hem kimyasal reaksiyon ile hem de ışık ile sertleşme” (dual-cure) olmak üzere üç farklı mekanizma aracılığıyla polimerize olmaktadır.

Kimyasal yolla sertleşen sistemlerde polimerizasyon karıştırma işlemiyle beraber başlamaktadır. Sertleşme reaksiyonu, sistemin doldurucu partikül içermesine, materyalin ışık geçirgenliğine ve restorasyonun büyüklüğüne, kalınlığına bağlı değildir. Bu sistemin dezavantajları; karıştırma gerektirmesi, polimerizasyon zamanının kontrol edilememesi, rengin stabil olmaması ve karıştırma işlemine bağlı materyal içinde porözitelerin oluşabilmesidir. Porözite, erken yüzey renklemesine, rezinin fiziksel özelliklerinin azalmasına ve aşınmaya neden olmaktadır.

Polimerizasyonun tam olarak gerçekleşmemesinden endişe edilen restorasyonların simantasyonunda kullanılması önerilen “ikili sertleşme”, derin ve ışığın etkin bir şekilde ulaşamayacağı alanlarda, ışıkla sertleşen sistemlerin yetersiz kalmasını önlemek amacıyla geliştirilmiştir. İkili sertleşme mekanizmasına sahip rezinlerde kimyasal polimerizasyon hızı yavaştır ancak rezine, “fotokimyasal” olarak ilave bir polimerizasyon sağlanmıştır. Buna ihtiyaç duyulmasının nedeni, kimyasal polimerizasyonu sağlayan sistemlerdeki “yavaş ilerleyen peroksit/amin yapı” larının ikili polimerizasyon sistemlerinde de yer alması, dolayısıyla çalışma süresini uzatmasıdır. Işığa duyarlı madde ilavesiyle polimerizasyona hızlı bir başlangıç sağlanarak materyalin stabilitesi artırılmıştır (Aguiar ve ark., 2010, Yan ve ark., 2010).

1.6. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanlarının Polimerizasyonunda Kullanılan Işık Cihazları

Işık cihazları, restoratif işlemler sırasında restoratif materyallerin polimerizasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde dört farklı tipte ışık cihazı, diş hekimliğinde kullanıma sunulmuştur.

- Quartz Tungsten Halojen (QTH=Quartz Tungsten Halogen) Işık Cihazları,
- Işık Yayan Diod (LED=Light Emitting Diode) Işık Cihazları,
- Plazma Ark (PAC=Plasma Arc) Işık Cihazları,
- Lazer (LASER=Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) Işık Cihazları

(Ceballos ve ark., 2009, Santini, 2010)

1.6.1. Quartz - Tungsten - Halojen (QTH = Quartz - Tungsten - Halogen) Işık Cihazları

Quartz-tungsten-halojen ışık cihazları, en yaygın kullanılan ışık kaynaklarıdır. Bu sistemde, güç kaynağının ısıttığı halojen gaz içeren quartz ampul içerisinde tungsten bir filament bulunur. Bu filament, görünür ışık şeklinde elektromanyetik enerjinin yayılmasını sağlayan güçlü bir ısı verir. Bu olay ısınan bir objenin elektromanyetik bir enerji yayması ile açıklanır. Isıda meydana gelen her artış, oluşan mavi ışığın dalga genişliğini, uzunluğunu ve derinliğini artırır. QTH ampullü sistemler ışıkla polimerize olan materyaller için istenilen dalga boyunun yanında, materyalin polimerizasyonunda etkin olmayan dalga boylarında da ışık açığa çıkarır. Oluşan ışık demeti, fiber optik veya polimer esaslı bir tüp aracılığı ile restorasyona iletilir. Halojen ışık cihazları genellikle $600-1000 \text{ mW/cm}^2$ aralığında ışık üretirler ve klinik uygulama süreleri genellikle 40 sn'dir. Rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyonu için etkili olan dalga boyu aralığı, filtreleme sistemleriyle elde edilen 380-520 nm'dir ve cihazın fiber optik ışık taşıyıcı ucundan dışarı iletilir. En yüksek ışık yoğunluğu ışık ucunun tam merkezinde gözlenir. Işık ucunun, restoratif

materyal ile kontamine olması, ışığın saçılmasına neden olur ve bu da cihazın polimerizasyon etkinliğini azaltır. Bu sistemlerde enerji dönüşümü % 0,7-2 arasındadır, enerjinin geri kalanı ise ısı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan enerjinin ancak küçük bir kısmının, polimerizasyonda etkili olması ve geriye kalan ışığın filtreleme sistemleriyle ısıya dönüştürülmesi, verim konusunda bazı soru işaretleri taşımaktadır. Polimerizasyonu olumsuz şekilde etkileyebilen aşırı ısının emilmesi için fiber optik sistem öncesi iki adet filtre yerleştirilmiştir. Ultraviyole ve infrared filtreler fazla ışığı ısıya dönüştürerek cihazın içinde kalmasını sağlarlar. Bu istenmeyen ısının, filtrelerden ve reflektörden uzaklaştırılması için bir fan kullanılmaktadır. Işık cihazının içine bir fan yerleştirmek ayrı bir sistem ve enerji gereksinimi anlamına gelmektedir (Burgess ve ark., 2002, Ceballos ve ark., 2009, Malhatro ve Mala, 2010a, Santini, 2010). Fazla enerji gereksiniminden başka fanın bir diğer dezavantajı da soğutma işlemi sırasında oluşturduğu ses, gürültüdür. Ayrıca, çalışan fanlar ortamda bulunan mikroorganizmaları hastaların ağzına üfleyebilir ve bu durum hijyenik olmayan çalışma koşullarına neden olur. Havalandırma kanalları ise bu tür cihazların kontaminasyonuna yol açmaktadır ve dezenfekte edilmeleri güçtür (Asmussen ve Peutzfeldt, 2003).

Tipik bir QTH ampulünün ömrü 40-100 kullanım saatiyle sınırlıdır (Soh ve ark., 2003). Bu cihazların bazı dezavantajları; halojen ampullerin limitli etkinlik süresine sahip olmaları, filtrelerin etkinliğini yitirmesi ve cihazda yüksek ısılar oluştuğu takdirde, ışık gücü ve çalışma süresinin azalması şeklinde sıralanabilir. Bu yüzden ışık yoğunlukları radyometre ile sık sık kontrol edilmelidir (Malhatro ve Mala, 2010a, Santini, 2010).

1.6.2. Işık Yayan Diod (LED=Light Emitting Diode) Işık Cihazları

Rezin esaslı restoratif materyallerin, polimerizasyonunda halojen ışık cihazlarının dezavantajlarının ortadan kaldırılması amacı ile son yıllarda görünür mavi ışık cihazlarının modifiye tipleri olarak geliştirilen ‘ışık yayan diyod sistemleri’ kullanılmaya başlandı (Santini, 2010). Silikon-karbit teknolojisi ile üretilen LED ışık cihazları yaklaşık 1000 mW/cm² ışık gücü yoğunluğuna sahiptir ve 450-490 nm dalga boyunda görünür ışık sağlar ve etkinlik süreleri 10.000 saatin üzerindedir. LED ışık cihazları, optimum dalga boyunda ışık oluşturduğundan, QTH ve Plazma Ark ışık cihazlarındaki gibi üretilen ışığın filtre edilmesine gerek yoktur. Bu nedenle elde edilen enerjinin neredeyse tamamı polimerizasyon için kullanılabilir (Malhatro ve Mala, 2010a).

LED ışık cihazları, ısıda önemli bir artışa neden olmadan ışık yoğunluğunu arttırmak amacıyla 3 farklı jenerasyonda geliştirilmiştir. 1. Jenerasyon LED ışık cihazları, halojen ışık cihazları ile karşılaştırıldığında, ısıda 1-3°C’lik düşük bir artış ile sonuçlanan, %49-55 civarında polimerizasyon miktarı sağlamaktadır. Bu ışık cihazları, yaklaşık 468 nm dalga boyuna sahip ışık üretirler. 2. Jenerasyon LED ışık cihazları, 460-490 nm dalga boyu aralığında ışık üretirken, son jenerasyon LED ışık cihazları ise 430-490 nm dalga boyu aralığında ışık üretir (Knezevic ve ark., 2008). LED ışık cihazları, yapılarında kafurkinin dışında reaksiyon başlatıcılar içeren rezin esaslı restoratif materyaller üzerine etkili olmayabilirler. Bu nedenle, LED ışık kaynakları kullanılacağı zaman, polimerize edilecek restoratif materyalin yapısı iyi bilinmelidir (Vandewalle, 2005). LED ışık cihazları, darbelere ve vibrasyona son derece dirençli ve taşınabilir, kablolu cihazlardır. Uzun ömürlü ve çok düşük güçte enerji tüketimi sağlamaları, bu cihazların avantajları arasındadır. LED ışık cihazlarının açığa çıkardıkları ısı pulpaya zararlı sınırın çok altında olduğu için herhangi bir soğutucu fan sistemine gerek yoktur, dolayısı ile fanın harcadığı enerji ve oluşturduğu gürültü yoktur. Daha dayanıklı olmalarının yanında daha ergonomik ve hijyenik cihazlardır (Knezevic ve ark., 2001, Caughman ve Rueggeberg, 2002).

1.6.3. Plazma-Ark (PAC=Plasma Arc) Işık Cihazları

Plazma ark ışık kaynakları, yüksek ışık yoğunluğuna sahip cihazlardır. PAC, iyonize moleküller ve elektronların gaza benzeyen bir karışımından oluşur. Lambası, Xenon ark lambasıdır ve 380-500 nm dalga boyu aralığında ışığa sahiptir. Plazma, katı, sıvı ve gazla birlikte maddenin dördüncü halini tarif etmek için kullanılır. Bir gaz içindeki iki elektrot arasından yüksek voltajlı bir akım geçerse, gaz iyonize olur, elektronlar ve pozitif iyonların bir kombinasyonu olarak düşünülebilir. Bu ünitelerde, 2300 mW/cm² veya daha fazla yüksek ışık gücü yoğunluğu meydana gelir ve uygulama süreleri 3-6 sn gibi kısadır. Üretici firmalar, genellikle kompozit rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyonu için PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulamasının yeterli olduğunu belirtmektedir. Araştırmacılar, PAC ışık cihazı ile 6 sn ışık uygulamasının, kompozit rezin restoratif materyallerin polimerizasyonunda, QTH ışık cihazı ile 40 sn ışık uygulaması ile benzer etkiye olduğunu ifade etmişlerdir (Peutzfeldt ve ark., 2000, Burgess ve ark., 2002, Hashimoto ve ark., 2006). Yüksek yoğunluklu ışık gücüne sahip olmaları ve kısa uygulama süreleri başlangıçta avantaj gibi gözükse de, takip eden çalışmalarda bu gücün rezin esaslı restoratif materyallerde, fiziksel özellikler bakımından bazı dezavantajlara yol açtığı ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı restoratif materyallerde, LED ve QTH ışık cihazına göre oluşan polimerizasyon büzülmesi daha fazla, sertlik değerlerinin ise daha düşük olduğu gösterilmiştir. PAC ışık cihazları, uygulama süresinin arttırılmasına bağlı ısı oluşumu, filtre ve fan gerektirmesi, ağır, hacimli ve pahalı cihaz olması, gibi dezavantajlara sahiptir (Caughman ve Rueggeberg, 2002, Malhatro ve Mala, 2010a).

1.6.4. Lazer (LASER=Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) Işık Cihazları

Diş hekimliğinde kullanılan lazer cihazları, yumuşak doku lazeri (Nd:YAG, Karbondioksit, Argon ve Diyod lazer) ve sert doku lazeri (Er:YAG ve Er,Cr:YSGG lazer) şeklinde iki grupta değerlendirilir. Diş hekimliğinde, kompozit rezin esaslı ve

adeziv materyallerin polimerizasyonunda, 400-500 nm dalga boyu aralığında ışık spektrumuna ihtiyaç duyan, 454-514 nm dalga boyunda emilim gösteren Argon lazerler kullanılmaktadır (Burgess ve ark., 2002).

Argon lazer ışık cihazlarının, ışık yoğunluğunun fazla olması, az miktarda ısı oluşturmaması, polimerizasyon sürelerinin kısa olması gibi avantajları bulunmaktadır. Argon lazer ile polimerize edilen rezin esaslı restoratif materyallerin daha az artık monomere ve daha iyi fiziksel özelliklere sahip oldukları bildirilmiştir. Son yıllarda yeni geliştirilen DPSS (Diode Pumped Solid State) lazerlerin, QTH ve LED ışık cihazlarına benzer veya daha iyi polimerizasyon etkinliği göstermesi nedeniyle alternatif bir ışık cihazı olabileceği belirtilmiştir (Malhatro ve Mala, 2010a).

Lazer ışık cihazlarının teknolojisinin karışık olması, enerji dönüşümü sırasında enerji kaybının çok olması, ışık kaynağının uç çapının dar olmasına bağlı çalışma süresinin uzun olması, lazer ışık cihazlarının hacimli ve pahalı olmaları nedeniyle, birçok klinisyen tarafından, rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyonları için pratik bulunmamaktadır (Malhatro ve Mala, 2010a, Santini, 2010).

1.6.5. Rezin Esaslı Restoratif Materyallerin Polimerizasyonunda Kullanılan Işık Cihazlarının Etkinliğine Etkili Faktörler

- Rezin esaslı restoratif materyal ile ilgili faktörler
- Işık cihazı ile ilgili faktörler
- Çevresel faktörler
- Diğer faktörler

Rezin esaslı restoratif materyal ile ilgili faktörler

Doldurucu tipi, miktarı ve diğer yapılar: Işık kaynağından çıkan ışık hüzmesi, restorasyon yüzeyinde maksimum yoğunluğa sahiptir. Restorasyon içinde meydana gelen saçılma ve yansımalarla ilgili olarak ışık yoğunluğu azalır. Rezin esaslı

restoratif materyallerde, rezin matriks içinde dağılan doldurucu kısım ışığın saçılmasına neden olur. Işığın dağılımında, doldurucu miktarı ve büyüklüğü etkilidir. Küçük boyutlara sahip doldurucular, fotoinitiatör dalga boyu aralığına karşılık geldiği için saçılmayı artırır. Bu nedenle, kullanılan rezin esaslı restoratif materyalin, içeriğindeki doldurucu partiküllerin büyüklüğü ve konsantrasyonu, doldurucu ve rezin matriksin ışığı kırma oranına bağlı olarak kontrol edilmelidir.

Rezin esaslı restoratif materyalin rengi: Işık ile polimerizasyon esnasında koyu ve/veya daha opak renkteki restoratif materyaller, daha fazla ışık absorbe eder ve ışık uygulama süresinin arttırılmasını gerektirirler. Bu nedenle, rezin esaslı restoratif materyalin tipine ve rengine uygun polimerizasyon süresi uygulanmalıdır.

Fotoinitiatör tipi: Rezin esaslı restoratif materyal içerisinde, polimerizasyon için kullanılan ışık kaynağının dalga boyuna tepki veren yeterli konsantrasyonda fotoinitiatör bulunmalıdır. Rezin esaslı restoratif materyallerin çoğunda, kafurkinin bulunur. Bunun yanında, asilfosfin oksit ve α -diketon gibi fotoinitiatör içeren materyaller de vardır. Kafurkinin içeren rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyonunda başta QTH ışık cihazı olmak üzere diğer ışık kaynakları da kullanılır. Asilfosfin oksit (monoasilfosfin oksit) ve α -diketon (fenilpropanodin-PPD) içeren rezin esaslı restoratif materyallerde ise, yaygın olarak kullanılan ışık cihazları, fotoinitiatörlerin spektrumları ile kısmen reaksiyona girer veya herhangi bir etkileşim olmaz. Bu tip materyallerin LED ve PAC gibi ışık kaynakları ile polimerizasyonu oldukça zordur. Bu yüzden klinisyen, kullanacağı rezin esaslı restoratif materyalin yapısına uygun ışık cihazı seçmelidir.

Işık cihazı ile ilgili faktörler

Işık cihazı ucunun büyüklüğü (Uç geometrisi): Günümüzde kullanılan ışık cihazları, 3 mm, 8 mm, 10 mm, 11 mm, 13 mm ve 14 mm gibi farklı çaplarda uçlara sahiptir. 11 mm standart çapta uca sahip bir ışık kaynağında ışığın dağılımı, 3 mm çapında uca sahip ışık kaynağına göre daha fazladır. Küçük çapta uca sahip ışık kaynaklarında, ışığın çıkış yoğunluğu oldukça fazladır, fakat artan ışık yoğunluğu

polimerizasyon sırasında diş dokusu ve restorasyonda ısı artışına neden olur. Bu nedenle, küçük çapta uca sahip ışık kaynakları dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır.

Son zamanlarda, ışık cihazı ucunun şeklinin tanımında, normal ya da turbo gibi ifadeler yerine, R değeri, kullanılır. R değeri, ışık cihazı ucunun, başlangıç ve bitiş çapları arasındaki orandır ve polimerizasyon derinliğinde etkilidir. Rezin esaslı restoratif materyal ile ışık cihazı ucu arası mesafe 5 mm'den az ise yüksek R değerine sahip uç kullanımı daha etkilidir. Rezin esaslı restoratif materyal ile ışık cihazı ucu arası mesafe 5 mm'den fazla ise düşük R değerine sahip uç kullanımı daha etkilidir (Corciolani ve ark., 2008).

Işık cihazının tipi: Her ışık cihazı, belli bir dalga boyu aralığına, polimerizasyon etkinliğine, çeşitli avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Rezin esaslı restoratif materyallerde polimerizasyon için lazer ışık cihazı kullanıldığında daha fazla ışık absorpsiyonu söz konusu iken, QTH ışık kaynağı kullanıldığında ışığın saçılma miktarı daha fazla olmaktadır.

Işık uygulama süresi: Rezin esaslı restoratif materyallerin ve dentin bağlayıcı ajanların yeterli polimerizasyonu, kullanılan ışık kaynağının yanısıra, ışığın uygulama süresine de bağlıdır. Işık cihazının gücü arttığında ışık uygulama süresi kısılır ve buna bağlı polimerizasyon derecesi ve derinliği de artar. Işık uygulama süresi, kullanılan ışık cihazı tipine, rezin esaslı restoratif materyalin yapısına ve rengine bağlı olarak değişir. Bu nedenle, her klinik koşula uygun standart ışık uygulama süresi yoktur.

Işık ucunun açılanması: Işık cihazı ucu, restorasyon yüzeyine dik tutulduğunda, ışık hüzmesi, yüzeyde dairesel bir alan oluşturur. Işık cihazının çubuk şeklindeki ucu, restorasyon yüzeyinde maksimum ışık yoğunluğu oluşturması için, restorasyon yüzeyine paralel tutulmalıdır. Işık cihazı ucu eğimlendirildiğinde, yüzeyde oluşan dairesel alan, elipse dönüşür ve ışık enerjisi daha büyük alana yayıldığı için ışık yoğunluğu azalır (Malhatro ve Mala, 2010b).

Restorasyon ile ışık cihazı ucu arasındaki mesafe: Gerçekleştirilen birçok çalışmada, ışık cihazının ucu ile restorasyon arası mesafenin, polimerizasyon işleminde önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Işık cihazı ucu ile restorasyon arası mesafenin, her 1 mm'lik artışında restorasyon yüzeyindeki ışık yoğunluğunun, %10 civarında azaldığı gösterilmiştir. Tüm ışık cihazları için restorasyon ile ışık cihazı ucu arasındaki mesafe arttığında polimerizasyon derinliği ve polimerizasyon derecesi azalır (Aravamudhan ve ark., 2006, Rode ve ark., 2009).

Çevresel faktörler

Atmosferin etkisi: Rezin esaslı restoratif materyal yüzeyindeki ışık yoğunluğu, ışık cihazı ucu ile restorasyon arasındaki mesafe arttıkça azalır. Işık yoğunluğundaki azalma, restorasyon yüzeyindeki hava moleküllerinin ışığın saçılmasına neden olması şeklinde açıklanabilir.

Kullanılan ışığın ve ortamın etkisi: Ortamdaki ve/veya kullanılan ışık, rezin esaslı restoratif materyalin, polimerizasyonunun erken başlamasına neden olabilir ve çalışma süresi kısalmır. Bunun önlenmesi için, sarı ve polyester esaslı fotografik filtrelerin kullanılması önerilir (Malhatro ve Mala, 2010b).

Diğer faktörler

Diş dokusunun etkisi: Işık cihazından çıkan ışığın, diş dokularını geçerken absorbe edilmesi ve saçılması sonucu, özellikle proksimal alanlarda rezin esaslı restoratif materyalin polimerizasyonu tamamlanamayabilir. Mine dokusu oldukça transparan yapıda olduğundan dentin dokusuna göre ışık geçişi, minede çok daha iyidir. Bu nedenle diş dokusu boyunca restorasyonun polimerizasyonunun tamamlanması için ışık uygulama süresi arttırılır (Malhatro ve Mala, 2010b).

1.7. Polimerizasyon Miktarı (Degree of Conversion=Değişme Derecesi)

Rezin esaslı restoratif materyallerin, polimerizasyonu boyunca monomerlerin polimere dönüşüm miktarı, polimerizasyon miktarı, polimerizasyon derecesi veya değişme derecesi olarak adlandırılır. Polimerizasyon miktarı, direkt veya indirekt restorasyonların uygulaması sırasında rezin esaslı restoratif veya rezin esaslı yapıştırma simanının, klinik başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Yeterli polimerizasyon, rezin esaslı restoratif materyal için optimum fiziksel özelliklerin ve memnun edici klinik performansın elde edilmesinde oldukça önemlidir. Yetersiz polimerizasyon, rezin esaslı restoratif materyalin fiziksel özelliklerinin zayıflamasına, dayanıklılık, sertlik, su emilimi ve renk stabilitesi gibi özelliklerinde de değişikliklere neden olur (Bektaş ve ark., 2006, Yan ve ark., 2010).

Teorik olarak, ideal polimerizasyonda, monomerlerin tüm karbon çift bağlarının reaksiyona girerek polimer zincirinde yer alması gerekmektedir. Ancak, pratikte süreç bu şekilde işlememektedir. Polimerizasyon sırasında moleküllerin polimer zincire katılmasıyla viskozite artmakta ve monomer-polimer dönüşümü yavaşlamaktadır. Bu durumun, materyalin içerisindeki henüz reaksiyona girmemiş monomer miktarının reaksiyonun başlangıç anına göre azalmış olmasına ve artmış viskoziteden dolayı monomerlerin hareketliliğini kaybederek, polimerizasyon alanlarına difüzyonunun yavaşlamış olmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak bir miktar monomer, reaksiyona katılamayıp artık monomer olarak kalabilmektedir (Imizato ve ark., 2001, Moraes ve ark., 2008a).

Düşük polimerizasyon derecesi, rezin esaslı restoratif materyallerin biyouyumluluğunu, mekanik özelliklerini, çözünürlüğünü, boyutsal ve renk stabilitesini önemli oranda etkiler. Polimerizasyon reaksiyonuna katılmayan artık monomerler, pulpa üzerinde toksik etkilere neden olurken, restorasyon-diş arası bağlantıda defektlerin oluşmasına ve bağlanmadaki başarısızlığa bağlı kenar sızıntısı, postoperatif hassasiyet, renklenme, aşınma ve sekonder çürüğe yol açabilir (Kim ve Watts, 2008).

Karbon çift bağlarının dönüşüm miktarı;

- Rezin materyalin yapısı (monomer yapı ve doldurucuların tipi ve oranı),
- Işığa duyarlı başlatıcıların ve inhibitörlerin tipi ve oranları,
- Işığın dalga boyu, yoğunluğu ve uygulama süresi,
- Ortamın ısısı,
- Ortamda oksijenin varlığı,

gibi birtakım faktörlere bağlıdır (Stansbury ve Dickens, 2001, Kim ve Watts, 2008).

Polimerizasyon derecesini (bir başka deyişle reaksiyona girmemiş monomerlerin miktarını ve polimerize olmadan kalan karbon çift bağlarının oranını) belirlemek veya konu hakkında fikir yürütebilmek için günümüzde birçok ölçüm tekniği kullanılmaktadır.

Bu teknikler:

1. Fourier Transform-Infrared Spektroskopi
(Fourier Transform-Infrared Spectroscopy=FT-IR)
2. Raman Spektroskopi
(Raman Spectroscopy)
3. Ayırıcı Termal Analiz
(Different Thermal Analysis=DTA)
4. Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopi
(Nuclear Magnetic Resonance=NMR)
5. Diferansiyel Tarama Kalorimetresi
(Differential Scanning Calorimetry=DSC)
6. Çoklu İç Yansıma Spektroskopisi
(Multiple Internal Reflection=MIR)
7. UV ve Görünür Bölge Absorpsiyon Spektroskopisi
(UV and Visible Absorption Spectroscopy=UV-VAS)
8. Elektron Paramagnetik Rezonans
(Electron Paramagnetic Resonance=EPR)
9. Yüzey Sertlik Ölçümü
(Surface Hardness Measurements)
 - Knoop yüzey sertliği ölçümü (Knoop Hardness Number=KHN)

- Vicker's yüzey sertliği ölçümü (Vicker's Hardness Number=VHN)

şeklinde sıralanabilir (Imızato ve ark., 2001, Stansbury ve Dickens, 2001, Moraes ve ark., 2008a).

1.8. Fourier Transform-Infrared Spektroskopisi (FT-IR)

Infrared (IR) spektroskopisi, moleküllerin, elektromanyetik spektrumunun görünür bölge ile mikrodalga bölgeleri arasındaki bölgede kendilerine özgü dalga boylarında absorpsiyon yapma özelliklerine dayanır. IR bölgesi, yakın IR, orta IR ve uzak IR olmak üzere 3 kısımda incelenir.

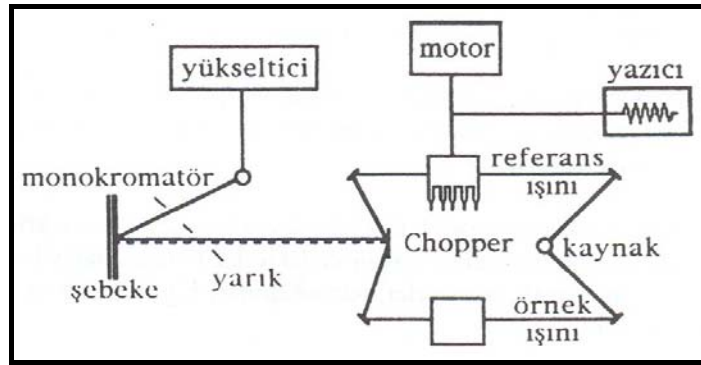
	Yakın IR	Orta IR	Uzak IR
Frekans (cm^{-1})	14000-4000	4000-400	400-25
Dalga Boyu (μm)	0,7-2,5	2,5-15	15-100

IR spekturumu, dalga sayısına karşı geçirgenliğin grafiğe alınmasıyla elde edilir. Dalga sayısı frekansla doğru orantılıdır. Bu nedenle IR spektroskopisinde, frekans, dalga sayısı ile eş anlamlı bir ifade şeklinde kullanılır. IR spektroskopisi, kullanılan spektroskopik teknikler içerisinde en ucuz ve hızlı olan tekniktir. Örnek hazırlama işlemi, diğer tekniklere göre daha kolaydır.

Kuantlaşmış titreşim enerji düzeyleri arasındaki enerji farkı IR bölgesine karşılık gelir. Frekansları titreşim frekansına uyan ışık kaynakları bu titreşimleri uyarabilir. Başka bir deyişle, ışık kaynağı tarafından yayılan uygun frekanstaki ışınlar moleküldeki titreşim enerji seviyeleri tarafından absorbe edilebilir. Bir molekülün IR ışını absorbe edebilmesi için titreşim hareketi sırasında dipol momentinde bir değişimin olması gerekir. Işının frekansı, moleküle ait bir titreşim frekansı ile uyuyorsa bir enerji aktarımı gerçekleşir ve IR ışınının absorpsiyonu şeklinde adlandırılır (Türker ve ark., 2005).

1.8.1. Infrared (IR) Spektrometresi

IR spektrometresi, ışık kaynağı, monokromatör ve dedektör olmak üzere üç ana kısımdan oluşur. IR spektrometrede, kaynaktan çıkan ışınlar küresel aynalar yardımıyla ikiye ayrılarak, yarısı numuneden diğer yarısı ise referanstan (genellikle hava) geçirilir. Referans ışını ve numuneden geçen ışın, monokromatörde dalga boylarına göre ayrılarak, dedektör üzerine düşer ve elektrik sinyaline çevrilir.



Şekil 1.3. Çift-ışın yollu IR Spektrometresi.

1.8.2. FT-IR Spektroskopi Tekniğinde Test Örneği Hazırlanması

IR spektroskopi tekniğinde test örneği hazırlama işlemi oldukça önemlidir. Örneklerin hazırlanması zaman alıcıdır. Hazırlanma sırasında kullanılan materyalin gramajlarındaki sapmalar, örnek partiküllerinin kalıp içerisinde homojen dağılıp dağılmadıkları gibi sorunlar her zaman göz önünde tutulmalıdır. IR spektrumu, ölçülmesi gereken örneğin, katı, sıvı, gaz veya çözelti olmasına göre numune hazırlama tekniği değişir. Gazların veya kaynama noktası düşük sıvıların spektrumları, örneğin boş bir hücreye genişletilmesi ile ölçülebilir. Birçok bileşiğin buhar basınçlarının istenilen ölçüde yüksek olmaması bu tekniğin kullanım alanını sınırlar. Bu teknik daha çok baca gazlarının analizinde kullanılır. Saf sıvılar, iki geçirgen levha arasına 0,01 mm veya daha ince bir film halinde sıkıştırılarak hazırlanır. Bu teknikte, sodyum klorür (NaCl), gümüş klorür (AgCl) gibi levhalar kullanılır ve 1-10 mg örnek yeterlidir. Çözeltiler ise pencereleri olan 0,1-1 mm kalınlıktaki hücrelere yerleştirilir. Spektrum ölçümü için gerekli olan örnek derişimi

%0,1-%10 arasında olmalıdır. Saf çözücü içeren ikinci bir referansın, ışının yoluna yerleştirilmesi ile çözücünün spektrum üzerine etkisi giderilir. Seçilen çözücü, nem içermemeli ve ilgilenilen bölgede oldukça geçirgen olmalıdır. Sıklıkla kullanılan bazı çözücüler ve geçirgen olmadıkları bölgeler şu şekildedir:

Çizelge 1.2. IR spektroskopi tekniğinde, örnek hazırlama işleminde kullanılan çözücüler.

Çözücü	Geçirgen olmadığı bölgeler (cm ⁻¹)	
Karbon sülfür	1400-1600	2100-2200
Benzen	600-750	3000-3100
Aseton	110-1850	300-2800

Katı numunelerin spektrumu, uygun bir çözücüsü bulunmadığı için pelte, potasyum bromür (KBr) tablet veya filmler halinde incelenebilir. Pelte şeklinde örnek, 2-5 mg katı örneğin öğütülüp bir damla yağ ile ezilmesi sonucu hazırlanır. Elde edilen pelte, iki geçirgen tuz levha arasında sıkıştırılarak spektrumu ölçülür. Pelte şeklinde örneğin hazırlanmasında en çok Nujol yağı (ağır hidrokarbon yağı) kullanılır. KBr tabletin hazırlanması için, 0,5-1,0 mg katı numune ile yaklaşık 100 mg toz haline getirilmiş kuru KBr karıştırılır. Bu karışım 13 mm çapında bir metal kalıba alınıp, 10 ton basınç altında bir, iki dakika kadar basınca maruz bırakılır. Bu işlem sonunda, 1 mm kalınlığında tekrar kristalize olmuş analize hazır örnek oluşturulur. Film şeklindeki katı madde örnekleri, çözücüsü uçucu olan örnek çözeltinin NaCl levha üzerinde damla damla buharlaştırılması ile elde edilir. Polimerlerin ve bazı yağimsı maddelerin spektrumları bu şekilde ölçülür (Türker ve ark., 2005).

1.8.3. Nitel Analiz ve Yapı Tayini

IR spektrumu, bir maddenin fonksiyonel gruplarının belirtilmesinde önemli rol oynar. Her bir grubun belirlenmesi, o gruba özgü titreşim frekansı ile sağlanır. IR spektrumundaki bölgeler 3 grupta incelenir:

1. Fonksiyonel grup bölgesi 4000-1300 cm⁻¹
2. Parmak izi bölgesi 1300-910 cm⁻¹
3. Aromatik bölge 910-650 cm⁻¹

-OH (hidroksil grubu), -CH (alkan), -NH (amin), -SH (kükürt), -C=O (karbonil), C=C-H (alken) ve C≡C-H (alkin) gibi yapı tayininde önemli birçok fonksiyonel grubun karakteristik pikleri fonksiyonel grup bölgesine düşer. Parmak izi bölgesi, oldukça karmaşıktır fakat IR spektrumunda, incelenen bileşiğin ‘parmak izi’ gibidir ve sadece o bileşiğe aittir.

Bilinmeyen bir bileşiğin, IR spektrumu ile yapısının araştırılması aşağıdaki şekilde yapılır:

1. Karbon iskeletinin tanınması: C-H ve çeşitli C-C bağı gerilme frekansları yardımıyla bileşiğin alkan, alken veya aromatik oluşu belirlenir.
2. Fonksiyonel grupların araştırılması: C=O, -C-O, N-H, O-H, C≡N gibi fonksiyonel gruplar belirlenir.

Spektrum bir bütün olarak incelenmeli, her absorpsiyon pikinin yorumu, önerilen yapıyı destekleyici nitelikte olmalıdır. Spektrum çözümünde kullanılan bazı grup frekansları (cm^{-1}):

Metil ve metilen: 2990-2850 -CH₃ ve -CH₂

Karboniller: 1680-1660 doymamış ketonlar

1720- 1700 ketonlar

Aromatik hidrokarbonlar: 3100-3000 C-H asimetric gerilme

Aklenler: =CH₂ asimetric gerilme

Aminler: 1360-1250 aromatik aminler

FT-IR, polimerizasyon miktarının başka bir deyişle polimerizasyon derecesi veya değişim derecesinin ölçümünde kullanılan en yaygın ve güvenilir tekniklerden biridir.

FT-IR’ın avantajları:

- Çoklu bileşiklerin aynı anda yıkıcı olmayan analizi,
- Kısa sürede sonuçların elde edilmesi,
- Diğer yaklaşımlardan daha fazla bilgi sağlaması, birçok karmaşık matriksin analiz edilebilmesi,

- Etkili sonuç elde edilmesi,
- Matriksin küçük bir örneğinden analiz yapılabilmesi,
- Mobil bir laboratuvar ya da örnek gönderme işlemi gerektirmemesi,
- Zaman ve para tasarrufu sağlamasıdır (Türker ve ark., 2005).

Rezin esaslı materyallerden alınan FT-IR analizlerinde özellikle iki absorpsiyon bandı dikkati çeker. Bunlar, 1638 cm⁻¹ dalga boyunda metakrilat gruplarına ait alifatik çift karbon grupları ve 1609 cm⁻¹ dalga boyunda aromatik gruplardır. Polimerize edilmeyen materyalin analizden sonra, polimerize edilen aynı materyalin iki absorpsiyon band değerleri kaydedilir, formüle uygulanır ve bu şekilde rezin esaslı restoratif materyalin FT-IR uygulanan bölgesi için, polimerizasyon derecesi, monomer değişime derecesi belirlenir (Bala ve ark., 2005).

Monomer değişme derecesi:

$$DC = \left(1 - \frac{[\text{abs (alifatik C = C)} / \text{abs (aromatik C = C)}] \text{ polimer}}{[\text{abs (alifatik C = C)} / \text{abs (aromatik C = C)}] \text{ monomer}}\right) \times 100$$

formülü ile hesaplanır (Bala ve ark., 2005).

Çalışmamızda, farklı yapıda rezin esaslı yapıştırma simanlarının, optimum polimerizasyonu için farklı değişkenlerin etkilerinin, laboratuvar ortamında tespit edilmesi ve klinik uygulamalardaki başarı oranının arttırılması amaçlanmıştır.

Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan rezin esaslı yapıştırma siman materyalleri.

Rezin Simanın Adı (Üretici Firma)	Yapısı	Seri No	Polimerizasyon tekniği	Renk Tonu	Kimyasal yapısı
Bifix QM (Voco, Cuxhaven, Almanya)	Kompozit Rezin	1217	Dual polimerizasyon	U	Bis-GMA Kafurkinin Tertiye amin Silika doldurucu DMA
RelyX ARC (3M ESPE Seefeld/ Almanya)	Kompozit Rezin	0106	Dual polimerizasyon	A1	TEGDMA Bis-GMA Kafurkinin DMA polimerleri HEMA Benzol peroksit Tertiye amin UDMA
G-CEM (GC Corporation, Tokyo, Japonya)	Kendinden Adeziv Rezin	022584	Dual polimerizasyon	A2	Toz: Floroalümina silikat cam, Kafurkinin, pigment Likit: DMA, UDMA, 4-META Fosforik ester monomeri, su, silika tozu, stabilizör
RelyX Unicem (3M ESPE Seefeld/ Almanya)	Kendinden Adeziv Rezin	221806	Dual polimerizasyon	A2	Toz: Cam, silika, kalsiyum hidroksit, pigment, pirimidin, peroksit bileşimi, Kafurkinin Likit: Metakrilat fosforik ester, DMA, Bis-GMA/ TEGDMA, asetat, stabilizör, başlatıcı

Çalışmamızda üç farklı QTH (Demetron DC, KerrHawe), LED (GC Light, GC), PAC (Plasma Star SP-2000, Gülsa) ışık cihazı kullanıldı. Polimerizasyon için gerekli olan ışık uygulama süreleri, QTH ve LED için 40 sn, PAC için 3 sn şeklinde belirlendi.

Çizelge 2.2. Araştırmada kullanılan ışık cihazları.

Işık Cihazı	Üretici Firma	Işık Yoğunluğu	Işık Dalga Boyu	Uç Çapı
QTH	Demetron DC, KerrHawe, Orange, CA, ABD	800 mW\cm ²	400-525 nm	8 mm
LED	G-Light, GC Corporation, Tokyo, Japonya	1200 mW\cm ²	465-475 nm	8 mm
PAC	Plasma Star SP-2000, Gülsa, İzmir, Türkiye	2800 mW\cm ²	430-470 nm	8 mm

farklı üretici firmaların tavsiyeleri doğrultusunda hazırlandı. Her bir seramik disk için kor yapı 0,5 mm, porselen üst yapı ise 1,5 mm olmak üzere 2 mm kalınlığında ve A1 ve D4 renk tonlarında hazırlandı. Test edilen her rezin esaslı yapıştırma simanı, 2 mm seramik disk kalınlığı üzerinden, QTH ışık cihazı için 40 sn, LED ışık cihazı için 40 sn, PAC ışık cihazı için 3 sn ışık uygulanması ile hazırlandı.

Lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik (IPS Empress, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) kor yapı seramik disklerin hazırlanması:

Lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik kor yapı için, 0,5 mm kalınlığında, 10 mm çapında mum modelaj ile kor yapı örnekleri hazırlandı. Mum örnekler, özel kartondan hazırlanan manşete yerleştirildi. Üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda fosfat bağlı yüksek ısıya dayanıklı revetman (IPS Empress, Special Investment Material, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) kullanılması ile revetmana alındı. Revetmanın sertleşmesi için 1 saat oda ısısında bekletildi, mum atımı için manşet porselen fırınına yerleştirildi ve ısı oda sıcaklığından 850°C'ye kadar dakikada 3 derece artacak şekilde yükseltildi ve bu ısıda 90 dakika bekletildi. Mumun eliminasyonu sağlandıktan sonra sistem için üretilmiş olan A1 ve D4 renkte hazır seramik tablet (IPS Empress, Ingots Staining Technique, Ivoclar, Liechtenstein), Al₂O₃ piston ön ısıtma fırınına kondu. 850°C'ye kadar 90 dakika bekletildi. Mumun eliminasyonu sonrası presleme işlemine geçildi. IPS Empress özel fırınında (EP 500, Ivoclar, Liechtenstein) 920°C ve 5 atm basınç altında uzaklaştırılan mum örnekten kalan boşluğa basınçla gönderildi. Seramik tabletlerin ısı ve basınç altında mum boşluğa gönderilmesi işlemi bittikten sonra manşet fırından çıkartıldı, oda ısısında soğuması sağlandı. Örnekler manşetten çıkarılıp üzerindeki revetman artıkların temizlenmesi için özel bir sıvıda (IPS Empress Invex, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) bekletildi ve 0,5 mm kalınlığında kor yapılar elde edildi. Lösitle güçlendirilmiş kor yapılar ile uyumlu ısıl genleşme katsayısına sahip özel kaplama porseleni (IPS Empress Ceram, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) ile alt yapılar üzerine 1,5 mm kalınlığında A1 ve D4 renginde dentin porseleni, tabakalama tekniğinin kullanılması ile yığıldı ve IPS Empress özel

fırınında (P 600/G2, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) 760°C’ de pişirildi. 0,5 mm kor+1,5 mm porselen tabakadan oluşan 2 mm kalınlığında A1 ve D4 renk tonlarında seramik disk örnekler elde edildi (Şekil 2.5).

Lityum disilikat (IPS Empress II, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) kor yapı seramik disklerin hazırlanması:

Lityum disilikat kor yapı için, 0,5 mm kalınlığında, 10 mm çapında mum modelaj ile kor yapı örnekleri hazırlandı. Mum örnekler, özel kartondan hazırlanan manşete yerleştirildi. Üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda fosfat bağlı yüksek ısıya dayanıklı revetman (IPS Empress II, Special Investment Material, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) kullanılması ile revetmana alındı. Revetmanın sertleşmesi için 1 saat oda ısısında bekletildi, mum atımı için manşet porselen fırınına yerleştirildi ve ısı oda sıcaklığından 850 °C’ye kadar dakikada 3 derece artacak şekilde yükseltildi ve bu ısıda 90 dakika bekletildi. Mumun eliminasyonu sağlandıktan sonra sistem için üretilmiş olan A1 ve D4 renkte hazır seramik tablet (IPS Empress II Ingots Staining Technique, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein), Al₂O₃ piston ön ısıtma fırınına kondu. 850°C’ye kadar 90 dakika bekletildi. Mumun eliminasyonu sonrası presleme işlemine geçildi. Fırının içindeki seramik tablet ve Al₂O₃ pistonun manşet içindeki yuvaya yerleştirilmesi ile tabletler 920°C’de 5 atm basınç altında eriyen mumdaki boşluğa preslendi. Presleme sonrası manşet çıkarıldı ve soğuması beklendi. Örnekler manşetten çıkarılıp üzerindeki revetman artıklarının temizlenmesi için özel bir sıvıda (IPS Empress II Invex, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) 10 dakika bekletildi ve 0,5 mm kalınlığında kor yapılar elde edildi. Lösitle güçlendirilmiş kor yapılar ile uyumlu ısıl genleşme katsayısına sahip özel kaplama porseleni (IPS Empress II Ceram, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) ile alt yapılar üzerine 1,5 mm kalınlığında A1 ve D4 renginde dentin porseleni, tabakalama tekniğinin kullanılması ile yığıldı ve IPS Empress özel fırınında (P 600/G2, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) 760°C’ de pişirildi. 0,5 mm kor+1,5 mm porselen tabakadan oluşan 2

mm kalınlığında A1 ve D4 renk tonlarında seramik disk örnekler elde edildi (Şekil 2.6).

Y-TZP (Cercon, Dentsply, Amherst, N.Y., ABD) kor yapılı seramik disklerin hazırlanması:

Y-TZP kor yapı için, 0,5 mm kalınlığında, 10 mm çapında mum modelaj ile örnekler hazırlandı. Hazırlanan mum örnekler, özel bir çerçeveye aktararak tarama ünitesine (Cercon Frame, Dentsply, Amherst, N.Y., ABD) bağlandı. Tarama işlemi 10 μ 'luk hassasiyete sahip bir konfokal lazer sistemi (Cercon Brain, Dentsply, Amherst, N.Y., ABD) ile gerçekleştirildi. Tarama işleminden sonra elde edilen veriler bilgisayar tarafından işleme tabi tutuldu. CAD-CAM tekniği, aşındırma ünitesinde taranan her örneğin, sinterleme büzülmesini kompanse edecek şekilde aşındırıcı frezler yardımı ile A1 ve D4 Cercon seramik bloktan (Cerconbase, Dentsply, Amherst, N.Y., ABD) alt yapılar elde edildi. Sinterleme işlemi 6 saat boyunca 1350°C'de Cercon sisteminin özel fırınında (Cercon Heat, Dentsply, Amherst, N.Y., ABD) gerçekleştirildi. Alt yapı kalınlıkları 0,5 mm olacak şekilde ayarlandı. Porselen üst yapının tabakalama işleminden önce Y-TZP kor yapılar, 100-150 μ m alüminyum oksit tozu ile kumlanıp, basınçlı buhar ile temizlendi. Sinterleme işlemi sonrası, Y-TZP kor yapı ile uyumlu ısıl genleşme katsayısına sahip özel kaplama porseleni (Cercon Ceram, Dentsply, Amherst, N.Y., ABD) ile alt yapılar üzerine 1,5 mm kalınlığında A1 ve D4 renginde dentin porseleni, tabakalama tekniğinin kullanılması ile yığıldı ve Cercon özel fırınında (Cercon Heat, Dentsply, Amherst, N.Y., ABD) 840°C'de pişirildi. 0,5 mm kor+1,5 mm porselen tabakadan oluşan 2 mm kalınlığında A1 ve D4 renk tonlarında seramik disk örnekler elde edildi (Şekil 2.7).

2.1.1.1. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin Hazırlanması

2.1.1.1.1. 0 mm uzaklıkta, Direkt Işık Uygulaması ile Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin Hazırlanması

Dual sertleşen kompozit rezin esaslı yapıştırma simanı örneklerinin hazırlanması

Bifix QM yapıştırma simanı test örneklerinin hazırlanması:

Dual sertleşen kompozit rezin yapıştırma simanı Bifix QM, iki pat halinde kullanıma sunulduğu için, sadece baz kısmı (ışık ile polimerizasyon) ve baz-katalist karışımı (dual polimerizasyon) etkilerinin ayırt edilmesi için, ışık uygulamalarına tabi tutuldu. Işık ile polimerizasyon için, ışıkla sertleşen baz kısmı, plastik bir spatula ile test örneklerinin hazırlandığı paslanmaz çelik kalıp içerisine yerleştirildi ve QTH ışık cihazı ile 40 sn, LED ışık cihazı ile 40 sn, PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulanması ile sadece baz kısmının polimerizasyonu sağlandı.

Dual polimerizasyon için, eşit miktarda baz ve katalist, karıştırma kağıdı üzerine konuldu. Baz ve katalist 10 sn boyunca plastik bir spatula ile karıştırıldı. Test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan paslanmaz çelik kalıbın altına şeffaf bant yerleştirildi ve disk şeklinde boşlukları olan aygıt üzerinden elde edilen homojen karışım, boşluklara dolduruldu. Kalıp üzerine tekrar şeffaf bant yerleştirildi, siman camı ile bastırıldı. QTH ışık cihazı ile 40 sn, LED ışık cihazı ile 40 sn, PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulanması ile yapıştırma simanının polimerizasyonu sağlandı.

ReyX ARC yapıştırma simanı test örneklerinin hazırlanması:

Dual sertleşen kompozit rezin yapıştırma simanı RelyX ARC, iki pat halinde kullanıma sunulduğu için, sadece baz kısmı (ışık ile polimerizasyon) ve baz-katalist karışımı (dual polimerizasyon) etkilerinin ayırt edilmesi için ışık uygulamalarına tabi tutuldu. Işıkla polimerizasyon için ışıkla sertleşen baz kısmı, plastik bir spatula ile

2.1.1.2. 2 mm Kalınlığında Seramik Disk Üzerinden Işık Uygulaması ile Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin Hazırlanması

Bifix QM yapıştırma simanı test örneklerinin hazırlanması:

Bifix QM yapıştırma simanı için, eşit miktarda baz ve katalist karıştırma kağıdı üzerine konuldu. Baz ve katalist 10 sn boyunca plastik bir spatula ile karıştırıldı. Test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan paslanmaz çelik kalıbın yüzeyine şeffaf bant yerleştirildi ve disk şeklinde boşlukları olan aygıt üzerinden elde edilen homojen karışım, boşluklara dolduruldu. Kalıp üzerine tekrar şeffaf bant yerleştirildi, siman camı ile bastırıldı. Daha sonra seramik disklerin yerleştirilebileceği 5 mm yüksekliğinde ve üzerinde 10 mm çapında disk şeklinde boşlukları bulunan paslanmaz çelik aparey, kalıp üzerine yerleştirildi. Farklı yapılarda, sırasıyla lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat ve Y-TZP, A1 ve D4 renk tonlarında 0,5 mm kor ve 1,5 mm seramik yapı olmak üzere toplam 2 mm seramik disk kalınlığı üzerinden, QTH ışık cihazı ile 40 sn, LED ışık cihazı ile 40 sn, PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulaması ile yapıştırma simanı tekrar polimerize edildi.

ReyX ARC yapıştırma simanı test örneklerinin hazırlanması:

ReyX ARC yapıştırma simanı için eşit miktarda baz ve katalist karıştırma kağıdı üzerine konuldu. Baz ve katalist 10 sn boyunca plastik bir spatula ile karıştırıldı. Test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan paslanmaz çelik kalıbın altına şeffaf bant yerleştirildi ve disk şeklinde boşlukları olan aygıt üzerinden elde edilen homojen karışım, boşluklara dolduruldu. Kalıp üzerine tekrar şeffaf bant yerleştirildi, siman camı ile bastırıldı. Daha sonra seramik disklerin yerleştirilebileceği 5 mm yüksekliğinde ve üzerinde 10 mm çapında disk şeklinde boşlukları bulunan paslanmaz çelik aparey, kalıp üzerine yerleştirildi. Farklı yapılarda, sırasıyla lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat ve Y-TZP, A1 ve D4 renk tonlarında 0,5 mm kor ve 1,5 mm seramik yapı olmak üzere toplam 2 mm seramik disk kalınlığı üzerinden, QTH ışık cihazı ile 40 sn, LED ışık cihazı ile 40 sn, PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulaması ile yapıştırma simanı tekrar polimerize edildi.

G-CEM yapıştırma simanı test örneklerinin hazırlanması:

G-CEM kapsül, aktivasyon öncesi yapıştırma simanı tozunun hareketlendirilmesi için sallandı. Kapsülün arka kısmında bulunan sarı renkli çıkıntı, sert zemin üzerine bastırıldı ve kapsülün içine girmesi sağlandı. Kapsül, GC kapsül Applier uygulayıcısına yerleştirildi ve bir seviye ilerletildi. Aktive edilen kapsül yüksek frekanslı karıştırma cihazı içine yerleştirildi ve 15 sn karıştırıldı. Kapsül karıştırıldıktan sonra, GC kapsül Applier uygulayıcısına yerleştirildi ve kapsülün ucu açıldı. Test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan paslanmaz çelik kalıbın altına şeffaf bant yerleştirildi ve disk şeklinde boşlukları olan aygıt üzerinden GC-CEM yapıştırma simanı, boşluklara dolduruldu. Kalıp üzerine tekrar şeffaf bant yerleştirildi, siman camı ile bastırıldı. Daha sonra seramik disklerin yerleştirilebileceği 5 mm yüksekliğinde ve üzerinde 10 mm çapında disk şeklinde boşlukları bulunan paslanmaz çelik aparey, kalıp üzerine yerleştirildi. Farklı yapılarda, sırasıyla lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat ve Y-TZP, A1 ve D4 renk tonlarında 0,5 mm kor ve 1,5 mm seramik yapı olmak üzere toplam 2 mm seramik disk kalınlığı üzerinden, QTH ışık cihazı ile 40 sn, LED ışık cihazı ile 40 sn, PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulaması ile yapıştırma simanı polimerize edildi.

RelyX Unicem yapıştırma simanı test örneklerinin hazırlanması:

RelyX Unicem kapsül, Aplicap™ isimli aktivatöre yerleştirildi, aktivatör koluna tamamen bastırıldı ve 2-4 sn bu şekilde beklendi. Aktive edilen kapsül, yüksek frekanslı karıştırma cihazı içine yerleştirildi ve 15 sn karıştırıldı. Kapsül karıştırıldıktan sonra Applier isimli uygulayıcısına yerleştirildi ve kapsülün ucu açıldı. Test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan paslanmaz çelik kalıbın altına şeffaf bant yerleştirildi ve disk şeklinde boşlukları olan aygıt üzerinden RelyX Unicem yapıştırma simanı, boşluklara dolduruldu. Kalıp üzerine tekrar şeffaf bant yerleştirildi, siman camı ile bastırıldı. Daha sonra seramik disklerin yerleştirilebileceği 5 mm yüksekliğinde ve üzerinde 10 mm çapında disk şeklinde boşlukları bulunan paslanmaz çelik aparey, kalıp üzerine yerleştirildi. Farklı yapılarda, sırasıyla lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat ve Y-TZP, A1 ve D4 renk tonlarında 0,5 mm kor ve 1,5 mm seramik yapı olmak üzere toplam 2

mm seramik disk kalınlığı üzerinden, QTH ışık cihazı ile 40 sn, LED ışık cihazı ile 40 sn, PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulaması ile yapıştırma simanı polimerize edildi.

Çizelge 2.4. 0 mm uzaklıkta direkt ışık uygulaması ile hazırlanan yapıştırma simanı test grupları.

Rezin Esaslı Siman (n = 5)	Işık ile Polimerizasyon			Dual Polimerizasyon		
	QTH	LED	PAC	QTH	LED	PAC
Bifix QM Baz	Grup 1	Grup 2	Grup 3	-	-	-
Bifix QM Baz + Katalist	-	-	-	Grup 4	Grup 5	Grup 6
RelyX ARC Baz	Grup 7	Grup 8	Grup 9	-	-	-
RelyX ARC Baz + Katalist	-	-	-	Grup 10	Grup 11	Grup 12
G-CEM	-	-	-	Grup 13	Grup 14	Grup 15
RelyX Unicem	-	-	-	Grup 16	Grup 17	Grup 18

Çizelge 2.5. Farklı yapı ve renkte 2 mm kalınlığında seramik diskler üzerinden ışık uygulaması ile hazırlanan dual polimerize yapıştırma simanı test grupları.

		QTH				LED				PAC			
		Rezin Siman				Rezin Siman				Rezin Siman			
Seramik Disk (2 mm)	RENK	BF	RA	GC	RU	BF	RA	GC	RU	BF	RA	GC	RU
IPS Empress	A1	G19	G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G29	G30
	D4	G31	G32	G33	G34	G35	G36	G37	G38	G39	G40	G41	G42
IPS Empress II	A1	G43	G44	G45	G46	G47	G48	G49	G50	G51	G52	G53	G54
	D4	G55	G56	G57	G58	G59	G60	G61	G62	G63	G64	G65	G66
Cercon	A1	G67	G68	G69	G70	G71	G72	G73	G74	G75	G76	G77	G78
	D4	G79	G80	G81	G82	G83	G84	G85	G86	G87	G88	G89	G90

G: Grup; BF: Bifix QM; RA: RelyX ARC; GC: G-CEM; RU: RelyX Unicem

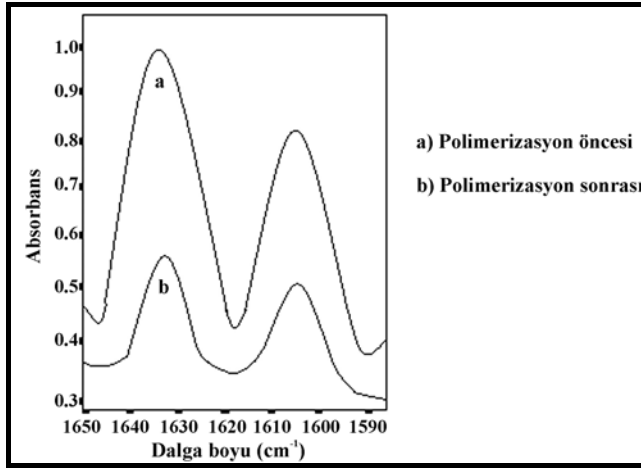
Çalışmamızda kullanılan dört farklı rezin esaslı yapıştırma simanı için, her test grubunda beş test örneği (n=5) olmak üzere toplam 450 test örneği hazırlandı.

2.1.2. Polimerizasyon Miktarının Ölçülmesi İçin FT-IR Test Örneklerinin Hazırlanması

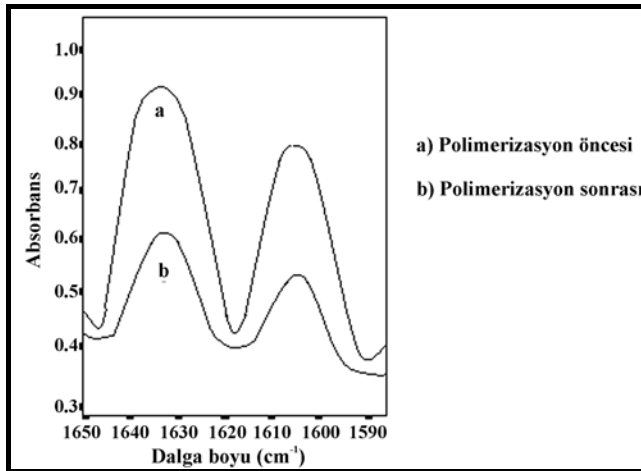
Araştırmamızda polimerizasyon öncesi ve polimerize edilen rezin siman örneklerindeki polimerizasyon miktarının ölçülmesi amacıyla Fourier Transform-Infrared Spektroskopi (FT-IR) tekniği kullanıldı.

bağları 1638 cm^{-1} dalga boyunda infrared absorpsiyon oluştururken, aromatik $\text{C}=\text{C}$ çift bağları ise 1609 cm^{-1} dalga boyunda absorpsiyon oluşturur. Polimerizasyondan önce ve sonra cihazın yazılımı ile elde edilen spektrum üzerinde alifatik ve aromatik çift karbon bağları için oluşan, 1638 cm^{-1} ve 1609 cm^{-1} dalga boylarındaki uç değerler belirlenip kaydedildi (Şekil 2.14-2.17). Elde edilen veriler, polimerizasyon formülünde yerlerine yerleştirildi ve her örnek için polimerizasyon yüzde (%) miktarı hesaplandı.

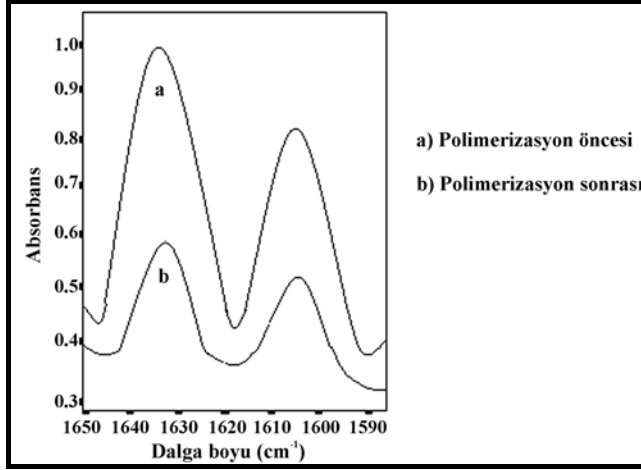
$$\text{DC} = \left(1 - \frac{[\text{abs (alifatik C = C)} / \text{abs (aromatik C = C)}]_{\text{polimer}}}{[\text{abs (alifatik C = C)} / \text{abs (aromatik C = C)}]_{\text{monomer}}}\right) \times 100$$



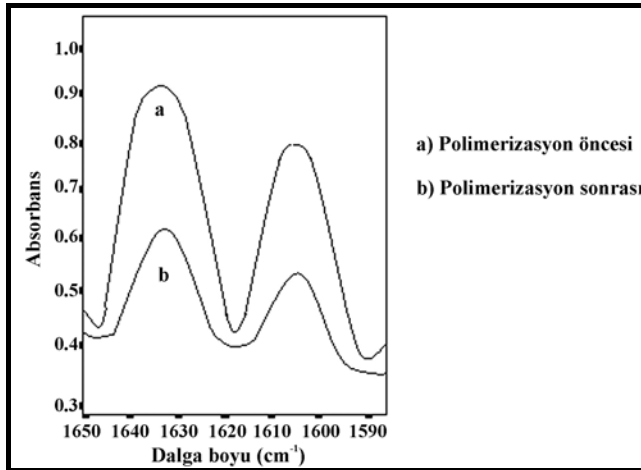
Şekil 2.14. LED ışık cihazı ile polimerize edilen, Bifix QM, kompozit rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri.



Şekil 2.15. LED ışık cihazı ile polimerize edilen, RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri.



Şekil 2.16. LED ışık cihazı ile polimerize edilen, G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri.



Şekil 2.17. LED ışık cihazı ile polimerize edilen, RelyX Unicem, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası absorpsiyon zirve değerleri.

Polimerizasyon miktarı değerleri, her bir test örneği için, 1 saat, 1 gün, 1 ay bekleme süresi sonunda 3 farklı zaman diliminde ölçüldü. Test örneklerine ait tüm sonuçlar, istatistiksel hesaplama ile karşılaştırıldı. İstatistiksel değerlendirmelerde, elde edilen veriler, SPSS 15 paket programı yardımı ile değerlendirildi. Verilere ilişkin frekans ve yüzde değerleri verildi. Resin esaslı yapıştırma simanları, ışık kaynakları ve farklı kristalin yapıdaki seramik diskler arası karşılaştırmalar gibi üç ve daha fazla gruplu

karşılaştırmalarda, Kruskal-Wallis H testi kullanıldı. Rezin esaslı yapıştırma simanları, farklı renk tonuna sahip farklı kristalin yapıdaki seramik diskler arası karşılaştırmalarda yani iki gruplu karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney U testi, kullanıldı. Anlamlılık seviyesi için 0,05 kabul edildi, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtildi.

3. BULGULAR

3.1. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin, 0 mm Uzaklıkta Direkt QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerleri

Çizelge 3.1. Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait sonuçlar.

t	Rezin Siman	Bifix QM Baz							Kruskal-Wallis H Testi		
	Işık Cihazı	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	QTH	5	24,1	24,1	24,1	24,2	0,1	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	27,3	27,6	26,7	27,7	0,6	8			
	PAC	5	26,1	26,1	26,1	26,2	0,1	5			
1 gün	QTH	5	44,0	44,3	43,3	44,4	0,6	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,1	8			
	PAC	5	45,2	45,2	45,2	45,3	0,1	5			
1 ay	QTH	5	46,6	46,6	46,6	46,7	0,1	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	53,5	53,5	53,4	53,5	0,1	8			
	PAC	5	47,6	47,3	47,2	48,3	0,6	5			

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait test örnekleri, 0 mm mesafeden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümü 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra olmak üzere 3 farklı zaman diliminde gerçekleştirildi. Elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Buna göre;

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait test örneklerinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Her üç ışık cihazı ile polimerizasyon sonrası 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen test örneklerinin, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonraki polimerizasyon miktarı % değerlerinin, QTH ışık cihazı ile elde edilen değerlerden anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.2. Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait Baz+Katalist karışım sonuçları.

Rezın Siman		Bifix QM							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Işık Cihazı	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	QTH	5	27,8	27,6	27,6	28,3	0,4	2	6,3	0,043	2-1
	LED	5	30,2	30,5	29,4	30,6	0,7	7,5			
	PAC	5	29,2	29,4	28,6	29,5	0,5	5,5			
1 gün	QTH	5	47,5	47,4	47,4	47,8	0,2	2	7,3	0,027	2-1
	LED	5	52,5	52,6	52,3	52,7	0,2	8			
	PAC	5	49,6	49,7	49,2	49,8	0,3	5			
1 ay	QTH	5	52,4	52,3	52,2	52,6	0,2	2	5,5	0,063	-
	LED	5	54,2	54,2	54,1	54,3	0,1	6,17			
	PAC	5	54,1	54,3	53,6	54,4	0,4	6,83			

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait test örnekleri, 0 mm mesafeden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümü 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra olmak üzere üç farklı zaman diliminde gerçekleştirildi. Elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Buna göre;

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinde, her üç ışık cihazı ile polimerizasyon sonrası, 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat ve 1 gün sonraki polimerizasyon miktarı % değerlerinin, QTH

ışık cihazı ile elde edilen değerlerden anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edilen yapıştırma simanı test örneklerinin, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$).

Çizelge 3.3. RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait sonuçlar.

t	Rezin Siman	RelyX ARC Baz							Kruskal-Wallis H Testi		
	Işık Cihazı	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	QTH	5	22,1	22,1	22,1	22,2	0,1	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	26,1	26,1	26,1	26,2	0,1	8			
	PAC	5	24,5	24,5	24,4	24,6	0,1	5			
1 gün	QTH	5	36,3	36,3	36,2	36,3	0,1	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	41,2	41,2	41,2	41,3	0,1	8			
	PAC	5	39,6	39,3	39,2	40,2	0,6	5			
1 ay	QTH	5	40,1	40,1	40,0	40,2	0,1	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	44,2	44,6	43,5	44,6	0,6	8			
	PAC	5	42,1	42,1	42,1	42,2	0,1	5			

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait test örnekleri, 0 mm mesafeden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümü 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra olmak üzere üç farklı zaman diliminde gerçekleştirildi. Elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Buna göre;

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanının Baz kısmına ait test örneklerinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Her üç ışık cihazı ile polimerizasyon sonrası 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen test örneklerinin, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonraki polimerizasyon miktarı % değerlerinin, QTH ışık cihazı ile elde edilen değerlerden anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.4. RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait Baz+Katalist karışım sonuçları.

Rezin Siman		RelyX ARC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Işık Cihazı	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ Kare	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	QTH	5	24,5	24,4	24,3	24,7	0,2	2	7,2	0,027	2-1
	LED	5	27,6	27,6	27,5	27,7	0,1	8			
	PAC	5	25,7	25,4	25,3	26,3	0,6	5			
1 gün	QTH	5	41,2	41,5	40,5	41,6	0,6	3	5,6	0,061	-
	LED	5	46,3	46,4	45,7	46,8	0,6	8			
	PAC	5	41,7	42,3	40,3	42,4	1,2	4			
1 ay	QTH	5	43,5	44,1	42,1	44,2	1,2	2	7,3	0,027	2-1
	LED	5	49,9	49,8	49,6	50,3	0,4	8			
	PAC	5	45,6	45,6	45,5	45,6	0,1	5			

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 0 mm mesafeden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümü 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra olmak üzere üç farklı zaman diliminde yapıldı. Elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Buna göre;

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Her üç ışık cihazı ile polimerizasyon sonrası 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat sonraki polimerizasyon miktarı % değerinin, QTH ışık cihazı ile elde edilen değerden anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edilen yapıştırma simanı test örneklerinin, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlemlendi ($p>0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinde, 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). Ancak, bu artış 1 saat ile 1 gün sonraki ölçümlerdeki kadar yüksek değerler sergilemedi.

LED ışık cihazı ile polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 ay sonraki polimerizasyon miktarı % değerinin, QTH ışık cihazı ile elde edilen değerden anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.5. G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

t	Rezin Siman	G-CEM							Kruskal-Wallis H Testi		
	Işık kaynağı	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	QTH	5	29,4	29,4	29,4	29,5	0,1	2	7,4	0,025	2-1
	LED	5	32,3	32,3	32,3	32,4	0,1	8			
	PAC	5	30,4	30,4	30,3	30,4	0,1	5			
1 gün	QTH	5	51,0	51,3	50,4	51,4	0,6	5	7,3	0,026	2-1
	LED	5	53,0	52,7	52,7	53,6	0,5	8			
	PAC	5	48,7	48,6	48,6	48,8	0,1	2			
1 ay	QTH	5	52,5	52,6	52,4	52,6	0,1	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	58,1	57,8	57,7	58,7	0,6	8			
	PAC	5	54,4	54,4	54,3	54,4	0,1	5			

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait test örnekleri, 0 mm mesafeden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümü 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra olmak üzere üç farklı zaman diliminde gerçekleştirildi. Elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Buna göre;

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait test örneklerinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinin, üç ışık cihazı ile polimerizasyonu sonrasında, 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen test örneklerinin, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonraki polimerizasyon miktarı % değerlerinin, QTH ışık cihazı ile elde edilen değerlerden anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.6. RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

		Rezin Siman		RelyX Unicem					Kruskal-Wallis H Testi		
t	Işık Cihazı	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	QTH	5	24,2	24,5	23,6	24,6	0,6	2	7,2	0,027	2-1
	LED	5	26,9	26,6	26,5	27,6	0,6	8			
	PAC	5	25,1	24,8	24,7	25,7	0,6	5			
1 gün	QTH	5	35,1	34,7	34,7	35,8	0,6	2	7,3	0,026	2-1
	LED	5	38,3	37,7	37,5	39,8	1,3	8			
	PAC	5	36,5	36,5	36,4	36,5	0,1	5			
1 ay	QTH	5	39,7	39,7	39,6	39,7	0,1	2	7,4	0,025	2-1
	LED	5	44,0	43,7	43,7	44,6	0,5	8			
	PAC	5	41,6	41,6	41,5	41,6	0,1	5			

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait test örnekleri, 0 mm mesafeden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümü 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra olmak üzere üç farklı zaman diliminde gerçekleştirildi. Elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Buna göre;

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait test örneklerinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinin, üç ışık cihazı ile polimerizasyonu sonrasında, 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen test örneklerinin, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonraki polimerizasyon miktarı % değerlerinin, QTH ışık cihazı ile elde edilen değerlerden anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.7. QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Işık Cihazı		QTH							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC (Dual)	5	24,5	24,4	24,3	24,7	0,2	9,67	15,47	0,009	3-1
	RelyX ARC (Baz)	5	22,1	22,1	22,1	22,2	0,1	2,00			3-2
	Bifix QM (Dual)	5	27,8	27,6	27,6	28,3	0,4	14,00			3-4
	Bifix QM (Baz)	5	24,1	24,1	24,1	24,2	0,1	6,00			3-5
	RelyX Unicem	5	24,2	24,5	23,6	24,6	0,6	8,33			6-1
	G-CEM	5	29,4	29,4	29,4	29,5	0,1	17,00			6-2
1 gün	RelyX ARC (Dual)	5	41,2	41,5	40,5	41,6	0,6	8	16,63	0,005	6-4
	RelyX ARC (Baz)	5	36,3	36,3	36,2	36,3	0,1	5			6-5
	Bifix QM (Dual)	5	47,5	47,4	47,4	47,8	0,2	14			3-1
	Bifix QM (Baz)	5	44,0	44,3	43,3	44,4	0,6	11			3-2
	RelyX Unicem	5	35,1	34,7	34,7	35,8	0,6	2			3-4
	G-CEM	5	51,0	51,3	50,4	51,4	0,6	17			3-5
1 ay	RelyX ARC (Dual)	5	43,5	44,1	42,1	44,2	1,2	8	16,35	0,006	6-1
	RelyX ARC (Baz)	5	40,1	40,1	40,0	40,2	0,1	5			6-2
	Bifix QM (Dual)	5	52,4	52,3	52,2	52,6	0,2	14,67			6-3
	Bifix QM (Baz)	5	46,6	46,6	46,6	46,7	0,1	11			6-4
	RelyX Unicem	5	39,7	39,7	39,6	39,7	0,1	2			6-5
	G-CEM	5	52,5	52,6	52,4	52,6	0,1	16,33			

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, QTH ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanları için, 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Ancak, ölçüm değerleri arasındaki artış, 1 saat ve 1 gün ölçüm değerleri arasındaki kadar yüksek değerler sergilemedi.

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM (Dual) kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC (Baz), RelyX ARC (Baz+katalist), Bifix QM (Baz), RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı sonuçlarına göre anlamlı derecede yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.8. LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Işık Cihazı		LED							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	p	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC (Dual)	5	27,6	27,6	27,5	27,7	0,1	9,17	15,4	0,009	3-1
	RelyX ARC (Baz)	5	26,1	26,1	26,1	26,2	0,1	2			3-2
	Bifix QM (Dual)	5	30,2	30,5	29,4	30,6	0,7	14			3-4
	Bifix QM (Baz)	5	27,3	27,6	26,7	27,7	0,6	8,83			3-5
	RelyX Unicem	5	26,9	26,6	26,5	27,6	0,6	6			6-1
	G-CEM	5	32,3	32,3	32,3	32,4	0,1	17			6-2
1 gün	RelyX ARC (Dual)	5	46,3	46,4	45,7	46,8	0,6	8	16,5	0,006	3-1
	RelyX ARC (Baz)	5	41,2	41,2	41,2	41,3	0,1	5			3-2
	Bifix QM (Dual)	5	52,5	52,6	52,3	52,7	0,2	14,33			3-5
	Bifix QM (Baz)	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,1	11			6-1
	RelyX Unicem	5	38,3	37,7	37,5	39,8	1,3	2			6-2
	G-CEM	5	53,0	52,7	52,7	53,6	0,5	16,67			6-5
1 ay	RelyX ARC (Dual)	5	49,9	49,8	49,6	50,3	0,4	8	16,2	0,006	3-1
	RelyX ARC (Baz)	5	44,2	44,6	43,5	44,6	0,6	3,67			3-2
	Bifix QM (Dual)	5	54,2	54,2	54,1	54,3	0,1	14			3-5
	Bifix QM (Baz)	5	53,5	53,5	53,4	53,5	0,1	11			6-1
	RelyX Unicem	5	44,0	43,7	43,7	44,6	0,5	3,33			6-2
	G-CEM	5	58,1	57,8	57,7	58,7	0,6	17			6-5

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait, 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Ancak, ölçüm değerleri arasındaki artış, 1 saat ve 1 gün ölçüm değerleri arasındaki kadar yüksek değerler sergilemedi.

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM (Dual) kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC (Baz), RelyX ARC (Baz+katalist), Bifix QM (Baz), RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı sonuçlarına göre anlamlı derecede yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.9. PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Işık Cihazı		PAC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC (Dual)	5	25,7	25,4	25,3	26,3	0,6	8,33	15,7	0,008	3-1
	RelyX ARC (Baz)	5	24,5	24,5	24,4	24,6	0,1	2			3-2
	Bifix QM (Dual)	5	29,2	29,4	28,6	29,5	0,5	14			3-4
	Bifix QM (Baz)	5	26,1	26,1	26,1	26,2	0,1	10			3-5
	RelyX Unicem	5	25,1	24,8	24,7	25,7	0,6	5,67			6-1
	G-CEM	5	30,4	30,4	30,3	30,4	0,1	17			6-2
1 gün	RelyX ARC (Dual)	5	41,7	42,3	40,3	42,4	1,2	8	16,6	0,005	6-4
	RelyX ARC (Baz)	5	39,6	39,3	39,2	40,2	0,6	5			6-5
	Bifix QM (Dual)	5	49,6	49,7	49,2	49,8	0,3	17			3-1
	Bifix QM (Baz)	5	45,2	45,2	45,2	45,3	0,1	11			3-2
	RelyX Unicem	5	36,5	36,5	36,4	36,5	0,1	2			3-4
	G-CEM	5	48,7	48,6	48,6	48,8	0,1	14			3-5
1 ay	RelyX ARC (Dual)	5	45,6	45,6	45,5	45,6	0,1	8	16,3	0,006	6-1
	RelyX ARC (Baz)	5	42,1	42,1	42,1	42,2	0,1	5			6-2
	Bifix QM (Dual)	5	54,1	54,3	53,6	54,4	0,4	14,83			6-4
	Bifix QM (Baz)	5	47,6	47,3	47,2	48,3	0,6	11			6-5
	RelyX Unicem	5	41,6	41,6	41,5	41,6	0,1	2			
	G-CEM	5	54,4	54,4	54,3	54,4	0,1	16,17			

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, PAC ışık cihazı ile 3 sn süre ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre;

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait, 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Ancak, ölçüm değerleri arasındaki artış, 1 saat ve 1 gün ölçüm değerleri arasındaki kadar yüksek değerler sergilemedi.

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM (Dual) kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC (Baz), RelyX ARC (Baz+katalist), Bifix QM (Baz), RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı sonuçlarına göre anlamlı derecede yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri saptandı ($p<0,05$).

3.2. Rezin Esaslı Yapıştırma Simanı Test Örneklerinin, Üç Farklı Kor Yapıda, A1, D4 Renk Tonlarında, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerleri

Çizelge 3.10. IPS Empress A1 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress											
A1											
	Işık Cihazı	QTH							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	23,4	23,4	23,3	23,4	0,1	5	10,5	0,015	4-1
	Bifix QM	5	24,5	24,5	24,5	24,6	0,1	8			4-2
	RelyX Unicem	5	20,1	20,1	20,1	20,2	0,1	2			4-3
	G-CEM	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,1	11			
1 gün	RelyX ARC	5	38,5	38,5	38,5	38,6	0,1	5	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	48,7	48,7	48,7	48,8	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	33,7	33,7	33,7	33,8	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	43,8	43,8	43,7	43,8	0,1	8			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	40,1	40,1	40,1	40,2	0,1	5	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	51,6	51,6	51,6	51,7	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	36,7	36,7	36,6	36,7	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,1	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk IPS Empress seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu saptandı ($p < 0,05$).

1 Saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinde, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM, RelyX ARC ve RelyX Unicem yapıştırma simanlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

1 Gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

Kompozit rezin esaslı RelyX ARC ile, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanları karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarında RelyX ARC daha yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi ($p<0,05$).

Çizelge 3.11. IPS Empress D4 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress											
D4											
Işık Cihazı		QTH							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	18,4	18,4	18,3	18,4	0,1	2	10,5	0,015	4-1
	Bifix QM	5	21,2	21,2	21,2	21,3	0,1	8			4-2
	RelyX Unicem	5	19,1	19,1	19,1	19,2	0,1	5			4-3
	G-CEM	5	25,6	25,6	25,6	25,7	0,1	11			
1 gün	RelyX ARC	5	31,1	31,1	31,1	31,2	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	42,8	42,8	42,8	42,9	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	5	32,7	32,7	32,7	32,8	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	43,2	43,3	43,1	43,3	0,1	11			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	34,4	34,3	34,3	34,5	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	48,6	48,6	48,6	48,7	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	5	35,7	35,7	35,6	35,7	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,1	11			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk IPS Empress seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu saptandı ($p<0,05$).

1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinde, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM, RelyX ARC ve RelyX Unicem yapıştırma simanlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

Kompozit rezin esaslı RelyX ARC ile, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanları karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarında RelyX ARC ile RelyX Unicem arasında polimerizasyon miktarı % değerleri arasında farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$).

Çizelge 3.12. IPS Empress A1 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress											
A1											
	Işık Cihazı	LED							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	25,4	25,4	25,3	25,4	0,1	5	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	27,3	27,6	26,7	27,7	0,6	8			2-3
	RelyX Unicem	5	24,1	24,1	24,1	24,2	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	28,5	28,5	28,4	28,5	0,1	11			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	40,1	40,1	40,1	40,2	0,1	5	9,8	0,020	2-1
	Bifix QM	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,1	9			2-3
	RelyX Unicem	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,1	10			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	45,2	45,2	45,2	45,3	0,1	5	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	5	53,5	53,5	53,4	53,5	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	38,7	38,7	38,6	38,7	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	53,2	53,2	53,2	53,2	0,0	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk IPS Empress seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p<0,05$).

1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinde, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM, RelyX ARC ve RelyX Unicem yapıştırma simanlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

Kompozit rezin esaslı RelyX ARC ile, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanları karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarında, RelyX ARC daha yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi ($p<0,05$).

Çizelge 3.13. IPS Empress D4 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress											
D4											
	Işık Cihazı	LED							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	22,4	22,4	22,3	22,4	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	26,3	26,3	26,3	26,4	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	5	23,1	23,1	23,1	23,2	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	27,2	27,2	27,1	27,2	0,1	11			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	35,1	35,1	35,0	35,1	0,1	2	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	5	45,8	45,5	45,5	46,4	0,5	8			2-3
	RelyX Unicem	5	35,7	35,7	35,7	35,8	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	48,9	48,9	48,8	48,9	0,1	11			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	37,3	37,3	37,2	37,4	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	48,9	48,8	48,8	49,1	0,2	8			2-3
	RelyX Unicem	5	37,7	37,7	37,6	37,7	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	50,2	50,2	50,2	50,2	0,0	11			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk IPS Empress seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

Kompozit rezin esaslı RelyX ARC ile, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanları karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarında RelyX ARC ile RelyX Unicem arasında polimerizasyon miktarı % değerleri arasında farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$).

Çizelge 3.14. IPS Empress A1 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress											
A1											
	Işık Cihazı	PAC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	25,3	25,3	25,3	25,4	0,1	7,33	7,4	0,041	2-1
	Bifix QM	5	25,5	25,2	25,1	26,1	0,6	7			2-3
	RelyX Unicem	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	25,4	25,4	25,4	25,5	0,1	9,67			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	38,3	38,3	38,3	38,4	0,1	5	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	5	48,1	47,8	47,7	48,8	0,6	11			2-3
	RelyX Unicem	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	46,2	46,2	46,2	46,2	0,0	8			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	39,6	39,6	39,5	39,6	0,1	5	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	52,4	52,4	52,4	52,5	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	33,6	33,6	33,5	33,6	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	47,7	47,7	47,6	47,7	0,1	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk IPS Empress seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık saptandı ($p<0,05$).

1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinin, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM, RelyX ARC ve G-CEM'den anlamlı derecede düşük olduğu görüldü ($p<0,05$).

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

Kompozit rezin esaslı RelyX ARC ile, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanları karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarında, RelyX ARC daha yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi ($p<0,05$).

Çizelge 3.15. IPS Empress D4 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress											
D4											
	Işık Cihazı	PAC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	20,8	20,8	20,7	20,8	0,1	5	10,5	0,015	4-1 4-3
	Bifix QM	5	23,4	23,4	23,3	23,4	0,1	8			
	RelyX Unicem	5	18,9	18,9	18,8	18,9	0,1	2			
	G-CEM	5	24,6	24,6	24,6	24,6	0,0	11			
1 gün	RelyX ARC	5	34,4	34,4	34,3	34,4	0,1	5	10,4	0,015	4-1 4-2 4-3
	Bifix QM	5	37,1	37,1	37,1	37,2	0,1	8			
	RelyX Unicem	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,1	2			
	G-CEM	5	45,8	45,8	45,8	45,9	0,1	11			
1 ay	RelyX ARC	5	35,8	35,8	35,7	35,8	0,1	5	10,5	0,015	2-1 2-3 4-1 4-3
	Bifix QM	5	43,2	43,2	43,2	43,3	0,1	8			
	RelyX Unicem	5	32,8	32,8	32,7	32,8	0,1	2			
	G-CEM	5	46,7	46,7	46,6	46,7	0,1	11			

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk IPS Empress seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM, RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p<0,05$).

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.16. IPS Empress II A1 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress II											
A1											
	Işık Cihazı	QTH							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	19,0	19,1	18,4	19,5	0,6	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	33,7	33,7	33,7	33,8	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	26,9	26,9	26,8	26,9	0,1	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	29,2	29,2	28,8	29,7	0,5	2	10,5	0,015	3-1
	Bifix QM	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,1	11			3-2
	RelyX Unicem	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	5			3-4
	G-CEM	5	44,8	44,8	44,7	44,8	0,1	8			
1 ay	RelyX ARC	5	32,0	32,2	31,7	32,2	0,3	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	33,6	33,6	33,5	33,6	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,1	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu saptandı ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $32,4\pm0,1$ ve $33,6\pm0,1$ değerleri ile diğer yapıştırma simanlarında olduğu kadar yüksek değerlere

ulaşmadı. Diğer taraftan, kendinden adeziv rezin G-CEM yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $44,8 \pm 0,1$ ve $50,5 \pm 0,1$ değerleri ile anlamlı farklılık sergiledi ($p < 0,05$).

Çizelge 3.17. IPS Empress II D4 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress II											
D4											
	Işık Cihazı	QTH							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	17,6	17,6	17,4	17,8	0,2	2	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	18,9	18,9	18,9	18,9	0,0	5			4-1
	G-CEM	5	25,6	25,6	25,6	25,7	0,1	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	26,7	27,1	25,8	27,3	0,8	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	43,2	43,3	43,1	43,3	0,1	8			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	30,0	30,6	28,7	30,8	1,2	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	50,2	50,2	50,1	50,2	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	32,7	32,7	32,7	32,8	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,1	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu saptandı ($p < 0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı dışında ($p > 0,05$), RelyX ARC ve RelyX

Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$).

1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $31,4\pm 0,1$ ve $32,7\pm 0,1$ değerleri ile diğer yapıştırma simanlarında olduğu kadar yüksek değerlere ulaşmadı. Diğer taraftan, kendinden adeziv rezin G-CEM yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $43,2\pm 0,1$ ve $49,5\pm 0,1$ değerleri ile anlamlı farklılık sergiledi ($p<0,05$).

Çizelge 3.18. IPS Empress II A1 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress II											
A1											
	Işık Cihazı	LED							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	N	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	24,3	24,3	24,3	24,4	0,1	5	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	36,8	36,8	36,8	36,9	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	23,1	22,8	22,7	23,7	0,6	2			4-1
	G-CEM	5	28,5	28,5	28,4	28,5	0,1	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	40,2	40,2	40,2	40,3	0,1	5	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	34,2	34,2	34,2	34,3	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,1	8			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	42,1	42,1	42,1	42,2	0,1	5	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	5	54,8	54,8	54,7	54,8	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	37,2	37,2	37,1	37,2	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	53,2	53,2	53,2	53,2	0,0	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0.05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $34,2\pm0,1$ ve $37,2\pm0,1$ değerleri ile diğer yapıştırma simanlarında olduğu kadar yüksek değerlere ulaşmadı. Diğer taraftan, kendinden adeziv rezin G-CEM yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $50,5\pm0,1$ ve $53,2\pm0,0$ değerleri ile anlamlı farklılık sergiledi ($p<0,05$).

Çizelge 3.19. IPS Empress II D4 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress II											
D4											
	Işık Cihazı	LED							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	21,4	21,4	21,4	21,5	0,1	5	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	31,7	31,7	31,7	31,8	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	19,5	19,5	19,5	19,6	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	27,2	27,2	27,1	27,2	0,1	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	35,4	35,4	35,4	35,4	0,0	5	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	5	41,2	40,9	40,8	41,8	0,6	8			2-3
	RelyX Unicem	5	33,1	33,1	33,1	33,2	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	48,9	48,9	48,8	48,9	0,1	11			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	36,7	36,7	36,7	36,7	0,0	5	10,8	0,013	2-1
	Bifix QM	5	49,6	49,6	49,6	49,7	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	5	35,9	35,9	35,8	35,9	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	50,2	50,2	50,2	50,2	0,0	11			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı

ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0.05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, kendinden adeziv rezin RelyX Unicem yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $33,1\pm0,1$ ve $35,9\pm0,1$ değerleri ile diğer yapıştırma simanlarında olduğu kadar yüksek değerlere ulaşmadı. Diğer taraftan, kendinden adeziv rezin G-CEM yapıştırma simanı polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla $48,9\pm0,1$ ve $550,2\pm0,1$ değerleri ile anlamlı farklılık sergiledi ($p<0,05$).

Çizelge 3.20. IPS Empress II A1 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress II											
A1											
	Işık Cihazı	PAC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	27,3	27,3	27,3	27,4	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	20,7	20,7	20,7	20,8	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	26,4	26,4	26,3	26,4	0,1	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,1	2	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	5	46,8	46,8	46,7	46,8	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	5	33,6	33,3	33,2	34,2	0,6	5			4-1
	G-CEM	5	47,2	47,2	47,2	47,2	0,0	11			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	38,5	38,5	38,4	38,5	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	48,8	48,8	48,8	48,9	0,1	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.21. IPS Empress II D4 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

IPS Empress II											
D4											
	Işık Cihazı	PAC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	3	18,5	18,5	18,4	18,5	0,1	2	10,6	0,014	2-1
	Bifix QM	3	24,4	24,4	24,3	24,4	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	3	19,5	19,5	19,5	19,6	0,1	5			4-1
	G-CEM	3	24,8	24,8	24,8	24,8	0,0	11			4-3
1 gün	RelyX ARC	3	27,4	27,5	27,3	27,5	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	3	37,8	37,8	37,8	37,9	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	3	31,5	31,1	31,1	32,2	0,6	5			4-1
	G-CEM	3	46,2	46,2	46,1	46,2	0,1	11			4-3
1 ay	RelyX ARC	3	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	2	10,5	0,015	2-1
	Bifix QM	3	42,5	42,5	42,4	42,5	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	3	36,7	36,7	36,7	36,8	0,1	5			4-1
	G-CEM	3	46,8	46,8	46,8	46,9	0,1	11			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı dışında ($p>0,05$), RelyX ARC ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.22. Cercon A1 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Cercon											
A1											
	Işık cihazı	QTH							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,1	2	10,421	0,015	2-1
	Bifix QM	5	33,8	34,1	33,1	34,2	0,6	11			2-3
	RelyX Unicem	5	21,5	21,8	20,9	21,9	0,6	5			4-1
	G-CEM	5	26,2	26,4	25,7	26,6	0,5	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,1	2	10,495	0,014	2-1
	Bifix QM	5	53,4	53,4	53,4	53,5	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	33,4	33,4	33,4	33,5	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	46,0	46,1	45,6	46,3	0,4	8			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	2	10,458	0,015	2-1
	Bifix QM	5	55,3	55,3	55,3	55,4	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	37,2	37,5	36,6	37,6	0,6	5			4-1
	G-CEM	5	47,9	47,6	47,2	48,8	0,8	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk Cercon seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.23. Cercon D4 renk seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Cercon											
D4											
	Işık Cihazı	QTH							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,1	5	10,532	0,0145	2-1
	Bifix QM	5	24,6	24,6	24,6	24,7	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	19,3	19,3	19,3	19,4	0,1	2			4-1
	G-CEM	5	23,4	23,4	23,4	23,5	0,1	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	29,4	29,4	29,4	29,5	0,1	2	10,495	0,0148	2-1
	Bifix QM	5	47,8	47,8	47,8	47,9	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	42,5	42,1	42,0	43,3	0,7	11			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	35,4	35,4	35,4	35,5	0,1	5	10,458	0,0151	2-1
	Bifix QM	5	53,5	53,5	53,4	53,5	0,1	8			2-3
	RelyX Unicem	5	34,4	34,7	33,7	34,8	0,6	2			4-1
	G-CEM	5	46,9	46,9	46,3	47,5	0,6	11			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk Cercon seramik disk üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.24. Cercon A1 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Cercon											
A1											
	Işık Cihazı	LED							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	25,3	25,3	25,3	25,4	0,1	2	10,607	0,0141	2-1 2-3 2-4
	Bifix QM	5	34,4	34,7	33,7	34,8	0,6	11			
	RelyX Unicem	5	25,7	25,7	25,7	25,8	0,1	5			
	G-CEM	5	27,3	27,3	27,3	27,3	0,0	8			
1 gün	RelyX ARC	5	38,6	38,2	38,2	39,3	0,6	5	10,532	0,0145	2-1 2-3 4-1 4-3
	Bifix QM	5	51,8	51,8	51,8	51,9	0,1	11			
	RelyX Unicem	5	36,6	36,6	36,6	36,7	0,1	2			
	G-CEM	5	44,8	44,8	44,7	44,8	0,1	8			
1 ay	RelyX ARC	5	43,1	43,1	43,1	43,2	0,1	5	10,532	0,0145	2-1 2-3 4-1 4-3
	Bifix QM	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,1	11			
	RelyX Unicem	5	40,9	40,9	40,8	40,9	0,1	2			
	G-CEM	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,1	8			

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk Cercon seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p < 0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p < 0,05$).

Çizelge 3.25. Cercon D4 renk seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Cercon											
D4											
	Işık Cihazı	LED							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	21,8	21,8	21,8	21,9	0,1	2	10,495	0,0148	2-1 2-3 2-4
	Bifix QM	5	30,7	30,7	30,7	30,8	0,1	11			
	RelyX Unicem	5	22,9	22,6	22,5	23,5	0,6	5			
	G-CEM	5	25,9	25,9	25,8	25,9	0,1	8			
1 gün	RelyX ARC	5	33,1	33,1	33,1	33,1	0,0	2	10,607	0,0141	2-1 2-3 4-1 4-3
	Bifix QM	5	48,2	44,9	44,8	54,8	5,7	11			
	RelyX Unicem	5	36,1	36,1	36,1	36,2	0,1	5			
	G-CEM	5	43,8	43,8	43,8	43,9	0,1	8			
1 ay	RelyX ARC	5	35,4	35,4	35,4	35,5	0,1	2	10,532	0,0145	2-1 2-3 4-1 4-3
	Bifix QM	5	51,6	51,6	51,6	51,7	0,1	11			
	RelyX Unicem	5	39,9	39,9	39,8	39,9	0,1	5			
	G-CEM	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,1	8			

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk Cercon seramik disk üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

LED ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.26. Cercon A1 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Cercon											
A1											
	Işık Cihazı	PAC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	21,3	21,4	21,2	21,4	0,1	2	10,532	0,0145	2-1 2-3 2-4
	Bifix QM	5	34,6	34,6	34,5	34,6	0,1	11			
	RelyX Unicem	5	21,8	21,8	21,8	21,9	0,1	5			
	G-CEM	5	26,4	26,4	26,4	26,5	0,1	8			
1 gün	RelyX ARC	5	28,1	28,5	27,3	28,5	0,7	2	10,645	0,0138	2-1 2-3 4-1 4-3
	Bifix QM	5	50,7	50,7	50,7	50,8	0,1	11			
	RelyX Unicem	5	34,6	34,6	34,6	34,7	0,1	5			
	G-CEM	5	47,2	47,2	47,2	47,2	0,0	8			
1 ay	RelyX ARC	5	37,0	37,6	35,7	37,7	1,1	2	10,495	0,0148	2-1 2-3 4-1 4-3
	Bifix QM	5	53,4	53,4	53,4	53,5	0,1	11			
	RelyX Unicem	5	38,5	38,5	38,4	38,5	0,1	5			
	G-CEM	5	48,7	48,7	48,6	48,7	0,1	8			

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, A1 renk Cercon seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.27. Cercon D4 renk seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait sonuçlar.

Cercon											
D4											
	Işık Cihazı	PAC							Kruskal-Wallis H Testi		
t	Rezin Siman	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Kİ KARE	P	İkili Karşılaştırma
1 saat	RelyX ARC	5	18,8	18,8	18,4	19,2	0,4	2	10,495	0,0148	2-1
	Bifix QM	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	19,9	19,6	19,6	20,6	0,6	5			4-1
	G-CEM	5	25,2	25,2	25,2	25,3	0,1	8			4-3
1 gün	RelyX ARC	5	27,0	26,7	26,6	27,6	0,6	2	10,421	0,0153	2-1
	Bifix QM	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	31,6	31,3	31,2	32,2	0,6	5			4-1
	G-CEM	5	44,2	43,9	43,8	44,8	0,6	8			4-3
1 ay	RelyX ARC	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	2	10,532	0,0145	2-1
	Bifix QM	5	50,6	50,6	50,6	50,7	0,1	11			2-3
	RelyX Unicem	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,1	5			4-1
	G-CEM	5	47,4	47,4	47,4	47,5	0,1	8			4-3

Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları, D4 renk Cercon seramik disk üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı ölçümleri, polimerizasyonu takiben 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra gerçekleştirildi. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel değerlendirmelere göre:

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerine göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

3.2.1. Kompozit Resin Yapıştırma Simanı, Bifix QM, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri

Çizelge 3.28. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit resin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	24,5	24,5	24,5	24,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	21,2	21,2	21,2	21,3	0,1	2		
1 Gün	A1	5	48,7	48,7	48,7	48,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	42,8	42,8	42,8	42,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	51,6	51,6	51,6	51,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	48,6	48,6	48,6	48,7	0,1	2		

Çizelge 3.29. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit resin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	27,3	27,6	26,7	27,7	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	26,3	26,3	26,3	26,4	0,1	2		
1 Gün	A1	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	45,8	45,5	45,5	46,4	0,5	2		
1 Ay	A1	5	53,5	53,5	53,4	53,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	48,9	48,8	48,8	49,1	0,2	2		

Çizelge 3.30. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit resin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	25,5	25,2	25,1	26,1	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	23,4	23,4	23,3	23,4	0,1	2		
1 Gün	A1	5	48,1	47,8	47,7	48,8	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	37,1	37,1	37,1	37,2	0,1	2		
1 Ay	A1	5	52,4	52,4	52,4	52,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	43,2	43,2	43,2	43,3	0,1	2		

Bifix QM kompozit resin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress seramik diskler

arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.31. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	33,7	33,7	33,7	33,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,1	2		
1 Gün	A1	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	50,2	50,2	50,1	50,2	0,1	2		

Çizelge 3.32. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	36,8	36,8	36,8	36,9	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	31,7	31,7	31,7	31,8	0,1	2		
1 Gün	A1	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,1	5	-2,0	0,046
	D4	5	41,2	40,9	40,8	41,8	0,6	2		
1 Ay	A1	5	54,8	54,8	54,7	54,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	49,6	49,6	49,6	49,7	0,1	2		

Çizelge 3.33. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	27,3	27,3	27,3	27,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	24,4	24,4	24,3	24,4	0,1	2		
1 Gün	A1	5	46,8	46,8	46,7	46,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	37,8	37,8	37,8	37,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	42,5	42,5	42,4	42,5	0,1	2		

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress II seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.34. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	33,8	34,1	33,1	34,2	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	24,6	24,6	24,6	24,7	0,1	2		
1 Gün	A1	5	53,4	53,4	53,4	53,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	37,8	37,8	37,8	37,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	55,3	55,3	55,3	55,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	43,5	43,5	43,4	43,5	0,1	2		

Çizelge 3.35. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	34,4	34,7	33,7	34,8	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	30,7	30,7	30,7	30,8	0,1	2		
1 Gün	A1	5	51,8	51,8	51,8	51,9	0,1	4	-0,7	0,507
	D4	5	48,2	44,9	44,8	54,8	5,7	3		
1 Ay	A1	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	51,6	51,6	51,6	51,7	0,1	2		

Çizelge 3.36. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	34,6	34,6	34,5	34,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,1	2		
1 Gün	A1	5	50,7	50,7	50,7	50,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	53,4	53,4	53,4	53,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	50,6	50,6	50,6	50,7	0,1	2		

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk Cercon seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

3.2.2. Kompozit Resin Yapıştırma Simanı, RelyX ARC, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri

Çizelge 3.37. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	23,4	23,4	23,3	23,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	18,4	18,4	18,3	18,4	0,1	2		
1 Gün	A1	5	38,5	38,5	38,5	38,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	31,1	31,1	31,1	31,2	0,1	2		
1 Ay	A1	5	40,1	40,1	40,1	40,2	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	34,4	34,3	34,3	34,5	0,1	2		

Çizelge 3.38. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	25,4	25,4	25,3	25,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	22,4	22,4	22,3	22,4	0,1	2		
1 Gün	A1	5	40,1	40,1	40,1	40,2	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	35,1	35,1	35,0	35,1	0,1	2		
1 Ay	A1	5	45,2	45,2	45,2	45,3	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	37,3	37,3	37,2	37,4	0,1	2		

Çizelge 3.39. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	25,3	25,3	25,3	25,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	20,8	20,8	20,7	20,8	0,1	2		
1 Gün	A1	5	38,3	38,3	38,3	38,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	34,4	34,4	34,3	34,4	0,1	2		
1 Ay	A1	5	39,6	39,6	39,5	39,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	35,8	35,8	35,7	35,8	0,1	2		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.40. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	19,0	19,1	18,4	19,5	0,6	5	-2,0	0,049
	D4	5	17,6	17,6	17,4	17,8	0,2	2		
1 Gün	A1	5	29,2	29,2	28,8	29,7	0,5	5	-2,0	0,049
	D4	5	26,7	27,1	25,8	27,3	0,8	2		
1 Ay	A1	5	32,0	32,2	31,7	32,2	0,3	5	-2,0	0,049
	D4	5	30,0	30,6	28,7	30,8	1,2	2		

Çizelge 3.41. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	24,3	24,3	24,3	24,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	21,4	21,4	21,4	21,5	0,1	2		
1 Gün	A1	5	40,2	40,2	40,2	40,3	0,1	5	-2,0	0,049
	D4	5	35,4	35,4	35,4	35,4	0,0	2		
1 Ay	A1	5	42,1	42,1	42,1	42,2	0,1	5	-2,0	0,046
	D4	5	36,7	36,7	36,7	36,7	0,0	2		

Çizelge 3.42. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,1	3,5	0	1
	D4	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,1	3,5		
1 Gün	A1	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,1	3,5	0	1
	D4	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,1	3,5		
1 Ay	A1	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	3,5	0	1
	D4	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	3,5		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH ve LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress II seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH ve LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$).

Çizelge 3.43. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,1	2	-2,0	0,043
	D4	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,1	5		
1 Gün	A1	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,1	2	-2,0	0,043
	D4	5	29,4	29,4	29,4	29,5	0,1	5		
1 Ay	A1	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	2	-2,0	0,043
	D4	5	35,4	35,4	35,4	35,5	0,1	5		

Çizelge 3.44. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	25,3	25,3	25,3	25,4	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	21,8	21,8	21,8	21,9	0,1	2		
1 Gün	A1	5	38,6	38,2	38,2	39,3	0,6	5	-2,1	0,034
	D4	5	33,1	33,1	33,1	33,1	0,0	2		
1 Ay	A1	5	43,1	43,1	43,1	43,2	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	35,4	35,4	35,4	35,5	0,1	2		

Çizelge 3.45. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	21,3	21,4	21,2	21,4	0,1	5	-2,0	0,046
	D4	5	18,8	18,8	18,4	19,2	0,4	2		
1 Gün	A1	5	28,1	28,5	27,3	28,5	0,7	5	-1,5	0,121
	D4	5	27,0	26,7	26,6	27,6	0,6	2		
1 Ay	A1	5	37,0	37,6	35,7	37,7	1,1	5	-2,0	0,046
	D4	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	2		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH ve LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk Cercon seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH ve LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p < 0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk Cercon seramik diskler arasında, 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı ($p > 0,05$), 1 saat ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise, polimerizasyon miktarı % değerleri, arasında anlamlı farklılık olduğu ve A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlerin, D4 renk

seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

3.2.3. Kendinden Adeziv Resin Yapıştırma Simanı, G-CEM, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri

Çizelge 3.46. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv resin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	25,6	25,6	25,6	25,7	0,1	2		
1 Gün	A1	5	43,8	43,8	43,7	43,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	42,2	42,3	42,1	42,3	0,1	2		
1 Ay	A1	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,1	2		

Çizelge 3.47. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv resin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	3	28,5	28,5	28,4	28,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	3	27,2	27,2	27,1	27,2	0,1	2		
1 Gün	A1	3	50,5	50,5	50,4	50,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	3	48,9	48,9	48,8	48,9	0,1	2		
1 Ay	A1	3	53,2	53,2	53,2	53,2	0,0	5	-2,0	0,043
	D4	3	50,2	50,2	50,2	50,2	0,0	2		

Çizelge 3.48. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv resin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	25,4	25,4	25,4	25,5	0,1	5	-2,1	0,034
	D4	5	24,6	24,6	24,6	24,6	0,0	2		
1 Gün	A1	5	46,2	46,2	46,2	46,2	0,0	5	-2,1	0,034
	D4	5	45,8	45,8	45,8	45,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	47,7	47,7	47,6	47,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	46,7	46,7	46,6	46,7	0,1	2		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress seramik diskler arasında; 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$). Ancak, rakamsal değer artışı azdır.

Çizelge 3.49. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	26,9	26,9	26,8	26,9	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	25,6	25,6	25,6	25,7	0,1	2		
1 Gün	A1	5	44,8	44,8	44,7	44,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	43,2	43,3	43,1	43,3	0,1	2		
1 Ay	A1	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,1	2		

Çizelge 3.50. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	28,5	28,5	28,4	28,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	27,2	27,2	27,1	27,2	0,1	2		
1 Gün	A1	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	48,9	48,9	48,8	48,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	53,2	53,2	53,2	53,2	0,0	5	-2,2	0,025
	D4	5	50,2	50,2	50,2	50,2	0,0	2		

Çizelge 3.51. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	26,4	26,4	26,3	26,4	0,1	5	-2,1	0,034
	D4	5	24,8	24,8	24,8	24,8	0,0	2		
1 Gün	A1	5	47,2	47,2	47,2	47,2	0,0	5	-2,1	0,034
	D4	5	46,2	46,2	46,1	46,2	0,1	2		
1 Ay	A1	5	48,8	48,8	48,8	48,9	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,1	2		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress II seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p < 0,05$). Ancak, rakamsal değer artışı azdır.

Çizelge 3.52. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	26,2	26,4	25,7	26,6	0,5	5	-2,0	0,046
	D4	5	23,4	23,4	23,4	23,5	0,1	2		
1 Gün	A1	5	46,0	46,1	45,6	46,3	0,4	5	-2,0	0,049
	D4	5	42,5	42,1	42,0	43,3	0,7	2		
1 Ay	A1	5	47,9	47,6	47,2	48,8	0,8	5	-1,5	0,127
	D4	5	46,9	46,9	46,3	47,5	0,6	2		

Çizelge 3.53. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	27,3	27,3	27,3	27,3	0,0	5	-2,1	0,034
	D4	5	25,9	25,9	25,8	25,9	0,1	2		
1 Gün	A1	5	44,8	44,8	44,7	44,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	43,8	43,8	43,8	43,9	0,1	2		
1 Ay	A1	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,1	2		

Çizelge 3.54. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	26,4	26,4	26,4	26,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	25,2	25,2	25,2	25,3	0,1	2		
1 Gün	A1	5	47,2	47,2	47,2	47,2	0,0	5	-2,1	0,037
	D4	5	44,2	43,9	43,8	44,8	0,6	2		
1 Ay	A1	5	48,7	48,7	48,6	48,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	47,4	47,4	47,4	47,5	0,1	2		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk Cercon seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p < 0,05$). Ancak, rakamsal değer artışı azdır.

3.2.4. Kendinden Adeziv Resin Yapıştırma Simanı, RelyX Unicem, Test Örneklerinin Üç Farklı Kor Yapıda, 2 mm Kalınlığında Seramik Diskler Üzerinden QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine A1, D4 Renk Tonlarının Etkileri

Çizelge 3.55. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	20,1	20,1	20,1	20,2	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	19,1	19,1	19,1	19,2	0,1	2		
1 Gün	A1	5	33,7	33,7	33,7	33,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	32,7	32,7	32,7	32,8	0,1	2		
1 Ay	A1	5	36,7	36,7	36,6	36,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	35,7	35,7	35,6	35,7	0,1	2		

Çizelge 3.56. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	24,1	24,1	24,1	24,2	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	23,1	23,1	23,1	23,2	0,1	2		
1 Gün	A1	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	35,7	35,7	35,7	35,8	0,1	2		
1 Ay	A1	5	38,7	38,7	38,6	38,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	37,7	37,7	37,6	37,7	0,1	2		

Çizelge 3.57. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	18,9	18,9	18,8	18,9	0,1	2		
1 Gün	A1	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,1	2		
1 Ay	A1	5	33,6	33,6	33,5	33,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	32,8	32,8	32,7	32,8	0,1	2		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık gözlemlendi ($p < 0,05$).

A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p < 0,05$). Ancak, rakamsal değer artışı azdır.

Çizelge 3.58. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,1	5	-2,1	0,034
	D4	5	18,9	18,9	18,9	18,9	0,0	2		
1 Gün	A1	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,1	2		
1 Ay	A1	5	33,6	33,6	33,5	33,6	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	32,7	32,7	32,7	32,8	0,1	2		

Çizelge 3.59. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	23,1	22,8	22,7	23,7	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	19,5	19,5	19,5	19,6	0,1	2		
1 Gün	A1	5	34,2	34,2	34,2	34,3	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	33,1	33,1	33,1	33,2	0,1	2		
1 Ay	A1	5	37,2	37,2	37,1	37,2	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	35,9	35,9	35,8	35,9	0,1	2		

Çizelge 3.60. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	20,7	20,7	20,7	20,8	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	19,5	19,5	19,5	19,6	0,1	2		
1 Gün	A1	5	33,6	33,3	33,2	34,2	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	31,5	31,1	31,1	32,2	0,6	2		
1 Ay	A1	5	38,5	38,5	38,4	38,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,1	2		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk IPS Empress II seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p<0,05$). Ancak, rakamsal değer artışı azdır.

Çizelge 3.61. QTH ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	QTH							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	21,5	21,8	20,9	21,9	0,6	5	-2,0	0,046
	D4	5	19,3	19,3	19,3	19,4	0,1	2		
1 Gün	A1	5	33,4	33,4	33,4	33,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,1	2		
1 Ay	A1	5	37,2	37,5	36,6	37,6	0,6	5	-2,0	0,049
	D4	5	34,4	34,7	33,7	34,8	0,6	2		

Çizelge 3.62. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	LED							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	25,7	25,7	25,7	25,8	0,1	5	-2,0	0,046
	D4	5	22,9	22,6	22,5	23,5	0,6	2		
1 Gün	A1	5	36,6	36,6	36,6	36,7	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	35,1	35,1	35,1	35,2	0,1	2		
1 Ay	A1	5	40,9	40,9	40,8	40,9	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	39,9	39,9	39,8	39,9	0,1	2		

Çizelge 3.63. PAC ışık cihazı ile A1 ve D4 renkte Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Işık Cihazı	PAC							Mann-Whitney U	
	Renk	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Z	p
1 Saat	A1	5	21,8	21,8	21,8	21,9	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	19,9	19,6	19,6	20,6	0,6	2		
1 Gün	A1	5	34,6	34,6	34,6	34,7	0,1	5	-2,0	0,046
	D4	5	31,6	31,3	31,2	32,2	0,6	2		
1 Ay	A1	5	38,5	38,5	38,4	38,5	0,1	5	-2,0	0,043
	D4	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,1	2		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, QTH, LED ve PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, A1 ve D4 renk Cercon seramik diskler arasında; 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

A1 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerler, D4 renk seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerine ait değerlere göre anlamlı derecede yüksek tespit edildi ($p < 0,05$). Ancak, rakamsal değer artışı azdır.

3.3. Kompozit Rezın Yapıştırma Simanı, Bifix QM, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işıık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri

Çizelge 3.64. QTH ışıık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezın yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	24,5	24,5	24,5	24,6	0,06	2	5,7	0,058
	IPS Empress II	5	33,7	33,7	33,7	33,8	0,06	6		
	Cercon	5	33,8	34,1	33,1	34,2	0,61	7		
1 Gün	IPS Empress	5	48,7	48,7	48,7	48,8	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,06	5		
	Cercon	5	53,4	53,4	53,4	53,5	0,06	8		
1 Ay	IPS Empress	5	51,6	51,6	51,6	51,7	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,06	5		
	Cercon	5	55,3	55,3	55,3	55,4	0,06	8		

Bifix QM kompozit rezın yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışıık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışıık cihazı ile 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezın yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

QTH ışıık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezın yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerlerinin rakamsal en düşük olduğu tespit edildi.

Çizelge 3.65. QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	21,2	21,2	21,2	21,3	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,06	8		
	Cercon	5	24,6	24,6	24,6	24,7	0,06	5		
1 Gün	IPS Empress	5	42,8	42,8	42,8	42,9	0,06	5	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,06	8		
	Cercon	5	37,8	37,8	37,8	37,9	0,06	2		
1 Ay	IPS Empress	5	48,6	48,6	48,6	48,7	0,06	5	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	50,2	50,2	50,1	50,2	0,06	8		
	Cercon	5	43,5	43,5	43,4	43,5	0,06	2		

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, D4 renk IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerleri en düşük saptandı ($p<0,05$).

1 Gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise D4 renk Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.66. LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	27,3	27,6	26,7	27,7	0,55	2	7,3	0,027
	IPS Empress II	5	36,8	36,8	36,8	36,9	0,06	8		
	Cercon	5	34,4	34,7	33,7	34,8	0,61	5		
1 Gün	IPS Empress	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,06	8		
	Cercon	5	51,8	51,8	51,8	51,9	0,06	5		
1 Ay	IPS Empress	5	53,5	53,5	53,4	53,5	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	54,8	54,8	54,7	54,8	0,06	8		
	Cercon	5	53,6	53,6	53,6	53,7	0,06	5		

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.67. LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	26,3	26,3	26,3	26,4	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	31,7	31,7	31,7	31,8	0,06	8		
	Cercon	5	30,7	30,7	30,7	30,8	0,06	5		
1 Gün	IPS Empress	5	45,8	45,5	45,5	46,4	0,52	7	5,6	0,059
	IPS Empress II	5	41,2	40,9	40,8	41,8	0,55	2		
	Cercon	5	48,2	44,9	44,8	54,8	5,74	6		
1 Ay	IPS Empress	5	48,9	48,8	48,8	49,1	0,17	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	49,6	49,6	49,6	49,7	0,06	5		
	Cercon	5	51,6	51,6	51,6	51,7	0,06	8		

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden LED ışık

cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

LED ışık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Çizelge 3.68. PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	25,5	25,2	25,1	26,1	0,55	2	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	27,3	27,3	27,3	27,4	0,06	5		
	Cercon	5	34,6	34,6	34,5	34,6	0,06	8		
1 Gün	IPS Empress	5	48,1	47,8	47,7	48,8	0,61	5	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	46,8	46,8	46,7	46,8	0,06	2		
	Cercon	5	50,7	50,7	50,7	50,8	0,06	8		
1 Ay	IPS Empress	5	52,4	52,4	52,4	52,5	0,06	5	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	50,4	50,4	50,4	50,5	0,06	2		
	Cercon	5	53,4	53,4	53,4	53,5	0,06	8		

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, A1 renk IPS Empress

seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

1 Gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise A1 renk Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerlerinin en yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.69. PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	23,4	23,4	23,3	23,4	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	24,4	24,4	24,3	24,4	0,06	5		
	Cercon	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,06	8		
1 Gün	IPS Empress	5	37,1	37,1	37,1	37,2	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	37,8	37,8	37,8	37,9	0,06	5		
	Cercon	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,06	8		
1 Ay	IPS Empress	5	43,2	43,2	43,2	43,3	0,06	5	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	42,5	42,5	42,4	42,5	0,06	2		
	Cercon	5	50,6	50,6	50,6	50,7	0,06	8		

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı polimerize edilen Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, D4 renk IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

1 Ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise D4 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

3.4. Kompozit Rezın Yapıştırma Simanı, RelyX ARC, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri

Çizelge 3.70. QTH ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	23,4	23,4	23,3	23,4	0,06	8	5,9	0,042
	IPS Empress II	5	19,0	19,1	18,4	19,5	0,56	4		
	Cercon	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,06	3		
1 Gün	IPS Empress	5	38,5	38,5	38,5	38,6	0,06	8	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	29,2	29,2	28,8	29,7	0,45	5		
	Cercon	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,12	2		
1 Ay	IPS Empress	5	40,1	40,1	40,1	40,2	0,06	8	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	32,0	32,2	31,7	32,2	0,29	2		
	Cercon	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,06	5		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında, A1 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat ve 1 gün sonra ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile 2 mm kalınlığında, A1 IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerlerinin en yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.71. QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	18,4	18,4	18,3	18,4	0,06	5	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	17,6	17,6	17,4	17,8	0,20	2		
	Cercon	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,06	8		
1 Gün	IPS Empress	5	31,1	31,1	31,1	31,2	0,06	8	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	26,7	27,1	25,8	27,3	0,81	2		
	Cercon	5	29,4	29,4	29,4	29,5	0,06	5		
1 Ay	IPS Empress	5	34,4	34,3	34,3	34,5	0,12	5	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	30,0	30,6	28,7	30,8	1,16	2		
	Cercon	5	35,4	35,4	35,4	35,5	0,06	8		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında, D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat ve 1 gün sonra ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile 2 mm kalınlığında, D4 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.72. LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	25,4	25,4	25,3	25,4	0,06	7	6,1	0,058
	IPS Empress II	5	24,3	24,3	24,3	24,4	0,06	2		
	Cercon	5	25,3	25,3	25,3	25,4	0,06	6		
1 Gün	IPS Empress	5	40,1	40,1	40,1	40,2	0,06	5	6,8	0,033
	IPS Empress II	5	40,2	40,2	40,2	40,3	0,06	8		
	Cercon	5	38,6	38,2	38,2	39,3	0,64	2		
1 Ay	IPS Empress	5	45,2	45,2	45,2	45,3	0,06	8	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	43,1	43,1	43,1	43,2	0,06	2		
	Cercon	5	42,1	42,1	42,1	42,2	0,06	5		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

LED ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında A1 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat ve 1 gün sonra ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, 2 mm kalınlığında A1 renk Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Çizelge 3.73. LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	P
1 Saat	IPS Empress	5	22,4	22,4	22,3	22,4	0,06	8	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	21,4	21,4	21,4	21,5	0,06	2		
	Cercon	5	21,8	21,8	21,8	21,9	0,06	5		
1 Gün	IPS Empress	5	35,1	35,1	35,0	35,1	0,06	5	7,8	0,020
	IPS Empress II	5	35,4	35,4	35,4	35,4	0,00	8		
	Cercon	5	33,1	33,1	33,1	33,1	0,00	2		
1 Ay	IPS Empress	5	37,3	37,3	37,2	37,4	0,10	8	7,5	0,023
	IPS Empress II	5	36,7	36,7	36,7	36,7	0,00	5		
	Cercon	5	35,4	35,4	35,4	35,5	0,06	2		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat ve 1 gün sonra ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark tespit edilmedi ($p>0,05$). 1 Gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise 2 mm kalınlığında D4 renk Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen test örneklerinin polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.74. PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	25,3	25,3	25,3	25,4	0,06	8	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,06	2		
	Cercon	5	21,3	21,4	21,2	21,4	0,12	5		
1 Gün	IPS Empress	5	38,3	38,3	38,3	38,4	0,06	8	6,0	0,051
	IPS Empress II	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,12	3		
	Cercon	5	28,1	28,5	27,3	28,5	0,69	4		
1 Ay	IPS Empress	5	39,6	39,6	39,5	39,6	0,06	8	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,06	2		
	Cercon	5	37,0	37,6	35,7	37,7	1,13	5		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında A1 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat ve 1 gün sonra ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

PAC ışık cihazı ile 2 mm kalınlığında, D4 renk IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.75. PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	20,8	20,8	20,7	20,8	0,06	8	5,9	0,052
	IPS Empress II	5	18,5	18,5	18,4	18,5	0,06	3		
	Cercon	5	18,8	18,8	18,4	19,2	0,40	4		
1 Gün	IPS Empress	5	34,4	34,4	34,3	34,4	0,06	8	5,7	0,058
	IPS Empress II	5	27,4	27,5	27,3	27,5	0,12	4		
	Cercon	5	27,0	26,7	26,6	27,6	0,55	3		
1 Ay	IPS Empress	5	35,8	35,8	35,7	35,8	0,06	8	6,0	0,051
	IPS Empress II	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,06	3,5		
	Cercon	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,06	3,5		

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

PAC ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 saat ve 1 gün sonra ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

3.5. Kendinden Adeziv Resin Yapıştırma Simanı, G-CEM, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri

Çizelge 3.76. QTH ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv resin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	26,6	26,6	26,6	26,7	0,06	5	6,8	0,034
	IPS Empress II	5	26,9	26,9	26,8	26,9	0,06	8		
	Cercon	5	26,2	26,4	25,7	26,6	0,47	2		
1 Gün	IPS Empress	5	43,8	43,8	43,7	43,8	0,06	2	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	44,8	44,8	44,7	44,8	0,06	5		
	Cercon	5	46,0	46,1	45,6	46,3	0,36	8		
1 Ay	IPS Empress	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,06	6,5	5,9	0,051
	IPS Empress II	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,06	6,5		
	Cercon	5	47,9	47,6	47,2	48,8	0,83	2		

G-CEM kendinden adeziv resin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildiğinde 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında A1 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv resin yapıştırma simanı test örneklerinin, 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

QTH ışık cihazı ile Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv resin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat sonra ölçülen polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 gün sonra ölçülen polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.77. QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	25,6	25,6	25,6	25,7	0,06	6,5	6,0	0,051
	IPS Empress II	5	25,6	25,6	25,6	25,7	0,06	6,5		
	Cercon	5	23,4	23,4	23,4	23,5	0,06	2		
1 Gün	IPS Empress	5	43,2	43,3	43,1	43,3	0,12	6	2,0	0,364
	IPS Empress II	5	43,2	43,3	43,1	43,3	0,12	6		
	Cercon	5	42,5	42,1	42,0	43,3	0,72	3		
1 Ay	IPS Empress	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,06	6,5	5,9	0,051
	IPS Empress II	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,06	6,5		
	Cercon	5	46,9	46,9	46,3	47,5	0,60	2		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinin, 1 gün, 1 saat ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

QTH ışık cihazı ile Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 gün sonra ölçülen polimerizasyon miktarı % değerlerinin rakamsal en düşük olduğu saptandı.

Çizelge 3.78. LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	28,5	28,5	28,4	28,5	0,06	6,5	6,2	0,046
	IPS Empress II	5	28,5	28,5	28,4	28,5	0,06	6,5		
	Cercon	5	27,3	27,3	27,3	27,3	0,00	2		
1 Gün	IPS Empress	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,06	6,5	6,0	0,049
	IPS Empress II	5	50,5	50,5	50,4	50,5	0,06	6,5		
	Cercon	5	44,8	44,8	44,7	44,8	0,06	2		
1 Ay	IPS Empress	5	53,2	53,2	53,2	53,2	0,00	6,5	7,7	0,021
	IPS Empress II	5	53,2	53,2	53,2	53,2	0,00	6,5		
	Cercon	5	50,5	50,5	50,5	50,6	0,06	2		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

LED ışık cihazı ile Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra ölçülen polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p < 0,05$).

Çizelge 3.79. LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	27,2	27,2	27,1	27,2	0,06	6,5	6,0	0,049
	IPS Empress II	5	27,2	27,2	27,1	27,2	0,06	6,5		
	Cercon	5	25,9	25,9	25,8	25,9	0,06	2		
1 Gün	IPS Empress	5	48,9	48,9	48,8	48,9	0,06	6,5	6,0	0,049
	IPS Empress II	5	48,9	48,9	48,8	48,9	0,06	6,5		
	Cercon	5	43,8	43,8	43,8	43,9	0,06	2		
1 Ay	IPS Empress	5	50,2	50,2	50,2	50,2	0,00	6,5	7,7	0,021
	IPS Empress II	5	50,2	50,2	50,2	50,2	0,00	6,5		
	Cercon	5	49,5	49,5	49,4	49,5	0,06	2		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden LED ışık

cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra ölçülen polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.80. PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	25,4	25,4	25,4	25,5	0,06	2	6,6	0,038
	IPS Empress II	5	26,4	26,4	26,3	26,4	0,06	6		
	Cercon	5	26,4	26,4	26,4	26,5	0,06	7		
1 Gün	IPS Empress	5	46,2	46,2	46,2	46,2	0,00	2	8,0	0,018
	IPS Empress II	5	47,2	47,2	47,2	47,2	0,00	6,5		
	Cercon	5	47,2	47,2	47,2	47,2	0,00	6,5		
1 Ay	IPS Empress	5	47,7	47,7	47,6	47,7	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	48,8	48,8	48,8	48,9	0,06	8		
	Cercon	5	48,7	48,7	48,6	48,7	0,06	5		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu saptandı ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra ölçülen polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Çizelge 3.81. PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	24,6	24,6	24,6	24,6	0,00	2	7,8	0,020
	IPS Empress II	5	24,8	24,8	24,8	24,8	0,00	5		
	Cercon	5	25,2	25,2	25,2	25,3	0,06	8		
1 Gün	IPS Empress	5	45,8	45,8	45,8	45,9	0,06	5	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	46,2	46,2	46,1	46,2	0,06	8		
	Cercon	5	44,2	43,9	43,8	44,8	0,55	2		
1 Ay	IPS Empress	5	46,7	46,7	46,6	46,7	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	46,8	46,8	46,8	46,9	0,06	5		
	Cercon	5	47,4	47,4	47,4	47,5	0,06	8		

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat ve 1 ay sonra ölçülen polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

1 Gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise Cercon seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

3.6. Kendinden Adeziv Rezin Yapıştırma Simanı, RelyX Unicem, Test Örneklerinin 2 mm Kalınlığında A1, D4 Renk Tonlarında Seramik Diskler Üzerinden, QTH, LED, PAC, Üç Farklı Işık Uygulaması ile Polimerizasyonu Sonrası, 1 Saat, 1 Gün, 1 Ay FT-IR Polimerizasyon Miktarı % Değerlerine Farklı Kor Yapılarının Etkileri

Çizelge 3.82. QTH ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	20,1	20,1	20,1	20,2	0,06	5	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,06	2		
	Cercon	5	21,5	21,8	20,9	21,9	0,55	8		
1 Gün	IPS Empress	5	33,7	33,7	33,7	33,8	0,06	8	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,06	2		
	Cercon	5	33,4	33,4	33,4	33,5	0,06	5		
1 Ay	IPS Empress	5	36,7	36,7	36,6	36,7	0,06	6	5,9	0,052
	IPS Empress II	5	33,6	33,6	33,5	33,6	0,06	2		
	Cercon	5	37,2	37,5	36,6	37,6	0,55	7		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı fark tespit edildi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat ve 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında A1 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerinin 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

Çizelge 3.83. QTH ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	19,1	19,1	19,1	19,2	0,06	5	7,6	0,023
	IPS Empress II	5	18,9	18,9	18,9	18,9	0,00	2		
	Cercon	5	19,3	19,3	19,3	19,4	0,06	8		
1 Gün	IPS Empress	5	32,7	32,7	32,7	32,8	0,06	8	6,0	0,051
	IPS Empress II	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,06	3,5		
	Cercon	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,06	3,5		
1 Ay	IPS Empress	5	35,7	35,7	35,6	35,7	0,06	8	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	32,7	32,7	32,7	32,8	0,06	2		
	Cercon	5	34,4	34,7	33,7	34,8	0,61	5		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden QTH ışık cihazı ile polimerize edildiğinde 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre ise, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

QTH ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinin, 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

QTH ışık cihazı ile IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.84. LED ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	24,1	24,1	24,1	24,2	0,06	5	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	23,1	22,8	22,7	23,7	0,55	2		
	Cercon	5	25,7	25,7	25,7	25,8	0,06	8		
1 Gün	IPS Empress	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,06	8	6,8	0,033
	IPS Empress II	5	34,2	34,2	34,2	34,3	0,06	2		
	Cercon	5	36,6	36,6	36,6	36,7	0,06	5		
1 Ay	IPS Empress	5	38,7	38,7	38,6	38,7	0,06	5	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	37,2	37,2	37,1	37,2	0,06	2		
	Cercon	5	40,9	40,9	40,8	40,9	0,06	8		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay ölçüm zamanlarında polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.85. LED ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	23,1	23,1	23,1	23,2	0,06	7	5,7	0,058
	IPS Empress II	5	19,5	19,5	19,5	19,6	0,06	2		
	Cercon	5	22,9	22,6	22,5	23,5	0,55	6		
1 Gün	IPS Empress	5	35,7	35,7	35,7	35,8	0,06	5	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	33,1	33,1	33,1	33,2	0,06	2		
	Cercon	5	36,1	36,1	36,1	36,2	0,06	8		
1 Ay	IPS Empress	5	37,7	37,7	37,6	37,7	0,06	5	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	35,9	35,9	35,8	35,9	0,06	2		
	Cercon	5	39,9	39,9	39,8	39,9	0,06	8		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler

üzerinden LED ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

LED ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinin, 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

LED ışık cihazı ile IPS Empress II seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Çizelge 3.86. PAC ışık cihazı ile A1 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	A1							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	19,9	19,9	19,8	19,9	0,06	2	7,4	0,025
	IPS Empress II	5	20,7	20,7	20,7	20,8	0,06	5		
	Cercon	5	21,8	21,8	21,8	21,9	0,06	8		
1 Gün	IPS Empress	5	32,4	32,4	32,4	32,5	0,06	2	7,3	0,026
	IPS Empress II	5	33,6	33,3	33,2	34,2	0,55	5		
	Cercon	5	34,6	34,6	34,6	34,7	0,06	8		
1 Ay	IPS Empress	5	33,6	33,6	33,5	33,6	0,06	2	6,0	0,049
	IPS Empress II	5	38,5	38,5	38,4	38,5	0,06	6,5		
	Cercon	5	38,5	38,5	38,4	38,5	0,06	6,5		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında A1 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat, 1 gün

ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

Çizelge 3.87. PAC ışık cihazı ile D4 renkte seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanına ait sonuçlar.

	Renk	D4							Kruskal Wallis	
	Seramik Sistemi	n	Mean	Median	Min.	Max.	S.S.	Sıra Ort.	Ki Kare	p
1 Saat	IPS Empress	5	18,9	18,9	18,8	18,9	0,06	2	6,8	0,033
	IPS Empress II	5	19,5	19,5	19,5	19,6	0,06	5		
	Cercon	5	19,9	19,6	19,6	20,6	0,58	8		
1 Gün	IPS Empress	5	31,4	31,4	31,4	31,5	0,06	6	1,0	0,613
	IPS Empress II	5	31,5	31,1	31,1	32,2	0,64	4		
	Cercon	5	31,6	31,3	31,2	32,2	0,55	5		
1 Ay	IPS Empress	5	32,8	32,8	32,7	32,8	0,06	2	6,0	0,049
	IPS Empress II	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,06	6,5		
	Cercon	5	36,7	36,7	36,7	36,8	0,06	6,5		

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 2 mm kalınlığında D4 renk IPS Empress, IPS Empress II ve Cercon seramik diskler üzerinden PAC ışık cihazı ile polimerize edildiğinde, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

PAC ışık cihazı ile test edilen tüm seramik sistemlerine ait 2 mm kalınlığında D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerinin, 1 gün sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

PAC ışık cihazı ile IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 saat ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerlerinin en düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

4. TARTIŞMA

Yüksek dirençli seramik sistemleri ile hazırlanan sabit protetik restorasyonun klinik ömrünü etkileyen önemli faktörlerden biri simantasyon tekniği ve yapıştırma simanının optimum polimerizasyon miktarıdır. İndirekt restoratif materyalin yapısı, rengi, kalınlığı, restorasyonun lokalizasyonu, uygulanan ışığın yoğunluğu, süresi, ışık cihazı ucunun çapı, restorasyon yüzeyi ile ışık ucu arasındaki mesafe gibi birden fazla faktör polimerizasyon işlemini etkilemektedir (Burke, 2005, Pick ve ark., 2010).

Rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyonu, monomerlerin polimere dönüşüm miktarı, monomer değişimi, polimerizasyon derecesi veya polimerizasyon miktarı gibi tanımlanır. Rezin esaslı materyallerin optimum performansı için polimerizasyon derecesinin veya miktarının yüksek olması gereklidir. Polimerizasyon derecesi ile artık monomer miktarı ters orantılıdır; polimerizasyon derecesi artarken rezin içerisinde reaksiyona katılmayan artık monomer miktarı azalır. Bu orantı materyalin mekanik ve fiziksel özellikleri ile direkt ilişkilidir. Yetersiz polimerizasyon, polimerize olmayan toksik monomerlerin pulpa üzerinde olumsuz etkilerine, restorasyon-diş bağlantısında bozukluklara ve bağlanma başarısızlığına bağlı kenar sızıntısı, postoperatif hassasiyet, renklenme, aşınma ve sekonder çürüğe neden olabilir. Yüksek polimerizasyon oranı, rezin esaslı restoratif materyalin daha iyi fiziksel ve mekanik özelliklere sahip olmasında etkilidir (Kim ve Watts, 2008, Knezevic ve ark., 2008).

Günümüzde kullanım alanları oldukça yaygın olan rezin esaslı yapıştırma simanları, tam seramik restorasyonların simantasyonunda yüksek mekanik dayanıklılık, düşük çözünürlülük ve estetik özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir. Rezin esaslı yapıştırma simanlarının mekanik özellikleri, içeriğindeki doldurucu miktarı, simanın yapısı ve polimerizasyon derecesi ile ilişkilidir. Rezin esaslı yapıştırma simanları, polimerizasyon şekillerine göre, ışık ile polimerize olan, kimyasal polimerize olan ve hem ışık ile hem de kimyasal polimerize olan şeklinde sınıflandırılır. Yapıştırma

simanlarının yeterli polimerizasyon miktarı, rezin simanın biyouyumluluğu ve artık monomer miktarının azalması için önemlidir (Kumbulluoğlu ve ark., 2004, Yan ve ark., 2010).

Rezin esaslı restoratif materyallerde monomer değişim derecesi, başka bir deyişle, polimerizasyon miktarı, farklı teknikler ile ölçülebilir. FT-IR spektroskopi tekniği ve yüzey sertlik ölçüm tekniği en çok kullanılan tekniklerdir (Yan ve ark., 2010). Yüzey sertlik ölçüm tekniğinin polimerizasyon miktarı, değişme derecesi değerlendirilmesinde, FT-IR spektroskopi tekniğine paralel sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Komori ve ark., 2010). FT-IR tekniği, karmaşık, pahalı ve örneklerin hazırlanması yönünden zaman alıcıdır. Ancak, FT-IR analizi, rezin esaslı materyallerin polimerizasyon özelliklerinin değerlendirildiği güvenilir tekniktir. Polimerizasyon miktarı % değerleri metakrilat C=C oranı, aromatik C=C oranına değişimi ile monomerik metakrilatların, polimerik metakrilatlara değişim derecesi ile hesaplanır (Lee ve ark., 2008, Arrais ve ark., 2009). Işık ile veya dual polimerize rezin esaslı yapıştırma simanlarının polimerizasyonu, ışık uygulamasını takiben 24 saat içinde devam eder ve rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyon miktarı % değerlerini inceleyen çalışmalar genellikle 24 saat ölçüm değerlerini de içerir (Yan ve ark., 2010). Çalışmamızda, farklı ışık cihazlarının farklı rezin esaslı yapıştırma simanlarının polimerizasyon miktarı % değerlerinin saptanmasında, 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra ölçüm değerlerini tespit eden, indirekt FT-IR tekniği tercih edildi.

Kompozit rezin esaslı, RelyX ARC, Panavia F, Variolink II ve kendinden adeziv rezin, RelyX Unicem gibi yapıştırma simanlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, ışık ile polimerizasyonun, yapıştırma simanlarının polimerizasyon miktarına etkileri, direkt FT-IR tekniği ile ölçülmüş ve yapıştırma simanlarının polimerizasyon değerlendirmesi, QTH ışık cihazı ile 40 sn ışık uygulaması ile veya hiç ışık uygulanmadan gerçekleştirilmiştir. Polimerizasyon işleminden itibaren 15 dakika süre ile polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla, ışık uygulanan gruplarda ve ışık uygulanmayan gruplarda, %50 - %80 ve %26 - %48 değerleri ile saptanmıştır (Kumbulluoğlu ve ark., 2004).

Başka bir çalışmada, kompozit rezin esaslı yapıştırma simanı RelyX ARC, 40 sn QTH ışık uygulaması ile dual polimerizasyon ve hiç ışık uygulanmadan kimyasal polimerizasyona (autopolimerizasyon) tabi tutulmuş ve polimerizasyon miktarı direkt FT-IR tekniği ile değerlendirilmiş, polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla, %82,1 ve %61,1 olarak tespit edilmiştir. Dual polimerize olan kompozit rezin yapıştırma simanında ışık uygulamasının önemi belirtilmiştir (Moraes ve ark., 2008b).

Kompozit rezin esaslı Panavia F 2.0, kendinden adeziv rezin BisCem ve RelyX Unicem yapıştırma simanlarının polimerizasyon miktarının araştırıldığı bir çalışmada ise, QTH ışık cihazı ile 40 sn ışık uygulaması ile veya hiç ışık uygulanmadan sırasıyla dual polimerizasyon ve kimyasal polimerizasyonun, polimerizasyon miktarına etkileri, direkt FT-IR tekniği ile ölçülmüş ve polimerizasyon işleminden itibaren 15 dakika süre ile polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla dual polimerizasyon ve kimyasal polimerizasyon gruplarında, kompozit rezin yapıştırma simanı için, %78 - %71, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanları için Biscem %86,2 - %67,1, RelyX Unicem %70 - %46 tespit edilmiştir. Polimerizasyon miktarı % sonuçlarındaki farklılık, rezin esaslı yapıştırma simanlarının, kimyasal yapılarındaki farklılık ile açıklanmıştır (Aguiar ve ark., 2010).

Her iki çalışmada direkt FT-IR tekniği ile çalışılan kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, RelyX Unicem sonuçlarının, dual polimerizasyon sonuçları %56 ile %70,3, kimyasal polimerizasyon sonuçları, %26 ile %46,6 gibi rakamsal farklılık sergilemiştir. Polimerizasyon miktarı % değerleri söz konusu olduğunda, her üç çalışmada direkt FT-IR tekniği kullanılmasına rağmen elde edilen sonuçlar farklılık göstermiştir. FT-IR çalışmalarının değerlendirilmesinde rakamsal sonuçlardan daha çok, rezin esaslı yapıştırma materyallerinin kimyasal yapılarına bağlı verdiği cevap sonuçları önemlidir.

Çalışmamızda, dört farklı rezin esaslı yapıştırma simanının polimerizasyon miktarı, indirekt FT-IR tekniği ile ölçüldü. Bifix QM ve RelyX ARC kompozit rezin, G-CEM ve RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanları, 40 sn QTH ışık

uygulaması, 40 sn LED ışık uygulaması ve 3 sn PAC ışık uygulaması ile polimerize edildi ve polimerizasyon miktarı 1 saat, 1 gün ve 1 ay sonra ölçüldü. Polimerizasyon miktarı % değerleri, 40 sn QTH ışık uygulamasının ölçüldüğü zaman aralıklarına göre sırasıyla, %24,2 - %29,4, %35,1 - %51 ve %39,7 - %52,5'dir. 40 sn LED ışık uygulamasının ölçüldüğü zaman aralıklarına göre sırasıyla, %26,9 - %32,3, %38,3 - %53 ve %44 - %58'dir. 3 sn PAC ışık uygulamasının ölçüldüğü zaman aralıklarına göre sırasıyla, %25,1 - %30,4, %36,5 - %48,7 ve %41,6 - %54,4'tür. Çalışmamızın, polimerizasyon miktarı % değerleri ile diğer çalışmaların polimerizasyon miktarı % değerleri arasındaki rakamsal farklılık, çalışmamızda indirekt FT-IR tekniği, diğer çalışmalarda ise direkt FT-IR tekniğinin kullanılması ile açıklanabilir.

Çalışmalarda, ışık cihazı, ışık yoğunluğu, rezin esaslı yapıştırma simanları ve polimerizasyon miktarı arasındaki ilişkiler değerlendirilmiş (Jung ve ark., 2006, Aguiar ve ark., 2010). Resin esaslı yapıştırma materyallerinin, ışıkla polimerizasyonları için, içeriklerine 468 nm dalga boyunda ışığı absorbe eden, ışığı emerek içine çeken kafurkinin (camphorquinone) ilave edilir (Knezevic ve ark., 2008). QTH ışık cihazları, kafurkinin yanında, ışıkla polimerize olan diğer fotoinitiatörleri de kapsayan spektrumda 380-520 nm dalga boyu aralığına sahip ışık üretirler. Günümüzde QTH ışık cihazlarının yerini alan, ışık yayan diyot, LED ışık cihazları 430-490 nm dalga boyu aralığında ışık üretirler (Burgess ve ark., 2002, Uhl ve ark., 2004, Knezevic ve ark., 2008). PAC ışık cihazlarının ışık yoğunluğu fazla, ışık uygulama süreleri kısadır ve 380-500 nm dalga boyu aralığında ışık üretirler (Burgess ve ark., 2002, Hammesfahr ve ark., 2002). QTH, LED ve PAC ışık kaynakları dalga boyu aralıklarına göre değerlendirildiğinde LED ışık cihazı spektrumunda daha dar dalga boyu aralığı ile daha etkin ışık yoğunluğu sağlar.

Çalışmamızda QTH, LED ve PAC gibi farklı yapıda ışık cihazlarının polimerizasyon etkinlikleri, ışıkla polimerize edilen farklı yapıda rezin esaslı yapıştırma simanları üzerinde değerlendirildi. Işık cihazının, QTH, LED, PAC ve rezin esaslı yapıştırma simanının, kompozit rezin veya kendinden adeziv rezin, tipine bağlı polimerizasyon miktarı % değerleri arasında istatistiksel farklılıklar tespit edildi ($p < 0,05$). Işık cihazının tipine bağlı olmaksızın, test edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanlarında

1 gün sonra polimerizasyon miktarı % ölçüm değerleri, 1 saat sonra ölçüm değerlerinden yüksek saptandı ($p<0,05$) (Çizelge 3.1-3.6). Her üç ışık cihazı ile polimerize edilen tüm yapıştırma simanlarının 1 gün ve 1 ay sonra polimerizasyon miktarı % değerleri arasında anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,05$). Ancak, bu rakamsal artışlar, 1 saat ile 1 gün sonra ölçüm değerlerinde izlendiği kadar yüksek bulunmadı (Çizelge 3.7-3.9).

Zamana bağlı polimerizasyon miktarı % değerlerindeki artış, dual polimerize rezin esaslı yapıştırma simanlarının, polimerizasyon kinetik enerji modeli ile açıklanır ve final polimerizasyon genellikle 24 saat sonra kazanılır (Arrais ve ark., 2009). Dual polimerize rezin esaslı yapıştırma simanları, ışıkla polimerize ve kimyasal polimerize (autopolimerize) kısımlar içerir. Kimyasal polimerize kısım, ışığın olmadığı durumlarda polimerizasyon sağlaması amacı ile ilave edilir. Dual polimerize rezin esaslı yapıştırma simanlarında polimerizasyon, baz ve katalist kısımların karıştırılması ile başlar. Kimyasal polimerizasyon mekanizması, genellikle benzoil peroksit ve tertiyer amin arasındaki reaksiyonla devam eder. Yeterli çalışma zamanının sağlanması amacı ile polimerizasyonun geciktirilmesi için fenolik polimerizasyon geciktirici ilave edilir (Arrais ve ark., 2008). Resin esaslı yapıştırma simanlarının baz kısmının içinde, kafurkinin, ışık ile polimerizasyon; katalist kısmının içinde tertiyer amin ve benzoil peroksit kimyasal polimerizasyon sağlar (Knezevic ve ark., 2008). Çalışmamızda kullanılan Bifix QM ve RelyX ARC, kompozit resin esaslı yapıştırma simanları baz ve katalist olmak üzere iki kısımdan meydana gelir. Baz kısmı tek başına ışık ile polimerizasyon, baz ve katalist kısımlarının karıştırılması ile dual polimerizasyon uygulama alanları vardır. Sadece baz kısmının ışık ile polimerizasyonu, porselen veya seramik veneer restorasyonların adeziv simantasyon işleminde kullanılır. Baz ve katalist karışımı ile oluşturulan dual polimerizasyon, fiber post uygulaması, tam seramik inley/onley uygulamasından tam seramik kron/köprü uygulamalarının adeziv simantasyonuna kadar geniş uygulama alanına sahiptir.

Çalışmamızda, kompozit resin esaslı Bifix QM ve RelyX ARC yapıştırma simanlarında QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile ışık ile polimerizasyon ve dual

polimerizasyonun etkinliğini, materyallerin sadece baz kısmının ışık ile polimerizasyonu ve baz/katalist karışımının dual polimerizasyonu sonunda araştırıldı.

Bifix QM baz kısmının, QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonlarında 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla, $44 \pm 0,6$, $50,4 \pm 0,1$ ve $45,2 \pm 0,1$ 'dir (Çizelge 3.1). Bifix QM baz/katalist karışımının, QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonundan 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla $47,5 \pm 0,2$, $52,5 \pm 0,2$ ve $49,6 \pm 0,3$ 'dür (Çizelge 3.2). Bifix QM baz kısmının ışık ile polimerizasyon ve baz/katalist karışımı dual polimerizasyon karşılaştırıldığında, baz/katalist karışımı daha yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi ($p < 0,05$). Bifix QM, 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat ve 1 ay sonra değerleri ile karşılaştırıldığında sadece baz kısmı daha az, baz/katalist kısımları daha fazla olmak üzere ilk ölçümde daha düşük, son ölçümde daha yüksek değerler sergiledi (Çizelge 3.1, 3.2). Işık cihazları kendi aralarında karşılaştırıldığında, Bifix QM'e ait her iki test grubunda 40 sn süre ile LED ışık uygulaması, $52,5 \pm 0,2$ en yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri, 40 sn süre ile QTH ve 3 sn süre ile PAC ışık cihazları ile ışık uygulamaları, sırasıyla $47,5 \pm 0,2$ ve $49,6 \pm 0,2$, benzer sonuçlar gösterdi (Çizelge 3.7-3.9).

RelyX ARC baz kısmının QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonlarından 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla $36,3 \pm 0,1$, $41,2 \pm 0,1$ ve $39,6 \pm 0,6$ 'dır (Çizelge 3.3). RelyX ARC baz/katalist karışımının QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonundan 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla, $41,2 \pm 0,6$, $46,3 \pm 0,6$ ve $41,7 \pm 1,2$ 'dir (Çizelge 3.4). RelyX ARC baz kısmının ışık ile polimerizasyon ve baz/katalist karışımı dual polimerizasyon karşılaştırıldığında, baz/katalist karışımı daha yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi ($p < 0,05$). RelyX ARC, 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat ve 1 ay sonra değerleri ile karşılaştırıldığında, sadece baz kısmı daha az, baz/katalist karışimleri daha fazla olmak üzere, ilk ölçümde daha düşük son ölçümde daha yüksek değerler sergiledi (Çizelge 3.3, 3.4). Işık cihazları kendi aralarında karşılaştırıldığında, RelyX ARC'ye

ait her iki test grubunda 40 sn süre ile LED ışık uygulaması, $46,3 \pm 0,6$ en yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri, 40 sn süre ile QTH ve 3 sn süre ile PAC ışık cihazları ile ışık uygulamaları, sırasıyla $41,2 \pm 0,6$ ve $41,7 \pm 1,2$, benzer sonuçlar gösterdi (Çizelge 3.7-3.9).

Her iki kompozit rezin yapıştırma simanı, Bifix QM ve RelyX ARC, baz ve baz/katalist karışımının polimerizasyon miktarı % sonuçlarımız değerlendirildiğinde, baz/katalist karışım sonuçlarımızın yüksek değerleri, dual polimerizasyon şeklinin polimerizasyonda daha etkili olduğunu açıklayan diğer araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir (Caughman ve ark., 2002, Arrais ve ark., 2009). Ayrıca baz/katalist karışım sonuçlarımızın yüksek değerleri, dual polimerize olan yapıştırma simanlarında, ışık ile aktive olan kısımların daha az etkin olması ile açıklanabilir (Lee ve ark., 2008).

Kompozit rezin esaslı yapıştırma simanları (Bifix QM ve RelyX ARC), kendi aralarında karşılaştırıldığında, Bifix QM daha yüksek, RelyX ARC daha düşük polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi (Çizelge 3.7-3.9). Bunun nedenleri, doldurucu miktarı ve doldurucu büyüklüklerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi, yapıştırma simanının viskozitesi, kimyasal polimerizasyon için kullanılan katalist yapısı ve polimerizasyon geciktirici kısmının miktarına bağlı olabilir (Braga ve Ferracane, 2002). Düşük viskoziteli rezin esaslı yapıştırma simanları, yüksek dual polimerize monomer miktarına bağlı yüksek polimerizasyon oranı sergiler (Arrais ve ark., 2009).

Çalışmamızda, test edilen tüm rezin esaslı yapıştırma simanları değerlendirildiğinde, kendinden adeziv rezin G-CEM yapıştırma simanı, QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonlarından 1 gün sonra sırasıyla, $51 \pm 0,6$, $53 \pm 0,5$ ve $48,7 \pm 0,1$ polimerizasyon miktarı % değerleri ile en yüksek değerleri gösterdi (Çizelge 3.5). Bu durum, rezin esaslı yapıştırma simanında bulunan yüksek dual polimerize monomer miktarı ile açıklanabilir. Ancak, bu etkileşimin teyit edilmesi için ilave çalışmalara ihtiyaç vardır. Resin esaslı yapıştırma simanlarının ışık uygulamasına hızlı cevap

vermesi, içeriğindeki yüksek miktarda ışık ile başlatıcı, fotoinitiatör kısımları ile ilişkilidir (Arrais ve ark., 2009).

Kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, RelyX Unicem, QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonundan 1 gün sonra, $35,1 \pm 0,6$, $38,3 \pm 0,3$ ve $36,5 \pm 0,1$ polimerizasyon miktarı % değerleri ile en düşük değerler sergiledi (Çizelge 3.6). Dual polimerize yapıştırma simanlarında, ışık veya kimyasal polimerizasyonu sağlayıcı kısımların miktarı, üretici firmalara göre farklılık gösterir. Bu durum, polimerizasyon miktarı % değerlerinde farklılık oluşturur. Bu nedenle, farklı polimerizasyon sürelerine ihtiyaç duyulur (Arrais ve ark., 2009).

Işık cihazları kendi aralarında karşılaştırıldığında, dual polimerize olan Bifix QM, RelyX ARC, G-CEM ve RelyX Unicem'e ait 1 saat, 1 gün ve 1 ay polimerizasyon miktarı % değerleri birbiriyle uyumlu sonuçlar sergiledi (Çizelge 3.7-3.9). Tüm test gruplarında, 40 sn süre ile LED ışık uygulaması en yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri, 40 sn süre ile QTH ve 3 sn süre ile PAC ışık uygulamaları birbirine benzer sonuçlar gösterdi. QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerize edilen rezin esaslı yapıştırma simanlarının, 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % sonuçları, sırasıyla, Bifix QM için $47,5 \pm 0,2$, $52,5 \pm 0,2$ ve $49,6 \pm 0,3$, RelyX ARC için $41,2 \pm 0,6$, $46,3 \pm 0,6$ ve $41,7 \pm 1,2$, G-CEM için $51 \pm 0,6$, $53 \pm 0,5$ ve $48,7 \pm 0,1$, RelyX Unicem için $35,1 \pm 0,6$, $38,3 \pm 1,3$ ve $36,5 \pm 0,1$ tespit edildi (Çizelge 3.7-3.9). Test edilen QTH ve PAC ışık cihazları karşılaştırıldığında, ışık yoğunluğunun, ışık uygulama süresinden daha önemli olduğu belirlendi. LED ışık cihazı sonuçları ise ışık yoğunluğu ve ışık uygulama süresinin polimerizasyon miktarı % değerlerinde önemli olduğunu gösterdi. Resin esaslı yapıştırma simanlarının polimerizasyonunda, ışık cihazının tipi, resin esaslı yapıştırma simanının kimyasal yapısı, ışık ile polimerizasyon başlatıcılar, fotoinitiatör, polimerizasyon kalitesini etkileyen faktörlerdir. Işık ile polimerizasyonu sağlayan, kafurkinin 468 nm dalga boyunda, fenil propodin ve lucirin, daha düşük 410-430 nm dalga boyunda aktive olur. LED ışık cihazının 430-490 nm dalga boyu aralığında ışık ürettiği göz önüne alındığında, materyallerin içeriğine bağlı farklı faktörlerin farklı sonuçlar oluşturacağı unutulmamalıdır (Knezevic ve ark., 2008).

Tarle ve arkadaşları (2002), A3 rengine 3 farklı hibrit kompozit rezin restoratif materyali, QTH ışık cihazı ile 40 sn, LED ışık cihazı ile 40 sn ve PAC ışık cihazı ile 3 sn ışık uygulaması ile polimerize etmiş ve indirekt FT-IR tekniği ile polimerizasyon miktarını ölçmüşlerdir. Polimerizasyon miktarı % değerleri, QTH ışık cihazı için %63,5-73,5, LED ışık cihazı için %54,9-65,4 ve PAC ışık cihazı için %57,2-60,7 şeklinde tespit edilmiş ve QTH ışık cihazının, LED ve PAC ışık cihazına göre daha yüksek değerler sağladığı belirtilmiştir. Araştırmacılar, QTH ışık cihazının yüksek değer vermesini, LED ve PAC ışık cihazlarının fark yaratmamasını, çalışmalarında kullanılan LED ışık cihazının, ışık yoğunluğu az olan 1. nesil LED ışık cihazı kullanımından kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Bala ve arkadaşları (2005), QTH ve LED ışık cihazlarının, iki hibrit, dört tepilebilir ve bir ormocer esaslı kompozit rezin restoratif materyallerin, değişim derecesine, başka bir deyişle, polimerizasyon miktarına etkilerini, çalışmamızda kullanılan indirekt FT-IR tekniği ile incelemiş ve sırasıyla LED ve QTH ışık cihazları için en yüksek ve en düşük polimerizasyon miktarı % değerlerini $61,1 \pm 0,4$ ile $50,6 \pm 0,6$ ve $55,6 \pm 0,7$ ile $47,4 \pm 0,5$ şeklinde tespit etmişlerdir. Çalışmamızda, test edilen rezin esaslı yapıştırma simanları için 1 gün sonra en yüksek ile en düşük polimerizasyon miktarı % değerleri, sırasıyla LED ve QTH ışık cihazları için $38,3 \pm 1,3$ ile $53 \pm 0,5$ ve $35,1 \pm 0,6$ ile $51 \pm 0,6$ şeklinde saptandı (Çizelge 3.7, 3.8). Aynı FT-IR ölçüm tekniğinin kullanıldığı iki çalışmanın polimerizasyon miktarı % değerlerindeki rakamsal farklılık, birinde kompozit rezin restoratif materyallerin diğerinde rezin esaslı yapıştırma simanlarının kullanılması ile açıklanabilir. Ayrıca, rezin esaslı materyallerin, polimerizasyon miktarı % değerlerindeki farklılık, rezin matriks yapı, doldurucu miktarı, doldurucu büyüklüğü, polimerizasyon başlatıcı miktarı gibi farklı faktörlerin etkisi ile oluşabilir. Çalışmamızda, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı G-CEM'e ait yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri, bu materyalin yüksek moleküler ağırlıklı rijit matriks yapısına bağlı olabilir.

Pazin ve arkadaşları (2008), dual polimerize rezin esaslı yapıştırma simanının polimerizasyonuna ışık cihazı ve seramik kalınlığının etkisini araştırdıkları çalışmalarında rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerini, 5 mm çapında 1 mm

yüksekliğinde hazırlamışlardır. Komori ve arkadaşları (2010), benzer bir çalışmada rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerini 5 mm çapında ve 0,8 mm yüksekliğinde hazırlamışlardır. Junior ve arkadaşları (2010) ise, dual polimerize olan rezin esaslı yapıştırma simanın polimerizasyon miktarı üzerine, ışık cihazı ve kimyasal katalizörün etkisini araştırdıkları çalışmalarında test örneklerini 5 mm çapında ve 0,5 mm yüksekliğinde hazırlamışlar ve 0,5 mm rezin esaslı yapıştırma simanı kalınlığının klinik koşulları daha iyi yansıtacağını belirtmişler. Değerlendirilen rezin esaslı yapıştırma simanı test örnekleri kalınlıklarının, 1-2 mm olması durumunda, bu kalınlığın polimerizasyon miktarı ve polimerizasyon derinliğinde daha düşük değerlerin elde edilmesine neden olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, elde edilen rakamsal düşük polimerizasyon miktarı % değerlerinin bir nedeni de test örneğinin kalınlığına bağlı olabilir.

Tam seramik restorasyonların, adeziv simantasyonu sırasında, indirekt materyalin kalınlığının ışık geçişini zayıflattığı ve ışık yoğunluğundaki azalmanın, dual polimerize rezin simanların polimerizasyon miktarını etkileyebileceği bildirilmiştir. Işık kaynağının ucu ile rezin esaslı yapıştırma simanı arasına yerleştirilen restorasyonun kalınlığı, rengi, kristalin yapısı ve ışık geçişi sırasında meydana gelen saçılma, yansıma veya absorpsiyon gibi özelliklere bağlı ışık geçişinde azalma oluşabilir. Bu nedenle, adeziv simantasyon sırasında, farklı ışık kaynakları ve farklı kalınlıkta seramik restorasyonlar, rezin esaslı yapıştırma simanının polimerizasyon miktarını etkileyebilir (Moraes ve ark., 2008b).

Moraes ve arkadaşları (2008b), yaptıkları bir çalışmada, A3 renginde RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanına ait örnekleri, 0 mm mesafeden, üç farklı kalınlıkta (0,7 mm, 1,4 mm, 2 mm) 8 mm çapında A3 renk lösitle kuvvetlendirilen feldspatik kor yapıya sahip (IPS Empress) seramik diskler üzerinden, 600 mW/cm² ışık yoğunluğuna sahip QTH ışık cihazı ile 40 sn ışık uygulaması sonucu polimerize etmişler ve polimerizasyon miktarını, ışık uygulamasının ardından ilk 10 dakika boyunca direkt FT-IR/ATR tekniği ile ölçmüşlerdir. Resin esaslı yapıştırma simanına ulaşan ışık yoğunluğunun, 0,7 mm kalınlıkta seramik disk kullanıldığında 486 mW/cm², 1,4 mm kalınlıkta seramik disk kullanıldığında 390 mW/cm², 2 mm

kalınlıkta seramik disk kullanıldığında 258 mW/cm^2 'ye düştüğünü tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, ışık cihazından çıkan ışık yoğunluğunun ve ışık uygulama süresinin, polimerizasyon miktarı açısından önemli olacağını ifade etmişler ve farklı kalınlıkta seramik diskler üzerinden yapılan ışık uygulamasının, polimerizasyon miktarı % değerlerini önemli oranda etkilemediğini bildirmişlerdir.

Pazin ve arkadaşları (2008), QTH ışık cihazına göre LED ışık cihazının daha dar spektrumlu dalga boyu aralığına sahip olduğu düşüncesi ile dual polimerize kompozit rezin yapıştırma simanının polimerizasyonuna, farklı kalınlıkta seramik disklerin ve farklı ışık cihazlarının etkisini araştırmışlar ve A3 renğinde kompozit rezin yapıştırma simanı (Variolink II), 0,7 mm, 1,4 mm, 2 mm kalınlığında, A3 renğinde lösitle kuvvetlendirilen feldspatik kor yapıya sahip (IPS Empress) seramik diskler üzerinden 905 mW/cm^2 ışık yoğunluğuna sahip QTH ve 1585 mW/cm^2 ışık yoğunluğuna sahip LED ışık cihazları ile 40 sn ışık uygulaması sonucu 5 mm çapında 1 mm kalınlığında hazırlanan test örneklerini polimerize etmişlerdir. Polimerizasyon miktarını, Knoop yüzey sertlik ölçüm testi ile değerlendirmişler. Çalışmalarının sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı açısından ışık kaynakları arasında fark olmadığı ve farklı kalınlıktaki seramik diskler üzerinden yapılan ışık uygulamasının, polimerizasyon miktarını önemli derecede etkilemediğini belirtilmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda, farklı kalınlıklarda seramik diskler kullanıldığında, kullanılan rezin esaslı yapıştırma siman renginin, seramik disk rengi ile aynı olmasına dikkat edilmiş. Bu sayede, sadece restorasyon kalınlığının, etkisinin değerlendirileceği açıklanmıştır. Çalışmamız, aynı renk tonuna (universal, A2), sahip rezin esaslı yapıştırma simanları üzerinde gerçekleştirildi. Daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak, A1 ve D4 gibi farklı renk tonlarında seramik disklerin kullanılması ile seramik renginin hem ışık yoğunluğuna hem de polimerizasyon miktarına etkileri değerlendirildi. Çalışmamızda, lösitle kuvvetlendirilen feldspatik, lityum disilikat ve Y-TZP kor yapıya sahip 3 farklı yapıda, A1 ve D4 renkte seramik diskler kullanıldı. A1 ve D4 renk seramik diskler üzerinden, QTH, LED ve PAC gibi 3 farklı ışık kaynağı ile gerçekleştirilen polimerizasyon sonucu, ikisi kompozit rezin diğer ikisi

kendinden adeziv rezin olmak üzere, 4 farklı rezin esaslı yapıştırma simanına ait test örneklerinin, polimerizasyon miktarı % değerleri indirekt FT-IR tekniği ile tespit edildi.

Dört farklı rezin esaslı yapıştırma simanı, iki farklı renk tonlarında üç farklı yapıda seramik sistemleri ve üç farklı ışık cihazları kombinasyonlarına bağlı polimerizasyon miktarı % sonuçlarının verildiği çizelgeler incelendiğinde (Çizelge 3.10-3.87), QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile A1 ve D4 renk tonlarında, farklı seramik sistemler ile hazırlanan 2 mm kalınlığında diskler üzerinden polimerizasyon gerçekleştirildiğinde, D4 renk tonuna sahip test gruplarından elde edilen polimerizasyon miktarı % değerlerinin A1 renk tonundan elde edilen değerlere göre daha düşük olduğu gözlemlendi. Örneğin: kompozit rezin yapıştırma simanı, Bifix QM, QTH ışık cihazı ile 40 sn süre ile polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $48,7 \pm 0,1$ ve $42,8 \pm 0,1$ (Çizelge 3.10, 3.11), IPS Empress II seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $50,5 \pm 0,1$ ve $46,8 \pm 0,1$ (Çizelge 3.16, 3.17), Cercon seramik sistemi, A1 ve D4 renk altında, 1 gün sonra $53,4 \pm 0,1$ ve $47,8 \pm 0,1$ (Çizelge 3.22, 3.23), polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi. Aynı şekilde, kompozit rezin yapıştırma simanı, Bifix QM, LED ışık cihazı ile 40 sn süre ile polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $50,4 \pm 0,1$ ve $45,8 \pm 0,5$ (Çizelge 3.12, 3.13), IPS Empress II seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $53,6 \pm 0,1$ ve $41,2 \pm 0,6$ (Çizelge 3.18, 3.19), Cercon seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $51,8 \pm 0,1$ ve $48,2 \pm 0,7$ (Çizelge 3.24, 3.25), polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi. Aynı şekilde, kompozit rezin yapıştırma simanı, Bifix QM, PAC ışık cihazı ile 3 sn süre ile polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $48,1 \pm 0,6$ ve $37,1 \pm 0,1$ (Çizelge 3.14, 3.15), IPS Empress II seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $46,8 \pm 0,1$ ve $37,8 \pm 0,1$ (Çizelge 3.20, 3.21), Cercon seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $50,7 \pm 0,1$ ve $46,8 \pm 0,7$ (Çizelge 3.26, 3.27), polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi. Test edilen diğer kompozit rezin yapıştırma simanı, RelyX ARC, Bifix QM'e benzer bulgular sergiledi.

Örneğin: kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, G-CEM, QTH ışık cihazı ile 40 sn süre ile polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $43,8\pm0,1$ ve $43,2\pm0,1$ (Çizelge 3.10, 3.11), IPS Empress II seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $44,8\pm0,1$ ve $43,2\pm0,1$ (Çizelge 3.16, 3.17), Cercon seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $46\pm0,4$ ve $42,5\pm0,7$ (Çizelge 3.22, 3.23), polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi. Aynı şekilde, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, G-CEM, LED ışık cihazı ile 40 sn süre ile polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $50,5\pm0,1$ ve $48,9\pm0,1$ (Çizelge 3.12, 3.13), IPS Empress II seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $50,5\pm0,1$ ve $48,9\pm0,1$ (Çizelge 3.18, 3.19), Cercon seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $44,8\pm0,1$ ve $43,8\pm0,1$ (Çizelge 3.24, 3.25), polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi. Aynı şekilde, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, G-CEM, PAC ışık cihazı ile 3 sn süre ile polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $46,2\pm0,1$ ve $45,8\pm0,1$ (Çizelge 3.14, 3.15), IPS Empress II seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $47,2\pm0,1$ ve $46,2\pm0,1$ (Çizelge 3.20, 3.21), Cercon seramik sistemi, A1ve D4 renk altında, 1 gün sonra $47,2\pm0,1$ ve $44,2\pm0,6$ (Çizelge 3.26, 3.27), polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi. Test edilen diğer kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, RelyX Unicem, G-CEM'e benzer bulgular sergiledi. A1 rengindeki seramik disklerle oranla, daha koyu renkte olan D4 rengindeki seramik disklerin, uygulanan ışığın bir kısmını absorbe ettiği ve rezin esaslı yapıştırma simanına ulaşan ışık yoğunluğunun azalması nedeniyle polimerizasyon miktarı % değerlerinin düştüğü düşünüldü.

Çalışmamızda ayrıca, rezin esaslı yapıştırma simanının polimerizasyonu üzerine farklı yapılardaki seramik disklerin etkisi de değerlendirildi. Resin esaslı yapıştırma simanı test örnekleri, lösit ile kuvvetlendirilmiş feldspatik (IPS Empress), lityum disilikat (IPS Empress II) ve Y-TZP (Cercon) kor yapıları seramik diskler üzerinden, üç farklı ışık kaynağı ile polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı % değerleri, seramik yapı ve ışık kaynağına bağlı olarak değişkenlik gösterdi (Çizelge 3.28-3.63).

RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı için, QTH ve LED ışık cihazlarında A1 renk seramik diskler arasında, IPS Empress seramik disk üzerinden yapılan ışık uygulaması sonucu simana ait 1 gün sonra polimerizasyon miktarı % değerleri en yüksek (Çizelge 3.37-3.39), Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen değerler ise en düşük bulundu (Çizelge 3.43-3.45). QTH ve LED ışık cihazlarında D4 renk seramik diskler arasında, IPS Empress II üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen değerlerin en düşük olduğu gözlemlendi (Çizelge 3.40-3.41). PAC ışık cihazı için aynı durum değerlendirildiğinde A1 renk seramikler arasında en yüksek değerler IPS Empress üzerinden ışık uygulaması sonucu, en düşük değerler ise IPS Empress II üzerinden ışık uygulaması sonucu elde edildi (Çizelge 3.42). PAC ışık cihazında D4 renk seramik diskler arasında fark bulunmadı (Çizelge 3.43-3.45).

Bifix QM kompozit rezin yapıştırma simanı için, RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanından farklı olarak QTH ve LED ışık cihazlarında A1 ve D4 renk seramik diskler arasında, IPS Empress II seramik disk üzerinden ışık uygulaması, 1 gün sonra sonuçlarından en yüksek (Çizelge 3.31-3.33, Çizelge 3.64-3.66), IPS Empress seramik disk üzerinden ışık uygulaması, 1 gün sonra sonuçlarından en düşük değerler elde edildi (Çizelge 3.28-3.30). PAC ışık cihazı için aynı durum değerlendirildiğinde A1 ve D4 renk seramikler arasında en yüksek değerler, 1 gün sonra Cercon seramik disk üzerinden ışık uygulaması sonucu (Çizelge 3.34, 3.36), en düşük değerler ise IPS Empress seramik disk üzerinden ışık uygulaması sonucu elde edildi (Çizelge 3.28, 3.30, 3.68, 3.69).

RelyX Unicem kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı için, QTH ve LED ışık cihazlarında, A1 ve D4 renk seramik diskler arasında, IPS Empress II üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen değerler, Cercon ve IPS Empress seramik disklerle göre daha düşüktür. PAC ışık cihazı için ise IPS Empress üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen değerler, IPS Empress II ve Cercon seramik disklerle göre daha düşüktür (Çizelge 3.55-3.63).

G-CEM kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı için, QTH ve LED ışık cihazlarında A1 ve D4 renk seramik diskler arasında, Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu en düşük değerler elde edildi (Çizelge 3.52, 3.53). PAC ışık cihazında ise, A1 renk seramik disk için IPS Empress üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen değerler (Çizelge 3.48), IPS Empress II ve Cercon seramik disklerle göre daha düşüktür (Çizelge 3.54). D4 renk seramik diskler için ise, 1 saat ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon değerleri daha yüksek iken (Çizelge 3.52-3.54), 1 gün sonra yapılan ölçümlere göre Cercon seramik diske ait değerler, diğer seramik disklerle göre daha düşüktür (Çizelge 3.46-3.54).

Sonuçlardaki farklılıklar, hem kullanılan seramik disklerin farklı yapıda olması, hem de rezin esaslı yapıştırma simanı içeriklerinin farklı olması ile açıklanabilir. Lösit kristal yapılı (IPS Empress) seramikler, lityum disilikat kristal yapılı (IPS Empress II) seramiklere göre daha az doldurucu partikül içerir ve ışık geçirgenliği, polikristalin yapıya sahip Cercon seramikler ile karşılaştırıldığında daha yüksektir. Çalışmanın bulgularına göre, rezin esaslı yapıştırma simanı test örneklerinin büyük bir kısmında, Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri daha düşüktür. Bunun nedeni, Cercon seramik disklerin, diğer seramik disklerle göre daha opak ve polikristalin yapıda olması ile ilgili olabilir.

Adeziv yapıştırma simanları, silika içeren seramik sistemler söz konusu olduğunda, restorasyon iç yüzeylerinin ve prepare edilen diş yüzeylerinin asit ile pürüzlendirilmesi ve adeziv sistem uygulaması ile diş dokuları/restorasyon arasında mikromekanik bağlanma sağlar ve restorasyondan destek dişe daha fazla stres iletimi sağladığı için silika içeren seramik restorasyonların kırılmaya karşı direncini arttırmırlar. Adeziv yapıştırma simanları, yüksek kristalin içerikli, silika içermeyen seramiklerin, prepare edilen diş dokusuna bağlanmasını arttırmaz (Pazin ve ark., 2008).

Işık ile polimerize edilen dental materyallerin polimerizasyonu sırasında oluşan polimerizasyon miktarı, kullanılan ışık cihazının etkinliğinin değerlendirmesinde önemli parametrelerden biridir. Bu parametre, kullanılan ışık cihazından çıkan ışık yoğunluğu, ışığın dalga boyu ve ışık uygulama süresine bağlı değişkenlik gösterir (Knezevic ve ark., 2008). Rezin esaslı yapıştırma simanlarında yeterli polimerizasyon miktarına ulaşmak için, kullanılan ışık cihazı oldukça önemlidir. Işık cihazının gücü, ışık uygulama süresi, ışık cihazı ucunun çapı, ışık cihazının ampül, filtre, reflektör ve uç gibi yapıları, özellikle ışığın geçişinin zor olduğu alanlarda, polimerizasyonu etkileyen faktörlerdendir (Knezevic ve ark., 2001).

Işık cihazının sahip olduğu özelliklerin yanında, rezin esaslı restoratif materyalin yapısı ve rezin matriks içerisindeki fotoinitiatör tipi de polimerizasyon miktarını etkiler. Dual aktive olan rezin esaslı yapıştırma simanlarının yapısında polimerizasyon başlatıcı olarak kafurkinin ve tertiyer amin gibi, bir veya birden fazla fotoinitiatör bulunabilir. Kafurkinin içeren rezin esaslı restoratif materyallerde, 470-480 nm dalga boyundaki ışık, kafurkinini üçlü yapıya taşır. Kafurkinin, iki amin molekülü ile birleşerek bir kompleks oluşturur. Daha sonra, her bir amin molekülünden, bir proton uzaklaşarak kompleks yapı dağılır ve serbest radikaller açığa çıkar. Serbest radikallerin, monomer karbon-karbon çift bağları ile reaksiyona girmesi ile polimerizasyon reaksiyonu başlar. Dual polimerize olan sistemlerde, kimyasal aktivatör içeren katalizör pat, yetersiz ışık yoğunluğu nedeniyle açığa çıkan serbest radikallerin miktarını arttırmak amacıyla ışık ile polimerize olan rezin esaslı yapıştırma simanları ile karıştırılabilir. Böylece, ışık yoğunluğunun azaldığı veya tamamen ışığın etkisini kaybettiği alanlarda serbest radikaller, amin-benzol peroksit etkileşimi ile şekillenir (Pick ve ark., 2010).

Rezin esaslı yapıştırma simanlarının klinik başarısı, çalışma özellikleri, diş ve restorasyona bağlanma dayanıklılığı, renk stabilitesi ve aşınma direnci gibi birçok özelliğe bağlıdır. Rezin esaslı yapıştırma simanlarının büyük bir kısmı, geniş renk seçeneği, hızlı başlangıç sertleşmesi, çalışma zamanının uzun olması gibi kimyasal ve ışık ile polimerize olan simanların istenilen özelliklerinin birleştirilmesi ile oluşan dual polimerizasyon yöntemi ile polimerize olur. İki pattan oluşan dual polimerize

olan rezin esaslı yapıştırma simanlarında, her iki reaksiyon başlatıcı sistem de vardır. Baz kısmı, kafurkinin, alifatik ve aromatik tertiyer aminleri, katalizör kısmı ise benzol peroksiti içerir. Gerçekleştirilen çalışmalarda, rezin esaslı yapıştırma simanının polimerizasyon miktarı, mekanik özellikleri ve bağlanma direnci üzerine polimerizasyon miktarının etkisi araştırılmıştır. Autopolimerizasyon, özellikle ışığın penetrasyonunun zor olduğu restorasyonların simantasyonu için önerilmektedir (Komori ve ark., 2010). Dual polimerize olan rezin esaslı yapıştırma simanları, indirekt restorasyonun okluzal uyumlamaları ve parlatma işlemleri sırasında oluşabilecek streslere karşı, yeni polimerize edilen simanın karşı koyabilmesi için polimerizasyonun tamamlanması ve hızla istenen mekanik özelliklere ulaşması arzu edilir (Arrais, 2009).

Rezin esaslı materyallerin mavi ışık ile aktivasyonu sırasında ışığın, diş ve restorasyon boyunca geçişi ile yoğunluğunun azalması istenmeyen bir durumdur (Komori ve ark., 2010). Restoratif materyale ışık ulaştığında, ışığın bir kısmı restorasyonu geçer, bir kısmı absorbe edilir, bir kısmı ise restorasyon yüzeyinden yansır. Restorasyonun yapısı ve opasitesi, restorasyonun kalınlığı, rengi, siman tabakası ile ışık cihazı ucu arasındaki mesafe, siman tabakasının kalınlığı ve kullanılan ışık cihazı, ışık geçişini engelleyen faktörlerdir (Pick ve ark., 2010).

İndirekt estetik restorasyonlara bağlı ışık yoğunluğundaki azalmanın rezin esaslı yapıştırma simanlarının polimerizasyonuna etkisinin araştırıldığı çalışmada, farklı yapıda seramik ve kompozit restorasyonları taklit eden 11 mm çapında, 2 mm kalınlığında hazırlanan diskler üzerinden rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait baz+katalist (dual polimerizasyon) ve baz (ışık ile polimerizasyon) örneklerine etkileri, QTH ve LED ışık cihazı ile 60 sn süre ile ışık uygulaması ile değerlendirilmiş ve hazırlanan örnekler, 37°C’de karanlık ortamda 24 saat bekletildikten sonra polimerizasyon miktarı ölçümü, indirekt FT-IR cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, dual polimerizasyon ile hazırlanan (baz+katalist) rezin esaslı yapıştırma siman örneklerinin, ışık ile polimerize (sadece baz) edilen örneklerle göre polimerizasyon miktarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada kullanılan seramik ve kompozit disklerin ışık geçirgenliği araştırıldığında, yapısında

bulunan doldurucu partikül boyutu büyük olan mikrohibrit kompozit disklerin, ışık geçirgenliğinin daha fazla olduğu saptanmıştır (Pick ve ark., 2010).

Silva ve arkadaşları (2007), yaptıkları bir çalışmada fiber postların ışık geçirgenliğinin, dual polimerize olan rezin simanın polimerizasyonuna etkisini araştırmışlar ve quartz-fiber post ve quartz kaplı karbon postları, RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı ile hazırladıkları kalıplara QTH ışık cihazı ile 40 sn ışık uygulaması sonucu simante etmişlerdir. Simantasyondan 24 saat sonra, yüzeyden 2 mm, 6 mm ve 10 mm derinde rezin simanın polimerizasyon miktarını FT-IR cihazı ile ölçmüşler ve RelyX ARC kompozit rezin yapıştırma simanı için en yüksek polimerizasyon miktarı % değerinin %69-80, en düşük ise %29 olduğunu belirtmişlerdir. Quartz kaplı karbon postlarda, derin alanlarda, ışık yoğunluğu azaldığı için polimerizasyon miktarı % değerlerinin düştüğü, Quartz fiber postlarda ise ışık geçirgenliği daha iyi olduğu için değerlerin daha yüksek olduğu fakat her iki post sistemi için de yüzeyden derin alanlara doğru inildikçe polimerizasyon değerlerinin düştüğü belirtilmiştir.

Hibrit tip kompozit rezin yapıştırma simanının (Varolink II) dual polimerizasyon işleminden sonra, polimerizasyon miktarının incelendiği araştırmada, 550 mW/cm² ışık yoğunluğunda QTH ışık cihazı ile 40 sn, 850 mW/cm² ışık yoğunluğunda QTH ışık cihazı için 20 sn ve 1350 mW/cm² ışık yoğunluğunda PAC ışık cihazı ile 6 sn süre ile 2 mm kalınlığında lityum disilikat (IPS Empress) seramik disk üzerinden polimerize edilmiş ve polimerizasyon miktarı ölçümü indirekt FT-IR tekniği ile polimerizasyondan hemen sonra ve 24 saat sonra olmak üzere 2 farklı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. 24 Saat sonra polimerizasyon miktarı % değerleri, düşük yoğunlukta QTH ışık cihazı için %33.9±8.1, yüksek yoğunlukta QTH ışık cihazı için 53.5±5.48 ve PAC ışık cihazı için %49.7±10.1 tespit edilmiştir. Polimerizasyon miktarı % sonuçlarındaki farklılık, ışık cihazlarının ışık yoğunluklarının ve ışık uygulama sürelerinin farklı olması ile açıklanmıştır (Özyeşil ve ark., 2004). Çalışmamızın, lityum disilikat disk ve kompozit rezin yapıştırma simanlarına ait 24 saat sonra polimerizasyon miktarı % değerleri ile bu çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir (Çizelge 3.16, 3.17)

İndirekt restorasyon ve diş dokuları arasında güvenilir, dayanıklı, sürekli bağlanma, rezin esaslı yapıştırma simanına bağlıdır. Kompozit rezin esaslı diğer materyallere benzer şekilde, rezin esaslı yapıştırma simanları sertlik, düşük su emilimi ve çözünürlük gibi optimum mekanik özellikler ve aşınma ve gerilme kuvvetlerine karşı direnç gösterebilmeleri için yeterli polimerizasyon işlemine ihtiyaç duyarlar (Arrais ve ark., 2009). Diş renginde indirekt restorasyonun simantasyon işlemi söz konusu olduğunda, ışık cihazından çıkan ışık, diş dokusuna bağlanan seramik veya kompozit restorasyonu geçip rezin simana ulaştığında yoğunluğu azalabilir ve rezin esaslı yapıştırma simanının polimerizasyonu yeterince sağlanamayabilir. Işık ile polimerize olan veya dual polimerize olan rezin esaslı yapıştırma simanı, indirekt restorasyon ile birlikte kullanıldığında, ışık yoğunluğunun azalması ve rezin esaslı yapıştırma simanının polimerizasyon derecesi, kullanılan materyalin (kompozit, seramik) yoğunluğu, rengi veya restorasyonun kalınlığı ile ilişkilidir (Meng ve ark., 2008). Çalışmamızda, 3 farklı kor yapıya sahip (lösit ile güçlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat ve Y-TZP) tam seramik sistem ve A1, D4, iki farklı renkte, 2 mm kalınlığında seramik diskler üzerinden ışık uygulaması ile rezin esaslı yapıştırma simanları polimerize edildi. Polimerizasyon miktarı % değerleri üzerine seramik disklerin yapısı, rengi ve ışık cihazının etkisi araştırıldı ve sonuçlar bu etkenlere bağlı olarak değişkenlik gösterdi (Çizelge 3.64-3.87).

Bifix QM, kompozit rezin yapıştırma simanı için, 40 sn QTH ve LED ışık uygulaması ile A1 renk IPS Empress II seramik diskler üzerinden polimerize edildiğinde polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla, $33,7 \pm 0,06$ - $36,8 \pm 0,06$, $50,5 \pm 0,06$ - $53,6 \pm 0,06$ ve $53,6 \pm 0,06$ - $54,8 \pm 0,06$ ile en yüksek değerleri sergiledi. Bifix QM, kompozit rezin yapıştırma simanı için, 40 sn QTH ve LED ışık uygulaması ile A1 renk IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edildiğinde polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla, $24,5 \pm 0,06$ - $27,3 \pm 0,55$, $48,7 \pm 0,06$ - $50,4 \pm 0,06$ ve $51,6 \pm 0,06$ - $53,5 \pm 0,06$ ile en düşük değerler elde edildi (Çizelge 3.64, 3.66). Bifix QM, kompozit rezin yapıştırma simanı test örnekleri, farklı yapıda seramik diskler üzerinden, 40 sn QTH ve LED ışık uygulaması ile polimerize edildiğinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre polimerizasyon miktarı %

değerleri arasındaki rakamsal farklılıklar, ışık cihazlarının farklı ışık yoğunluklarına sahip olması yanında rezin siman içeriklerinin de farklı olmasından kaynaklanır. Bifix QM, kompozit rezin yapıştırma simanı, 3 sn PAC ışık uygulaması ile A1 ve D4 renk Cercon seramik disk üzerinden polimerize edildiğinde, polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla, $34,6 \pm 0,06$ - $26,6 \pm 0,06$, $50,7 \pm 0,06$ - $46,8 \pm 0,06$ ve $53,4 \pm 0,06$ - $50,6 \pm 0,06$ ile daha yüksek değerler sergiledi (Çizelge 3.68, 3.69).

RelyX ARC, kompozit rezin esaslı yapıştırma simanı, 40 sn QTH ışık uygulaması ile A1 renk seramik diskler üzerinden polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu rezin simana ait polimerizasyon miktarı % değeri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla, $23,4 \pm 0,06$, $38,5 \pm 0,06$, $40,1 \pm 0,06$ değerleri ile en yüksek, Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre $18,5 \pm 0,06$, $27,4 \pm 0,12$ ve $32,4 \pm 0,06$ değerleri ile en düşük bulundu (Çizelge 3.70). Buna göre, RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı için A1 renk lösitle kuvvetlendirilmiş seramik kor sisteminde, QTH ışık cihazına bağlı ışık penetrasyonunun, diğer seramik sistemlere göre daha etkin olduğu söylenebilir. RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı, 40 sn QTH ışık uygulaması ile D4 renk seramik diskler üzerinden polimerize edildiğinde, IPS Empress II seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla $17,6 \pm 0,20$, $26,7 \pm 0,81$ ve $30 \pm 1,16$ ile en düşük, Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre $19,9 \pm 0,06$, $29,4 \pm 0,06$ ve $35,4 \pm 0,06$ ile en yüksek değerleri sergiledi (Çizelge 3.71). RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı, 40 sn LED ışık uygulaması ile A1 renk seramik diskler üzerinden polimerize edildiğinde 1 saat sonra yapılan ölçüm sonuçlarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında farklılık gözlenmedi ($p > 0.05$) (Çizelge 3.72). Bu sonuca göre, LED ışık cihazının sahip olduğu yüksek ışık yoğunluğuna bağlı, seramik sistemlerin kristalin yapısından etkilenmeden, aynı polimerizasyon miktarı % değerlerine ulaşıldığı düşünüldü. LED ışık cihazı ile A1 ve D4 renk Cercon seramik disk üzerinden

polimerize edilen RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait 1 gün ve 1 ay sonraki polimerizasyon miktarı % değerleri sırasıyla, $38,6 \pm 0,64$ - $\%33,1 \pm 0,00$ ve $42,1 \pm 0,06$ - $35,4 \pm 0,06$ ile en düşük değerleri sergiledi (Çizelge 3.72, 3.73). RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı, 3 sn PAC ışık uygulaması ile A1 renk seramikler üzerinden polimerize edildiğinde, IPS Empress seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu rezin simana ait polimerizasyon miktarı % değeri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla, $25,3 \pm 0,06$, $38,3 \pm 0,06$ ve $39,6 \pm 0,06$ ile en yüksek değerleri, IPS Empress II seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla, $18,5 \pm 0,06$, $27,4 \pm 0,12$ ve $32,4 \pm 0,06$ ile en düşük değerleri sergiledi (Çizelge 3.74). RelyX ARC, kompozit rezin yapıştırma simanı için, 3 sn PAC ışık uygulaması ile D4 renk seramik diskler üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu zaman aralıklarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Çizelge 3.75).

G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı için, 40 sn QTH ve LED ışık uygulamaları ile A1 renk Cercon seramik disk üzerinden polimerizasyon sonucu rezin simana ait polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre sırasıyla, $26,1 \pm 0,47$ - $27,3 \pm 0,00$, $46 \pm 0,36$ - $44,8 \pm 0,06$ ve $47,9 \pm 0,83$ - $50,5 \pm 0,06$ ile daha düşük değerler sergiledi (Çizelge 3.76, 3.78). D4 renk seramik diskler üzerinden G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örnekleri, 40 sn QTH ışık uygulaması ile polimerize edildiğinde zaman aralıklarına göre, polimerizasyon miktarı % değerleri arasında fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Çizelge 3.77). G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, 40 sn QTH ve LED ışık uygulaması ile A1 ve D4 renk, IPS Empress ve IPS Empress II seramik diskler üzerinden polimerize edildiğinde, polimerizasyon miktarı % değerleri, benzer veya sonuçları sergiledi (Çizelge 3.76-3.79). 3 sn PAC ışık uygulaması ile A1 renk IPS Empress seramik disk üzerinden polimerize edilen G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait polimerizasyon miktarı % değerleri, $25,4 \pm 0,06$, $46,2 \pm 0,00$ ve $47,7 \pm 0,06$ ile tüm zaman aralıklarında diğer seramik sistemlerine göre daha düşük değerler sergiledi (Çizelge 3.80). G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı test örneklerine ait, 1 saat ve 1 ay sonra yapılan ölçüm sonuçlarına

göre, 3 sn PAC ışık uygulaması ile D4 renk Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon % değerleri, $25,2\pm0,06$ ve $47,4\pm0,06$ ile daha yüksek iken, 1 gün sonra yapılan ölçümlere göre, D4 renk Cercon seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu polimerizasyon miktarı % değeri, $44,2\pm0,55$ ile diğer seramik sistemlere göre daha düşük olduğu gözlemlendi (Çizelge 3.81).

RelyX Unicem, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı için, 40 sn QTH ve LED ışık uygulaması ile, A1 renk, IPS Empress II seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre, $19,9\pm0,06$ - $23,1\pm0,55$, $32,4\pm0,06$ - $34,2\pm0,06$ ve $33,6\pm0,06$ - $37,2\pm0,06$ ile diğer seramik sistemlere göre daha düşük değerler sergiledi (Çizelge 3.82, 3.84). RelyX Unicem, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı için, 3 sn PAC ışık uygulaması ile A1 ve D4 renk, IPS Empress seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen değerler, 1 saat, 1 gün ve 1 ay zaman aralıklarına göre, $19,9\pm0,06$ - $18,9\pm0,06$, $32,4\pm0,06$ - $31,4\pm0,06$ ve $33,6\pm0,06$ - $32,8\pm0,06$ ile diğer seramik sistemlere daha düşük değerler sergiledi (Çizelge 3.86, 3.87).

Simantasyon sırasında uygulanan ışık gücü, seramik disklerin kristalin yapısına veya renk tonuna bağlı, ışık yoğunluğunda zayıflama veya azalmaya neden olabilir. Seramik diskler, ışık yoğunluğunu zayıflatır veya azaltır ise, resin esaslı yapıştırma simanının, sertlik, kırılmaya karşı direnç gibi, mekanik özellikleri düşer. Mekanik özellikler düştüğünde, restorasyon üzerine gelen streslere karşı koyamaz, simantasyon başarısı bozulur. Resin esaslı yapıştırma simanında bağlanmanın bozulma ihtimali, simantasyon işleminden hemen sonra daha yüksektir. Çünkü, polimerizasyon miktarı % değerleri en yüksek seviyeye ulaşmamıştır. Diş ve restorasyon arasında yer alan resin esaslı yapıştırma simanı ara yüzeyinde, okluzal düzeltme ve/veya bitirme, cilalama işlemleri gerekli ise bağlanma bozukluğuna neden olunmaması için en az 1 saat süre ile beklenilmesi tavsiye edilir (Arrais ve ark., 2009).

Tam seramik restorasyon uygulamalarında başarı, uygun seramik sisteminin seçiminin yanı sıra uygun simantasyon tekniğine de bağlıdır. Rezin esaslı yapıştırma simanları söz konusu olduğunda, kompozit rezin veya kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı seçimi kadar polimerizasyonları için seçilen ışık cihazının tipi, ışık uygulama süresi ve tekniği de önemlidir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Rezin esaslı yapıştırma simanlarının kimyasal yapısı, tam seramik sistemlerin kristalin yapısı, ışık cihazının tipi, yapıştırma simanının polimerizasyon kalitesini etkileyen faktörlerdir ve yapıştırma simanının polimerizasyon miktarı % değerlerinde farklılık oluşturur.
2. Simantasyon için kullanılacak rezin esaslı yapıştırma simanlarının, polimerizasyon miktarı % değerlerinde, kullanılan ışık cihazının tipi (QTH, LED, PAC) etkilidir.
3. Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları (kompozit rezin veya kendinden adeziv rezin), seramik disk kullanmaksızın, 0 mm mesafeden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonu sonucu elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri incelendiğinde, QTH ve PAC ışık cihazlarından elde edilen değerler birbirine benzerdi. LED ışık cihazından elde edilen değerler, QTH ve PAC ışık cihazlarına göre daha yüksek değerler sergiledi.
4. Çalışmamızda kullanılan rezin esaslı yapıştırma simanları (kompozit rezin veya kendinden adeziv rezin), A1 ve D4 renk lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat veya Y-TZP kor yapıya sahip 2 mm seramik disk üzerinden QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile polimerizasyonu sonucu elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri incelendiğinde, QTH ve PAC ışık cihazlarından elde edilen değerler birbirine benzerdi. LED ışık cihazından elde edilen değerler, QTH ve PAC ışık cihazlarına göre daha yüksek değerler sergiledi.
5. Rezin esaslı yapıştırma simanları (kompozit rezin veya kendinden adeziv rezin), QTH, LED ve PAC ışık cihazları, lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat veya Y-TZP kor yapıya sahip tam seramik sistemi, A1 ve D4

renk tonları kombinasyonları söz konusu olduğunda, ışık cihazındaki farklılığa bağlı olmaksızın, D4 renk tonuna sahip test gruplarından elde edilen polimerizasyon miktarı % değerleri, A1 renk tonundan elde edilen değerlere göre daha düşük değerler sergiledi.

6. Rezin esaslı yapıştırma simanlarının polimerizasyon miktarı % değerlerine, 2 mm kalınlığında, farklı kor yapılarında ve farklı renklerde (A1, D4) seramik disklerin etkisi değerlendirildiğinde, QTH, LED ve PAC ışık cihazları ile lösitle güçlendirilmiş feldspatik ve lityum disilikat kor yapıları seramik diskler üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu, rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait polimerizasyon miktarı % değerleri, Y-TZP kor yapıya sahip tam seramik disk üzerinden yapılan polimerizasyon sonucu elde edilen değerlere göre daha yüksek saptandı.
7. Rezin esaslı yapıştırma simanlarına ait polimerizasyon miktarı % değerlerine, farklı ışık cihazları ile 0 mm mesafe ve 2 mm kalınlığında, farklı kor yapı ve renk tonlarında seramik disklerin etkisi incelendiğinde, Bifix QM, kompozit rezin yapıştırma simanı ve G-CEM, kendinden adeziv rezin yapıştırma simanı, kendi sınıflarındaki diğer rezin esaslı yapıştırma simanlarına göre daha yüksek polimerizasyon miktarı % değerleri sergiledi.
8. Işık cihazının tipindeki farklılığa veya test edilen rezin esaslı yapıştırma simanı tipindeki farklılığa bağlı olmaksızın, 1 gün sonunda ölçülen polimerizasyon miktarı % değerleri, 1 saat sonunda ölçülen değerlerden daha yüksek değerler sergiledi.
9. Tam seramik restorasyonların simantasyon işlemlerinde kullanılması için tek bir rezin esaslı yapıştırma simanı tipi veya tek bir ışık tipi mevcut değildir. Tam seramik restorasyonların klinik uygulamalarında, diş hekimi, seramik sistem ve simantasyon tekniği hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdır.

10. Tam seramik restorasyonların simantasyonunda, adeziv simantasyon tekniği tercih edildiğinde, kompozit rezin yapıştırma simanı kullanılmalıdır.
11. Rezin esaslı yapıştırma simanlarının polimerizasyonunda, kullanılan ışık cihazının tipi önemlidir. Diş hekimi, ışık yoğunluğu, ışık uygulama süresi ve uzaklığının önemini kavramalı ve gereken önemi vermelidir.
12. Işık veya dual polimerize rezin esaslı yapıştırma simanlarında, ışık uygulama süresinin bitiminden sonra da polimerizasyon reaksiyonu devam ettiği için, tam seramik restorasyonların simantasyon işleminden sonra okluzal uyumlama veya bitirme ve cilalama işlemleri, ışık uygulama işlemini takiben 1 saat sonra veya 1 gün sonra gerçekleştirilmelidir.
13. Rezin esaslı yapıştırma simanları, kompozit rezin veya kendinden adeziv rezin gibi, aynı sınıfa dahil olsa bile, kimyasal ve fiziksel yapılarında farklılıklar olabileceği unutulmamalıdır.

ÖZET

Işıklı Sertleşen Rezin Esaslı Yapıştırma Simanlarının Farklı Işıklı Kaynakları ile Polimerizasyon Miktarının Saptanması

Araştırmamızda, farklı ışık uygulamalarının ve farklı seramik yapıların, rezin esaslı yapıştırma simanlarının polimerizasyon miktarına etkileri incelendi. Farklı yapıda rezin esaslı yapıştırma simanlarının (kompozit rezin ve kendinden adeziv rezin), QTH, LED, PAC ışık cihazları ile polimerizasyonu sonrası polimerizasyon miktarı % değerleri 1 saat, 1 gün, 1 ay zaman aralıklarında, FT-IR tekniği ile ölçüldü. Ayrıca, klinik uygulama işleminin taklit edilmesi amacıyla, farklı kristalin kor yapıda (lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat, Y-TZP), 2 mm kalınlığında farklı renk tonlarında (A1, D4) seramik diskler üzerinden farklı yapıda rezin esaslı yapıştırma simanlarının (kompozit rezin ve kendinden adeziv rezin), QTH, LED, PAC ışık cihazları ile polimerizasyonu sonrası polimerizasyon miktarı % değerleri 1 saat, 1 gün, 1 ay zaman aralıklarında, FT-IR tekniği ile ölçüldü. Çalışmamızda 4 farklı rezin esaslı yapıştırma simanı, Bifix QM (Voco), RelyX ARC (3M ESPE), G-CEM (GC), RelyX Unicem (3M ESPE), 3 farklı kristalin kor yapıya sahip seramik disk, lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik (IPS Empress, Ivoclar Vivadent), lityum disilikat (IPS Empress II, Ivoclar Vivadent), Y-TZP (Cercon, Dentsply) ve 3 farklı ışık cihazı QTH (Demetron DC, KerrHawe), LED (GC Light, GC), PAC (Plasma Star SP-2000) kullanıldı. Polimerizasyon için gerekli olan ışık uygulama süreleri, QTH ve LED için 40 sn, PAC için 3 sn şeklinde belirlendi.

Polimerizasyon miktarı % değerlerinin ölçüldüğü test örnekleri, 2 ana grupta hazırlandı. Birinci grupta, test örnekleri, 5 mm çapında, 2 mm yüksekliğinde disk şeklinde boşlukları olan paslanmaz çelik kalıp kullanımı ve rezin esaslı yapıştırma simanlarının direkt ışık uygulaması ile polimerizasyonu sonucu hazırlandı. Polimerizasyonda, QTH, LED ve PAC ışık cihazları kullanıldı, QTH ve LED için 40 sn, PAC için 3 sn ışık uygulama süreleri tercih edildi. Dual sertleşen kompozit rezin yapıştırma simanları (Bifix QM, RelyX ARC), sadece baz ve baz-katalist karışımına ışık uygulamaları ile polimerize edildi. İkinci grupta test örnekleri, birinci gruptaki test örneklerinin hazırlanmasında kullanılan metal kalıp üzerine, seramik disklerin yerleştirilebileceği 5 mm yüksekliğinde ve üzerinde 10 mm çapında disk şeklinde boşlukları bulunan paslanmaz çelik apanın ilave edilmesiyle hazırlandı. 0,5 mm kor yapı, 1,5 mm seramik üst yapı olmak üzere 2 mm kalınlığında, A1 ve D4 renk tonlarında seramik diskler hazırlandı. Test edilen rezin esaslı yapıştırma simanları, farklı seramik kor yapıya sahip (lösitle kuvvetlendirilmiş feldspatik, lityum disilikat, Y-TZP) seramik disk üzerinden belirlenen ışık uygulama süresine göre polimerize edildi.

Araştırmamızda rezin esaslı yapıştırma siman örneklerinin polimerizasyon öncesi ve polimerizasyon sonrası, polimerizasyon miktarının ölçülmesinde, Fourier-Transform-Infrared Spektroskopi (FT-IR) cihazı (Mattson 1000 FT-IR, ABD) ve potasyum bromür (KBr) tablet tekniği kullanıldı. Potasyum bromür tabletlerin hazırlanması amacıyla polimerize edilen rezin siman örnekleri agat havanda toz

haline getirildi. Toz haline getirme işleminden sonra hassas terazide ölçümler yapılarak 0,01 gr KBr ile 0,001 gr örnek karıştırıldı. Daha sonra bu karışım, 10 ton basınç altında tablet haline getirildi. Hazırlanan tabletler, İnfrared Spektrometre cihazına yerleştirildi ve spektroskopik grafikler elde edildi ve bilgisayar ekranında dalga sayısına karşı absorbanları ölçüldü. Polimerizasyon miktarı veya değişme derecesi polimerize edilen ve polimerize edilmeyen yapıştırma simanı örneklerinde alifatik karbon karbon çift bağı (C=C) ile aromatik yapının karşılaştırılması ile yüzde formülünde yerlerine yerleştirildi ve her örnek için polimerizasyon miktarı % değerleri hesaplandı. Polimerizasyon miktarı % değerleri, her bir test örneği için, 1 saat, 1 gün, 1 ay bekleme süresi sonunda üç farklı zaman diliminde ölçüldü. Test örneklerine ait tüm sonuçlar, istatistiksel hesaplama ile karşılaştırıldı. İstatistiksel değerlendirmelerde elde edilen veriler, SPSS 15 paket programı yardımı ile değerlendirildi. Verilere ilişkin frekans ve yüzde değerleri verildi. Üç ve daha fazla gruplu karşılaştırmalarda Kruskal-Wallis H testi kullanıldı. İki gruplu karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney U testi, kullanıldı. Güven aralığı için 0,05 kabul edildi, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtildi.

Çalışmanın sonucunda, birinci grup test örnekleri arasında polimerizasyon miktarı % sonuçları değerlendirildiğinde, en yüksek değerlerin LED ışık cihazına ait olduğu tespit edildi. İkinci grup test örnekleri arasında polimerizasyon miktarı % sonuçları değerlendirildiğinde, farklı kristalin yapısı ve farklı A1, D4 renk tonlarında seramik disklerin, polimerizasyon miktarı % değerlerini etkilediği tespit edildi.

Anahtar Sözcükler: Değişme derecesi, FT-IR, kendinden adeziv rezin siman, kompozit rezin yapıştırma simanı, spektroskopik grafikler

SUMMARY

Evaluation of Light Cured Resin Based Luting Cements Polymerised with Different Light Sources by Means of Degree of Conversion

Effects of light irradiation with different types of light curing units and different types of ceramic structures on degree of conversion of resin based luting cements were evaluated. Different types of resin based luting cements (composite resin and self adhesive resin) were polymerised using with QTH, LED and PAC light curing units and degree of conversion were measured by FT-IR technique after 1 hour, 1 day, 1 month time intervals. In order to mimic clinical situations, resin based luting cements (composite resin and self adhesive resin) were polymerised over 2 mm thick ceramic discs with different types of crystalline core structures (leucite reinforced feldspathic, lithium disilicate, Y-TZP) with different colors such as A1, D4. Degree of conversion of resin based luting cements were measured by FT-IR technique after 1 hour, 1 day, 1 month time intervals after polymerising with QTH, LED and PAC light curing units. Four different types of resin based luting cements, Bifix QM (Voco), RelyX ARC (3M ESPE), G-CEM (GC), RelyX Unicem (3M ESPE), 3 different ceramic systems such as leucite reinforced feldspathic (IPS Empress, Ivoclar Vivadent), lithium disilicate (IPS Empress 2, Ivoclar Vivadent), Y-TZP (Cercon, Dentsply) and 3 different light curing units, QTH (Demetron DC, KerrHawe), LED (GC Light, GC), PAC (Plasma Star SP-2000) were used. The duration of light irradiation was 40 seconds for QTH and LED, 3 seconds for PAC, respectively.

Test specimens were prepared into two main groups. First groups were prepared with polymerising different types of resin based luting cements into 5 mm diameter 2 mm height stainless steel moulds. The top surface of the moulds covered with mylar matrix and light irradiation time for 40 s and 3 s, respectively. In case of composite resin luting cements (Bifix QM, RelyX ARC), test specimens were prepared both base part and mixture of base and catalyst parts with similar polymerization regime. Second groups were prepared with polymerising different types of resin based luting cements over 2 mm thick ceramic discs with different core structures (leucite reinforced feldspathic, lithium disilicate, Y-TZP) with A1, D4 color, using similar polymerization regime.

Degree of conversion of different types of resin based luting cements were determined using Fourier Transform-Infrared Spectroscopy (FT-IR) device (Mattson 1000 FT-IR, USA) with potassium bromide (KBr) tablet technique. The polymerised test specimens were ground into fine powder with a mortar and pestle immediately after curing. 0,001 g of the ground powder was mixed with 0,01 g of KBr powder and than KBr pellets were prepared under a pressure of 10 t. The infrared spectrum of unpolymerised and polymerised specimens were then obtained from FT-IR with spectroscopic graphs. The degree of conversion of each specimen was determined by comparison of the aliphatic carbon carbon double bond ($C=C$) with that of the aromatic component for the polymerised and unpolymerised states. The data were

placed in the percent formula of degree of conversion and the degree of conversion were calculated for each sample at 3 different time periods, as 1 hour, 1 day and 1 month after polymerization. The statistical analysis were performed using SPSS 15 package program. Kruskal-Wallis H and Mann-Whitney U tests were used for comparison three or more test groups and two test groups, respectively with $p < 0,05$ confidence level.

The degree of conversion from first test groups revealed that curing test specimens with LED light units had the highest results. Second test groups showed different degree of conversion results depending on the type of crystalline structures of ceramic core materials and color of ceramic core discs such as A1 or D4.

Key words: Composite resin luting cement, degree of conversion, FT-IR, self adhesive luting cement, spectroscopic graphic

KAYNAKLAR

- AGUIAR, T.R., FRANCESCANTONIO, M.D., ARRAIS, C.A.G., AMBROSANO, G.M.B., DAVANZO, C., GIANNINI, M. (2010). Influence of curing mode and time on degree of conversion of one conventional and two self-adhesive resin cements. *Oper. Dent.*, **35**: 295-299.
- ANUSAVICE, K.J. (2003). Informatics to assess and apply clinical research on dental restorative materials. *Adv. Dent. Res.*, **17**: 43-8.
- ARAVAMUDHAN, K., RAKOWSKI, D., FAN, P.L. (2006). Variation of depth of cure and intensity with distance using LED curing lights. *Dent. Mater.*, **22**: 988-994.
- ARRAIS, C.A.G., RUEGGEBERG, F.A., WALTER, J.L., deGOES, M.F., GIANNINI, M. (2008). Effect of curing mode on the polymerization characteristics of dual cured resin cement systems. *J. Dent.*, **36**: 418-426.
- ARRAIS, C.A.G., GIANNINI, M., RUEGGEBERG, F.A. (2009). Kinetic analysis of monomer conversion in auto and dual polymerizing modes of commercial resin luting cements. *J. Prosthet. Dent.*, **101**: 128-136.
- ASMUSSEN, E., PEUTZFELDT, A. (2003). Light-emitting diode curing: influence on selected properties of resin composites. *Quintessence Int.*, **34**: 71-75.
- ATTAR, N., TAM, L.E., MCCOMB, D. (2003). Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. *J. Prosthet. Dent.*, **89**: 127-134.
- BALA O., OLMEZ A., KALAYCI, S. (2005). Effect of LED and halogen light curing on polymerization of resin based composites. *J. Oral Rehabil.*, **32**: 134-140.
- BEKTAS, O., SISO, S.H., EREN, D. (2006). Işık kaynakları, polimerizasyon ve klinik uygulamalar. *E. Ü. Diş Hek. Fak. Derg.* **27**: 117-124.
- BLATZ, M.B., SADAN, A., KERN, M. (2003). Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J. Prosthet. Dent.*, **89**: 268-274.
- BRAGA, R.R., FERRACANE, J.L. (2002). Contraction stress related to degree of conversion and reaction kinetics. *J. Dent. Res.*, **81**: 114-118.
- BURGESS, J.O., WALKER, R.S., PORCHE, C.J., RAPPOLD, A.J. (2002). Light curing- An update. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, **23**: 889-906.
- BURKE, F.J.T. (2005). Trends in indirect dentistry: 3. Luting materials. *Dent. Update*, **32**: 251-260.
- CAUGHMAN, W.F., RUEGGEBERG, F.A. (2002). Shedding new light on composite polymerization. *Oper. Dent.*, **27**: 636-638.
- CEBALLOS, L., FUENTES, M.V., TAFALLA, H., MARTINEZ, A., FLORES, J., RODRIGUEZ, J. (2009). Curing effectiveness of resin composites at different exposure times and LED and halogen units. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.*, **14**: 51-56.
- CORCIOLANI, G., VICHI, A., DAVIDSON, C.L., FERRARI, M. (2008). The influence of tip geometry and distance on light-curing efficacy. *Oper. Dent.*, **33**: 325-331.

- DANESH, G., DAVIDS, H., REINHARDT, K.J., OTT, K., SCHAFER, E. (2004). Polymerization characteristics of resin composites polymerised with different curing units. *J. Dent.*, **32**: 479-488.
- DE MUNCK, J., VAN LANDUYT, K., PEUMANS, M., POITEVIN, A., LAMBRECHTS, P., BRAEM, M., VAN MEERBEEK, B. (2005). A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: Methods and results. *J. Dent. Res.*, **84**: 118-132.
- DENRY, I., HOLLOWAY, J.A. (2010). Ceramics for dental applications: A review. *Materials*, **3**: 351-368.
- DIAZ-ARNOLD, A.M., VARGAS, M.A., HASELTON, D.R. (1999). Current status of luting agents for fixed prosthodontic. *J. Prosthet. Dent.*, **81**: 135-141.
- FERRACANE, J.L., STANSBURY, J.W., BURKE, F.J.T. (2011). Self adhesive resin cements-chemistry, properties and clinical considerations. *J. Oral Rehabil.*, **38**: 295-314.
- FONT, A.F., RUIZ, M.F.S., RUIZ, M. G., RUEDA, C.L., GONZALEZ, A.M. (2006). Choice of ceramic for use in treatments with porcelain laminate veneers. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.*, **11**: 297-302.
- HAMMESFAHR, P.D., O'CONNOR, M.T., WANG, X. (2002). Light curing technology: Past, present and future. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, **23**: 18-24.
- HASHIMOTO, K., INAI, N., TAGAMI, J. (2006). Evaluation of the light intensity of high intensity light units. *Am. J. Dent.*, **19**: 143-146.
- IBARRA, G., JOHNSON, G.H., GEURTSSEN, W., VARGAS, M.A. (2007). Microleakage of porcelain veneer restorations bonded to enamel and dentin with a new self-adhesive resin based dental cement. *Dent. Mater.*, **23**: 218-225.
- IMIZATO, S., McCABE, J.F., TARUMI, H., ELHARA, A., EBISU, S. (2001). Degree of conversion of composites measured by DTA and FT-IR. *Dent. Mater.*, **17**: 178-183.
- JUNG, H., FRIEDL, K.H., HILLER, K.A., FURCH, H., BERNHART, S., SCHMALZ, G. (2006). Polymerization efficiency of different photocuring units through ceramics discs. *Oper. Dent.*, **31**: 68-77.
- JUNIOR, E.J., PRIETO, L.T., SORAES, G.P., DIAS, C.T., AGUIAR, F.H.B., PAULILLO, L.A.M.S. (2010). The effect of curing light and chemical catalyst on the degree of conversion of two dual cured resin luting cements. *Lasers Med. Sci.* **10**:10103-10110.
- KELLY, J.R. (2008). Dental ceramics: What is this stuff anyway? *J.A.D.A.*, **139**: 4s-7s.
- KIM, S.H., WATTS, D.C. (2008). Degree of conversion of bis-acrylic based provisional crown and fixed partial denture materials. *J. Korean Acad. Prosthodont.*, **46**: 639-643.
- KNEZEVIC, A., TARLE, Z., MENIGA, A., SUTALO, J., PICHLER, G., RISTIC, M. (2001). Degree of conversion and temperature rise during composite polymerization of composite resin samples with blue diodes. *J. Oral Rehabil.*, **28**: 586-591.
- KNEZEVIC, A., RISTIC, M., TARLE, Z., PICHLER, G., MUSIC, S. (2008). Degree of conversion and temperature increase during composite polymerisation with LED units of different intensity. *Acta Stomatol. Croat.*, **42**: 19-29.
- KOMORI, P.C.P., PAULA, A.B., MARTIN, A.A., TANGO, R.N., SINHORETI, M.A.C., SOBRINHO, L.C. (2010). Effect of light energy density on conversion degree and hardness of dual cured resin cement. *Oper. Dent.*, **30**: 120-124.

- KUMBULLUOGLU, O., LASSILA L.V.J., VALLITTU P.K. (2004). A study of the physical and chemical properties of four resin composite luting cements. *Int. J. Prosthodont.*, **17**: 357-363.
- LEE, I.B., AN, W., CHANG, J., UM, C.M. (2008). Influence of ceramic thickness and curing mode on the polymerization shrinkage kinetics of dual cured resin cements. *Dent. Mater.*, **24**: 1141-1147.
- LEINFELDER, K.F. (2006). A great concept in self-etching luting agents. *Inside Dentistry*, **2**: 1-2.
- LU, H., MEHMOOD, A., CHOW, A., POWERS, J.M. (2005). Influence of polymerization mode on flexural properties of esthetic resin luting agents. *J. Prosthet. Dent.*, **94**: 549-554.
- MACORRA, J.C., PRADIES, G. (2002). Conventional and adhesive luting cements. *Clin. Oral Invest.*, **6**: 198-204.
- MAGNE, P., BESLER, U.C. (2003). Porcelain versus composite inlays/ onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion and crown flexure. *Int. J. Perio. Restorative Dent.*, **23**: 543-55.
- MALHATRO, N., MALA, K. (2010a). Light curing considerations for resin based composite materials: A review. Part 1. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, **31**: 498-505.
- MALHATRO, N., MALA, K. (2010b). Light curing considerations for resin based composite materials: A review. Part II. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, **31**: 584-591.
- MENG X., YOSHIDA K., ATSUTA, M. (2008). Influence of ceramic thickness on mechanical properties and polymer structure of dual cured resin luting agents. *Dent. Mater.*, **24**: 594-599.
- MORAES, L.G.P., ROCHA, R.S.F., MENEGAZZO, L.M., ARAUJO, E.B., YUKIMITO, K., MORAES, J.C.S. (2008a). Infrared spectroscopy: a tool for determination of the degree of conversion in dental composites. *J. App. Oral Sci.*, **16**: 145-149.
- MORAES, R.R., BRANDT, W.C., NAVES, L.Z., SOBRINHO, L.C., PIVA, E. (2008b). Light and time dependent polymerization of dual cured resin luting agent beneath ceramic. *Acta Odontol. Scand.*, **66**: 257-261.
- MOSZNER, N., SALZ, U., ZIMMERMANN, J. (2005). Chemical aspects of self-etching enamel-dentin adhesives: A systematic review. *Dent. Mater.*, **21**: 895-910.
- O'BRIEN, W.J. (2002). Dental Materials and Their Selections. 3rd Ed. Illinois: Quintessence Pub., Chapter 8,9.
- OZYESIL, A.G., USUMEZ, A., GUNDUZ, B. (2004). The efficiency of different light sources to polymerize composite beneath a simulated ceramic restoration. *J. Prosthet. Dent.*, **91**: 151-7.
- PAZIN, M.C., MORAES, R.R., GONCALVES, L.S., BORGES, G.A., SINHORETI, M.A.C., SOBRINHO, L.C. (2008). Effects of ceramic thickness and curing unit on light transmission through leucite-reinforced material and polymerization of dual cured luting agent. *J. Oral Sci.*, **50**: 131-136.
- PEGORARO, T.A., SILVA, N.R.F.A., CARVALHO, R.M. (2007). Cements for use in esthetic dentistry. *Dent. Clin. N. Am.*, **51**: 453-471.
- PEUTZFELDT, A., SAHAFI, A., ASMUSSEN, E. (2000). Characterization of resin composites polymerized with plasma arc curing units. *Dent. Mater.*, **16**: 330-336.

- PICK, B., GONZAGA, C.C., JUNIOR, W.S., KAWANO, Y., BRAGA, R.R., CARDOSO, P.E.C. (2010). Influence of curing light attenuation caused by aesthetic indirect restorative materials on resin cement polymerization. *Eur. J. Dent.*, **4**: 314-323.
- RADOVIC, I., MONTICELLI, F., GORACCI, C., VULICEVIC, R., FERRARI, M. (2008). Self-adhesive resin cements: A literature review. *J. Adhes. Dent.*, **10**: 251-258.
- RAIGRODSKI, A.J. (2004). Contemporary materials and technologies for all ceramic fixed partial dentures: A review of the literature. *J. Prosthet. Dent.*, **92**: 557-562.
- RASETTO, F.H., DRISCOLL, C.F., PRESTIPINO, V., MASRI, R., FRAUNHOFER, J.A. (2004). Light transmission through all-ceramic dental materials: A pilot study. *J. Prosthet. Dent.*, **91**: 441-446.
- RODE, K.M., FREITAS, P.M., LLORET, P.R., POWELL, L.G., TURBINO, M.L. (2009). Micro-hardness evaluation of micro-hybrid composite resin light cured with halogen light, light-emitting diode and argon ion laser. *Lasers Med. Sci.*, **24**: 87-92.
- SANTINI, A. (2010). Current status of visible light activation units and curing of light activated resin based composite materials. *Dent. Update.*, **37**: 214-227.
- SANTOS, G.C., SANTOS, M.J.M., RIZKEALLA, A.S. (2009). Adhesive cementation of etchable ceramic esthetic restorations. *J. Can. Dent. Assoc.*, **75**: 379-384.
- SILVA, A.L.F., ARIAS, V.G., SOARES, L.E.S., MARTIN, A.A., MARTINS, L.R.M. (2007). Influence of fiber post translucency on the degree of conversion of dual cured resin cement. *J. Endod.*, **33**: 303-305.
- SOH, M.S., YAP, A.U., SIOW, K.S. (2003). The effectiveness of cure of LED and Halogen curing units at varying cavity depths. *Oper. Dent.*, **28**: 707-715.
- STANSBURY, J.W., DICKENS, S.H. (2001). Determination of double bond conversion in dental resins by near infrared spectroscopy. *Dent. Mater.*, **17**: 71-79.
- TARLE, Z., MENIGA, A., KNEZEVIC, A., SUTALO, J., RISTIC, M. (2002). Composite conversion and temperature rise using a conventional, plasma arc and experimental blue LED curing unit. *J. Oral Rehabil.*, **29**: 662-667.
- TARLE, Z., KNEZEVIC, A., DEMOLI, N., MENIGA, A., SUTALO, J., UNTERBRINK, G., RISTIC, M., PICHLER, G. (2006). Comparison of composite curing parameters: Effects of light source and curing mode on conversion, temperature rise and polymerization shrinkage. *Oper. Dent.*, **31**: 219-226.
- TÜRKER, A.R., HASDEMİR, E., YILDIRIR, Y. (2005). Aletli Analiz Laboratuvarı. 4. Baskı. Deney 16, syf. 163-175.
- UHL, A., SIGUSCH, B.W., JANDT, K.D. (2004). Second generation LEDs for the polymerization of oral biomaterials. *Dent. Mater.*, **20**: 80-87.
- UPSHAW, J.F., YOUNG, H., JONES, J., YANG, M., ANUSAVICE, K.J. (2008). Four-year clinical performance of a lithium disilicate based core ceramic for posterior fixed partial dentures. *Int. J. Prosthodont.*, **21**: 155-160.
- VANDEWALLE, K.S., ROBERTS, H.W., TIBA, A., CHARLTON, D.G. (2005). Thermal emission and curing efficiency of LED and halogen curing lights. *Oper. Dent.*, **30**: 257-264.
- YAN, Y.L., KIM, Y.K., KIM, K.H., KWON, T.Y. (2010). Changes in degree of conversion and microhardness of dental resin cements. *Oper. Dent.*, **35**: 203-210.
- YAP, A.U., HAN, V.T., SOH, M.S., SIOW, K.S. (2004). Elution of leachable components from composites after LED and halogen light irradiation. *Oper. Dent.*, **29**: 448-454.

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: Elçin

Soyadı: DERELLİ

Doğum Yeri ve tarihi: Çankırı, 20.07.1981

Uyruğu: T.C.

Medeni Durumu: Bekar

İletişim adresi ve telefonu: Öncebeci Mah. Umut Sok. Özlem Apt. No:24/6

Kurtuluş-ANKARA

Tel: 0 535 304 88 83 / 0 312 434 49 33

II. Eğitimi

2004- Ankara Üniversitesi Diş Hek Fak. Protetik Diş Tedavisi Ab. Dalı
Doktora Programı

1999-2004 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1996-1999 Çankırı Fen Lisesi

1993-1996 Çankırı Anadolu Lisesi

1988-1993 Çankırı Güneş İlkokulu

Yabancı Dili: İngilizce

III. Ünvanları

2004 Diş Hekimi

2007 Araştırma Görevlisi

IV. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

TPID (Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği)

V. Bilimsel İlgi Alanları

Yayın:

1. Çetin, G., Karaağaçlıoğlu, L., Derelli, E. 'Gülümseme ve Tasarım: Derleme', Dicle Diş Hekimliği Dergisi, Kabul Tarihi: 01.02.2011
2. Derelli, E., Çetin, G. 'Anterior diş eksikliğinin fiber ile güçlendirilen kompozit rezin sabit bölümlü protez ile restorasyonu: Olgu sunumu', Dicle Diş Hekimliği Dergisi, Kabul Tarihi: 01.03.2011

Bildiri:

1. Üçtaşlı, S., Türkaslan, S., Derelli, E. 'Üst Ön Grup Dişlerde Estetik Bozuklukların Seramik Veneer Restorasyonlar İle Giderilmesi', Türk Dişhekimleri Birliği 13. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 22-24 Haziran 2006, Samsun
2. Üçtaşlı, S., Derelli, E., Türkoğlu, K., Tüzün, S. 'Mandibuler Tam Dişsiz Hastaların İmplant-Destekli Overdenture İle Tedavileri', Türk Dişhekimleri Birliği 13. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 22-24 Haziran 2006, Samsun
3. Üçtaşlı, S., Derelli, E., Türkoğlu, K., Tüzün, S. 'Dental İmplant Hastalarında Periyodik Kontrolün Önemi', Türk Dişhekimleri Birliği 13. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 22-24 Haziran 2006, Samsun

Poster:

1. Üçtaşlı, S., Derelli, E. 'Effect of Different Mounthrinses on Hardness of Resin Luting Cements', 15th Congress of the Balkan Stomatological Society, 22- 25 Nisan 2010, Selanik
2. Üçtaşlı, S., Derelli, E., Özcan, G. 'Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Öncesi Öğrencilerin Diş Hekimliğine Ait Korku (Dental Anxiety) Düzeylerinin Değerlendirilmesi', Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 14. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalları Toplantısı ve Bilgi Şöleni, 15-18 Ekim 2009, Ankara
3. Üçtaşlı, S., Derelli, E., Özcan, G. 'Oral Lichen Planus Lesions Caused by Fixed Partial Dentures', SSPD, 27-29 Ağustos 2009, Finlandiya
4. Üçtaşlı, S., Derelli, E. 'Anterior Diş Eksikliğinin Fiber İle Güçlendirilen Kompozit Resin Sabit Bölümlü Protez İle Restorasyonu', 1. Uluslararası

- Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongresi, 8-12 Ekim 2008, Diyarbakır
5. Üçtaşlı, S., Gönüldaş, F., Derelli, E., ‘Clearfil Repair Kit(Kuraray) ile Metal Destekli Porselen Restorasyonlarda Porselen Kırık Tamiri’, 1. Uluslararası Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongresi, 8-12 Ekim 2008, Diyarbakır
 6. Üçtaşlı, S., Derelli, E. ‘Maksiller ve Mandibuler Anterior Arkın Lava™ Tam Seramik Sabit Bölümlü Protez ile Restorasyonu’, 1. Uluslararası Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongresi, 8-12 Ekim 2008, Diyarbakır
 7. Ağan H., Derelli, E. ‘Yittrium Tetragonal Zirconia Polycrystals (Y-TZP) Alt Yapılı, Tam Seramik Anterior ve Posterior Sabit Bölümlü Protezlerin Klinik Değerlendirilmesi’, 1. Uluslararası Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongresi, 8-12 Ekim 2008, Diyarbakır
 8. Üçtaşlı, S., Türkaslan, S., Derelli, E. ‘Seramik Veneer Restorasyon için Ön Grup Dişlerin Hazırlanması ve Başarılı Simantasyon İşlemi’, Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği 15. Bilimsel Toplantısı, 22-23 Ekim 2005, Ankara
 9. Üçtaşlı, S., Türkaslan, S., Derelli, E. ‘Üst Tam Dişsiz ve Kazanılmış Maksiller Defekte Sahip Bireylerin Tedavisinde Başarıyı Arttıran Klinik Aşamalar’, Multidisipliner Kanser Araştırmaları Proje Günleri, 1- 3 Nisan 2005, Manavgat/ Antalya

VI. Bilimsel Etkinlikleri

Ödüller: 1. Uluslararası Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongresi Poster Birincilik Ödülü, 8-12 Ekim 2008, Diyarbakır

Projeleri: ‘Işıklı Sertleşen Rezin Esaslı Yapıştırma Simanlarının Farklı Işık Kaynakları ile Polimerizasyon Miktarının Saptanması’ konulu proje Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Destek Fonu tarafından desteklenmiştir.

Verdiği seminerler: Klinik Öneriler ile Birlikte Güncel Seramik Materyalleri ve Sistemleri, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 2008.

Kanıtı Dayalı İmplant Tedavisi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 2005.

İmplant Başarısında Oklüzyonun Önemi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 2005.

VII. Diğer Bilgiler

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar ve katıldığı eğitim seminerleri:

1. 15th Congress of the Balkan Stomatological Society, 22- 25 Nisan 2010, Selanik
2. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 14. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalları Toplantısı ve Bilgi Şöleni, 15-18 Ekim 2009, Ankara
3. ‘Dental İmplantolojide Klinik Gerçekler ve Güncel Protetik Yaklaşımlar’, 15 Mayıs 2009, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
4. 2th International Mutlu Implantology Days Symposium, 9- 12 Nisan 2009, Antalya
5. 1. Uluslararası Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongresi, 8-12 Ekim 2008, Diyarbakır
6. 1th Internatioal Zimmer and Mutlu Dental Implanology Days, 19- 21 Kasım 2007, Ankara
7. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi ve Boston Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Bilimsel Toplantısı, 24-26 Eylül 2006, Ankara
8. Türk Dişhekimleri Birliği 13. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, 22-24 Haziran 2006, Samsun
9. ICOI International Congres Of Oral Implantologist, 16-18 Aralık 2005, İstanbul
10. Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği 15. Bilimsel Toplantısı, 22-23 Ekim 2005, Ankara
11. Multidisipliner Kanser Araştırmaları Proje Güneri, 1- 3 Nisan 2005, Manavgat/ Antalya
12. ‘Matchmaker Porcelain System’ Kurs programı, 2 Aralık 2004, Ankara