



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNLEY – ONLEY RESTORASYONLARIN SİMANTASYONU
SIRASINDA ÖNISITMA UYGULAMASININ KLİNİK
BAŞARIYA ETKİSİ**

ŞEYDA AYGÜN EMİROĞLU
DOKTORA TEZİ

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ
ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Buket Akalın Evren

İSTANBUL-2015

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Doktora
Anabilim Dalı : Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Tez Sahibi : Şeyda AYGÜN EMİROĞLU
Tez Başlığı : İnley - Onley Restorasyonların Simantasyonu Sırasında Önısıtma Uygulamasının Klinik Başarıya Etkisi
Sınav Yeri : Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Sınav Tarihi : 04.02.2015

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Doç. Dr. Buket EVREN

Kurumu

Marmara Üniversitesi

İmza

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof.Dr. Yasemin KULAK ÖZKAN

İstanbul Üniversitesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ender KAZAZOĞLU

Yeditepe Üniversitesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Cafer TÜRKMEN

Marmara Üniversitesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

Doç.Dr. Burçin VANLIOĞLU

Marmara Üniversitesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 11.02.2014 tarih ve 19 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

F. Arıcıoğlu

Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN FORMU

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

ŞEYDA AYGÜN EMİROĞLU

I. TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini tüm sıcaklığıyla paylaşan ve tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Yasemin Kulak Özkan'a,

Doktora eğitimim ve tezimin hazırlanması süresince gösterdiği emekleri, anlayışı ve eğitimime olan katkılarından ötürü; her zaman, her konuda desteğini aldığım ve yanımda olduğunu hissettiğim danışman hocam Doç. Dr. Buket Akalın Evren'e,

Doktora eğitimim süresince değerli bilgilerini samimiyetle paylaşan ve eğitimime katkıda bulunan Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Yrd. Doç. Dr. Coşkun Yıldız, Doç. Dr. Burçin Vanlıoğlu, Doç. Dr. Begüm Türker ve Doç. Dr. Rifat Gözneli'ye,

Her türlü destekleri, yardımları ve dostlukları için tüm asistan arkadaşlarıma,

Tezimin hazırlanmasında katkılarından dolayı Optimal Diş Laboratuvarı çalışanlarına, M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ar-Ge Laboratuvarı sorumlusu Nurhan Yaşlıoğlu'na, M.Ü. Makine Mühendisliği Bölümü Yüksek Mühendisi Mustafa İlhan'a,

Eğitim hayatım boyunca sabırla beni her konuda destekleyen ve hiç bir fedakarlıktan kaçınmayan anneme, abime, ablama ve eşim Dr. Kadir Emiroğlu'na,

Sonsuz teşekkürler...

Bu tez, Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından SAG-C-DRP-130313-0071 numaralı proje ile desteklenmiştir.

II. İÇİNDEKİLER

BEYAN FORMU.....	I
I. TEŞEKKÜR.....	II
II. İÇİNDEKİLER.....	III
III. KISALTMALAR ve SİMGELER.....	VI
IV. ŞEKİL, RESİM ve TABLOLARIN LİSTESİ.....	VII
1. ÖZET.....	1
2.SUMMARY.....	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ.....	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5-32
4.1. İndirekt Estetik Posterior Restorasyonlar	
4.1.1. Kompozitler	
4.1.2. Dental seromerler	
4.1.3. Dental seramikler	
4.2. Tam Seramik Sistemlerin Sınıflandırılması	
4.2.1. Cam seramikler	
4.2.1.1. Feldspatik seramikler	
4.2.1.2. Lösit ile güçlendirilmiş seramikler	
4.2.1.3. Lityum disilikat ile güçlendirilmiş seramikler	
4.2.2. Alumina esaslı seramikler	
4.2.2.1. In-Ceram Alumina	
4.2.2.2. In-Ceram Spinell	
4.2.2.3. Synthoceram	
4.2.2.4. In-Ceram Zirconia	
4.2.2.5. Procera	
4.2.3. Zirkonya esaslı seramikler	
4.2.3.1. Lava sistemi	
4.2.3.2. Cercon sistemi	
4.2.3.3. DC-Zirkon sistemi	
4.2.3.4. Denzir sistemi	
4.2.3.5. Celay sistemi	

- 4.2.3.6. Cerec sistemi
- 4.2.3.7. Everest sistemi
- 4.2.3.8. ZENO Tec sistemi
- 4.2.3.9. Zirkonzahn sistemi

4.3. Dental Simanlar

- 4.3.1. Resin Simanlar
 - 4.3.1.1. Etch-rinse sistemler
 - 4.3.1.2. Self-etch sistemler
 - 4.3.1.3. Self-adeziv sistemler

4.4. Marjinal Adaptasyon

- 4.4.1. Marjinal adaptasyon inceleme yöntemleri
 - 4.4.1.1. Morfolojik kriterleri esas alan yöntemler
 - 4.4.1.1.A. Direkt metodlar
 - 4.4.1.1.B. İndirekt metodlar
 - 4.4.1.2. Fonksiyonel kriterleri esas alan yöntemler
- 4.4.2. Marjinal adaptasyonu etkileyen faktörler

4.5. Mevcut Literatür Sonuçları

- 4.5.1. Klinik değerlendirme çalışmalarının literatür sonuçları
- 4.5.2. Marjinal adaptasyon değerlendirme çalışmalarının literatür sonuçları

5. GEREÇ VE YÖNTEM.....33-58

5.1. Gereç

- 5.1.1. Klinik değerlendirme
 - 5.1.1.1. Kavite preparasyonu
 - 5.1.1.2. IPS e.max restorasyonların hazırlanması
 - 5.1.1.3. IPS e.max restorasyonların simantasyonu
- 5.1.2. Simantasyon sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile *in-vivo* marjinal adaptasyon değerlendirmesi

5.2. Yöntem

- 5.2.1. Klinik değerlendirme
 - 5.2.1.1. Hasta seçimi
 - 5.2.1.2. Kavite preperasyonu
 - 5.2.1.3. Laboratuvar işlemleri

5.2.1.4. Simantasyon işlemleri	
5.2.1.5. Modifiye USPHS kriterleri ile değerlendirme	
5.2.1.6. Plak indeksi ve gingival indeks değerlendirmesi	
5.2.1.7. Hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi	
5.2.2. Simantasyon sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile <i>in-vivo</i> marjinal adaptasyon değerlendirmesi	
5.2.2.1. Epoksi replikaların hazırlanması	
5.2.2.2. Epoksi replikaların SEM’de incelenmesi	
5.2.3. İstatistiksel analiz	
5.2.3.1. Klinik değerlendirmeye ait istatistiksel analiz	
5.2.3.2. Simantasyon sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile <i>in-vivo</i> marjinal adaptasyon değerlendirmesine ait istatistiksel analiz	
6. BULGULAR.....	59-82
7. TARTIŞMA.....	83-106
8. SONUÇLAR.....	107-108
9. KAYNAKLAR.....	109-128
10. EKLER.....	129-136
11. ÖZGEÇMİŞ.....	137

II. KISALTMALAR VE SİMGELER

μ :Mikron

4-META :4-metakriloksietil trimellitat anhidrid

ADA :American Dental Association

Ark :Arkadaşları

BisGMA :Bisfenil glisidil dimetakrilat

CDA :California Dental Association

DGZMK :Deutsche Gesellschaft für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde

Ort :Ortalama

SEM :Scanning electron microscope

SPSS :Statistical Package for Social Sciences

SS :Standart sapma

UDMA :Üretan dimetakrilat

USPHS :United States Public Health Service

III. ŞEKİL, RESİM ve TABLOLARIN LİSTESİ

i. Şekillerin Listesi

Şekil 4.1. Marjinal adaptasyon inceleme yöntemleri

Şekil 6.1. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin gingival indeks değişimi

Şekil 6.2. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin plak indeksi değişimi

ii. Resimlerin Listesi

Resim 5.1. Mine ve dentinin asitlenmesi

Resim 5.2. Dişin yıkanması

Resim 5.3. Syntac Primer uygulanması (a)

Resim 5.4. Syntac Primer uygulanması (b)

Resim 5.5. Syntac Adeziv uygulanması

Resim 5.6. Syntac Heliobond uygulanması

Resim 5.7. Porselen asidi uygulanması

Resim 5.8. Monobond S uygulanması

Resim 5.9. Heliobond uygulanması

Resim 5.10. Variolink N katalist ve bazın karıştırılması

Resim 5.11. Restorasyonun yerleştirilmesi

Resim 5.12. Artık simanın temizlenmesi

Resim 5.13. Sيمانın polimerize edilmesi

Resim 5.14. Restorasyonun bitimi

Resim 5.15. Variolink N katalist ve bazın eşit oranlarda uygulanıp ısıtılmaya bırakılması

Resim 5.16. Isınan katalist ve bazın hızlıca karıştırılması

Resim 5.17. Sيمانın restorasyon içine yerleştirilmesi

Resim 5.18. G-Cem Automix katalist ve bazın tablaya yerleştirilmesi

Resim 5.19. G-Cem Automix katalist ve bazın 30 sn boyunca ısıtılması

Resim 5.20. G-Cem Automix katalist ve bazın hızlıca karıştırılması

Resim 5.21. Sيمانın restorasyon içine yerleştirilmesi

Resim 5.22, Resim 5.26, Resim 5.30, Resim 5.34, Resim 5.38, Resim 5.42, Resim 5.46. Başlangıç

Resim 5.23, Resim 5.27, Resim 5.31, Resim 5.35, Resim 5.39, Resim 5.43, Resim 5.47. Simantasyon

Resim 5.24, Resim 5.28, Resim 5.32, Resim 5.36, Resim 5.40, Resim 5.44, Resim 5.48. 1. hafta

Resim 5.25, Resim 5.29, Resim 5.33, Resim 5.37, Resim 5.41, Resim 5.45, Resim 5.49. 12. ay

Resim 5.50. Mine-seramik marjinin vestibülde yer aldığı ekstensiv onley restorasyon (a)

Resim 5.51. Mine-seramik marjinin vestibülde yer aldığı ekstensiv onley restorasyon (b)

Resim 5.52. Hassas kesim cihazıyla replikaların mezio-distal olarak kesilmesi

Resim 5.53. Vestibül marjinin SEM’de incelenebilmesi için hazırlanan replika örneği

Resim 6.1. Devamlı marjin görüntüleri (a)

Resim 6.2. Devamlı marjin görüntüleri (b)

Resim 6.3. Marjinal gap görüntüleri (a)

Resim 6.4. Marjinal gap görüntüleri (b)

iii. Tabloların Listesi

Tablo 4.1. Cam seramik inley-onley restorasyonlar için bildirilen yaşam ömürleri

Tablo 4.2. Cam seramik inley-onley restorasyonlar için bildirilen marjinal aralık değerleri

Tablo 5.1. Çalışmada yer alan materyallerin içerikleri

Tablo 5.2.1. Restorasyonların uygulandığı dişlere ve çenelere göre dağılımı

Tablo 5.2.2. Çalışma gruplarının kullanılan siman ve uygulama sıcaklığına göre dağılımı

Tablo 5.2.3. Modifiye USPHS kriterleri

Tablo 5.2.4. Loe ve Silness plak indeksi kriterleri

Tablo 5.2.5. Loe ve Silness gingival indeks kriterleri

Tablo 5.2.6. Hasta memnuniyeti anketi

Tablo 5.2.7. Replika gruplarının dağılımı

Tablo 6.1. 25 °C Variolink grubu Modifiye USPHS bulguları

Tablo 6.2. 37 °C Variolink grubu Modifiye USPHS bulguları

Tablo 6.3. 54 °C Variolink grubu Modifiye USPHS bulguları

Tablo 6.4. 25 °C G-Cem grubu Modifiye USPHS bulguları

Tablo 6.5. 37 °C G-Cem grubu Modifiye USPHS bulguları

Tablo 6.6. 54 °C G-Cem grubu Modifiye USPHS bulguları

Tablo 6.7. Tüm grupların Modifiye USPHS kriterleri bulgularının yüzdelik olarak hesaplanması

Tablo 6.8. 25 °C, 37 °C, 54 °C Variolink gruplarının klinik değerlendirme sonuçlarının istatistiksel analizi

Tablo 6.9. 25 °C, 37 °C, 54 °C G-Cem gruplarının klinik değerlendirme sonuçlarının istatistiksel analizi

Tablo 6.10. Variolink yapıştırma simanı için uygulama sıcaklığına göre klinik değerlendirme sonuçlarının Ki-Kare testi ile analizi

Tablo 6.11. G-Cem yapıştırma simanı için uygulama sıcaklığına göre klinik değerlendirme sonuçlarının Ki-Kare testi ile analizi

Tablo 6.12. Yapıştırma simanının cinsine göre klinik değerlendirme sonuçlarının Ki-Kare testi ile karşılaştırılması

Tablo 6.13. Restorasyonların yaşam ömrü yüzdelik değerleri

Tablo 6.14. Hasta memnuniyeti değerlendirmesi sonucunda elde edilen skorların yüzde değerleri

Tablo 6.15. Hasta değerlendirme kriterlerinin zamana bağlı karşılaştırılması

Tablo 6.16. Hasta notlamasıyla elde edilen skorların yüzde değerleri (%)

Tablo 6.17. Hasta notlamasıyla elde edilen skorların zamana bağlı değerlendirmesi

Tablo 6.18. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin yüzdelik gingival indeks değerleri

Tablo 6.19. Restorasyonlu dişler ile kontrol dişlerin gingival indeks değerlerinin “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile zamana göre karşılaştırılması

Tablo 6.20. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin gingival indeks değerlerinin “Ki-Kare” testi ile karşılaştırılması

Tablo 6.21. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin yüzdelik plak indeks değerleri

Tablo 6.22. Restorasyonlu dişler ile kontrol dişlerin plak indeksi değerlerinin “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile zamana göre karşılaştırılması

Tablo 6.23. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin plak indeksi değerlerinin “Ki-Kare” testi ile karşılaştırılması

Tablo 6.24. IPS e.max ekstensiv onleylerde başlangıç ve 1 yıllık klinik kullanım sonrasında gözlenen marjinal adaptasyon değerleri

Tablo 6.25. Tüm epoksi replikaların başlangıç ile 12. ay arasındaki devamlı marjin yüzdelerinin karşılaştırılması

Tablo 6.26. Variolink ile G-Cem gruplarının devamlı marjin yüzdelerinin “Mann Whitney U testi” ile karşılaştırılması

Tablo 6.27. Variolink simanın 25 °C, 37 °C, 54 °C sıcaklıklarında gözlenen devamlı marjin yüzdelerinin “Kruskal Wallis” testi ile karşılaştırılması

Tablo 6.28. G-Cem simanın 25 °C, 37 °C, 54 °C sıcaklıklarında gözlenen devamlı marjin yüzdelerinin “Kruskal Wallis” testi ile karşılaştırılması

Tablo 6.29. Variolink ve G-Cem gruplarının ortalama siman aralığı değerlerinin karşılaştırılması (μ)

Tablo 6.30. Variolink ve G-Cem gruplarının ortalama siman aralığı değerlerinin karşılaştırılması

1. ÖZET

İnley - Onley Restorasyonların Simantasyonu Sırasında Önısıtma Uygulamasının Klinik Başarıya Etkisi

Şeyda Aygün Emiroğlu, Buket Akalın Evren, Protetik Diş Tedavisi ABD

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı sıcaklıklara ısıtılan iki farklı rezin siman ile yapıştırılan inley-onley restorasyonların klinik performansını ve marjinal adaptasyonunu değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntem:** Çalışmanın klinik değerlendirme bölümünde, 101 adet IPS e.max restorasyon (83 onley, 18 inley) 51 hastaya uygulanmıştır. İki rezin siman [G-Cem Automix (self-adeziv) ve Variolink N, high viscosity (etch-rinse)], 3 simantasyon ısısında (25 °C, 37 °C, 54 °C) uygulanmıştır. Tüm restorasyonlar 1 hafta, 6 ay ve 1 yıl sonunda 2 gözlemci tarafından modifiye USPHS kriterleri ile değerlendirilmiştir. SEM incelemeleri için restorasyon uygulanan dişlerden vestibül yüzeyinde minede marjini olan 30 ekstensiv onley belirlenmiştir. Simantasyondan sonra 1. hafta ve 12. ayda ölçüler alınıp epoksi replikalar hazırlanmıştır. Replikalar üzerinde yer alan marjinler SEM’de (x200) incelenmiştir. Marjinal adaptasyon kantitatif olarak devamlı marjin yüzdesi şeklinde hesaplanmıştır ve marjinal siman aralığı ölçülmüştür. **Bulgular:** Variolink ve G-Cem siman gruplarının 1 yıllık değerlendirme periyodu sonundaki total yaşam ömürleri sırasıyla %100 ve %93,8’dir. G-Cem ile gerçekleştirilen simantasyonlarda her sıcaklık grubundan 1 adet olmak üzere toplam 3 desimantasyon gerçekleşmiştir. Bir yıllık klinik kullanım sonrasında modifiye USPHS kriterlerine göre Variolink gruplarının ve 37 °C G-Cem grubunun marjinal adaptasyon skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmazken 25 °C ve 54 °C G-Cem gruplarının skorlarında azalma olmuştur (p<0,05). SEM değerlendirmelerine göre, Variolink grupları, G-Cem gruplarından daha fazla devamlı marjin yüzdesi göstermiştir (p<0,05). Resin simanı 37 °C’ye ısıtmak her iki simanın da devamlı marjin yüzdesini arttırmıştır (p>0,05). Simanları farklı sıcaklıklarda kulanmanın marjinal siman aralığına istatistiksel olarak etkisi olmamıştır (p>0,05). **Sonuçlar:** Variolink N ile tüm sıcaklık derecelerinde simante edilen inley-onley restorasyonlar, posterior diş defektlerinde güvenli tedavi seçenekleridir. Daha iyi bir marjinal adaptasyon için yapıştırıcı simanı 37 °C’ye ısıtmak etkili bir metod olabilir.

Anahtar Kelimeler: önısıtma, self-adeziv, onley, marjinal adaptasyon, SEM

2. SUMMARY

The Effect of Pre-Heating Cements on the Clinical Success of Inlay - Onlay Restorations

Şeyda Aygün Emiroğlu, Buket Akalın Evren, Department of Prosthodontics

Purpose: The aim of this study was to evaluate the clinical performance and marginal adaptation of inlays and onlays luted with two different pre-heated resin cements in different temperatures. **Materials and Methods:** In the clinical evaluation section of the study, 51 patients recieved 101 IPS e.max restorations (83 onlays, 18 inlays). Three cementation temperatures 25 °C, 37 °C, 54 °C were tested with two resin cements; G-Cem Automix (self-adhesive) and Variolink N, high viscosity (etch-rinse). All restorations were evaluated after 1 week, 6 months and 1 year by two examiners using modified USPHS criteria. For SEM evaluation, 30 extensive onlay restorations which have margins on the vestibular area located above the CEJ in enamel were evaluated. Impressions were taken with additional silicon impression material 1 week and 12 months after cementation and epoxy resin replicas were prepared. Then the margins on the replicas were evaluated under SEM (x200). Marginal gap width was measured and marginal adaptation was quantitatively evaluated in terms of percentage of continuous margin. **Results:** After 1 year observation period, total survival rates of Variolink and G-Cem groups were 100% and 93,8% respectively. Three decementations occurred with G-Cem group, one from each temperature group. For 1-year clinical service time, no significant difference was noticed in the marginal adaptation of Variolink groups and 37 °C G-Cem group while 25 °C and 54 °C G-Cem groups' marginal adaptation scores decreased ($p<0,05$). Regarding the SEM evaluations, Variolink groups showed better marginal adaptation than G-Cem groups ($p<0,05$). Pre-heating resin cement to 37 °C increased continuous margins of both two cements ($p>0,05$). Cements at different temperatures didn't have significant effects on marginal gap widths. **Conclusions:** Cementation of inlay and onlay restorations with Variolink N in all temperatures exhibited a reliable treatment option to restore posterior tooth defects. Pre-heating the cement to 37 °C, can be an effective method to have a better marginal adaptation. **Key Words:** pre-heating, self-adhesive, onlay, marginal adaptation, SEM

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Adeziv dişhekimliğinin gösterdiği büyük gelişmeler posterior dişlerde dentin ve mine dokusuna adezyon yoluyla bağlanan seramik inley-onley restorasyonların tercih edilmesine yol açmıştır. Dentin ve mineye adeziv tekniklerle bağlanan bu restorasyonlar az miktarda diş dokusu kaldırılması ile yeterli retansiyon elde edilmesini sağlarlar (van Dijken ve ark., 2001).

İnley ve onley restorasyonların başarısı tek başına materyal kaynaklı değildir. Diş dokusu ve restorasyon arasındaki simanın başarılı bir bağlantı oluşturması, sistemin bir bütün olarak hareket etmesi ve desteklenmesinde rol oynar ve sağladığı sızdırmazlık ile restorasyonun yaşam ömrünü belirler (Piwowarczyk ve ark., 2004).

Son çalışmalarda kompozit materyaline önısıtma işlemi uygulanmasının bağlantı dayanıklılığı üzerinde pozitif etkisi olduğu rapor edilmiştir. Bilgiler 55 °C veya 60 °C'ye kadar önısıtma uygulamanın vizkoziteyi azalttığı, akıcılığı artırdığı, restoratif kompozit rezinin film kalınlığını azalttığı yönündedir (Wagner ve ark., 2008).

Bu çalışmanın *in-vivo* bölümünün amacı, G-Cem Automix (self-adeziv) ve Variolink N, high viscosity (etch-rinse) rezin simanlar kullanılarak; 25 °C, 37 °C ve 54 °C'de simantasyonu gerçekleştirilen, 51 hastaya uygulanan, 101 adet IPS e.max inley-onley restorasyonun modifiye USPHS kriterlerine göre 12 aylık değerlendirmesini yapmaktır.

SEM ile değerlendirme bölümünün amacı ise klinik değerlendirme için uygulanan restorasyonlardan, seramik-diş bağlantı bölgesi vestibül yüzeyde ve minede yer alan 30 adet ekstensiv onley restorasyonun, SEM altında marjinal adaptasyon değerlendirmesini ve marjinal aralık ölçümünü yapmaktır.

Çalışmamızın her iki bölümünde de kullanılan yapıştırma sistemleri (etch-rinse ve self-adeziv) ve yapıştırma sıcaklıkları (25 °C, 37 °C, 54 °C) arasında farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Literatürde yer alan önısıtma ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıdadır ve bu çalışmalarda çoğunlukla kompozit materyali ile hazırlanan direkt restorasyonlar incelenmiştir. Ayrıca bu çalışmaların tamamı *in-vitro* şartlarda gerçekleştirilmiştir. Önısıtma işlemi ile ilgili çalışmaların sayısındaki yetersizlik ve çalışmalarda indirek teknikle uygulanan seramik restorasyonların araştırılmamış olması çalışmamızı planlama aşamasında bizi yönlendirmiştir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. İndirekt Estetik Posterior Restorasyonlar

Posterior dişlerin restorasyonunda kullanılan indirekt estetik restorasyonlar 3 farklı materyalden hazırlanabilir.

1. Kompozitler
2. Dental seromerler
3. Dental seramikler

4.1.1. Kompozitler

Kompozitler polimerize olabilen rezinlerin cam doldurucularla kompleks bağlar oluşturması sonucu elde edilirler. Cam doldurucu partiküllerini plastik rezine bağlayabilmek için, doldurucu parçalar silan ile kaplanır. Ayrıca kompozit yapılarına radyoopasite sağlamak, polimerizasyonu geliştirmek ve vizkoziteyi düzenlemek amaçlı çeşitli materyaller ilave edilir (ADA Council, 2003).

Posterior bölgede kompozit materyalinin başarısı kanıtlanmış olmasına rağmen özellikle büyük kavitelerde polimerizasyon büzülmesinin artması, proksimal ve okluzal kontakları sağlamada güçlük yaşanması nedenleri ile indirekt kompozit uygulamaları geliştirilmiştir. İlk olarak 1897’de Wendt, *in-vitro* çalışmalarında 250 °F’da 7-8 dakika süre ile ısıya tabi tutulan rezinlerin sertliğinin ve aşınma direncinin arttığını bildirmiştir (Garber ve Goldstein, 1994).

Laboratuvarda basınç ve ısı ile polimerize edilen ve adeziv sistemler kullanılarak yapıştırılan indirekt kompozit restorasyonların sertlik değerleri direkt kompozit restorasyonlara nazaran daha yüksektir. Bu durum reaksiyona girebilen C=C bağlarının yüksek dönüşüm derecesine ve polimerizasyon sonrası internal streslerin azalmasına bağlanmıştır (Manhart ve ark., 2000; Roulet ve Herder, 1991). Ayrıca diametral gerilim ve baskı dayanıklılıkları, aşınma dirençleri direkt kompozit rezinlerden yüksektir (Shinkai ve ark., 1994).

4.1.2. Dental seromerler

İkinci jenerasyon indirekt kompozitler olarak tanımlanan seromerler (ceramic optimized polymer) silan uygulanmış, inorganik doldurucular içeren ışıkla polimerize olan organik matrikslerdir (Touati ve Aidan, 1997).

Seromerler yapı itibariyle kompozit rezinlere benzerler fakat yüksek oranda inorganik doldurucu içerdiklerinden fiziksel ve mekanik özellikleri daha iyidir. Yapılarını güçlendirmek amacıyla bazı ürünlere seramik partikülleri ilave edilirken bazılarında farklı kompozisyonlarda fiberler eklenmektedir (Cho ve ark., 2002). Materyalin inorganik kısmı estetik özelliğinden, abrazyon direncinden, yüksek stabilizasyondan sorumlu iken; organik kısmı yüksek cilalanabilirlik, rezin simanlarla etkin bağlanma, kırılmalıkta azalma, adaptasyon kolaylığı, tamir avantajı sağlar. Estetik özelliklerinin yanı sıra geleneksel kompozitlerden farklı olarak su emiliminin az olması ve elastik modülüsünün dentine yakın olması dolayısıyla ağız içindeki stabilizasyonları iyi olmaktadır (Duke, 1999). Kompozit rezinlerin esneklik katsayısı 74-107 MPa iken, fiberle güçlendirilmiş seromerlerin 125-200 MPa'ya kadar çıkabilmektedir (Targis/Vectris, Scientific Documentation, 1997).

4.1.3. Dental seramikler

Estetik intrakoronal restorasyon fikri ilk olarak 1856'da seramik inleylerin kenarlarının altın folyolarla kapatılarak estetik dolgu olarak kullanılması ile ortaya atılmıştır. Herbest 1882'de fırında pişirilen ilk seramik inleyi geliştirilmiş ve daha sonra, 1888'de Land platin folyo üzerinde seramik inleylerin fırınlanarak hazırlandığı metodu geliştirmiştir. Seramik inleyler, ilk olarak 1895'te dental tedaviler için tanıtılan amalgamdan daha önce diş hekimliğinde uygulanmıştır. Bununla beraber yeterli özelliklere sahip bir yapıştırıcı ajanın bulunmayışı, bu tekniklerin klinik başarısını ve dolayısı ile kullanımını kısıtlamıştır (Dietschi ve Spreafico, 1997).

1955'te Buonocore'un mineyi asitlemesi ve 1962'de Bowen'in Bis-GMA formülünü bulması modern adeziv diş hekimliğini başlatan gelişmelerdir (Dietschi ve Spreafico, 1997). Bugün adezyon tekniklerindeki ve materyal özelliklerindeki

gelişmeler sayesinde estetik beklentileri olan hastalarda, mükemmel optik özellikleri ve biyolojik uyumu ile indirekt seramik restorasyonlar, amalgama iyi bir alternatif oluşturmaktadır (van Meerbeck ve ark., 1998a).

Seramik inleyler, diğer restoratif materyallerle karşılaştırıldıklarında daha estetikler, aşınmaya dirençlidirler, adeziv simantasyon teknikleri kullanılarak kalan diş dokularının dayanıklılığını artırırlar ve kron restorasyonlarına oranla daha konservatiftirler. Ayrıca cilalanmış seramik yüzeyi, diğer sistemlere nazaran daha az plak retansiyonuna neden olur (Roulet ve Herder, 1991; Mörmann ve Krejci, 1992; Pol ve Kalk, 2011).

4.2. Tam Seramik Sistemlerin Sınıflandırılması

Literatürde tam seramik restorasyonlar için çok sayıda sınıflandırma mevcuttur. Conrad ve arkadaşlarının (2007) yaptığı sınıflandırmaya göre, alt yapı malzemeleri kor yapılarına göre: cam seramikler, alumina esaslı seramikler ve zirkonya esaslı seramikler olmak üzere 3 ana grupta toplanmaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Kor yapılarına göre tam seramiklerin sınıflandırılması

Materyal	Sistem	Teknik	Endikasyon
CAM SERAMİK			
Feldspatik (SiO ₂ -Al ₂ O ₃ -Na ₂ O-K ₂ O)	VITABLOCKS Mark II (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)	Frezeleme	Onley, ³ / ₄ kron, kron, veneer
	VITA Triluxe Block (VITA Zahnfabrik)	Frezeleme	Onley, ³ / ₄ kron, kron, veneer
	VITABLOCKS Esthetic Line (VITA Zahnfabrik)	Frezeleme	Anterior kron, veneer
Lösit (SiO ₂ -Al ₂ O ₃ -K ₂ O)	IPS Empress (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	Isı ile presleme	Onley, ³ / ₄ kron, kron
	Optimal Pressable Ceramic (Jeneric Pentron, Wallingford, Conn)	Isı ile presleme	Onley, ³ / ₄ kron, kron
	IPS ProCAD (Ivoclar Vivadent)	Frezeleme	Onley, ³ / ₄ kron, kron
Lityum disilikat (SiO ₂ -Li ₂ O)	IPS Empress II (Ivoclar Vivadent)	Isı ile presleme	Kron, anterior köprü
	IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)	Isı ile presleme	Onley, ³ / ₄ kron, kron, köprü

Tablo 4.1. Kor yapılarına göre tam seramiklerin sınıflandırılması (devamı)**ALUMİNA**

Aluminyum oksit (Al ₂ O ₃)	In Ceram Alumina (VITA Zahnfabrik)	Slip cast ve frezeleme	Kron, köprü
	In-Ceram Spinell (VITA Zahnfabrik)	Frezeleme	Kron
	Synthoceram (CICERO Dental Systems, Hoom, The Netherlands)	Frezeleme	Onley, ¾ kron, kron
	In Ceram Zirconia (VITA Zahnfabrik)	Slip cast ve frezeleme	Kron, posterior köprü
	Procera (Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden)	Yoğun sinterleme	Veneer, kron, anterior köprü

ZİRKONYA

Yttrium tetragonal zirkonya polikristalleri (Y ₂ O ₃ ile stabilize ZrO ₂)	Lava (3M ESPE, St Paul, Minn)	Frezeleme ve sinterleme	Kron, köprü
	Cercon (Dentsply Ceramco, York Pa)	Frezeleme ve sinterleme	Kron, köprü
	DC-Zirkon (DCS Dental AG, Allschwil, Switzerland)	Frezeleme	Kron, köprü
	Denzir (Decim AB, Skelleftea, Sweden)	Frezeleme	Onley, ¾ kron, kron
	Procera (Nobel Biocare AB)	Yoğun sinterleme ve frezeleme	Kron, köprü, implant abutment

4.2.1. Cam seramikler

Cam seramikler, amorf, camsı faz ve kristalinler içeren multifaz materyallerdir. İlk kez 1968 yılında MacCulloch protetik restorasyonları cam seramikten fabrike etme yöntemini açıklamıştır (Chang ve ark., 2003).

4.2.1.1. Feldspatik seramikler

Refraktör day üzerinde fırınlanan, kor yapısı içermeyen porselen sistemleridir. Özel ve pahalı ekipmanlar gerektirmemesi, tabakalama tekniği ile mükemmel estetik sonuçların elde edilmesi en önemli avantajlarıdır. Kullanımları oldukça yaygındır ve sıklıkla lamina, inley ve onley yapımında kullanılırlar. Refraktör day üzerinde oluşturulan seramiğin pişirilmesi esasına dayanan bu metodda, birbirlerine iyice yaklaştırılmış porselen partiküllerinin kaynaşması söz konusudur.

Feldspatik seramikler frezeleme yöntemi ile de kullanılabilirler. Vita Mark II, 1991 yılında Cerec I sistemi için üretilmiş frezelenebilir bir feldspatik

seramiktir. Vita Mark I ile karşılaştırıldığında dayanıklılığı daha fazladır ve daha ince grenlidir (4 μm). Temel olarak %60-64 SiO_2 ve % 20-23 Al_2O_3 içerir. Adeziv simantasyon için hidroflorik asitle pürüzlendirilerek mikromekanik retansiyon sağlayabilirler (Fasbinder, 2002). Klasik Vita renk skalasındaki renk alternatifleri mevcuttur; ancak monokromatik olması bir dezavantajdır. Monokromatik restorasyonun estetik dezavantajının önüne geçmek için Vita Triluxe Block üretilmiştir. Bu bloklar 3 tabaka halindedir. En içteki tabaka opak alt yapıyı, ortadaki tabaka nötral zonu ki bu standart bloklar ile aynı renktir, en dış tabaka da daha translusent üst yapıyı temsil eder. Vitablocks Triluxe kullanımı, doğal dişin optik karakterini kopyalamayı mümkün hale getirir (Giordano, 2006).

Diğer bir feldspatik porselen üretim tekniği copy-milling tekniğidir (Celay; Mikrona Technologie AG, Spreitenbach, Switzerland). Bu sistemde restorasyonlar akrilik rezinden yapılan replikaları dublike ederek şekillendirilirler (Sevuk ve ark., 2002). Dicor (Dentsply Intl, York, Pa) ise % 30 cam matriks içine gömülmüş % 70 tetrasiklik flormika kristalleri içeren cam seramiklerin gelişimi ile ortaya çıkarılmış önemli bir sistemdir. Orijinalde mum uçurma tekniği kullanılarak üretilmekte olan bu sistemin frezelenabilir blokları da mevcuttur (Chang ve ark., 2003).

4.2.1.2. Lösit ile güçlendirilmiş seramikler

IPS Empress (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

Preslenebilir seramikleri temsil edebilecek ilk ürün 1990 yılında piyasaya sunulan IPS Empress sistemidir (Albakry ve ark., 2003). Kayıp mum tekniği kullanılarak elde edilen lösit kristallerinden oluşan IPS Empress sistemi, metal dökümüne benzemektedir. Metalin manşet içerisine dolması, santrifüj yoluyla sağlanırken Empress sisteminde hazır seramik bloklar, manşet içerisine vakum ve pistonla pres yapılarak yollanır. Sonuçta mum örnek ile aynı boyutlarda seramik yapılar elde edilir (Qualtrough ve Piddock, 1997).

Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş feldspatik seramik olan IPS Empress'in kimyasal yapısı $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O}$ şeklindedir. Yapısındaki lösit kristallerinin büyüklüğü 1-3 μ ve hacmi cam matriksin %40'ı kadardır. IPS Empress sisteminde

cam matriks üzerinde kontrollü kristalizasyon yöntemiyle l s t esaslı seramik yapı elde edilir. Cam partikülleri 720  C’de fırındandıktan sonra ikinci bir fırınlama işlemine tabi tutulur. Böylece tek olan çekirdek yapısı ikili ve dörtlü çekirdeklere dönüşür. Bu nükleasyon prosedürü l s t kristalizasyonunu sağlar (Höland, 1997). L s t kristalleri, yapıda bulunan çatlakların büyümesini engelleyen sağlam bir bariyer görevi üstlenir. Empress sisteminde uygulanan ısı ve basınçla şekillendirme tekniği, seramik yapının büzülmesini kontrol eder (Wildgoose ve ark., 2004).

IPS Empress seramik materyalinin aşındırıcı etkisi ve yüksek yarı geçirgenlik özelliği doğal di lerle son derece uyumludur ve bu materyalin bükülme kuvvetlerine karşı gösterdiği direnç 120-200 Mpa’dır. Bu bükülme direnci değeri IPS Empress’in köprü yapımında kullanılmasına izin vermemektedir, ancak tek kron, inley, onley ve lamina veneer restorasyonlarda kullanılması için ideal bir değerdir (Höland, 1998).

IPS ProCAD, IPS Empress’e benzer ancak içindeki l s t partikülleri daha k  k ve uniform biçimde dağılmıştır. 1998 yılında Cerec inLab (Sirona Dental Systems, Bensheim, Germany) sistemi için üretilmiştir. Yapılan 3 nokta eğilme testinde dayanıklılığı 127 MPa bulunmuştur (Kelly, 2006).

4.2.1.3. Lityum disilikat ile güçlendirilmiş seramikler

4.2.1.3.A. IPS Empress II (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

Lityum disilikatın restoratif materyal olarak di  hekimliğinde yer bulması ilk olarak 1998 yılında IPS Empress II adıyla piyasaya sürülmesiyle ba lar. Ana kristal fazı lityum disilikat olan Empress II, 2. jenerasyon ısıyla preslenen seramik olmuştur (Pieger, 2014). IPS Empress II seramik materyali hacimce %60 oranında lityum disilikat kristallerinden oluşur. Yoğunla mış kristal yapı içeren seramik kor üzerine florapatit yapıda cam seramik pişirilerek dayanıklılığı arttırılmıştır (Akgüngör ve ark., 2005). IPS Empress II de, IPS Empress gibi kayıp mum ve ısı ile presleme tekniği ile üretilir. Cam seramik ingotlar 920  C’de vakum ve basınç altında preslenir (Höland ve ark., 2003). Lityum disilikat cam porselen kor yapı üzerine, florapatit veneer porseleni (IPS Eris; Ivoclar Vivadent) tabakalama tekniği ile yerleştirilerek ışık geçirgenliğine izin veren semitransludent restorasyonlar elde edilir (Conrad ve

ark., 2007). Isısal genleşme katsayıları birbiri ile uyumlu olan lityum disilikat cam porselen kor yapı ile üzerine pişirilen apatit cam porselen materyaller arasında oluşan bağlanmanın güvenilir yapıda olduğu gösterilmiştir (IPS Empress System, Scientific Documantetion, 2003).

IPS Empress'in dayanıklılığını arttırmak için geliştirilen IPS Empress II'nin bükülme direnci ortalama 300-400 Mpa'dır. IPS Empress II kimyasal kompozisyon ve fiziksel özellikleriyle ayrıca mikroyapı açısından da IPS Empress'den farklılık gösterir. Bu farklılık, IPS Empress II'nin kırılmaya karşı olan direncini IPS Empress'e göre üç kat arttırmıştır. Ayrıca IPS Empress II'de cam daha az olduğu için kırılmaya karşı direnç fazla, mikro çatlak oluşum riski çok azdır (IPS Empress System, Scientific Documantetion, 2003). Üreticinin bu malzeme için endikasyonları veneerler, inleyler, onleyler anterior bölgede kron ve premolar bölgeye kadar 3 üyeli sabit protezler olarak çeşitlilik göstermektedir (Pieger ve ark., 2014).

4.2.1.3.B. IPS e.max (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

Ivoclar, IPS Empress II'nin bir sonraki jenerasyonu olarak IPS e.max sistemini 2005 yılının sonunda piyasaya sunmuştur. Empress II için klinik veriler tek kronlar için yüksek fakat 3 üyeli köprüler için düşük sağ kalım oranları göstermekteydi. Bu sebeple üreticiler baskı dayanımı daha yüksek ve çok sayıda ingot seçeneğiyle estetik ihtiyaçları karşılayabilen IPS e.max sistemini geliştirdiler. IPS e.max preslenebilir (IPS e.max Press) ve CAD/CAM için üretilmiş parsiyel olarak kristalize seramik bloklar (IPS e.max CAD) olarak mevcuttur. Sadece altyapı materyali olarak kullanılabilen Empress II'den farklı olarak preslenebilen ve frezelenen formlarının her ikisi de monolitik formda kullanılabilir (Pieger ve ark., 2014).

IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

IPS e.max, IPS Empress II gibi lityum disilikat cam yapısında olan preslenebilir bir cam seramiktir fakat farklı pişirme prosedürü uygulanarak daha translusent ve daha iyi fiziksel özelliklere sahip restorasyonlar yapmaya imkan verir. IPS e.max Press sisteminin temel kristal fazı olan lityum disilikat kristalleri hacimsel kristalizasyon adı verilen bir mekanizma ile oluşur. Hacimsel kristalizasyon; cam

yapı içerisinde çekirdek oluşumuyla maddeler katılarak homojen dağılım gösteren kristal odaklarının oluşumudur (Stappert ve ark., 2006). Materyalin yapısındaki değişikliklerle farklı opasite derecelerinde ingotlar üretilmiş ve bükülme dayanıklılığı arttırılmıştır. IPS e.max sistemi, 400 ± 40 MPa bükülme direncine sahiptir. IPS e.max seramik ingotların çapı IPS Empress II seramik ingotlardan daha geniştir. Bu nedenle IPS e.max ingotlar ile her presleme döngüsünde daha fazla restorasyon elde edilir. IPS e.max seramik materyali, ince veneer restorasyonlar (0.3 mm), minimal invaziv inley ve onleyler, tek kron restorasyonlar ve anterior ve premolar bölgedeki üç üyeli köprüler için endikedir. Ayrıca, zirkonyum ile desteklendiğinde posterior köprülerde de kullanılabilir. IPS e.max seramik ingotlarda renklendirme diş hekiminin ihtiyaçlarına göre tasarlanmıştır. Farklı endikasyonlarda kullanılmak üzere farklı opasitelerde ingotlar piyasaya sürülmüştür. IPS e.max ingotların, 4 farklı translusentlikte (HT, LT, MO ve HO olmak üzere) ve 2 farklı boyutta olan çeşitleri mevcuttur (IPS e.max Press, Scientific Documentation, 2011).

IPS e.max Press sisteminde altyapı seramiği %70 oranında lityum disilikat kristalleri içerir. Üst yapı seramiği nano-florapatit veneer seramiği olan IPS e.max Ceram ($\text{SiO}_2\text{-LiO}_2\text{-Na}_2\text{O-K}_2\text{OAl}_2\text{O}_3\text{-CaO-P}_2\text{O}_5\text{-F}$) veneer materyalinden oluşmaktadır. Üst yapı seramiği bir cam matriks içerisinde nano boyutlarda (yaklaşık 300 nm uzunluğunda ve 100 nm çapında) iğne şeklindeki florapatit kristallerinden ($\text{Ca(PO}_4)_3\text{F}$) oluşmaktadır (Höland ve ark., 2003). Guazzato ve arkadaşları (2004), iğne şeklindeki lityum disilikat kristallerinin çatlağın yönünü değiştirerek kırılma direncini arttırdıklarını saptamışlardır. Albakry ve arkadaşları (2004), presleme işlemiyle lityum disilikat kristallerinin cam matriks içerisinde homojen bir şekilde dağıldığını ve lityum disilikat kristallerinin doğrultularının çatlağın ilerlemesini durdurduğunu ileri sürmüşlerdir.

IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

IPS e.max CAD, CAD/CAM uygulamaları için geliştirilen lityum disilikat bazlı bir cam seramiktir. Bloklar, kitleler şeklinde döküm ile üretilir. Blokların elde edilmesinde cam teknolojisine dayalı devamlı üretim (basınçlı döküm prosedürü) uygulanır. Bu yeni teknoloji, ingot yapısında defekt oluşumunu önleyen (pörözite,

pigment birikimi gibi) optimize edilmiş üretim parametrelerini kullanır. Parsiyel kristalizasyon, blokların kristalin ara fazında üretilmesini sağlar bu da CAD/CAM sistemleri ile hızlı frezelemeye olanak sağlar. Parsiyel kristalizasyon, yüksek direnç ve iyi kenar stabilitesi gibi iyi üretim özelliklerinden sorumlu lityum metasilikat kristallerinin (Li_2SiO_3) oluşmasına yol açar. Frezeleme işlemini takiben, restorasyonların sertlik derecesi artar ve böylece tam kristalize faza ulaşılır. Bu işlem sırasında seramik objenin arzu edilen yüksek dayanıklılığa ulaştığı lityum disilikat ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) kristalleri oluşur. Parsiyel kristalize IPS e.max CAD'in mikroyapısı; camsı faza gömülmüş %40 oranında lityum metasilikat kristallerden (Li_2SiO_3) oluşur. Tam kristalize seramikte ise yapı cam matrikse gömülü %70 oranında lityum disilikat kristallerinden oluşur. IPS e.max CAD bloklarının, 3 farklı translusentlik ve 2 farklı boyutu mevcuttur. Uygulanacak vakaya göre uygun bloklar ve uygun işlem teknikleri (boyama, cut-back, tabakalama) seçilir (IPS e.max CAD, Scientific Documentation, 2005).

4.2.2. Alumina esaslı seramikler

4.2.2.1. In-Ceram Alumina (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)

In-Ceram Alumina, 1989 yılında tanıtılan ve anterior bölgede üç üyeli sabit bölümlü protez yapımına olanak sağlayan ilk tam seramik sistemdir (Haselton ve ark., 2000). Ağırlıkça %70-80 alüminyum oksit içeren karışım, refraktör day üzerine uygulanır ve 1120 °C'de 10 saat süre ile fırınlanır. Su kapiller basınçla refraktör daya geçer ve day üzerinde alumina partikülleri birikir. Bu tekniğe “*slip casting*” denir. Oluşan bu alumina iskeletin pöröz yapısının azaltılıp daha dayanıklı bir hal alabilmesi için alt yapı üzerine ince bir tabaka halinde lanthanum cam sürülüp 1100 °C'de 4 saat tekrar fırınlanması gerekmektedir (Xiao-ping ve ark., 2002). Cam infiltrasyonu ile malzemedeki boşluklar kapiller hareket sayesinde cam ile doldurulur ardından alt yapı üzerine klasik veneer porseleni pişirilmesi ile restorasyon tamamlanır (VITA In-Ceram Alumina, Scientific Documentation, 2005). Alt yapı slip casting tekniği dışında CEREC sistemi ile uyumlu parsiyel sinterlenmiş prefabrike blokların (VITABLOCS In-Ceram Alumina, VITA Zahnfabrik) frezelenmesi ile de üretilir (Bindl ve Mörmann, 2002). Alt yapı malzemesinin bükülme direnci 236-600 MPa arasındadır (Guazzato ve ark., 2002).

4.2.2.2. In-Ceram Spinell (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)

1994 yılında opak alt yapıya sahip olan In-Ceram Alumina'ya alternatif olarak üretilmiştir. Alt yapıda In-Ceram tekniğinde kullanılan alüminyum oksit yerine magnezyum ve alüminyum oksit ($MgAl_2O_4$) karışımı kullanılır. Bunun amacı da alt yapıdaki ışık geçişini artırmaktır (Heffernan ve ark., 2002), ancak bükülme direnci In-Ceram Alumina'dan daha düşüktür. Dolayısıyla bu kor malzemesi ön bölgedeki tek diş restorasyonlar için önerilmektedir (Magen ve Besler, 1997). Magnezyum alüminyum oksit ($MgAl_2O_4$) diğer ismiyle spinell doğal bir mineraldir. Spinell kristalleri renkli ya da renksiz, camsı yapıda, transparan veya kubik simetride opak kristallerdir. Üretim tekniği klasik In-Ceram Alumina'da olduğu gibi slip casting veya porselen bloğun freze edilmesi şeklinde olur. Vita In-Ceram ürünleri içerisinde In-Ceram Spinell en yüksek estetik özelliğe sahip olanıdır (VITA In-Ceram Classic Spinell, Scientific Documentation, 2005).

4.2.2.3. Synthoceram (CICERO Dental Systems, Hoom, Netherlands)

CICERO (Computer Integrated CERamic RecOnstructions) teknolojisiyle üretilen cam infiltre edilmiş alüminyum oksit ile güçlendirilmiş alt yapı seramiğidir (Denissen ve ark., 1999). CICERO yöntemi kullanılarak seramik restorasyon üretilmesi lazer ile optik görüntüleme, sinterleme ve bilgisayar destekli frezeleme işlemleri ile gerçekleştirilir. Diş kesimi ve karşıt okluzyonun modelleri lazer tarayıcı ile 3 boyutlu olarak bilgisayarda görüntülenir. Bilgisayarda tasarımı yapılan alt yapı, alüminyum oksit ile güçlendirilen seramik bloklardan frezelenir ve sonrasında sinterlenerek alt yapı üretilir (van Der Zel ve ark., 2001). Final restorasyon alt yapının lōsit içermeyen bir cam seramik olan Syntagon (CICERO, Hoom, Neatherlands) ile veneerlenmesi sonucunda elde edilir (Denissen ve ark., 2000).

4.2.2.4. In-Ceram Zirconia (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)

Orijinal In-Ceram Alumina sistemine, seramiğin mekanik özelliklerini geliştirmek amacıyla %35 parsiyel stabilize zirkonyum oksit ilave edilmesiyle elde edilen In-Ceram Alumina sisteminin bir modifikasyonudur (Sundh ve Sjögren, 2004). Alt yapının üretilmesinde klasik slip-casting tekniği ya da yarı sinterize

prefabrike blokların frezelenmesi kullanılabilir, daha sonra feldspatik porselen ile veneer işlemleri gerçekleştirilir (Raigrodski, 2004). Bükülme direnci 421-800 MPa'dır. Zirkonyum oksit ilavesi ile alt yapı daha dayanıklı bir yapı halini alır; ancak opasitesinin artması uygulamaların daha çok posterior bölgede kron ya sabit bölümlü protezlerin alt yapısında kullanılmasına olanak sağlar (Heffernan ve ark., 2002).

4.2.2.5. Procera (Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweeden)

Tam seramik restorasyonlar için alt yapı malzemesi olarak % 99,9 oranında Al_2O_3 kristali içeren seramik, yoğun olarak sinterize edilerek kullanılır (Andersson ve Oden, 1993). Procera AllCeram, Procera AllTitan ve Procera AllZircon olmak üzere üç ayrı kompozisyonu bulunmaktadır. Bu isim farklılıkları sistemin işlediği bloklardan kaynaklanır. Procera AllCeram sistemi 1993'te, Procera AllZircon sistemi de 2001 yılında geliştirilmiştir. Procera sisteminde daylı model mekanik okuyucu ile tarandıktan sonra bilgisayar ortamında kopingin üç boyutlu olarak tasarımı yapılır ve alt yapı alumina ya da zirkonya bloklardan frezelenir. Bilgisayar destekli üretim iki ülkede yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi ABD diğeri de İsveç'tir. Sabit bölümlü protezlerde alt yapı olarak zirkonyum oksit esaslı Procera AllZircon blokları tercih edilmektedir. Üretilen alt yapı daha sonrasında aynı firma tarafından geliştirilen üst yapı porseleni (Nobel Rondo) ile kaplanır (Andersson ve ark., 1998).

4.2.3. Zirkonya esaslı seramikler

4.2.3.1. Lava sistemi (3M ESPE, St. Paul, Minn)

Lava sistemi %3 mol yitriumla kısmi olarak stabilize edilen zirkonyum polikristal içerir. Yüksek dayanıklılıktaki alt yapıları üretmek için CAD/CAM teknolojisini kullanır. Sistem içerisinde optik tarayıcı (Lava Scan), bilgisayar destekli freze makinası (Lava Form), sinterizasyon için bir fırın (Lava Term) ve CAD/CAM yazılımı bulunmaktadır. Laboratuvarında model elde edildikten sonra optik tarayıcı ile model taranır. Sekiz saat süren sinterleme işlemi sonrasında %20-25'lik lineer polimerizasyon büzülmesini kompanze etmek için alt yapı daha geniş oluşturulur. Alt yapı 7 farklı renkle renklendirilebilir. Sinterlenen alt yapı daha sonra veneer seramiği

(Lava Ceram) ile kaplanır. Üstün mekanik ve optik özellikleri sayesinde hem anterior hem de posterior bölgede kullanılabilir (Piwowarczyk ve ark., 2005).

4.2.3.2. Cercon sistemi (Dentsply Ceramco, Burlington, NJ)

Cercon sistem, klasik CAM ve CAD/CAM olmak üzere iki farklı altyapı seçeneğine sahiptir. Klasik yöntemde prepare edilen diş modelinin üzerine teknisyen tarafından alt yapı mum modelasyonu yapılır. Bu mum modelasyon Cercon cihazının ana parçasına (Cercon brain) yerleştirilir ve cihazın lazer sistemi ile taranır. Elde edilen bilgiler freze ünitesine aktarılır ve “Cercon base” adı verilen bloklardan alt yapı yeterli büyüklükte frezelenir. CAD/CAM seçeneğinde sisteme “Cercon eye” ünitesi eklenmiştir, altyapı tasarımı ve üretimi bilgisayar destekli yapılmaktadır. Sinterleme işlemi sisteme ait olan “Cercon heat” fırınında 1350 °C’de 6 saatte yapılmaktadır. Sinterlenme işlemi tamamlanmış alt yapılar sistemin kendine uygun üst yapı porseleni (Cercon Ceram Kiss) ile kaplanır ve restorasyonun son şekli verilir (CAD/CAM Congress, Dentsply Prosthetics. Cercon brochure, 2007).

4.2.3.3. DC-Zirkon sistemi (Digitizing Computer System, Precident, DCS Dental AG, Allscwill, Switzerland)

Bu sistem ilk olarak 1990 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Alt yapının oluşturulması bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim ile gerçekleşir. Yoğun sinterize DC Zirkon seramik blokları seramik içindeki mikro çatlak büyümesine olan direnci artırmak için, sıcak izostatik presleme prosedürü ile sıkıştırılır (Tinschert ve ark., 2008). Restorasyon alt yapısını oluşturmak için sistem, tam sinterlenmiş Y-TZP blokları (DC Zirkon) kullanır; dolayısıyla alt yapı istenilen final boyutlarında frezelenir. Frezeleme sonrasında herhangi bir fırınlama prosedürü ve sinterleme büzülmesi yoktur (Denry ve Kelly, 2008).

4.2.3.4. Denzir sistemi (Decim AB, Skelleftea, Sweden)

Denzir sistemi ilk olarak 1995 yılında inley restorasyonlarla tanıtılmıştır. Bu sistemde kullanılan bloklar tam sinterlenmiştir ve sıcak izostatik presleme prosedürü ile sıkıştırılarak oluşturulur. Bu işlem zirkonyum seramik içindeki parçacık

yoğunluğunu artırmak amacıyla 1400-1500 °C'de yüksek basınç altında gerçekleştirilir (Sjölin ve ark., 1999).

4.2.3.5. Celay sistemi (Vita, Bad Sackingen, Germany)

1987 yılında kopyalama tekniği esas alınarak bilgisayar destekli üretim yöntemlerine alternatif olarak üretilmiştir. Bu sistemde üretici firma olan Vita, kendi bloklarını geliştirmiştir. Sistemde 4 çeşit blok kullanılmaktadır. Bunlar feldspatik bloklar, alumina bloklar, spinell bloklar ve zirkonya bloklardır. Ölçüsü alınan dişin modeli üzerine diş teknisyeni tarafından özel bir kompozit malzemesi kullanılarak alt yapı işlenir. Bu alt yapı cihazın tarama bölgesine yerleştirilir. Burada alt yapıyı tanıyan tarayıcı uçlar bulunur. Cihazın frezeleme bölmesine de aşındırılması istenilen blok yerleştirilir. Frezeleme işlemi tamamlandıktan sonra alt yapı sinterlenir ve alt yapıya uygun veneer malzemesi kullanılarak restorasyonun son şekli verilir (Eidenbenz ve ark., 1994).

4.2.3.6. Cerec sistemi (Sirona, Bensheim, Germany)

Cerec sistemi hekimlerin klinikte klasik ölçü alma prosedürünü ortadan kaldırarak cihazın ağız içi kamerası yardımıyla bu işlemi gerçekleştirmesine olanak sağlar. Sistemin sahip olduğu bilgisayar yazılımı sayesinde, elde edilen görüntü üzerinde alt yapı tasarımı yapılır. Uygun alt yapı malzemesinin bilgisayar yazılımından seçilmesinin ardından, seçilen blok frezeleme ünitesinde üretilir (Mörmann ve Brandestini, 2006).

Werner H.Mörmann ve Marco Brandestini ilk olarak 1984 yılında CEREC çalışmalarına başlamış olup, 1992'de Cerec 1, 1994'te Cerec 2, 2000'de Cerec 3 geliştirilmiştir. Bu 3 sistem 2D teknolojiye dayalı iken 2003 yılında geliştirilen 3D yazılım diş hekimlerinin bilgisayarda 3 boyutlu modeller üzerinde restorasyonlarını oluşturabilmelerini sağlamıştır. 2007 yılında piyasaya sunulan hassasiyeti artırılmış yeni nesil frezeleme makinesi MC XL ile önceleri sadece adeziv simantasyon ile simante edilebilen tam seramikler üretilirken konvansiyonel simantasyonun uygulanabildiği tam seramikler de üretilenmiştir. Sirona, 2009 yılında yeni bir görüntüleme teknolojisi olan kısa dalga boylu mavi ışığı kullanan CEREC Blucam'e

geçmiştir. CEREC Bluecam'ın hassasiyeti yerini aldığı 3D kameraya göre oldukça artırılmıştır (Mehl ve ark., 2009). Yazılımın 4.0 sürümü ile 2011 yılında aynı anda pek çok restorasyonun üretimi mümkün olmuştur. En son gelişme ise 2012 yılında piyasaya sunulan CEREC Omnicam kameradır, bu kamera ile dişlerin toz ile kaplanmasına gerek olmadan doğal renklerinde ölçülerin alınabilmesi sağlanmıştır (Santos ve ark., 2013a).

4.2.3.7. Everest sistemi (Kavo Dental, Biberach, Germany)

Modeli tarayan ve tasarımı yapan Everest Scan, aşındırma ünitesi Everest Engine, ve sinterleme fırını Everest Therm olmak üzere 3 üniteden oluşmaktadır. Aşındırma ünitesi daha hassas uyumun sağlanabilmesi için diğer sistemlerden farklı olarak 5 aks teknolojisine sahiptir. Model taranır, bilgisayar ortamında alt yapının tasarımı yapılır sonrasında istenilen blok seçilerek frezeleme işlemine geçilir. Sistemin kendisine ait hem sinterlenmemiş zirkonya blokları hem de tam sinterlenmiş zirkonya blokları mevcuttur. Bunların dışında sistemde titanyum ve lityum disilikat ile güçlendirilmiş alt yapı malzeme seçenekleri de mevcuttur. Sinterlenmemiş bloklardan üretilen alt yapılar Everest Therm fırınında 1500 °C'de sinterlenir (CAD/CAM System and Everest Elements. Kavo Everest brochure, 2009).

4.2.3.8. ZENO Tec sistemi (Wieland, Pforzheim, Germany)

Zeno Tec sistemi 3 üniteden oluşan bir CAD/CAM sistemidir. ZENO Tec sisteminde alçı model 3 Shape D 700 lazer tarayıcı ile taranır. Tek bir kronun görüntüsünün elde edilmesi 45-60 saniye zaman almaktadır. Veriler ZENO Cad bilgisayar yazılımında 3 boyutta hareket ettirilerek protez tasarımı yapılır. Frezeleme makinalarında seramik bloklar işlenir. Sinterleme işlemi için ZENO Fire sinterleme fırını kullanılır. Firmanın zirkonya blokları dışında alumina diskleri, titanyum diskleri, polimetil metakrilat diskleri ve geçici üretimi için akrilik polimer diskleri mevcuttur (ZENOTEC System components, Wieland brochure, 2009).

4.2.3.9. Zirkonzahn sistemi (Steger, Ahrntal, Italy)

Zirkonzahn sistemi hem bir CAD/CAM sistemi, hem de mekanik yöntemlerle üretim yapmaya izin veren bir sistemdir. Mekanik olan teknikte, alçı model üzerinde

restorasyon yapılacak diş ya da dişlere firmanın kendi ürettiği ışıkla sertleşen kompozit rezin ile alt yapı tasarımı yapılır. Sadece okuyucu ucun yer aldığı kısma teknisyen tarafından kompozit rezin kullanılarak yapılan alt yapı sabitlenir. Cihazın aşındırıcı frezinin bulunduğu diğer bölmesine de sistemin kendisine ait olan zirkonya blok yerleştirilir. Okuyucu frez kompozit alt yapı üzerinde manüel olarak hareket ettirilirken, susuz ortamda zirkonya blok üzerinde kesici frez restorasyonu şekillendirir. CAD/CAM sisteminde ise restorasyonu yapılacak alt yapının modeli optik olarak Optical Scanner S 600’de taranır, bilgisayar yazılımıyla alt yapı tasarımı yapılır ve CAD/CAM M5 kullanılarak zirkonya bloktan alt yapı frezelenir. Hacim olarak %25 daha büyük elde edilen alt yapı istenilen rengin elde edilebilmesi için renklendirici solüsyonlar ile renklendirildikten sonra, sistemin sinterleme fırını kullanılarak sinterlenir. Alt yapı sistemin önerdiği ICE Ceramik üst yapı porseleni ile kaplanarak restorasyon tamamlanır (Human Zirconium Technology, Zirconc Zahn product catalog, 2009).

4.3. Dental Simanlar

4.3.1. Rezin simanlar

Rezin simanların klinik kullanımı, hem diş hem de restorasyonlara bağlanabilme özellikleri sebebiyle günümüzde artmıştır ve klinik başarısı, bağlanma mekanizmalarıyla ilgili birçok faktörden etkilenmektedir (Tay ve ark., 2000b).

Rezin simanlar, organik polimer bir matriks içerisine gömülü inorganik doldurucular ve bağlantı ajanından meydana gelir. Ayrıca yapı içerisinde eriticiler, reaksiyon başlatıcılar, hızlandırıcılar ve dentine bağlantı sağlayan fonksiyonel monomerler bulunur (Krämer ve ark., 2000b).

Rezin simanların sertleşme reaksiyonu, kimyasal olarak, ışıkla veya her iki mekanizma ile gerçekleşir. Kimyasal olarak sertleşen tiplerinde, iki ayrı tüpte bulunan pastanın karıştırılmasıyla sertleşme başlar. Tüplerde birinde başlatıcı olarak benzoil peroksit, diğerinde ise aktivatör olarak tersiyer amin bulunur. Pastalar karıştırıldığında amin, benzoil peroksitle reaksiyona girerek serbest radikaller oluşturur ve polimerizasyon başlar (Noort, 2002; Manso ve ark., 2011).

Işıklı sertleşen tiplerinde ise tek bir pasta vardır ve polimerizasyonları ışık ile başlar. Polimerizasyonu başlatan ~460-480 nm dalga boyundaki görünür mavi ışıktır. Bu tip rezinlerde ışığa duyarlı başlatıcı moleküller olarak kamforokinon ve hızlandırıcılar olarak alifatik amin aktivatörler bulunur. Bu moleküller ışıkla temas etmedikleri zaman reaksiyona girmezler (Noort, 2002; Manso ve ark., 2011). Bu bakımdan sadece ışıkla sertleşen rezin simanların uzun çalışma süresi ve renk stabilitelerini koruması diğer sistemlere göre klinik avantajlarıdır. Ancak light-cure rezin simanın kullanımı porselen veneer restorasyonlar ve ince inley-onleyler ile sınırlıdır (Noort, 2002; Manso ve ark., 2011).

Dual-cure rezin simanların sertleşme mekanizması self-cure rezin simanlarda olduğu gibi içeriğindeki benzoil peroksit ile aromatik tersiyer aminlerin redoks reaksiyonu temeline dayanır. Işığa duyarlı kamforokinon içeren pastaların karıştırılmasından sonra ışıkla aktive olana kadar redoks reaksiyonu ile polimerizasyon geciktirilir. Üretici firmalar dual-cure rezin simanların kimyasal polimerizasyon potansiyelini arttırmak ve çalışma zamanını uzatabilmek için başlatıcı/aktivatör oranını azaltmaktadırlar (Pegoraro ve ark., 2007). Dual-cure rezin simanların self-cure modundaki polimerizasyon süreleri bu nedenle birbirlerinden farklıdır. Dual-cure rezin simanlar; kullanılan restoratif materyalin renk ve kalınlığı nedeniyle ışık iletiminin yeterli olamayacağının düşünüldüğü durumlarda tercih edilmektedir (Myers ve ark., 1994).

Uygulanan restorasyon 3 mm'den daha kalın ise yetersiz polimerizasyonu önlemek amacıyla light-cure yerine, dual-cure rezin simanlar tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Braga ve ark., 1999). Posterior indirekt restorasyonlar için yeterli çalışma zamanı ve optimum polimerizasyon için dual-cure rezin simanların ve dual-cure adezivlerin tercih edilmesi gerektiğini belirten araştırmacılar vardır (Jung ve ark., 2001; Ferrari ve ark., 2003).

İndirekt adeziv restoratif materyallerin diş sert dokularına adezyonunda etch-rinse (total-etch) ve self-etch adezivler sistemler veya diş sert dokusunda herhangi bir işlem gerektirmeyen self-adeziv rezin simanlar kullanılmaktadır (Pegoraro ve ark., 2007).

4.3.1.1. Etch-rinse (total-etch) sistemler

İki veya üç basamaklı olarak adlandırılan etch-rinse adeziv sistemler, diş yüzeyinin fosforik asitle (%30-40) asitlenmesinden sonra hidrofilik monomer, hidrofobik rezinin ayrı ayrı veya organik solvent içeren primer/bondingin beraber uygulandığı sistemlerdir (De Munck ve ark., 2005). Kullanılan asit ajanının tipine, konsantrasyonuna ve uygulama süresine bağlı olarak mine dokusu yüzeyinden yaklaşık 10 µ bir tabaka kalkar ve 5-50 µ porlar meydana gelir, dentin dokusunda ise smear tabakası ile tıkaçları tamamen ortadan kalkar, dentin kanallarının ağzı V şeklinde açılır. Smear tabakasının altındaki dentinde 7,5 µ'a kadar demineralizasyon meydana gelir, kollajen ağı açığa çıkarak minedeki gibi mikromekanik adezyona elverişli bir yapı oluşur (Abdalla ve Davidson, 1998). Dentinin monomerlerin penetre olabileceği alandan daha çok demineralize olması, desteksiz kollojenin yıkımına sebep olmaktadır. En kritik aşama dentinin ıslanabilirliğini arttıran primer uygulamasıdır. Primerlerin uygulama amacı hidrofilik yapıdaki dentin yüzeyinde açığa çıkmış olan kollojen ağına adezivin etkin bir şekilde penetre olabileceği hidrofobik bir yapı haline getirmektir (van Meerbeek ve ark., 1998b).

4.3.1.2. Self-etch sistemler

Etch-rinse sistemlerinden farklı olarak asitleme ve nem kontrolü aşamasının elimine edildiği basitleştirilmiş sistemlerdir (Stangel ve ark., 2007). Asitleme aşamasının elimine edilmesi teknik hassasiyet ile birlikte uygulama hatalarını ve klinik zamanı azaltmaktadır. İlk self-etch sistemler, HEMA-su bazlı adezivlerde asidik monomer miktarının artırılması ile üretilmiştir. Su, foksijenel monomere iyonizasyon ortamı sağlaması nedeni ile günümüz self-etch adezivlerinin içeriği için zorunludur. Mine ve dentini eş zamanlı demineralize eden ve primerin infiltrasyonunu sağlayan asidik monomerler içerirler. Self-etch sistemlerin içeriğindeki Phenyl-P asidik monomeri submikron seviyede demineralize dentin yüzeyini adezyon prosesine katmaktadır (Watanabe ve ark., 1994; Garcia ve ark., 2007). Asitleme sonrası yıkama işlemi yapılmadığından smear tabakası ve demineralizasyon ürünleri ortamdaki uzaklaşmaz, adeziv rezin içerisine dahil olur. Self-etch sistemlerde, demineralize olmuş smear tabakası ve tıkaçların fiks edildiği

smear tabakası ile içiçe geçmiş hibridize smear tabakası oluşmaktadır. Çözünen smear tabakasının altındaki yüzeyel dentinde submikron düzeyde demineralizasyon meydana gelmekte ve bu demineralize olmuş dentin derinliği boyunca açığa çıkmış kollojen yapıya rezinin infiltrasyonu sonucunda da gerçek hibrit tabakası oluşmaktadır (Tay ve ark., 2000a). İki basamaklı self-etch sistemler; asidik monomer içeren primer uygulamasının ardından hidrofobik adezivin uygulandığı, tek basamaklı self-etch sistemler ise; primer ve adezivin tek bir komponent olarak uygulandığı sistemlerdir (De Munck ve ark., 2005). Bu sistemlerde, diş yüzeyini adezyona hazırlayan primerler; smear tabakasını çözen veya modifiye eden asidik grup içeren, polimerize olabilen monomerleri içerir (Watanabe ve ark., 1994).

4.3.1.3. Self-adeziv sistemler

Self-adeziv rezin simanlar ile rezin simantasyon işlemi tek aşamaya indirilmiştir. Bu sistemde polimerizasyon hem ışıkla hem de kimyasal olarak gerçekleşmekte ve diş dokusuna bağlantı için herhangi bir bağlantı ajanına ihtiyaç duyulmamaktadır. Siman diş yüzeyinin hibridizasyonun sağlayacak kadar asidik özelliktedir. Siman akıcı kıvamdayken monomer içindeki asidik gruplar smear tabakasını çözerek simanın dentinal tübüllere penetrasyonun sağlarlar. Bu sistemlerin neme hassasiyetinin az olduğu, flor salınımı yaptığı ve postoperatif hassasiyet yaratmadığı iddia edilmektedir. Dişe bağlantı ajanlarının uygulanması ne kadar çok aşama içerirse, bağlantı yüzeylerinin o kadar stabil olacağı bildirilmiştir. Ancak uygulamada klinik aşamaların artması teknik hassasiyeti arttırmakta ve çalışılan bölgenin izolasyonu kritik önem kazanmaktadır. Bu açıdan konvansiyonel rezin simanlara göre klinik tekniğinin daha basit olması avantajlarıdır (De Munck ve ark., 2005; Manso ve ark., 2011).

4.4. Marjinal Adaptasyon

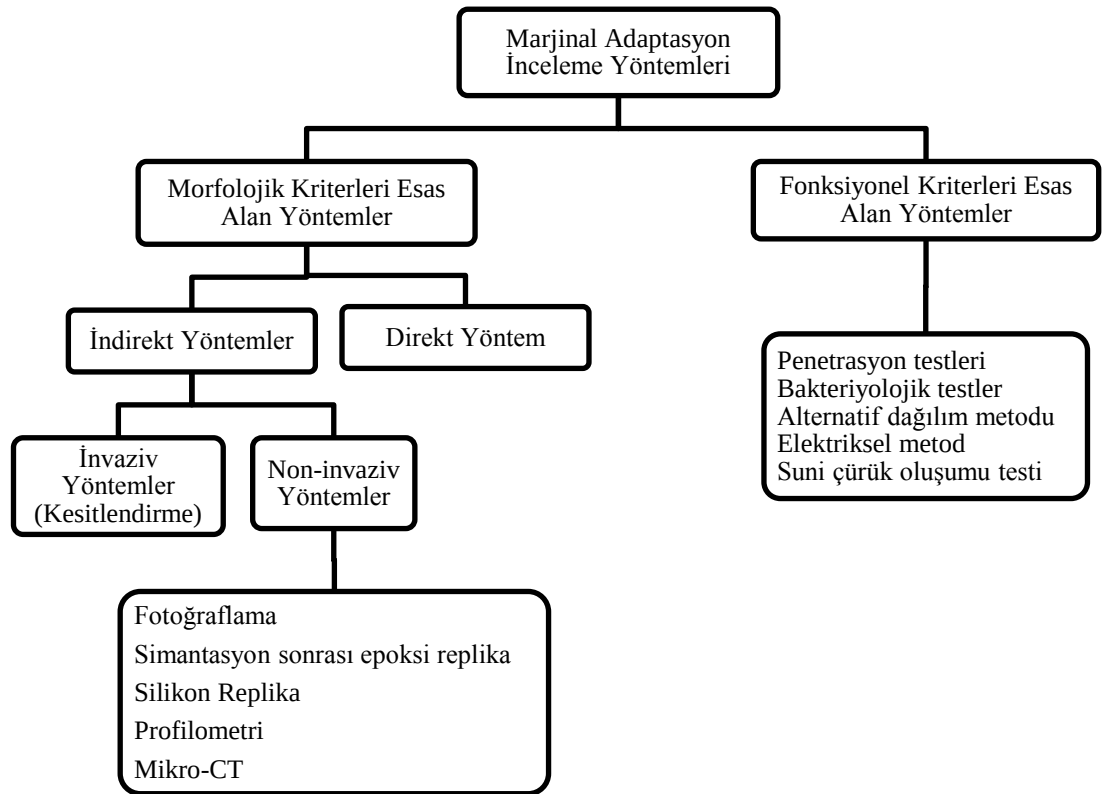
Sabit dental restorasyonlar temel olarak hastanın ağız içi ve genel sağlığına zarar vermeden kayıp ağız içi dokuların estetiğini ve fonksiyonunu restore etmeyi amaçlar (Rosenstiel ve ark., 2006).

İyi bir adaptasyona sahip olmayan bir restorasyon destek diş ve çevre dokular için potansiyel zararlı etkiye sahiptir. Ağızdaki bakterilere geçiş yolu sağlar ve bu bakterilerin konağa adezyonuna zemin hazırlar, bu durum da sekonder çürük oluşumuna ve diş eti reaksiyonlarına sebep olabilmektedir. Dentin tübüllerinden pulpaya doğru olan sızıntı sonrası endodontik inflamasyon meydana gelebilir (Knoernschild ve Campbell, 2000). Buna ek olarak restorasyonun kendisi de kötü marjinal uyumdan etkilenebilir, yanlış oturması sonucu stres konsantrasyonlarının oluşması restorasyonun dayanıklılığını ve uzun dönem başarısını azaltır (Tuntiprawon ve Wilson, 1995).

Restorasyonun değiştirilmesi için marjinal aralık varlığı tek başına yeterli bir sebep değildir ancak marjinlerdeki aralığa bağlı olarak oluşacak mikrosızıntı ve sekonder çürüklerin varlığı önemlidir (Anusavice, 1989).

4.4.1. Marjinal adaptasyon inceleme yöntemleri

Marjinal adaptasyonu inceleme yöntemleri morfolojik veya fonksiyonel kriterleri esas alırlar (Anusavice, 1989; Roulet, 1994) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Marjinal adaptasyon inceleme yöntemleri

4.4.1.1. Morfolojik kriterleri esas alan yöntemler

Morfolojik kriterleri esas alan yöntemler direkt ve indirekt yöntemler olmak üzere iki başlık altında incelenir.

4.4.1.1.A. Direkt metodlar

Restorasyonun uygulandığı dişin direkt olarak kendisinin incelendiği bu yöntemde morfolojik özellikleri değerlendirmek amaçlanır. Bu yöntemle yapılan çalışmalarda restorasyonun başarısı değerlendirilirken yaygın olarak USPHS kriterleri veya modifikasyonları kullanılır (Anusavice, 1989). Direkt yöntemin dezavantajı değerlendirme sırasında hastaya ihtiyaç duyulmasıdır. Direkt olarak hastada inceleme yapıldığından restorasyonun herhangi bir kaydı bulunmaz dolayısıyla da tekrar değerlendirme yapmak imkansızdır (Anusavice, 1989).

Bu yöntem ile kompozit rezin restorasyonlarını değerlendirirken diş ile restorasyon yeterince kontrast yaratmadığından, göz marjinal uyumu yeterince iyi ayırt edemeyebilir. İndirekt metodlar, direkt metodlardan daha sıklıkla kullanılmaktadır (Anusavice, 1989).

4.4.1.1.B. İndirekt metodlar

İndirekt metodlar, değerlendirme yapılabilmesi amacıyla mevcut klinik durumun tekrar yapılandırılması için verilerin depolanması temeline dayanır. Bu değerlendirmeler, optik (standardize edilmiş fotoğraflar, halogramlar ve fotogremetri esasına dayanan dijital enformasyonlar) veya mekanik (replikalar kullanılarak veya okluzal yüzeyin taranması ile) yöntemlerle yapılabilir. İndirekt metodlar, her iki yöntemin kombinasyonu (replikalar ve fotoğraflar vb.) ile de kullanılabilirler (Anusavice, 1989).

Simante edilen restorasyonların uyumunu değerlendirmek amacıyla kullanılan indirekt metodlar *invaziv* veya *non-invaziv* olabilir.

Non-invaziv yöntemler diş dokularının bütünlüğünü koruyan metodlardır ve mevcut durumun tekrar yaratılması için verilerin saklanması prensibine dayanır. Bu

incelemeler fotogrametri esasına dayanan dijital enformasyonlar ile optik olarak ya da replikalar kullanılarak mekanik olarak yapılabilir (Anusavice, 1989).

Fotoğraflama: Bu metodun avantajları; marjinal adaptasyondaki küçük farklılıkların ayırt edilebilmesi, marjinal özelliklerin kompleks olduğu durumlarda mantıklı bir ortalama alınabilmesinin sağlanması, uzun dönem içindeki değişikliklerin bir kerede gözlenebilmesi, ileride gerekli olabilecek incelemelere izin vermesi ve verilerin birçok araştırmacı tarafından değerlendirilmesine olanak vermesidir. Ancak bu yöntemin diş dokusu ile kontrast oluşturamayan materyallerde kullanılamaması dezavantajıdır (Anusavice, 1989).

Simantasyon sonrası epoksi replika: Marjinal adaptasyonun *in-vivo* değerlendirmesi için replika teknikleri tercih edilir. Bu amaçla genellikle klinik uygulama yapılmış ilgili diştten, silikon bazlı ölçü maddeleri ile alınan ölçülere, alçı ya da epoksi rezin dökülerek hazırlanan replikalardan faydalanılır. *İn-vitro* olarak çekilmiş dişler üzerinde hazırlanan restorasyonlardan alınan ölçülerde de aynı işlemler uygulanır. Bu replikalar SEM altında modifiye Ryge/USPHS kriterleri kullanılarak değerlendirilebilir. Fakat bu kriterler submakroskopik değerlendirmeler için yeterli ayrıntıya sahip olmadığından, replika bazlı marjinal adaptasyon değerlendirmeleri için pek çok farklı skala geliştirilmiştir (Anusavice, 1989; Krämer ve Frankenberger, 2000a).

Marjinal uyum değerlendirmeleri genellikle kantitatif olarak indekslerden yararlanılarak gerçekleştirilir (Roulet ve ark., 1989).

1- Devamlı marjin; iki komşu yüzey arasında devamlılığı bozan bir durum ya da seviye farkı yok.

2- Marjinal aralık (gap); iki komşu yüzey arasında ufak düzensizlikler mevcut, kohezyon ve adezyon kaybına bağlı olarak aralıklar mevcut.

3- Değerlendirilemeyen bölgeler; diğer iki tanıma uymayan bölgeler

SEM’de yapılan farklı bir değerlendirme sistemi de van Dijken ve arkadaşlarının (1994) çalışmalarında kullandığı yöntemdir:

1- Restorasyon marjini ile mine marjini uyumlu

2- Hafif marjinal düzensizlikler mevcut, fakat aralık yok

- 3- Marjinal düzensizlikler fazla, ancak aralık yok
- 4- Restorasyon marjinde bitim sınırı gözlenebilen aralanmalar mevcut
- 5- Restorasyon marjinde bitim sınırı gözlenemeyen aralanmalar mevcut.

Gerek replika örnekler gerekse *in-vitro* restorasyon örnekleri, kesit alınarak (invaziv) veya kesit alınmadan (non-invaziv) mikroskop altında incelenebilir. Marjinal uyum değerlendirmelerinde SEM, ışık mikroskobu, metalurjik mikroskop kullanılabilir. Morfolojik değerlendirmeler mikroskop altında sayısal marjin analizleri ile en iyi şekilde yapılabilir. Marjinler genelde x200 büyütmede incelenir (Anusavice, 1989).

SEM değerlendirmesi, dental restorasyonların marjinal morfolojisini incelemek ve marjinal defektleri kolaylıkla tespit etmek için yüksek çözünürlükte bir tekniktir. Diğer metodlara göre en büyük avantajı mükemmel detay üretebilmesi, büyütme oranının çok yüksek olması, mükemmel bir alan derinliği sağlayabilmesi ve güvenilirliğinin ispatlanmış olmasıdır (Roulet ve ark, 1989). Adeziv materyalleri ile mükemmel marjinler sağlanabildiğinden rezin simanların marjin analizini yaparken yüksek seviyede detaya ihtiyaç vardır (Roulet ve ark., 1989; Blunck ve Roulet, 1989).

Bunların dışında, SEM non-invaziv bir metod sunar ve aynı marjinlerin farklı zamanlarda değerlendirilmesine olanak sağlar. *In-vitro* çalışmalarda aynı örneklerle yaşlandırma işlemlerinin, *in-vivo* çalışmalarda ise oral streslerin etkilerini değerlendirmede faydalıdır. SEM incelemelerinde genellikle yüzeyleri hassas bir şekilde aktarabildiği düşünülen ve yüksek SEM büyütmesine olanak sağlayan epoksi rezin replikalar tercih edilir (Roulet, 1989).

Ancak, SEM replikalarını subjektif bir şekilde inceleyen operatör insandır. Bu durum kullanılan kriterleri tanımlamada varyasyonlar ve eksiklikler oluşturabileceğinden potansiyel hataları barındırmaktadır. Ancak, restorasyon marjin morfolojisini skorlamada örnekler tek bir operatör tarafından değerlendiriliyorsa hatalar azalabilir. Roulet ve arkadaşları (1989), aynı araştırmacı tarafından direk MOD restorasyonların marjinal kalitesini 5 kritere göre değerlendirmişler, 3 hafta ara ile gerçekleştirilen ölçümler arasında %3 ($\pm$ %2,6) fark bulmuşlardır. Bu yüzden

siman gap morfolojisini değerlendirmede başlangıç ve yaşlandırma sonrası yapılan ölçümlerde aynı operatörün değerlendirmesi önerilmektedir. Bu metodun bir diğer eksikliği de sadece yüzeylerin incelenebilmesidir. Dolayısıyla marjinal kalitenin tam resmi için invaziv teknikler gerekmektedir (van Dijken ve Hörstedt, 1996).

Silikon replika tekniği: Marjinal adaptasyonun in-vivo değerlendirmesi amacıyla kullanılan diğer bir replika metodu da simantasyon öncesi, farklı vizkozitede silikon bazlı ölçü materyalleri kullanılarak, iç uyum replikalarının elde edilmesi ve bu replikaların kesitlendirilerek ışık mikroskobu altında değerlendirilmesi esasına dayanır (McLean ve Fraunhofer, 1971; Roulet, 1994).

Bu teknikte kron düşük vizkoziteli silikon materyali ile doldurulur ve simantasyon işleminde olduğu gibi day üzerine oturtulur. Silikon sertleştikten sonra, kron hassas bir şekilde day üzerinden çıkarılır, kron içerisindeki silikon çıkartılmadan daha yüksek vizkoziteli silikon enjekte edilir ve stabilize olması sağlanır. Bu aşamadan sonra silikon kesitlendirilerek farklı bölgelerden ölçüm yapılabilir (Fransson ve ark., 1985).

Profilometri: Non-invaziv bir metoddur. Hem örneğin hem de dayın monitörde aynı odak düzlemi içerisinde görüntüsünü sunan bir yöntemdir (Good ve ark., 2009). Ancak, profilometri ile marjinal bölgedeki siman tabakasının kalınlığı indirekt olarak saptanabilir ve takip eden analizlerde örnekleri konumlandırırken olağanüstü dikkatli olunmalıdır aksi halde ölçümlerde tutarsızlıklar ortaya çıkar (Good ve ark., 2009).

Digimatik mikrometre ve mikro BT: Tarama teknik zorluklarından dolayı çok tercih edilen yöntemler değillerdir (Borba ve ark., 2011).

İnvaziv yöntemler ise kesitlendirme yöntemine dayanır. Marjinal adaptasyonun in-vitro değerlendirilmesi için çekilmiş dişler üzerine standart uygulama koşulları altında yerleştirilen restorasyonlar kullanılır. Bu dişlerden elde edilen kesitler mikroskop altında incelenerek marjinal adaptasyon değerlendirmesi yapılır (Anusavice, 1989; Roulet, 1994).

Kesitlendirme metodu, siman kalınlığının ve marjinal aralığın vertikal ve horizontal düzlemlerde direkt ölçümüne izin vermektedir, bilgisayara ve tekrar pozisyonlandırmaya bağlı hataları da minimale indirmektedir (Good ve ark., 2009).

Ancak bu metod, uzun dönem analizlere ve aynı örnekleri kullanarak üretimin farklı aşamalarından önce ve sonraki sonuçlar arasında karşılaştırma yapmaya izin vermez. Yapılan ölçümlerin sayısı kesitlendirilmiş düzlem sayısı ile sınırlıdır bu da tüm kuronun uyumunu sonuçlara yansıtmayabilir (Mitchell ve ark., 2001).

Bazı çalışmalarda silikon replika ve kesitlendirme metodları kombine edilerek kullanılmıştır. Kron restorasyonların marjinal aralık değerlerinin silikon replika ve kesitlendirme tekniği ile ölçüldüğü bir çalışmada marjinal aralık değerleri sırasıyla; chamfer preparasyon için 94 µm ve 91 µm, shoulder preparasyon için ise 91 µm ve 79 µm olarak bulunmuştur (Tsitrou ve ark., 2007).

4.4.1.2. Fonksiyonel kriterleri esas alan yöntemler

Fonksiyonel kriterleri esas alarak marjinal sızıntıyı ölçen ve marjin kalitesinin değerlendirilmesini sağlayan testler;

- 1- Penetrasyon testleri
- 2- Bakteriyolojik testler
- 3- Alternatif dağılım metodu
- 4- Suni çürük oluşumu testi
- 5- Elektriksel metod (Anusavice, 1989).

Boya penetrasyon testi; marjin uyumunu değerlendirmek amacı ile kullanılan en eski ve yaygın metoddur. Penetrasyon testlerinde diş yüzeyinde restorasyon haricindeki alanlar mum veya cila ile kaplanır, dişler boya içeren solüsyona batırılır ve sonrasında akrile gömülerek kesitlendirilir. Bu methodda sıklıkla kullanılan boya materyalleri metilen mavisi, anilin mavisi, bazik fuksin, elektrosin ve floresan boyalardır. Penetrasyon methodunda marjinal sızıntı, boya ile restorasyon materyali arasındaki yüzey etkileşimine, boyanın moleküler hacmine, moleküler kutuplaşmaya, zamana ve geçirgenliğe bağlıdır (Anusavice, 1989).

Bakteriyolojik testler; kliniği en iyi taklit eden testlerdir. Bu yöntemde restorasyonlar, steril çekilmiş dişlere uygulanır ve pigment boyayan mikroorganizmaların bulunduğu bir süspansiyona batırılır. Restorasyon çıkartıldıktan sonra alınan örneklerle kültür yapılır, mikroorganizmalar belirlenir (Anusavice, 1989).

Alternatif dağılım metodu; restorasyonun altına polietilenglikol yerleştirilerek restorasyonların yapay tükürük içerisinde bekletilmesi ve daha sonra meydana gelen sızıntı miktarının monitörde incelenmesi yöntemidir (Anusavice, 1989).

Suni çürük oluşumu testi, ısıl çevrim işlemi uygulanan restorasyonların laktat jele batırılarak başlangıç çürük lezyonlarına benzer yüzeyel demineralize mine alanlarının oluşturulması ve tespit edilmesi yöntemidir (Anusavice, 1989).

Elektriksel metod; elektriği iletmeyen restoratif materyallerin marjin kalitesinin incelenmesi ile sınırlı olan diş zarar vermeden sızıntı bölgelerini seri olarak görüntülemeye olanak sağlayan bir yöntemdir (Anusavice, 1989).

4.4.2. Marjinal adaptasyonu etkileyen faktörler

Restorasyonların marjinal adaptasyonunu; kullanılan materyaller, preparasyon şekli ve tipi, kullanılan ölçü materyalleri ve yöntemleri, laboratuvar işlemleri, kullanılan simanın tipi, viskozitesi, siman ile diş dokusu ve restorasyon iç yüzeyi arasındaki fiziko-kimyasal bağlantı, simantasyon sırasında uygulanan yük, nem ve ısı gibi çok sayıda etkileyici faktör bulunmaktadır (Dietschi ve Spreafico, 1997).

Araştırmacılar farklı deney şartları kullanmışlar ve marjinal aralığı farklı şartlar altında ölçmüşlerdir. Ölçümü; *in-vivo* veya *in-vitro*, simantasyon öncesi veya sonrası, chamfer veya shoulder preparasyon dizaynı ve örnek sayısı ile örnek başına yapılan ölçüm sayısı etkilemektedir. Bu şartların hazırlanmasındaki farklılıklar sonuçlarda tutarsızlık olmasına yol açmaktadır ve seramik sistemlerin klinik olarak kabul edilebilir marjinal aralık değerinin tartışmalı olmasına neden olmaktadır. Aynı kron sistemi bir çalışmada mükemmel marjinal uyuma sahip olarak düşünülürken başka bir çalışmada klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmayabilmektedir (Nawafleh ve ark., 2003).

4.5. Mevcut Literatür Sonuçları

4.5.1. Klinik değerlendirme çalışmalarının literatür sonuçları

Cam seramiklerin kullanıldığı klinik inley-onley çalışmalarının neticesinde hesaplanan yaşam ömürleri ve başarısızlık nedenleri Tablo 4.1’de görülmektedir.

Tablo 4.1. Cam seramik inley-onley restorasyonlar için bildirilen yaşam ömürleri

Araştırmacı Yıl	İnley-onley Materyali ve Sayısı	Yapıştırıcı Siman	Takip Süresi	Yaşam ömrü ve Başarısızlık nedeni
Guess ve ark., 2013	40 e.max Press 40 e.max ProCAD parsiyel kron	Tetric hibrit kompozit	7 yıl	%100 %97 (1 seramik kırığı)
Peumans ve ark., 2013	62 Empress inley-onley	RelyX U RelyX U+asit	4 yıl	%93 (2 desimantasyon) %97 (1 seramik kırığı)
Santos ve ark., 2013b	86 Duceram ve IPS Empress inley-onley	Variolink II	5 yıl	%87 4 seramik kırığı, 2 çürük, 2 marjinal defekt
Klink ve Huettig, 2013	89 Vita MarkII inley	Variolink RelyX U	4 yıl	%99 3 desimantasyon, %89 1 endodontik tedavi, 10 marjinal gap, 1 mine kırığı, 2 inley kırığı
Taschner ve ark., 2012	83 Empress inley-onley	RelyX U Variolink II low	2 yıl	%98,4 1 minede chipping (variolink)
Schenke ve ark., 2012	58 Mark II parsiyel kron	RelyX U RelyX U +asit	2 yıl	%5,1 (3 desimantasyon) %1,7 (1 seramik kırığı) (başarısızlık oranları)
Murgueitio ve ark., 2011	210 Empress onley ve parsiyel kron	Variolink II	3 yıl	%97,1 7 kırık, 1 endodontik tedavi
Atali ve ark., 2011	20 Empress onley	MaxCem Clearfil Esthetic	3 yıl	%100
van Dijken ve Hasselrot, 2010	228 Empress ekstensiv onley	Variolink	15 yıl	%75,8 16 seramik kırığı, 11 çürük, 3 endodontik tedavi, 3 periodontal problem
Peumans ve ark., 2010	62 Empress II inley-onley	RelyX U RelyX U +asit	2 yıl	%93,3 (2 desimantasyon) %100

Tablo 4.1. Cam seramik inley-onley restorasyonlar için bildirilen yaşam ömürleri (devamı)

Taschner ve ark., 2009	83 Empress inley-onley	Variolink low RelyX U	1 yıl	%98,4	1 minede chipping (variolink)
Frankenberger ve ark., 2008b	96 Empress inley-onley	Tetric, Variolink low, Variolink ultra, Dual cement	12 yıl	%96	11 kırık, 2 hipersensitive, 2 marjinal gap
Krämer ve ark., 2008	94 Empress inley-onley	Compolute Variolink II low	8 yıl	%90	5 hipersensitive, 2 seramik kırığı
Galiatsatos ve Bergou, 2008	64 Empress inley-onley	Variolink II high	6 yıl	%93,7	2 seramik kırığı, 2 marjinal defekt
Naeseliu ve ark., 2008	130 Empress ekstensiv onley	Choice (dual) Bisco (kimyasal)	4 yıl	%92,7	1 çürüğe bağlı retansiyon kaybı, 5 seramik kırığı
Krämer ve ark., 2006	94 Empress inley	Variolink II low Compolute	4 yıl	%96	4 hipersensitive
Fabianelli ve ark., 2006	40 Empress II inley	Multilink	3 yıl	%100	3 marjinal renklenme, 4 marjinal gap
Guess ve ark., 2006	40 e.max Press 40 e.max ProCad parsiyel kron	Tetric	28 ay	%100 %97 (1 seramik kırığı)	
Schulte ve ark., 2005	783 Empress inley-onley	Tetric	17,3 ay	%90	5 seramik kırığı, 10 adeziv kayıp, 10 diş defekti, 1 diş kırığı, 1 çekim
Krämer ve Frankenberger, 2005	96 Empress inley-onley	Variolink low, Variolink ultra, Dual cement, Tetric	8 yıl	%98 (%8 başarısızlık oranı)	6 kırık, 2 endodontik tedavi
van Dijken, 2003	79 Empress inley	Rezin modifiye cam iyonomer Panavia	5 yıl		1 çürük, 4 renk uyumsuzluğu, 4küçük defekt, 2 seramik kırığı
van Dijken ve ark., 2001	182 Empress ekstensiv onley	Variolink Bisfill	5 yıl	%95, %92	5 kırık, 4 retansiyon kaybı, 3 çürük, 1 endodontik tedavi
Gemalmaz ve ark., 2001	45 Ducera İnley	Variolink high Geristore Enforce	26,3 ay		başarısızlık oranları %11,5; %20; %2,2 7 kırık, 3 çürük, 1 desimantasyon, 1 marjinal renklenme
Frankenberger ve ark., 2000	96 Empress inley-onley	Variolink low, Variolink ultra, Tetric, Dual	6 yıl	%94	5 seramik kırığı, 2 endodontik tedavi

4.5.2. Marjinal adaptasyon değerlendirme çalışmalarının literatür sonuçları

Cam seramiklerin kullanıldığı klinik inley-onley çalışmalarının neticesinde hesaplanan marjinal aralık değerleri Tablo 4.2’de görülmektedir.

Tablo 4.2. Cam seramik inley-onley restorasyonlar için bildirilen marjinal aralık değerleri

Araştırmacı Yıl	Materyal Sayı	Kullanılan siman	Marjinal aralık (μ)	İnceleme metodu
Guess ve ark., 2014	24 e.max Press 24 e.max CAD 24 Vita PM9 parsiyel kron	Variolink II	46-63 μ 50-54 μ 35-49 μ	In vitro, simant.öncesi-sonrası epoksi replika ışık mikroskobu
Vanlioglu ve ark., 2012	20 e.max CAD 20 e.max Press onley	Variolink II	112,14 μ 99,08 μ	In vitro, simantasyon öncesi silikon replika
Keshvad ve ark., 2011	25 Empress 25 ProCAD inley	Variolink II	56 μ 36 μ	In vitro, simantasyon sonrası, ışık mikroskobu, direkt
Zarrati ve ark., 2010	25Empress II inley	Variolink II	60,12 μ 60,96 μ	In vitro, simant. öncesi-sonrası ışık mikroskobu, direkt
Frankenberger ve ark., 2008a	72 Empress inley	9 siman etch-rinse, self-etch, self-adeziv	166-189 μ	In vitro, simantasyon sonrası epoksi replika, SEM
Reich ve ark., 2008	16 Empress onley	—	56 $\pm$ 31 μ	In vitro, simantasyon öncesi, alçı replika, SEM
Bindl ve Mörmann, 2003	36 Mark II parsiyel seramik kron	Tetric hibrit kompozit	207- 308 μ	In vivo, simantasyon sonrası replika, SEM
Gemalmaz ve ark., 2001	45 Ducera inley	Variolink HV Enforce Geristore	133 μ 135 μ 99 μ	In vivo, simantasyon sonrası epoksi replika, SEM

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1.Gereç

5.1.1. Klinik değerlendirme

5.1.1.1. Kavite preparasyonu

- Komet 845KR 018, 845KR 025, 8845KR 018, 8845KR 025 inlay preparasyon frezleri (Komet, Lemgo, Germany)
- Sable Seek çürük indikatörü (Ultradent, Salt Lake City, Utah, ABD)
- Dental Thread retraksiyon ipi (Medental, Beijing, China)
- Alustat retraksiyon likiti (Cerkamed, Stalowa Wola, Poland)
- Dycal kalsiyum hidroksit pastası (Dentsply, Milford, ABD)
- Glass-Liner cam iyonomer kaide materyali (WP Dental, Hamburg, Germany)
- Elite P&P ilave tipi silikon (Zhermack, Rovigo, Italy)
- Clip F geçici dolgu malzemesi (Voco, Cuxhaven, Germany)

5.1.1.2. IPS e.max restorasyonların hazırlanması

- Die-spacer kalınlık lakı (Yeti Dental, Engen, Germany)
- Wachsdraht Wax Wire tij mumu (Megadental GmbH, Himbach, Germany)
- IPS e.max döküm halka sistemi ve silikon halka (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- IPS PressVEST Speed rövetman materyali (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- IPS e.max ingot (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- Smartmix Amann alçı ve rövetman karıştırıcı (Amann Dental Equipment, Voralberg, Austria)
- Bego Miditherm ön ısıtma fırını (Bego, Bremen, Germany)
- ALOx alüminyum oksit itici piston (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- Programat EP 3000 porselen fırını (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- Basic Quattro kumlama cihazı (Renfert GmbH, Hilzingen, Germany)
- Korox 110 alüminyum oksit kumu (Bego, Bremen, Germany)

- Invex Liquid yüzey temizleyicisi (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- IPS e.max Universal Glaze and Stain Liquid glazür ve makyaj likidi (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- IPS e.max Universal Glazing Paste glazür pastası (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

5.1.1.3. IPS e.max restorasyonların simantasyonu

- Porcelain Etchant %9,5'lik porselen asitleme jeli (Bisco, Schaumburg, USA)
- Monobond S silan ajanı (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- Dental Thread retraksiyon ipi (Medental, Beijing, China)
- Alustat retraksiyon likiti (Cerkamed, Stalowa Wola, Poland)
- Dental Dams rubber dam örtüsü (Royal Shield, Selangor, Malaysia)
- Sof-Lex disk sistemi (3M ESPE, Seefeld, Germany)
- Diamond polisaj seti (Brinell, Renfert, Hilzingen, Germany)
- Etch-37 ortofosforik asit (Bisco, Schaumburg, ABD)
- Led Rainbow Curing Light ışık cihazı (Liang Ya, Guangdong, China)
- Syntac Primer dentin bağlantı ajanı (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- Syntac Adeziv dentin bağlantı ajanı (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- Heliobond bağlantı ajanı (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- Variolink N (high viscosity) rezin siman (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)
- G-Cem Automix self-adeziv rezin siman (GC, Tokyo, Japan)
- C-MAG HS 7 manyetik ısıtıcılı karıştırıcı (IKAMAG, Staufen, Germany)

5.1.2. Simantasyon sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile *in-vivo* marjinal adaptasyon değerlendirmesi

- %5'lik NaOH solüsyonu
- Elite P&P ilave tipi silikon (Zhermack, Rovigo, Italy)
- Morasin epoksi yapıştırıcı (Moravia, İstanbul, Türkiye)
- Isomet 1000 hassas kesim cihazı (Buehler, Lake Bluff, Illinois, USA)
- Jeol JSM-5910LV Scanning Elektron Mikroskobu (JEOL Ltd, Tokyo, Japan)

Tablo 5.1. Çalışmada yer alan materyallerin içerikleri

Ürün	Ürün İsmi (Üretici Firma)	İçerik	Seri No
Porselen	IPS e.max ingot (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	SiO ₂ (% 57-80) Li ₂ O K ₂ O P ₂ O ₅ ZrO ₂ ZnO diğer oksitler ve seramik pigmentleri	S47345
Restorasyon bağlantı ajanı	Monobond S (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	Metakriloksipropil- trimetoksisilan, asetik asit içeren su/etanol solüsyonu	N68787
Dentin bağlantı ajanı	Syntac Primer (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	Polietilen glikol dimetakrilat, maleik asit, sulandırılmış solüsyonda keton	N77516
	Syntac Adhesive (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	Polietilen glikol dimetakrilat, maleik asit, sulandırılmış solüsyonda gluteraldehit	P03311
Bağlantı ajanı	Heliobond (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	BisGMA, Trietilen glikol dimetakrilat	P06157
Yapıştırma ajanı (etch- rinse)	Variolink N Katalist (High Viscosity) Variolink N Baz (Transparan) (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	Dimetakrilatlar, silanlanmış baryum cam, Yterbiyumtriflorid, oksitler, Ba-Al flourosilikat cam, katalizörler, stabilize ediciler, pigmentler	P36402 NO1552
Yapıştırma ajanı (self-adeziv)	G-Cem (GC, Tokyo, Japan)	UDMA, Fosforik asit, ester monomeri, 4-META, Su, Dimetakrilatlar, Silika tozu, Başlatıcı, Sabitleyici Floro-alumina silikat cam	1101201

5.2. Yöntem

Çalışmada farklı sıcaklıklara getirilen rezin simanlar ile simante edilen IPS e.max (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) inley-onley restorasyonlar, klinik değerlendirme kriterleri ve marjinal adaptasyon testleri ile değerlendirildi.

Klinik değerlendirme bölümünde, Marmara Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran 51 hastaya 101 adet IPS e.max inley-onley restorasyon uygulandı. Yapılan inley-onley restorasyonların başlangıç, 6 ve 12 aylık klinik değerlendirmeleri, Marmara Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı kliniğinde 2 hekim tarafından gerçekleştirildi.

Marjinal adaptasyon değerlendirmesi bölümünde ise, okluzal yüzeyi seramikten oluşan, seramik-mine birleşimi vestibül yüzeyde yer alan 30 adet ekstensiv onley restorasyon belirlendi. Bu restorasyonlardan simantasyon sonrası 1. hafta ve 12. ayda alınan ölçüler kullanılarak epoksi replikalar elde edildi. Epoksi replikaların marjin bölgesi Marmara Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü SEM laboratuvarında incelenerek marjinal adaptasyon değerlendirmesi gerçekleştirildi.

5.2.1. Klinik değerlendirme

5.2.1.1. Hasta seçimi

Marmara Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran molar veya premolar dişlerinde estetik restorasyon gereksinimi olan bireyler çalışmaya dahil edildi.

Bu çalışmadaki vaka grubu aşağıdaki kriterler dikkate alınarak seçildi.

- Restore edilecek dişlerin aktif bir periodontal ya da pulpal hastalığı olmamalı
- Okluzyonda olmalı
- Rubber dam uygulanabilmeli
- Hastaların oral hijyen seviyeleri yüksek olmalı (plak indeksi ve gingival indeks değerleri skor 2'den yüksek olmamalı)
- Herhangi bir parafonksiyonel alışkanlığı olmamalı

Restorasyonlar; amalgam dolgu değişimi, mevcut restorasyon altında sekonder çürük varlığı, primer çürük mevcudiyeti, kompozit dolgu değişimi, seramik onley değişimi, direk restorasyonun uygulanamayacağı aşırı madde kayıpları gibi pek çok nedene bağlı olarak hazırlandı. Restorasyonların uygulandığı dişlere ve çenelere göre dağılımı Tablo 5.2.1’de belirtildi.

Tablo 5.2.1. Restorasyonların uygulandığı dişlere ve çenelere göre dağılımı

	Premolar	Molar
Maksilla	7	28
Mandibula	9	57
Toplam	16	85

Çalışma için etik kurul izninin (Ek 10.1) alınmasını takiben 51 hastaya 101 adet inley-onley restorasyon Marmara Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı kliniğinde, tek bir klinisyen tarafından uygulandı. Restorasyonların laboratuvar aşaması Optimal Diş ve Protez Laboratuvarında bu konuda deneyimli tek bir diş teknisyeni tarafından hazırlandı. Çalışmaya dahil olan hastaların yaşları 18-45 aralığındadır. Restorasyonlar 28 bayan, 23 erkek hastaya uygulanmıştır. Dişlerin 33 tanesi vital, 68 tanesi kanal tedavilidir. Restorasyonların 18 tanesi inley, 83 tanesi onleyden oluşmaktadır.

Hastaların tedavilerine başlanmadan önce bilgilendirme ve onam formları hastalara okutulup, imzaları alındı (Ek 10.2). Restorasyon uygulanan dişlerin başlangıç, 1. hafta, 6. ay ve 12. ay kontrollerinde paralel kon tekniği ile bitewing röntgen kayıtları ve fotoğraf kayıtları (okluzal, vestibül ve okluzyon) alındı.

Araştırmada yer alan vaka grubunun yaşları, cinsiyetleri, uygulanan restorasyonun tipi, restorasyon uygulanan dişlerin lokasyonu, dişin vital olup olmaması, restorasyonu yapıştırmada kullanılan siman ve uygulama sıcaklığı Ek 10.3’de yer almaktadır.

Çalışma gruplarının kullanılan siman ve uygulama sıcaklığına göre dağılımı Tablo 5.2.2’de görülmektedir.

Tablo 5.2.2. Çalışma gruplarının kullanılan siman ve uygulama sıcaklığına göre dağılımı

Sıcaklık	Yapıştırıcı Siman	Sayı
25 °C	Variolink	17
	G-Cem	17
37 °C	Variolink	18
	G-Cem	17
54 °C	Variolink	16
	G-Cem	16
Toplam		101

5.2.1.2. Kavite preperasyonu

Restore edilecek dişlerin anestezisi sağlanarak mevcut eski dolgu materyali veya çürüğün temizlenmesi ile tedaviye başlandı.

Retraksiyon ipi (Dental Thread, Medental, Beijing, China) ve retraksiyon likiti (Alustat, Ceramed, Stalowa Wola, Poland) ile dişeti retraksiyonu sağlandı.

Okluza doğru açılım gösteren inley preperasyon frezleri ile (845KR 018 ve 845KR 025 Komet, Lemgo, Germany) andırkatlı alan kalmayacak şekilde kavite şekillendirmesi gerçekleştirildi. Onley preperasyonlarında interoklüzal mesafe kontrol edilerek fonksiyonel tüberküller için en az 2 mm, fonksiyonel olmayan tüberküller için en az 1,5 mm indirgeme yapıldı.

Kavite iç duvarlarındaki birleşme noktalarında açılar yuvarlatıldı. Kavite sınırlarının dışına bakan duvarlarda ise dik açılı (butt joint) bitimler yapıldı.

Çürük doku kalıp kalmadığı çürük indikatörü (Sable Seek, Ultradent, Salt Lake City, Utah, ABD) ile kontrol edildi.

Kırmızı bantlı inley frezleri ile (8845KR 018 ve 8845KR 025 Komet, Lemgo, Germany) son düzeltme işlemi yapıldı.

Pulpaya yakın olan dentin bölgeleri kalsiyum hidroksit pastası (Dycal, Dentsply, Milford, ABD) ve cam iyonomer esaslı kaide materyali (Glass-Liner, WP Dental, Hamburg, Germany) ile noktasal olarak kapatıldı.

İlave tipi silikon (Elite P&P, Zhermack, Rovigo, Italy) ile çift aşamalı ölçüler alındı.

Işıkla sertleşen geçici dolgu malzemesi (Clip F, Voco, Cuxhaven, Germany) ile geçici restorasyonlar ağız içinde şekillendirilip ışıkla sertleştirildikten sonra diş kavitesinden çıkartılıp düzeltmeleri yapıp kalsiyum hidroksit pastası ile geçici olarak simante edildi.

5.2.1.3. Laboratuvar işlemleri

IPS e.max preslenebilir seramik inley-onley restorasyonlar Optimal Diş Laboratuvarında güdüklü modeller üzerinde hazırlandı. Modellere kesim sınırlarında 1mm açıklık kalacak şekilde kalınlık lakı Die-spacer (Yeti Dental, Engen, Germany) sürüldü. Kalınlık lakının kurummasını takiben modeller izole edilerek mum modelaj işlemine geçildi. Marjinal uyumları kontrol edilen modelajlar tij mumu (Wachsdraht Wax Wire, Megadental GmbH, Himbach, Germany) ile manşet plastiğine tutturuldu. Manşet hazırlanmasında IPS e.max silikon halka sistemi (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kullanıldı. Vakumlu karıştırıcı (Amann Girbachh Mix, Dürrenweg, Germany) ile hazırlanan özel revetman, vibrasyon cihazı üzerinde manşete dolduruldu. Plastik kapağı kapatılan manşet içerisindeki revetman 30 dk süreyle sertleşmeye bırakıldı. Sertleşme sonrası manşetin her iki tarafındaki kapaklar ve silikon halka çıkartılarak revetman ön ısıtma fırınına (Bego Miditherm, Bremen, Germany) yerleştirildi. 850 °C'de 1 saat ön ısıtma fırınında kalan manşet sürenin dolması ile fırından çıkarılıp içerisine bir IPS e.max ingot (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve Alox pistonu (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) yerleştirilerek preslenmek üzere Programat EP 3000 (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) fırınına yerleştirildi.

Presleme işleminin sonunda manşet oda sıcaklığında soğumaya bırakıldı. Manşetler 60 dk sonra kumlama makinasında (Renfert GmbH, Hilzingen, Germany) temizlendi. Porselen yüzeyinde oluşan reaksiyon yüzeyinin kaldırılması için revetmanın temizlenmesini takiben restorasyonlar Invex Liquid (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) içerisinde 15 dk bekletildi. Daha sonra durulanan restorasyonlar 1 bar basınç altında 100 µ'luk Al₂O₃ (Korox 110, Bego, Bremen, Germany) ile kumlanarak tamamen temizlendi. Porselen restorasyonların kanalları elmas separe disk ile kesilerek uzaklaştırıldı. Tij mumunun geldiği bölgelerdeki düzensizlikler yeşil renkteki porselen aşındırıcı disklerle dikkatlice temizlendikten sonra bütün yüzeyler 2 bar basınç altında 50 µ'luk Al₂O₃ (Korox 110, Bego, Bremen, Germany) ile kumlandı. Son olarak IPS e.max Universal Glazing Paste (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve IPS e.max Glaze and Stain Liquid (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ile restorasyonların makyaj ve polisaj işlemleri gerçekleştirildi.

5.2.1.4. Simantasyon işlemleri

IPS e.max inley-onley restorasyonlar renk uyumu, kontak alanları, marjinal ve iç uyumları bakımından kontrol edildikten sonra simantasyon işlemlerine geçildi.

Öncelikli olarak dişin anestezisi sağlanıp, rubber dam örtüsü (Dental Dams, Royal Shield, Selangor, Malaysia) ile izolasyon sağlandı.

25 °C grubundaki restorasyonların simantasyonunda, çalışmamızda kullanılan 2 farklı rezin siman [Variolink N, high viscosity (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve G-Cem Automix (GC, Tokyo, Japan)] herhangi bir ön işlem uygulanmadan kullanıldı.

37 °C ve 54 °C grupları için simanlar manyetik ısıtıcı karıştırıcı C-MAG HS7 (IKAMAG Package, Staufen, Germany) yardımıyla 37 °C ve 54 °C sıcaklıklarına kadar ısıtılarak uygulandı.

5.2.1.4.A. Restorasyonların Variolink N,high viscosity ile 25 °C’de simantasyonu

- Mine yüzeyleri 30 sn, dentin yüzeyleri 15 sn süreyle ortofosforik asit (Etch-37, Bisco, Schaumburg, ABD) ile pürüzlendirildi (Resim 5.1).
- Asitlemeyi takiben diş dokusu 30 sn boyunca su ile yıkandı ve dentin dokusunun aşırı kuruması önlenerek hava ile kurutuldu (Resim 5.2).
- Syntac Primer dentin bağlantı ajanı (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) 15 sn boyunca diş yüzeyine fırça ile uygulandı ve sonra hava ile seyreltildi (Resim 5.3 ve Resim 5.4).
- Syntac Adeziv dentin bağlantı ajanı (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) 10 sn boyunca fırça ile uygulandı ve sonra hava ile seyreltildi (Resim 5.5).
- Heliobond bağlantı ajanı (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) dentin dokusuna fırça ile uygulandı ve 15 sn beklendi (Resim 5.6).
- Seramik restorasyonun iç yüzeyi %9,5’lik porselen asitleme jeli (Porcelain Etchant, Bisco, Schaumburg, USA) ile 20 sn süreyle pürüzlendirildi ve su ile yıkayıp hava ile kurutulduktan sonra seramik iç yüzeyine Monobond S (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulandı (Resim 5.7 ve Resim 5.8).
- Heliobond bağlantı ajanı, fırça yardımıyla seramik yüzeyine de uygulandı (Resim 5.9).
- Variolink N baz (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve Variolink N katalist (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) 25 °C oda ısısındaki cam üzerinde spatül yardımı ile karıştırılarak diş dokusu ve seramik yüzeyine sürüldü (Resim 5.10).
- Siman fazlalıkları ağız spatülü yardımıyla temizlendi ve ara yüzeylerden diş ipi geçirildi (Resim 5.11).
- Restorasyonun tüm bölgelerinden 40 sn süreyle ışık verilerek (Led Rainbow Curing Light, Liang Ya, Guangdong, China) polimerizasyon sağlandı ve simantasyon tamamlandı (Resim 5.12 ve Resim 5.13).



Resim 5.1. Mine ve dentinin asitlenmesi



Resim 5.2. Dişin yıkanması



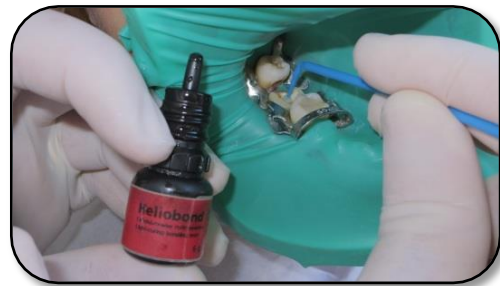
Resim 5.3. Syntac Primer uygulanması
(a)



Resim 5.4. Syntac Primer uygulanması (b)



Resim 5.5. Syntac Adeziv uygulanması



Resim 5.6. Syntac Heliobond uygulanması



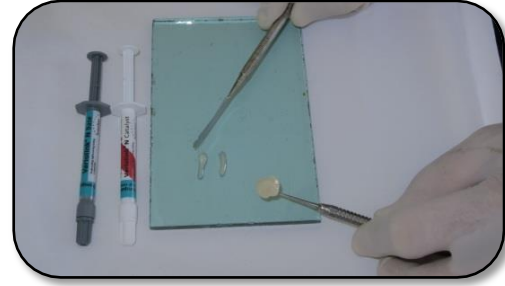
Resim 5.7. Porselen asidi uygulanması



Resim 5.8. Monobond S uygulanması



Resim 5.9. Heliobond uygulanması



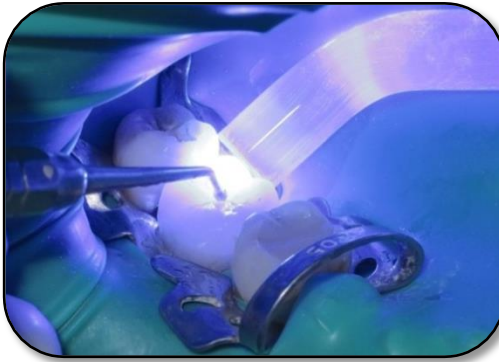
Resim 5.10. Variolink N katalist ve bazın karıştırılması



Resim 5.11. Restorasyonun yerleştirilmesi



Resim 5.12. Artık simanın temizlenmesi



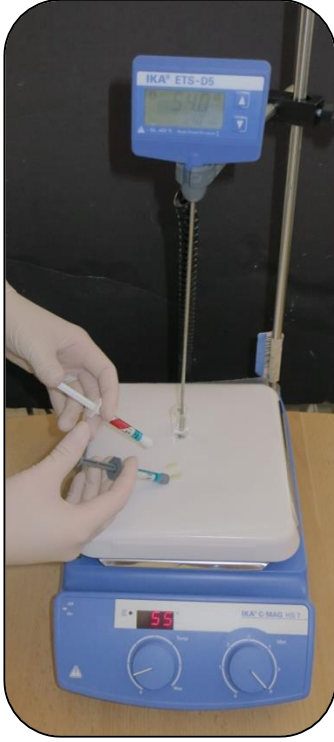
Resim 5.13. Simanın polimerize edilmesi



Resim 5.14. Restorasyonun bitimi

5.2.1.4.B. Restorasyonların Variolink N, high viscosity ile 37 °C ve 54 °C’de simantasyonu

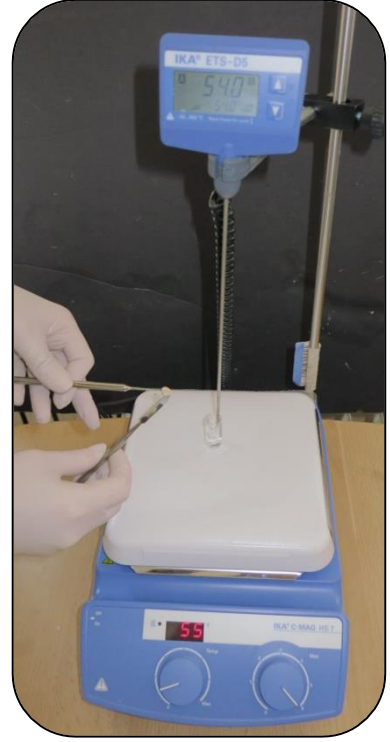
- 37°C ve 54°C Variolink N gruplarında yer alan restorasyonların simantasyonunda diş ve restorasyon yüzeylerine 25 °C Variolink N grubundaki işlemlerin aynıları uygulandı. Sadece 25 °C grubundan farklı olarak Variolink N katalist ve Variolink N baz manyetik ısıtıcılı karıştırıcı C-MAG HS7 yardımıyla 37 °C veya 54 °C sıcaklıklarına kadar ısıtılarak uygulandı.
- Tabla göstergesi 37 °C grubu için 40’a, 54 °C grubu için 55’e (manyetik ısıtıcının sıcaklık ayarı 5’in katları şeklinde arttırılabildiği için) ayarlandı. Kontak termometresi ise istenilen sıcaklıklar olan 37 °C ve 54 °C’ye ayarlandı.
- Tabla üzerindeki ısıyı kontrol etmek için manyetik ısıtıcılı karıştırıcının tablası üzerine, içinde su olan ince bir cam tüp yerleştirildi.
- Kontak termometresinin ucu suyun içerisine 1,5 cm girecek ve sadece suyla temasta olacak şekilde ayarlandı.
- Tablanın sıcaklığının 37 °C ve 54 °C’ye ulaşp ulaşmadığı suyun sıcaklığını ölçen kontak termometresi ile kontrol edildi.
- Kontak termometresinin göstergesi suyun sıcaklığının 37 °C veya 54 °C’ye ulaştığını gösterdiğinde Variolink N katalist ve Variolink N baz tabla üzerine eşit oranlarda yerleştirildi (Resim 5.15).
- 30 sn rezin simanların tabladan ısı alıp 37 °C veya 54 °C sıcaklığına ulaşması için beklenildi.
- Isı ile akıcı kıvama ulaşan rezin siman tabla üzerinde hızlıca karıştırılıp restorasyon içerisine uygulandı (Resim 5.16 ve Resim 5.17).
- Diş kavitesine süratle yerleştirilen restorasyona el aleti ile basınç uygulanırken siman artıkları temizlendi.
- Tüm marjin bölgelerinden 40 sn süreyle ışık uygulaması yapılarak polimerizasyon sağlandı.



Resim 5.15. Variolink N katalist ve bazın eşit oranlarda uygulanması ve ısıtılmaya



Resim 5.16. Isınan katalist ve bazın hızlıca karıştırılması



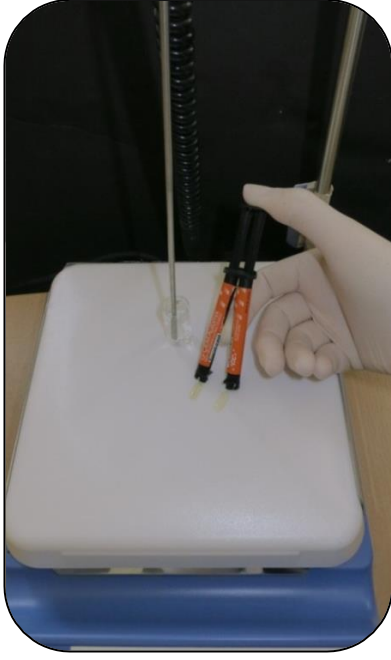
Resim 5.17. Simanın restorasyon içine yerleştirilmesi

5.2.1.4.C. Restorasyonların G-Cem Automix ile 25 °C'de simantasyonu

- Restorasyon iç yüzeyi %9,5'lik porselen asitleme jeli Porcelain Etchant ile 20 sn süreyle pürüzlendirildikten sonra su ile yıkanıp hava ile kurutuldu. Porselen iç yüzeyine Monobond S restorasyon bağlantı ajanı uygulandı.
- Diş yüzeyleri pomza ve su ile temizlendikten sonra G-Cem Automix, üretici talimatlarına uygun olarak şırıngasından restorasyon iç yüzeyine ve diş yüzeyine uygulandı.
- Restorasyon kaviteye yerleştirilip parmak basıncı uygulanırken 2-4 sn süreyle restorasyonun tüm marjinlerine ışık verildi.
- Taşan siman artıkları uzaklaştırıldı, ara yüzeylere diş ipi uygulandı.
- Üretici firma talimatları doğrultusunda tüm marjinler 20 sn ışık ile polimerize edildikten sonra 4 dk polimerizasyonun tamamlanması için beklenildi.

5.2.1.4.D. Restorasyonların G-Cem Automix ile 37 °C ve 54 °C’de simantasyonu

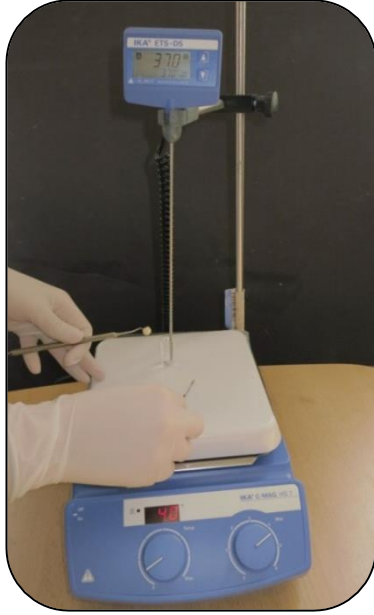
- 37 °C ve 54 °C G-Cem Automix gruplarında yer alan restorasyonların simantasyonunda, diş ve restorasyon yüzeylerine 25 °C G-Cem Automix grubundaki işlemlerin aynıları uygulandı. Sadece 25 °C grubundan farklı olarak G-Cem Automix self-adeziv rezin siman manyetik ısıtıcılı karıştırıcı C-MAG HS7 yardımıyla 37 °C veya 54 °C sıcaklıklarına kadar ısıtılarak uygulandı.
- Tabla göstergesi 37 °C grubu için 40’a, 54 °C grubu için 55’e (manyetik ısıtıcının sıcaklık ayarı 5’in katları şeklinde arttırılabildiği için) ayarlandı. Kontak termometresi ise istenilen sıcaklıklar olan 37 °C ve 54 °C’ye ayarlandı.
- Tabla üzerindeki ısıyı kontrol etmek için manyetik ısıtıcılı karıştırıcının tablası üzerine, içinde su olan ince bir cam tüp yerleştirildi.
- Kontak termometresinin ucu suyun içerisine 1,5 cm girecek ve sadece suyla temasta olacak şekilde ayarlandı. Tablanın sıcaklığının 37 °C ve 54 °C’ye ulaşp ulaşmadığı suyun sıcaklığını ölçen kontak termometresi ile kontrol edildi.
- Katalist ve baz bölümlerinin tek bir şırıngada bitişik olarak yer aldığı G-Cem Automix siman; ısıtılması için tabla üzerine bırakıldığında katalist ve baz bölümlerinin birbirine karışıp polimerizasyonun başlamaması için şırınga ile birlikte kullanılması önerilen karıştırıcı uç kullanılmadı. G-Cem Automix şırınga elmas separe disk ile ikiye ayrılarak tabla üzerine sıkılırken katalist ve bazın birbirinden uzakta yer almasına olanak sağlandı (Resim 5.18).
- Kontak termometresinin göstergesi suyun sıcaklığının 37 °C veya 54 °C’ye ulaştığını gösterdiğinde katalist ve baz bölümleri birbirinden uzaklaştırılan G-Cem Automix tabla üzerine eşit oranlarda yerleştirildi (Resim 5.18).
- 30 sn rezin simanların tabladan ısı alıp 37 °C veya 54 °C sıcaklığına ulaşması için beklenildi (Resim 5.19). Isı ile akıcı kıvama ulaşan rezin siman tabla üzerinde hızlıca karıştırılıp restorasyon içerisine uygulandı (Resim 5.20 ve Resim 5.21).
- Diş kavitesine süratle yerleştirilen restorasyona el aleti ile basınç uygulanırken siman artıkları ağız spatülü ve diş ipi yardımıyla temizlendi.
- Tüm marjinler 20 sn ışık ile polimerize edildikten sonra 4 dk polimerizasyonun tamamlanması için beklenildi.



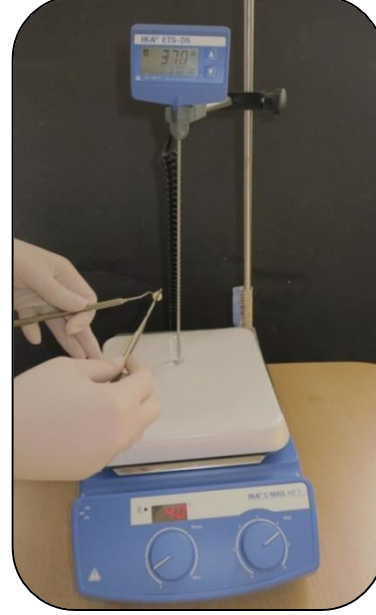
Resim 5.18. G-Cem Automix katalist ve bazın tablaya yerleştirilmesi



Resim 5.19. G-Cem Automix katalist ve bazın 30 sn süreyle ısıtılması



Resim 5.20. G-Cem Automix'in katalist ve bazı hızlıca karıştırılması



Resim 5.21. Simanın restorasyon içine yerleştirilmesi

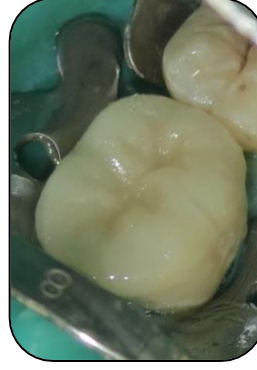
IPS e.max inley ve onley restorasyonların bir kısmının başlangıç, simantasyon safhası, 1. hafta ve 12. ay fotoğrafları Resim 5.22- 5.49'da gösterilmiştir.



Resim 5.22. Başlangıç



Resim 5.23. Simantasyon



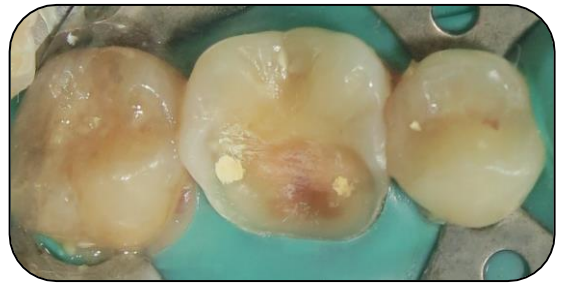
Resim 5.24. 1.hafta



Resim 5.25. 12. ay



Resim 5.26. Başlangıç



Resim 5.27. Simantasyon



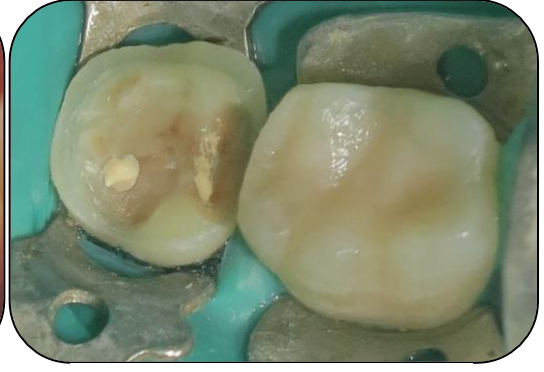
Resim 5.28. 1. hafta



Resim 5.29. 12. ay



Resim 5.30. Başlangıç



Resim 5.31. Simantasyon



Resim 5.32. 1. hafta



Resim 5.33. 12. ay



Resim 5.34. Başlangıç



Resim 5.35. Simantasyon



Resim 5.36. 1. hafta



Resim 5.37. 12. ay



Resim 5.38.
Başlangıç



Resim 5.39.
Simantasyon



Resim 5.40. 1. hafta



Resim 5.41. 12. ay



Resim 5.42. Başlangıç



Resim 5.43. Simantasyon



Resim 5.44. 1. hafta



Resim 5.45. 12. ay



Resim 5.46.
Başlangıç



Resim 5.47.
Simantasyon



Resim 5.48. 1. hafta



Resim 5.49. 12. ay

5.2.1.5. Modifiye USPHS kriterleri ile değerlendirme

IPS e.max restorasyonların simante edildikten 1 hafta, 6 ay ve 12 ay sonra klinik kontrolleri yapıldı. Klinik kontrolde modifiye USPHS (United States Personal Health Service) kriterleri ile değerlendirme iki farklı araştırmacı tarafından skorda uzlaşma metodu ile yapıldı. Farklı skorlar elde edildiğinde, birlikte tekrar değerlendirme yapılarak fikir birliğine varıldı. Kullanılan modifiye USPHS kriterleri Tablo 5.2.3’de gösterilmiştir (Ryge, 1980). Çalışmada modifiye USPHS kriterleri ile anatomik form, marjinal adaptasyon, renk uyumu, marjinlerde renklenme, diş bütünlüğü, restorasyon bütünlüğü, çürük ve yüzey pürüzlülüğü değerlendirilmiştir.

5.2.1.6. Plak indeksi ve gingival indeks değerlendirmesi

Çalışmada Löe ve Silness plak ve gingival indeksleri kullanarak yapılan değerlendirmelerde inley-onley restorasyonlu dişlerin dişeti cevabını daha hassas bir şekilde belirleyebilmek için sadece restorasyonların uzandığı ilgili yüzeyler skorlandırıldı. Kontrol dişte de aynı yüzeyler değerlendirmeye alındı. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişler için kullanılan plak indeksi Tablo 5.2.4’de, gingival indeksi Tablo 5.2.5’de gösterilmiştir (Silness ve Löe, 1964).

5.2.1.7. Hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi

IPS e.max restorasyonların simante edildikten 1 hafta, 6 ay ve 12 ay sonraki klinik kontrollerinde, hastaların restorasyonlarıyla ilgili renk, yüzey pürüzlülüğü ve çiğneme etkinliği bakımından memnuniyetleri incelendi. Tablo 5.2.6’da görülen 4 aşamalı sınıflandırma kriterleri doğrultusunda “1” çok iyi, “2” iyi, “3” yeterli ve “4” kötü skorları kullanılarak direk sorgulama yöntemi ile değerlendirme gerçekleştirildi.

Ayrıca hastalardan restorasyonları için “1” en kötü, “10” en iyi olmak üzere skora yapmaları istenmiştir.

Tablo 5.2.3. Modifiye USPHS kriterleri

Skor	Kriterler
Anatomik form	
0	Restorasyon formu anatomiye takip ediyor
1	Hafifce az/fazla konturlu restorasyon; kontak hafif açık; okluzal yükseklik lokal olarak az
2	Restorasyonda underkontur var, dentin açıkta, kontak hatalı, okluzal yükseklik azalmış
3	Restorasyonda eksik, travmatik okluzyon, dişte ağrı
Marjinal adaptasyon	
0	Restorasyon marjinleri takip ediyor, sond takılmıyor
1	Sond takılıyor ama çatlak yok
2	Marjinde çatlak var mine açıkta
3	Ciddi çatlak var dentin açıkta
4	Restorasyon hareketli, çatlak veya uzaklaşmış
Renk uyumu	
0	İyi renk uyumu, restorasyon fark edilemiyor
1	İyi renk uyumu
2	Hafif uyumsuzluk (renkteki translusenslikte)
3	Belirgin uyumsuzluk var
4	Çok fazla uyumsuzluk var
Marjinal renklenme	
0	Renklenme yok
1	Hafif renklenme, cilalama ile uzaklaşabilir
2	Belirgin renklenme, cilalama ile uzaklaşmıyor
3	Çok fazla renklenme var
Çürük	
0	Çürük belirtisi yok
1	Çürük belirtisi var
Yüzey pürüzlülüğü	
0	Pürüzsüz yüzey
1	Hafif pürüzlü, oyuklu yüzey
2	Pürüzlü yüzey, düzeltilemiyor
3	Derin oyuklu yüzey
Diş bütünlüğü	
0	Dişte kırılma yok
1	Dişte kırılma var
Restorasyon bütünlüğü	
0	Restorasyonda kırılma yok
1	Restorasyonda kırılma var

Tablo 5.2.4. Loe ve Silness plak indeksi kriterleri

Plak İndeksi	
Skor 0	Dişeti bölgesinde plak yok
Skor 1	Serbest dişeti kenarında veya aynı bölgedeki diş yüzeyinde sadece sondalama ile gözlenen plak birikimi var
Skor 2	Dişeti cebinde, dişeti kenarında ve/veya aynı bölgedeki diş yüzeyinde çıplak göz ile görülebilir plak birikimi var
Skor 3	Dişeti cebinde ve/veya dişeti kenarında ve aynı bölgedeki diş yüzeyinde yumuşak madde birikimi var

Tablo 5.2.5. Loe ve Silness gingival indeks kriterleri

Gingival İndeks	
Skor 0	Sağlıklı doku
Skor 1	Hafif iltihap, hafif renk değişimi, hafif ödem, sond ile kanama yok
Skor 2	Orta derecede iltihap, kızarıklık, ödem ve parlaklık, sond ile kanama var
Skor 3	İleri derece iltihap, belirgin kızarıklık ve ödem, ülserasyon, spontan kanama

Tablo 5.2.6. Hasta memnuniyeti anketi

	Skor	Değerlendirme
RENK	1	Çok iyi
	2	İyi
	3	Yeterli
	4	Kötü
YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ	1	Çok iyi
	2	İyi
	3	Yeterli
	4	Kötü
ÇİĞNEME ETKİNLİĞİ	1	Çok iyi
	2	İyi
	3	Yeterli
	4	Kötü
HASTA DEĞERLENDİRMESİ	1-10	

5.2.2. Simantasyon sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile *in-vivo* marjinal adaptasyon değerlendirmesi

Marjinal adaptasyon değerlendirmeleri için her gruptan 5'er adet toplam 30 adet ekstensiv onley restorasyon belirlenmiştir. Bu restorasyonlardan başlangıç ve 12. aylarda alınan ölçüler ile toplam 60 adet epoksi replika elde edilmiştir. Restorasyonların simantasyonunda kullanılan simana ve uygulama sıcaklığına göre dağılımı Tablo 5.2.7’de görülmektedir.

Tablo 5.2.7. Replika gruplarının dağılımı

Sıcaklık	Yapıştırıcı Siman	Sayı
25 °C	Variolink	5
	G-Cem	5
37 °C	Variolink	5
	G-Cem	5
54 °C	Variolink	5
	G-Cem	5
Toplam		30

5.2.2.1. Epoksi replikaların hazırlanması

Marjinal adaptasyon ölçümleri için belirlenen ekstensiv onley restorasyonların simantasyonu sonrası 1. haftada ve 12. ay sonunda diş ve restorasyon yüzeyi %5’lik NaOCl solüsyonuna batırılmış pamuk pelet yardımıyla silindi ve ardından yüzey basınçlı su ile yıkanıp kurutuldu. Vestibül marjinleri içeren ölçüler ilave tipi silikon ölçü materyali (Elite P&P, Zhermack, Rovigo, Italy) ile alındı ve ölçülere epoksi (Morasin Epoksi Yapıştırıcı, Moravia, İstanbul, Türkiye) dökülerek replikalar elde edildi.

Okluzal yüzeyi tamamen seramik olan, mine-seramik bağlantı bölgesinin vestibül ve oral yüzeyde yer aldığı ekstensiv onley restorasyonların mine-seramik marjin birleşimi SEM’de incelendi (Resim 5.50, Resim 5.51). Replikası hazırlanan örneklerde proksimal alanlar komşu diş varlığının neden olduğu teknik sebeplerden ötürü inceleme haricinde tutuldu. Bazı replikalarda oral marjinler subgingival alanda

(dentinde) yer aldığından standardizasyonu sağlamak için tüm replikaların sadece minede yer alan vestibül marjinleri SEM incelemesine dahil edildi.



Resim 5.50. Mine-seramik marjinin vestibülde yer aldığı ekstensiv onley restorasyon (a)

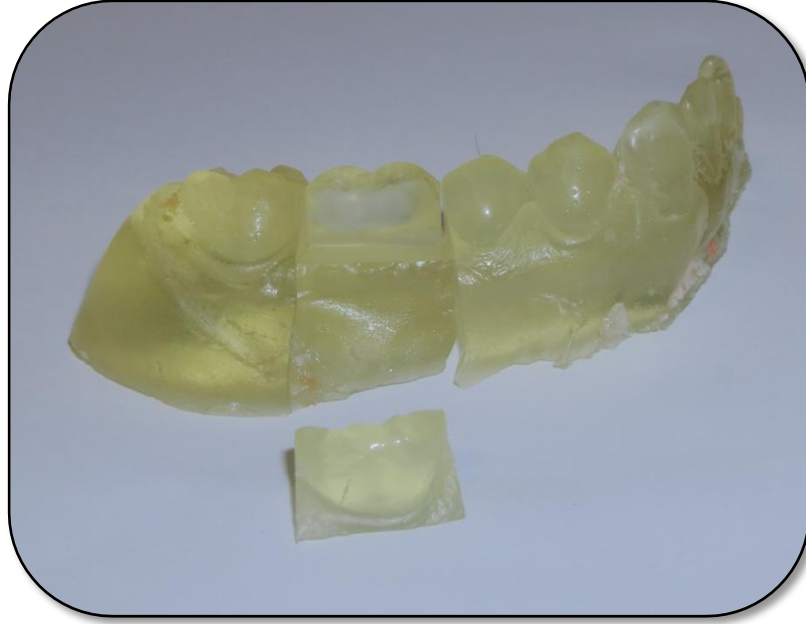


Resim 5.51. Mine-seramik marjinin vestibülde yer aldığı ekstensiv onley restorasyon (b)

Epoksi replikaların vestibül marjinlerini SEM incelemesine hazırlamak için Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi ARGE laboratuvarında yer alan hassas kesim cihazından (Isomet 1000 precision sectioning saw, Buehler, Germany) faydalanıldı. Epoksi replikaların vestibül marjinlerini elektron mikroskobunun optik aksına dik konumlandırabilmek için replikalar mezio-distal olarak ikiye bölünerek tablaya yerleştirilecek yüzeyleri düzleştirildi (Resim 5.52). Ayrıca replikaların mezial ve distal bölgelerinden de kesim yapılarak komşu dişlerden de ayrılmalari sağlandı (Resim 5.53).



Resim 5.52. Hassas kesim cihazıyla replikaların mezio-distal olarak kesilmesi



Resim 5.53. Vestibül marjinin SEM’de incelenebilmesi için hazırlanan replika örneği

5.2.2.2. Epoksi replikaların SEM’de incelenmesi

Kesimler sonrası elde edilen replika parçalarının yüzeyleri altınla kaplanarak elektron mikroskopunda x200 büyütmede, tek bir araştırmacı tarafından incelendi. Gerekli görülen bölgelerde ise daha iyi gözlem yapabilmek amacıyla x200 ile x500 arası farklı büyütmelerde incelemeler yapıldı.

Restorasyon-siman ve siman-mine ara yüzeyleri aşağıda belirtilen değerlendirme kriterlerine göre incelendi (Roulet, 1989).

1- Devamlı marjin; iki komşu yüzey arasında devamlılığı bozan bir durum ya da seviye farkı yok.

2- Marjinal gap; iki komşu yüzey arasında ufak düzensizlikler mevcut, kohezyon ve adezyon kaybına bağlı olarak aralıklar mevcut.

3- Değerlendirilemeyen bölgeler; diğer iki tanıma uymayan bölgeler

5.2.3. İstatistiksel analiz

5.2.3.1. Klinik değerlendirmeye ait istatistiksel analiz

Klinikte elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0 programı (SPSS Inc, Chicago, Illinois, ABD) kullanıldı.

İnley-onley restorasyonların 1. hafta, 6. ay ve 12. ay kontrollerinde modifiye USPHS kriterlerine bağlı elde edilen klinik değerlendirme sonuçlarının zamana bağlı değişimi “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile, klinik değerlendirme sonuçlarının yapıştırma simanı ve uygulama sıcaklığına göre karşılaştırılması “Ki-Kare” testi ile, klinik değerlendirme sonuçlarının yapıştırma simanının cinsine göre karşılaştırılması da yine “Ki-Kare” testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi ($p<0,05$).

İnley-onley restorasyon uygulanan dişlerin 1. hafta, 6. ay ve 12. ay kontrollerinde hasta memnuniyeti “Wilcoxon Signed Ranks” istatistik analiz yöntemi ile değerlendirildi ($p<0,05$).

İnley-onley restorasyon uygulanan dişler ile kontrol dişlerinin 1.hafta, 6. ay ve 12. ay kontrollerinde elde edilen plak indeksi, gingival indeks değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında “Wilcoxon Signed Ranks” testi ve “Ki-Kare” testi kullanıldı ($p<0,05$).

5.2.3.2. Simantasyon sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile *in-vivo* marjinal adaptasyon değerlendirmesine ait istatistiksel analiz

SEM yardımıyla elde edilen *in-vivo* marjinal adaptasyon bulgularının istatistiksel analizleri için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0 programı (SPSS Inc, Chicago, Illinois, ABD) kullanıldı.

Ekstensiv onley restorasyonlardan elde edilen epoksi replikaların simantasyonunu takiben 1. hafta ile 12. ay devamlı marjin yüzdelerinin karşılaştırılması “Wilcoxon Signed Ranks” testi kullanılarak gerçekleştirildi ($p<0,05$).

Variolink ile G-Cem siman gruplarının seramik-siman ve mine-siman ara yüzeylerindeki devamlı marjin yüzdeleri “Mann Whitney U” testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı ($p<0,05$).

Kullanılan yapıştırma simanının farklı sıcaklıklardaki devamlı marjin yüzdeleri “Kruskal Wallis” testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı ($p<0,05$).

Variolink ve G-Cem gruplarının ortalama siman aralığı değerlerinin anlamlılığı “Mann Whitney U” testi ile, ortalama siman aralığı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması “Kruskal Wallis” testi ile gerçekleştirildi ($p<0,05$).

6. BULGULAR

6.1. Klinik Değerlendirme

6.1.1. Modifiye USPHS kriterleri ile değerlendirme

Erişkin 51 adet hastaya uygulanan, toplam 101 adet inley-onley restorasyonun simantasyonu; yapıştırıcı siman ve yapıştırma sıcaklığına bağlı olarak 6 alt grupta gerçekleştirilmiştir. 37 °C G-Cem grubundan mandibular molar dişine 1 adet onley restorasyon uygulanan bir hasta, kontrollere gelmediği için 100 adet restorasyonun takibi yapılabilmektedir. Restorasyonların modifiye USPHS kriterlerine göre başlangıç, 6. ay ve 12. ay klinik değerlendirme skorları Tablo 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6’da, bu sonuçların yüzdelik değerleri ise Tablo 6.7’de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. 25 °C Variolink grubu Modifiye USPHS bulguları

25 °C Variolink	Başlangıç (n:17)			6.ay (n:17)			12.ay (n:17)		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Anatomik Form	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Marjinal Adaptasyon	17	-	-	16	1	-	16	1	-
Renk Uyumu	12	5	-	11	6	-	11	6	-
Marjinal Renklenme	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Çürük	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Yüzey Pürüzlülüğü	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Diş Bütünlüğü	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Restorasyon Bütünlüğü	17	-	-	17	-	-	17	-	-

Tablo 6.2. 37 °C Variolink grubu Modifiye USPHS bulguları

37 °C Variolink	Başlangıç (n:18)			6.ay (n:18)			12.ay (n:18)		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Anatomik Form	18	-	-	18	-	-	18	-	-
Marjinal Adaptasyon	18	-	-	18	-	-	17	1	-
Renk Uyumu	15	3	-	15	3	-	15	3	-
Marjinal Renklenme	18	-	-	18	-	-	18	-	-
Çürük	18	-	-	18	-	-	18	-	-
Yüzey Pürüzlülüğü	18	-	-	18	-	-	18	-	-
Diş Bütünlüğü	18	-	-	18	-	-	18	-	-
Restorasyon Bütünlüğü	18	-	-	18	-	-	18	-	-

Tablo 6.3. 54 °C Variolink grubu Modifiye USPHS bulguları

54 °C Variolink	Başlangıç (n:16)			6.ay (n:16)			12.ay (n:16)		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Anatomik Form	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Marjinal Adaptasyon	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Renk Uyumu	12	4	-	12	4	-	12	4	-
Marjinal Renklenme	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Çürük	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Yüzey Pürüzlülüğü	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Diş Bütünlüğü	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Restorasyon Bütünlüğü	16	-	-	16	-	-	16	-	-

Tablo 6.4. 25 °C G-Cem grubu Modifiye USPHS bulguları

25 °C G-Cem	Başlangıç (n:17)			6.ay (n:17)			12.ay (n:17)		
	0	1	2	0	1	2	0	1	4
Anatomik Form	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Marjinal Adaptasyon	17	-	-	8	9	-	7	9	1
Renk Uyumu	10	7	-	10	7	-	9	8	-
Marjinal Renklenme	17	-	-	14	3	-	12	5	-
Çürük	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Yüzey Pürüzlülüğü	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Diş Bütünlüğü	17	-	-	17	-	-	17	-	-
Restorasyon Bütünlüğü	17	-	-	17	-	-	17	-	-

Tablo 6.5. 37 °C G-Cem grubu Modifiye USPHS bulguları

37 °C G-Cem	Başlangıç (n:17)			6.ay (n:16)			12.ay (n:16)		
	0	1	2	0	1	2	0	1	4
Anatomik Form	17	-	-	16	-	-	16	-	-
Marjinal Adaptasyon	17	-	-	15	1	-	13	2	1
Renk Uyumu	11	6	-	10	6	-	10	6	-
Marjinal Renklenme	17	-	-	16	-	-	14	2	-
Çürük	17	-	-	16	-	-	16	-	-
Yüzey Pürüzlülüğü	17	-	-	16	-	-	16	-	-
Diş Bütünlüğü	17	-	-	16	-	-	16	-	-
Restorasyon Bütünlüğü	17	-	-	16	-	-	16	-	-

Tablo 6.6. 54 °C G-Cem grubu Modifiye USPHS bulguları

54 °C G-Cem	Başlangıç (n:16)			6.ay (n:16)			12.ay (n:16)		
	0	1	2	0	1	2	0	1	4
Anatomik Form	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Marjinal Adaptasyon	16	-	-	8	8	-	6	9	1
Renk Uyumu	6	10	-	6	10	-	5	11	-
Marjinal Renklenme	16	-	-	15	1	-	13	3	-
Çürük	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Yüzey Pürüzlülüğü	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Diş Bütünlüğü	16	-	-	16	-	-	16	-	-
Restorasyon Bütünlüğü	16	-	-	16	-	-	16	-	-

Tablo 6.7. Tüm grupların Modifiye USPHS kriterleri bulgularının yüzdelik olarak hesaplanması (%)

			Anatomik Form			Marjinal Adaptasyon				Renk Uyumu			Marjinal Renklenme			Sekonder Çürük		Yüzey Pürüzlülüğü		Diş Bütünlüğü		Restorasyon Bütünlüğü	
			0	1	2	0	1	2	4	0	1	2	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1
V a r i a n t	25 °C	0	100	-	-	100	-	-	-	70	30	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		6.ay	100	-	-	94	6	-	-	65	35	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		12.ay	100	-	-	94	6	-	-	65	35	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
	37 °C	0	100	-	-	100	-	-	-	83	17	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		6.ay	100	-	-	100	-	-	-	83	17	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		12.ay	100	-	-	94	6	-	-	83	17	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
	54 °C	0	100	-	-	100	-	-	-	75	25	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		6.ay	100	-	-	100	-	-	-	75	25	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		12.ay	100	-	-	100	-	-	-	75	25	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
G r u p	25 °C	0	100	-	-	100	-	-	-	59	41	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		6.ay	100	-	-	47	53	-	-	59	41	-	82	18	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		12.ay	100	-	-	41	53	-	6	53	47	-	71	29	-	100	-	100	-	100	-	100	-
	37 °C	0	100	-	-	100	-	-	-	63	37	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		6.ay	100	-	-	94	6	-	-	63	37	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		12.ay	100	-	-	81	13	-	6	63	37	-	88	12	-	100	-	100	-	100	-	100	-
	54 °C	0	100	-	-	100	-	-	-	37	63	-	100	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		6.ay	100	-	-	50	50	-	-	37	63	-	94	6	-	100	-	100	-	100	-	100	-
		12.ay	100	-	-	38	56	-	6	31	69	-	77	23	-	100	-	100	-	100	-	100	-

6.1.1.1. Klinik bulguların zamana bağlı değişimi

Variolink ve G-Cem gruplarındaki restorasyonların başlangıç aşamasında ve farklı gözlem periyodlarında kaydedilen klinik değerlendirme sonuçlarının istatistiksel analizi amacıyla yapılan “Wilcoxon Signed Ranks” testinin sonuçları Tablo 6.8 ve Tablo 6.9’da gösterilmiştir.

Tablo 6.8. 25⁰C, 37⁰C, 54⁰C Variolink gruplarının klinik değerlendirme sonuçlarının istatistiksel analizi

	Anatomik Form	Marjinal Adaptasyon	Renk Uyumu	Marjinal Renklenme	Sekonder Çürük	Yüzey Pürüzlülüğü	Diş Bütünlüğü	Restorasyon Bütünlüğü
25 ⁰C VARIOLINK								
B*6.ay	1,000	0,317	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
B*12.ay	1,000	0,317	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6.ay*12.ay	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
37 ⁰C VARIOLINK								
B*6.ay	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
B*12.ay	1,000	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6.ay*12.ay	1,000	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
54 ⁰C VARIOLINK								
B*6.ay	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
B*12.ay	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6.ay*12.ay	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

p<0,05

25⁰C Variolink grubunda simantasyonu takiben %100 oranında kaydedilen “çok iyi marjinal adaptasyon” (skor 0) değerinde, 6. ve 12. ayda %94’e gerileme gözlenmiştir. 37 ⁰C Variolink grubunda başlangıçta ve 6. ayda %100 olan “çok iyi marjinal adaptasyon” değeri, 12. ayda %94’e gerilemiştir. 54 ⁰C Variolink grubunda simantasyonu takiben %100 olan “çok iyi marjinal adaptasyon” değeri, 6. ve 12. aylarda değişiklik göstermemiştir. 25 ⁰C, 37 ⁰C, 54 ⁰C Variolink gruplarının marjinal adaptasyon bulgularının zamana bağlı değişimi anlamlı değildir (p>0,05).

25 °C Variolink grubunda simantasyonu takiben “çok iyi renk uyumu” değeri (skor 0) %70 iken, 6. ve 12. aylarda %65’e gerilemiştir. 37 °C Variolink grubunun başlangıçta %83 olan “çok iyi renk uyumu” değeri ve 54 °C Variolink grubunun başlangıçta %75 olan “çok iyi renk uyumu” değeri 6. ve 12. aylarda değişiklik göstermemiştir. 25 °C, 37 °C ve 54 °C Variolink gruplarının renk uyumu bulgularının zamana bağlı değişimi anlamlı değildir (p>0,05).

25 °C, 37 °C, 54 °C Variolink gruplarında marjinal renklenme: başlangıç, 6. ay ve 12. aylarda %100 oranında “renklenme yok” (skor 0); anatomik form: başlangıç, 6. ay ve 12. aylarda %100 oranında “restorasyon diş anatomisi ile uyumlu” (skor 0); sekonder çürük: başlangıç, 6. ay ve 12. aylarda %100 oranında “çürük belirtisi yok” (skor 0); yüzey pürüzlülüğü: başlangıç, 6. ay ve 12. aylarda %100 oranında “düzgün yüzey” (skor 0); diş bütünlüğü: başlangıç, 6. ay ve 12. aylarda %100 oranında “dişte kırık yok” (skor 0) ve restorasyon bütünlüğü de başlangıç, 6. ay ve 12. aylarda %100 oranında “restorasyonda kırık yok” (skor 0) şeklindedir. Bu bulgularda zamana bağlı değişim gerçekleşmemiştir (p=1,000).

Tablo 6.9. 25 °C, 37 °C, 54 °C G-Cem gruplarının klinik değerlendirme sonuçlarının istatistiksel analizi

	Anatomik Form	Marjinal Adaptasyon	Renk Uyumu	Marjinal Renklenme	Sekonder Çürük	Yüzey Pürüzlülüğü	Diş Bütünlüğü	Restorasyon Bütünlüğü
25 °C G-CEM								
B*6.ay	1,000	0,003*	1,000	0,083	1,000	1,000	1,000	1,000
B*12.ay	1,000	0,002*	0,317	0,025*	1,000	1,000	1,000	1,000
6.ay*12.ay	1,000	0,414	0,083	0,157	1,000	1,000	1,000	1,000
37 °C G-CEM								
B*6.ay	1,000	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
B*12.ay	1,000	0,083	1,000	0,157	1,000	1,000	1,000	1,000
6.ay*12.ay	1,000	0,157	1,000	0,157	1,000	1,000	1,000	1,000
54 °C G-CEM								
B*6.ay	1,000	0,005*	1,000	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000
B*12.ay	1,000	0,002*	0,317	0,083	1,000	1,000	1,000	1,000
6.ay*12.ay	1,000	0,180	0,317	0,157	1,000	1,000	1,000	1,000

p<0,05

25 °C G-Cem grubunda simantasyonu takiben %100 oranında kaydedilen “çok iyi marjinal adaptasyon” (skor 0) değerinde, 6. ayda %47’ye gerileme gözlenmiştir. 12. ayda “0 skoru” %41’e gerilemiş ve ayrıca 8. ayda meydana gelen 1 adet onley restorasyonun desimantasyonuna bağlı olarak %6 oranında “4 skoru” gerçekleşmiştir. Başlangıç ile 6. ay ve başlangıç ile 12. ay arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

37 °C G-Cem grubunda simantasyonu takiben %100 oranında kaydedilen “çok iyi marjinal adaptasyon” (skor 0) değerinde, 6. ayda %94’e gerileme görülmüştür. 12. ayda “0 skoru” %81’e gerilemiş ve ayrıca 11. ayda meydana gelen 1 adet onley restorasyonun desimantasyonuna bağlı olarak %6 oranında “4 skoru” gerçekleşmiştir. Başlangıç ile 6. ay ve başlangıç ile 12. ay arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

54 °C G-Cem grubunda simantasyonu takiben %100 oranında kaydedilen “çok iyi marjinal adaptasyon” (skor 0) değerinde, 6. ayda %50’ye gerileme görülmüştür. 12. ayda “0 skoru” %38’e gerilemiş ve ayrıca 10. ayda meydana gelen 1 adet onley restorasyonun desimantasyonuna bağlı olarak %6 oranında “4 skoru” gerçekleşmiştir. Başlangıç ile 6. ay ve başlangıç ile 12. ay arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

25 °C G-Cem grubunda başlangıçta ve 6. ayda “çok iyi renk uyumu” değeri (skor 0) %59 iken, 12. ayda %53’e gerilemiştir. 37 °C G-Cem grubunun başlangıçta %63 olan “çok iyi renk uyumu” değeri 6. ve 12. aylarda değişiklik göstermemiştir. 54 °C G-Cem grubunun başlangıçta ve 6. ayda %37 olan “çok iyi renk uyumu” değeri 12. ayda %31’e gerilemiştir. 25 °C, 37 °C ve 54 °C G-Cem gruplarında renk uyumunun zamana bağlı değişimi anlamlı değildir ($p>0,05$).

25 °C, 37 °C, 54 °C G-Cem gruplarında başlangıçta %100 olan “marjinal renklenme yok” (skor 0) değeri, 6. ayda 37 °C G-Cem grubunda aynı kalmış, 25 °C G-Cem grubunda %82’ye, 54 °C G-Cem grubunda %94’e gerileme göstermiştir; 12. ayda ise 25 °C G-Cem grubunda %71’e, 37 °C G-Cem grubunda %88’e, 54 °C G-Cem grubunda ise %77’ye gerilemiştir. Bu değişim anlamlı değildir ($p>0,05$).

25 °C, 37 °C, 54 °C G-Cem gruplarının anatomik form, sekonder çürük, yüzey pürüzlülüğü, diş bütünlüğü ve restorasyon bütünlüğü değerlendirmeleri başlangıç, 6. ay ve 12. ayda %100 oranında “0 skoru” almış, değişiklik göstermemiştir (p=1,000).

6.1.1.2. Klinik bulguların uygulama sıcaklığına göre değerlendirilmesi

Restorasyonların yapıştırma simanı ve uygulama sıcaklığına göre değerlendirilmesinde, 12. aydaki klinik bulgular değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirme sonuçlarının sıcaklığa göre farklılık oluşturup oluşturmadığı “Ki-Kare” testi ile incelenmiştir ve sonuçlar Tablo 6.10 ve Tablo 6.11’de verilmiştir.

Tablo 6.10. Variolink yapıştırma simanı için uygulama sıcaklığına göre klinik değerlendirme sonuçlarının Ki-Kare testi ile analizi

12.ay		25 °C	37 °C	54 °C	p
		Variolink	Variolink	Variolink	
Marjinal Adaptasyon	0	n	16	17	16
		%	94,1	94,4	100
	1	n	1	1	0
		%	5,9	5,6	-
	4	n	0	0	0
		%	-	-	-
	0	n	11	15	11
		%	64,7	83,3	68,8
Renk Uyumu	1	n	6	3	5
		%	35,3	16,7	31,3
Marjinal Renklenme	0	n	17	18	16
		%	100,0	100,0	100,0
Sekonder Çürük	0	n	17	18	16
		%	100,0	100,0	100,0
Yüzey Pürüzlülüğü	0	n	17	18	16
		%	100,0	100,0	100,0
Diş Bütünlüğü	0	n	17	18	16
		%	100,0	100,0	100,0
Restorasyon Bütünlüğü	0	n	17	18	16
		%	100,0	100,0	100,0
Anatomik Form	0	n	17	18	16
		%	100,0	100,0	100,0

*p<0,05

Variolink yapıştırıcı siman kullanılan gruplarda sıcaklık değişkeni klinik bulguları istatistiksel olarak etkilememektedir ($p>0,05$). Sıcaklığın arttırılmasıyla klinik bulgularda anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

Tablo 6.11. G-Cem yapıştırma simanı için uygulama sıcaklığına göre klinik değerlendirme sonuçlarının Ki-Kare testi ile analizi

			25 °C	37 °C	54 °C	
		12.ay	G-Cem	G-Cem	G-Cem	p
Marjinal Adaptasyon	0	n	7	12	7	0,138
		%	41,2	80	41,2	
	1	n	9	2	9	
		%	52,9	13,3	52,9	
	4	n	1	1	1	
		%	5,9	6,7	5,9	
	0	n	9	11	5	
		%	52,9	64,7	33,3	
Renk Uyumu	0	n	8	6	10	0,214
		%	47,1	35,3	66,7	
	1	n	17	17	15	
		%	100,0	100,0	100,0	
Sekonder Çürük	0	n	17	17	15	-
		%	100,0	100,0	100,0	
Yüzey Pürüzlülüğü	0	n	17	17	15	-
		%	100,0	100,0	100,0	
Diş Bütünlüğü	0	n	17	17	15	-
		%	100,0	100,0	100,0	
Restorasyon Bütünlüğü	0	n	17	17	15	-
		%	100,0	100,0	100,0	
Anatomik Form	0	n	17	17	15	-
		%	100,0	100,0	100,0	
Marjinal Renklenme	0	n	12	15	12	0,442
		%	70,6	88,2	80	
	1	n	5	2	3	
		%	29,4	11,8	20	

* $p<0,05$

G-Cem yapıştırıcı siman kullanılan gruplarda da sıcaklık değişkeni klinik bulguları istatistiksel olarak etkilememektedir ($p>0,05$). Sıcaklığın arttırılmasıyla klinik bulgularda anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

6.1.1.3. Klinik bulguların yapıştırma simanının cinsine göre değerlendirilmesi

Variolink ile simante edilen restorasyonların, G-Cem ile simante edilen restorasyonlar ile klinik bulgularında farklılık olup olmadığına “Ki-Kare” testi ile bakılmıştır (Tablo 6.12).

Tablo 6.12. Yapıştırma simanının cinsine göre klinik değerlendirme sonuçlarının Ki-Kare testi ile karşılaştırılması

	12.ay		Variolink	G-Cem	p
		n	49	26	
Marjinal	0	%	96,1	53,1	
Adaptasyon	1	%	3,9	40,8	0,000*
	4	%	-	6,1	
		n	37	25	
Renk	0	%	72,5	51	0,051
Uyumu	1	%	27,5	49	
Sekonder		n	51	49	
Çürük	0	%	100,0	100,0	-
Yüzey		n	51	49	
Pürüzlülüğü	0	%	100,0	100,0	-
Diş		n	51	49	
Bütünlüğü	0	%	100,0	100,0	-
Restorasyon		n	51	49	
Bütünlüğü	0	%	100,0	100,0	-
Anatomik		n	51	49	
Form	0	%	100,0	100,0	-
		n	51	39	
Marjinal	0	%	100	79,6	
Renklenme	1	%	0	10	0,001*
		%	-	20,4	

*p<0,05

Variolink ile simante edilen restorasyonların 12. ay marjinal adaptasyon değerlendirilmesinde %96,1 “çok iyi marjinal adaptasyon, sond takılmıyor” (0 skoru) gözlenirken, G-Cem ile simante edilen restorasyonların değerlendirilmesinde

%53,1 “0 skoru”, %40,8 “1 skoru” (sond takılıyor ama çatlak yok), %6,1 “4 skoru” (restorasyon uzaklaşmış) belirlenmiştir. Variolink ve G-Cem simanlar arasındaki marjinal adaptasyon değerlendirmesindeki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,000).

Variolink ile simante edilen restorasyonların 12. ay marjinal renklenme değerlendirilmesinde %100 “0 skoru” (renklenme yok) gözlenirken G-Cem ile simante edilen restorasyonların değerlendirilmesinde %79,6 “0 skoru”, %20,4 “1 skoru” (hafif renklenme) belirlenmiştir. Variolink ve G-Cem simanları arasındaki marjinal renklenme değerlendirmesindeki bu farklılık da istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,001).

Yapıştırma simanın cinsine göre yapılan değerlendirmelerde, marjinal adaptasyon ve marjinal renklenme karşılaştırmalarındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunurken (p<0,05), renk uyumu açısından yapılan karşılaştırmadaki farklılık anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). Diğer değerlendirme kriterlerinde ise herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

6.1.2. Yaşam ömrü

IPS e.max inley-onley restorasyonların 12 aylık takip periyodu sonundaki orijinal, fonksiyonel ve total yaşam ömrü yüzdelik değerleri Tablo 6.13’de verilmiştir.

Tablo 6.13. Restorasyonların yaşam ömrü yüzdelik değerleri (%)

%	Variolink				G-Cem				Variolink + G-Cem
	25 °C	37 °C	54 °C	tümü	25 °C	37 °C	54 °C	tümü	tümü
Yaşam Ömrü (orijinal)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Yaşam Ömrü (fonksiyonel)	100	100	100	100	94,1	93,8	93,8	93,8	97
Yaşam Ömrü (total)	100	100	100	100	94,1	93,8	93,8	93,8	97

1 yıllık takip süresinde restorasyonların hiç birinde yenilenme ihtiyacı oluşmadığı için çalışmamızda yer alan tüm restorasyonların orijinal yaşam ömrü %100'dür.

Klinik takibini yaptığımız restorasyonlardan 3'ünde 8, 10 ve 11. aylarda gerçekleşen desimantasyonlardan ötürü, tüm restorasyonların fonksiyonel yaşam ömrü %97 olarak hesaplanmıştır. 3 desimantasyon da G-Cem grubunda gerçekleştiği için, kullanılan simanlara göre fonksiyonel yaşam ömrü değişiklik göstermektedir. Fonksiyonel yaşam ömrü G-Cem siman için %93,8 iken Variolink siman için yine %100'dür. Uygulama sıcaklıklarına göre hesaplanan fonksiyonel yaşam ömürleri ise G-Cem gruplarının her sıcaklık derecesinde 1 adet desimantasyon gerçekleşmesinden ötürü 25 °C G-Cem grubu için %94,1; 37 °C ve 54 °C G-Cem grupları için %93,8'dir.

Çalışmamızda gerçekleşen tek başarısızlık desimantasyon olduğu için total yaşam ömrü fonksiyonel yaşam ömrü ile aynıdır.

6.1.3. Hasta değerlendirme skorlarının incelenmesi

IPS e.max inley-onley restorasyon uygulanan 50 hastadan, restorasyonlarını renk, yüzey pürüzlülüğü ve çiğneme etkinliği bakımından değerlendirmeleri istenmiş ve bu skorların yüzde değerleri Tablo 6.14'de verilmiştir. Ayrıca hastalardan notlama yapmaları istenmiştir. Bu skorların yüzde değerleri ise Tablo 6.16'da yer almaktadır.

Tablo 6.14. Hasta memnuniyeti değerlendirmesi sonucunda elde edilen skorların yüzde değerleri

Hasta Memnuniyeti	Skor	Başlangıç (n=101) %	6.ay (n=100) %	12.ay (n=100) %
Renk	1	78	80	80
	2	20	20	18
	3	3	-	2
	4	-	-	-
Yüzey Pürüzlülüğü	1	89	95	95
	2	9	5	5
	3	3	-	-
	4	-	-	-
Çiğneme Etkinliği	1	83	95	95
	2	15	5	5
	3	3	-	-
	4	-	-	-

Hasta değerlendirmelerine göre ‘‘renk’’ kriteri için başlangıçta 1 skoru daha az görülürken (%77), 6. ay ve 12. ayda artış göstererek aynı oranda (%80) görülmüştür. ‘‘Yüzey pürüzlülüğünde’’ başlangıçta 1 skoru daha az görülürken (%89), 6. ay ve 12. ayda artış göstererek aynı oranda (%95) görülmüştür. ‘‘iğneme etkinliğinde’’ 1 skoru başlangıçta daha az görülürken (%82), 6. ay ve 12. ayda artış göstererek aynı oranda (%95) görülmüştür.

Hastadeğerlendirme kriterlerine bağlı sonuçların zamanagre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına ‘‘Wilcoxon Signed Rank’’ testi ile bakılmıştır (Tablo 6.15).

Tablo 6.15. Hasta değerlendirme kriterlerinin zamana bağlı karşılaştırılması (p)

	Renk	Yüzey Pürüzlülüğü	iğneme Etkinliği
B*6.ay	0,083	0,052	0,002*
B*12.ay	0,285	0,052	0,002*
6.ay*12.ay	0,317	1,000	1,000

***p<0,05**

Hasta değerlendirme kriterlerinden sadece ‘‘iğneme etkinliğinde’’ değerlendirme zamanları arasında istatistiksel olarak farklılık oluşmuştur. Başlangıçta %82 olan ‘‘1-çok iyi’’ skorunun 6. ve 12. ayda %95’e çıkması, başlangıç ile 6. ay ve başlangıç ile 12. ay arasında anlamlı farklılık oluşturmuştur (p<0,05).

Tablo 6.16. Hasta notlamasıyla elde edilen skorların yüzde değerleri (%)

Hasta Değerlendirmesi	Başlangıç (n=101) %	6.ay (n=100) %	12.ay (n=100) %
10	73	78	80
9	12	14	12
8	10	7	8
7	5	1	-
6	1	-	-
5	-	-	-
4	-	-	-
3	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-

Hasta notlamasıyla elde edilen skorların zamana bağlı değişimine “Wilcoxon Signed Rank” testi ile bakılmıştır (Tablo 6.17).

Tablo 6.17. Hasta notlamasıyla elde edilen skorların zamanabağı değerlendirilmesi (p)

	p
B*6.ay	0,003*
B*12.ay	0,002*
6.ay*12.ay	0,527

***p<0,05**

Hasta notlamasıyla elde edilen skorlar sonucunda başlangıç ile 6. ay arasında ve başlangıç ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Kullanım süresinin artmasıyla hasta memnuniyetinin de arttığı gözlenmektedir.

6.1.4. Gingival ve plak indeks değerlerinin karşılaştırılması

IPS e.max inley-onley restorasyonlarının ve kontrol dişlerinin başlangıç, 6. ay ve 12. ay sonundaki gingival indeks yüzdelik değerleri Tablo 6.18’de yer almaktadır.

Tablo 6.18. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin yüzdelik gingival indeks değerleri

GİNGİVAL İNDEKS %						
	Restorasyonlu Dişler			Kontrol Dişler		
	0	1	2	0	1	2
Başlangıç	24,7	63,9	11,4	30,3	66,5	3,2
6.ay	6,8	89	4,1	8,3	86,2	5,5
12.ay	9,1	85,4	5,5	8,3	83,5	8,3

Restorasyonlu dişlerin ve kontrol dişlerinin gingival indeks değerlerinin zamana bağlı karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile bakılmıştır (Tablo 6.19).

Tablo 6.19. Restorasyonlu dişler ile kontrol dişlerin gingival indeks değerlerinin “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile zamana göre karşılaştırılması (p)

	Restorasyonlu diş	Kontrol diş
	p	p
B*6.ay	0,008*	0,000*
B*12.ay	0,017*	0,000*
6.ay*12.ay	0,527	0,201

***p<0,05**

Restorasyonlu dişlerin gingival indeks değerlendirmesinde başlangıç ile 6. ay ve başlangıç ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). 12. ayda, 0 ve 2 skoru azalma gösterirken, 1 skorunda artış görülmüştür. 6. ay ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Kontrol dişlerinin gingival indeks değerlendirmesinde de, başlangıç ile 6. ay ve başlangıç ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). 12. ayda, 0 skoru azalma gösterirken, 1 ve 2 skorunda artış görülmüştür. 6. ay ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

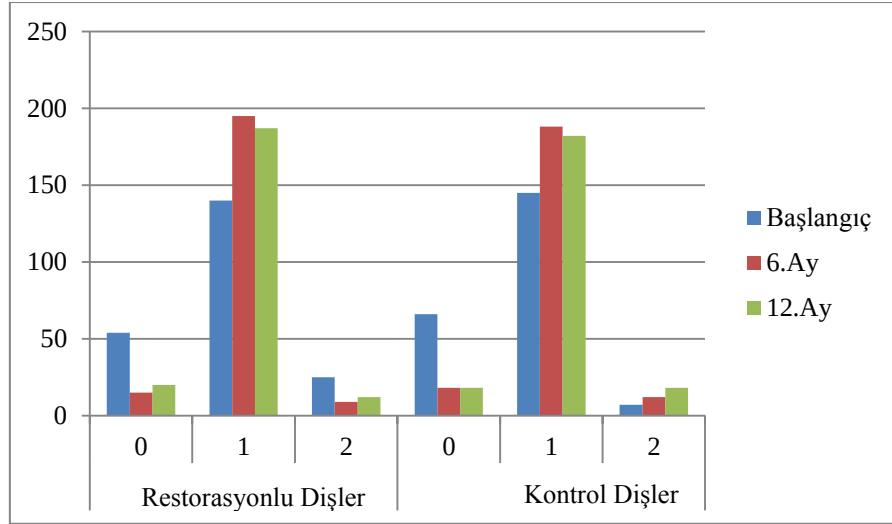
Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin gingival indeks değerlerinin karşılaştırılması “Ki-Kare” testi ile yapılmıştır (Tablo 6.20).

Tablo 6.20. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin gingival indeks değerlerinin “Ki-Kare” testi ile karşılaştırılması (p)

	p
Başlangıç	0,003*
6.ay	0,661
12.ay	0,504

***p<0,05**

Gingival indeks değerlendirmelerinde sadece başlangışta restorasyonlu dişler ile kontrol dişleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). 0 skoru restorasyonlu dişlerde kontrol dişlere göre daha azken, 2 skoru restorasyonlu dişlerde daha fazla görülmüştür. 6. ay ve 12. aylardaki kontrollerde ise restorasyonlu dişler ve kontrol dişleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (şekil 6.1).



şekil 6.1. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin gingival indeks değişimi

IPS e.max inley-onley restorasyonlarının ve kontrol dişlerinin plak indeks yüzdelik değerleri Tablo 6.1.21’de verilmiştir.

Tablo 6.21. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin yüzdelik plak indeks değerleri

PLAK İNDEKSİ %						
	Restorasyonlu Dişler			Kontrol Dişler		
	0	1	2	0	1	2
Başlangıç	34,7	62,6	2,7	23,9	65,1	11
6.ay	19,6	79,9	0,5	11,5	77,5	11
12.ay	26	70,8	3,2	16,1	72,5	11,5

Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin plak indeksi değerlerinin zamana göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile bakılmıştır (Tablo 6.22).

Tablo 6.22. Restorasyonlu dişler ile kontrol dişlerin plak indeksi değerlerinin “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile zamana göre karşılaştırılması (p)

	Restorasyonlu diş	Kontrol diş
	P	P
B*6.ay	0,000*	0,003*
B*12.ay	0,042*	0,002*
6.ay*12.ay	0,217	0,083

***p<0,05**

Restorasyonlu dişlerin plak indeks değerlendirmesinde, başlangıç ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). 6. ayda, 0 ve 2 skoru azalma gösterirken 1 skorunda artış görülmüştür ($p<0,05$). Başlangıç ile 12. ay arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. 12. ayda, 0 skoru azalma gösterirken 1 ve 2 skorunda artış görülmüştür. 6. ay ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kontrol dişlerin plak indeks değerlendirmesinde de başlangıç ile 6. ay arasında ve başlangıç ile 12. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). 6. ay ve 12. ayda, 0 skoru azalma gösterirken 1 skorunda artış görülmüştür.

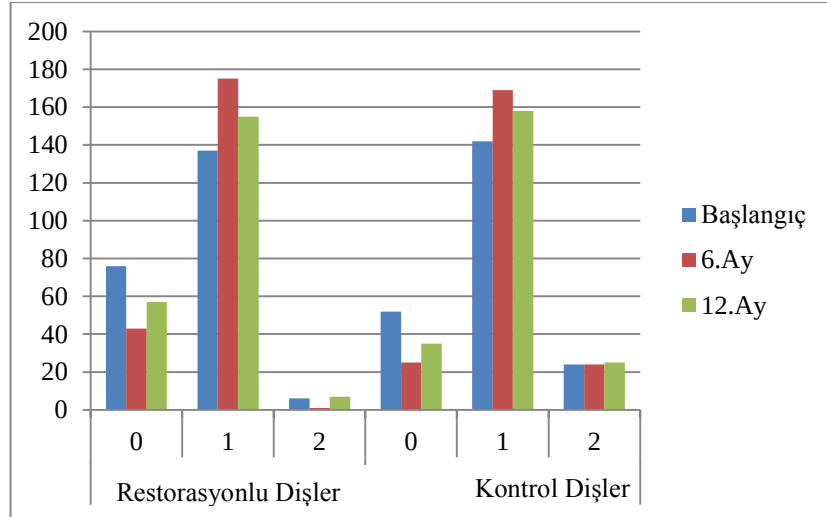
Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin plak indeks değerlerinin karşılaştırılması Ki-Kare testi ile yapılmıştır (Tablo 6.23).

Tablo 6.23. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin plak indeksi değerlerinin “Ki-Kare” testi ile karşılaştırılması (p)

	P
Başlangıç	0,000*
6.ay	0,000*
12.ay	0,000*

***p<0,05**

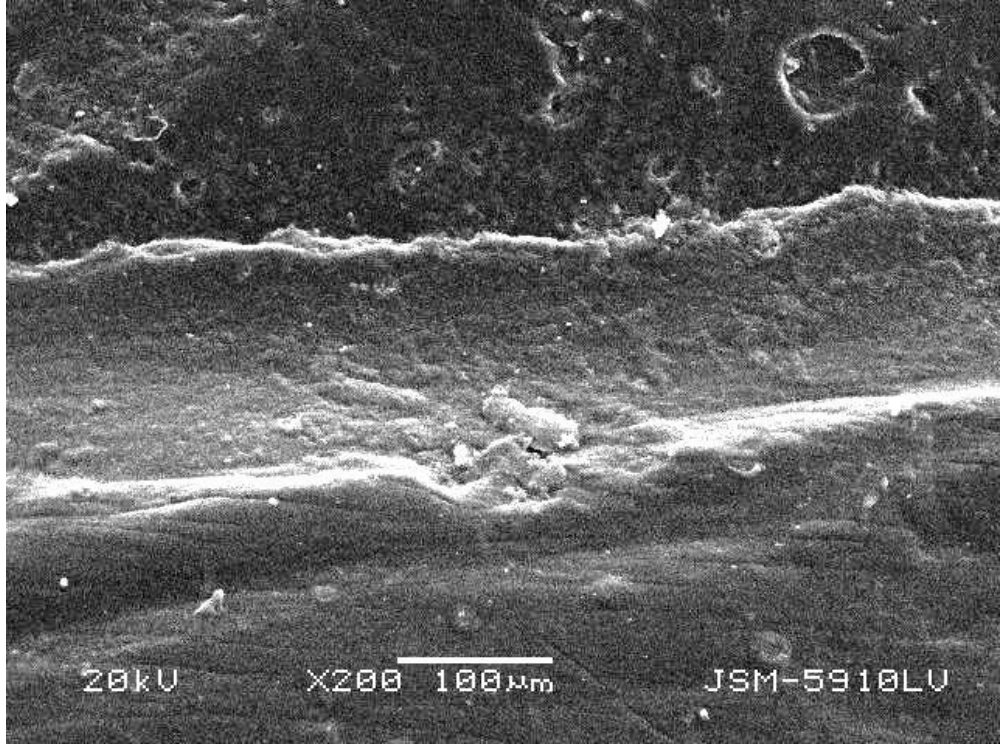
Tüm değerlendirme zamanlarında restorasyonlu dişler ile kontrol dişlerinin plak indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Başlangıç ve 12. ay değerlendirmesinde 0 skoru restorasyonlu dişlerde kontrol dişlere göre daha fazlayken 1 ve 2 skoru restorasyonlu dişlerde daha az görülmüştür ($p<0,05$). 6. ay değerlendirmesinde ise 0 ve 1 skoru restorasyonlu dişlerde kontrol dişlere göre daha fazlayken, 2 skoru restorasyonlu dişlerde daha az görülmüştür (Şekil 6.2).



Şekil 6.2. Restorasyonlu dişler ve kontrol dişlerin plak indeksi değişimi

6.2. Simantasyon Sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile *in-vivo* Marjinal Adaptasyon Değerlendirmesi

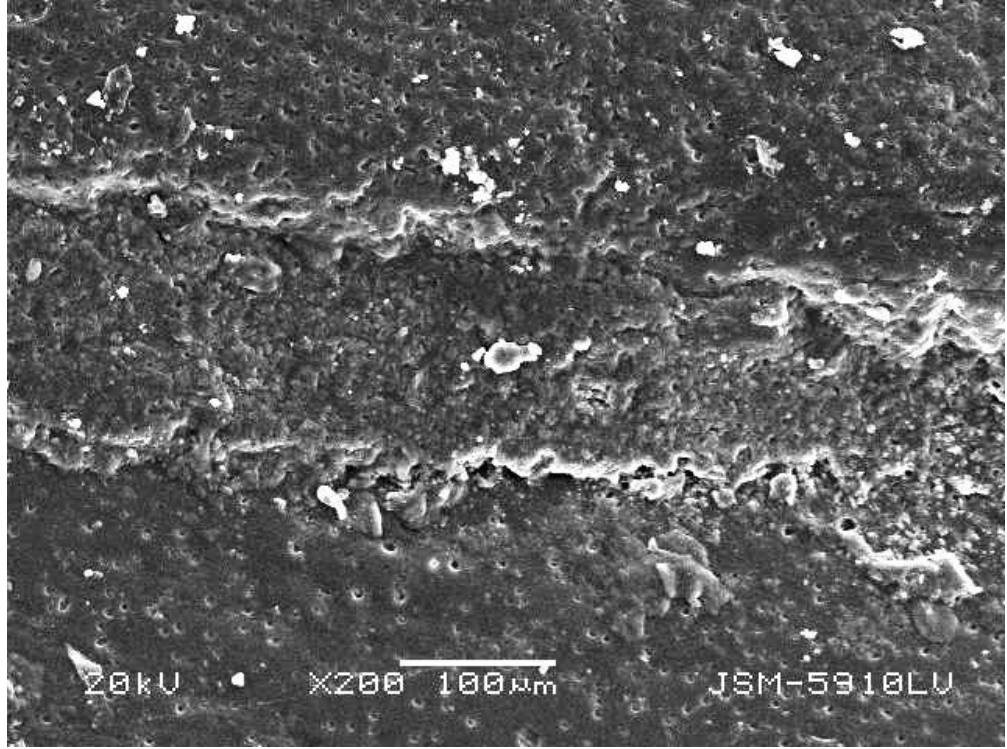
Marjinal adaptasyon değerlendirmeleri için her gruptan 5'er adet toplam 30 adet ekstensiv onley restorasyon rastgele olarak belirlenmiştir. Bu restorasyonlardan başlangıç ve 12. aylarda alınan ölçüler ile toplam 60 adet epoksi replika elde edilmiştir. Epoksi replikaların mine-seramik ara yüzeyi scanning elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiş, her bir restorasyon için devamlı marjin yüzdesi hesaplanmıştır.



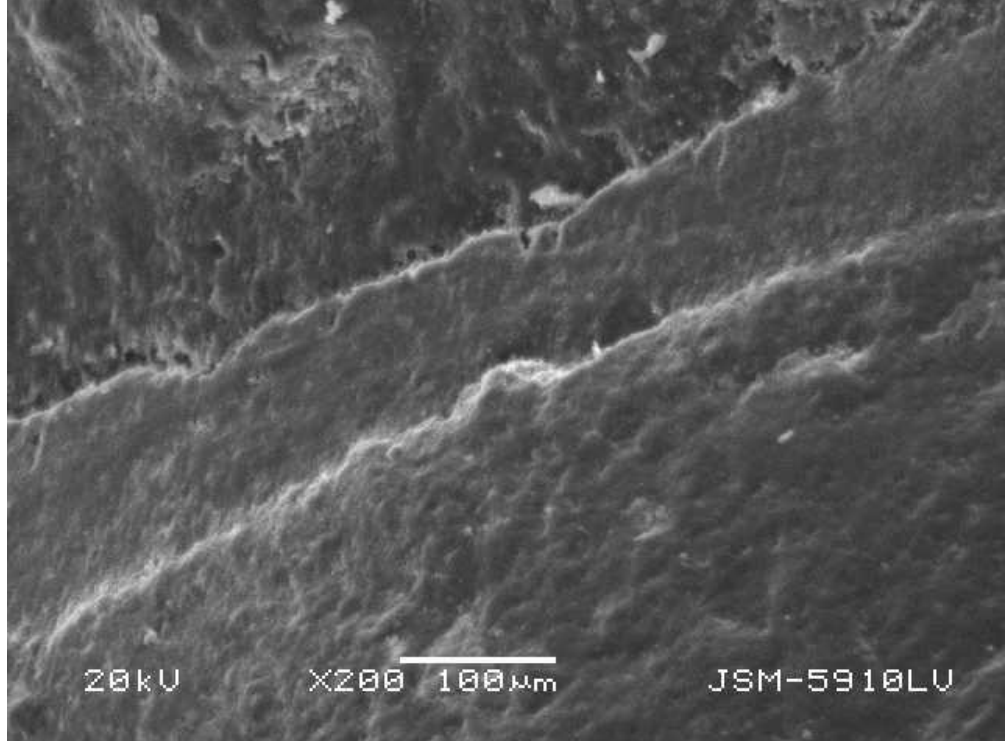
Resim 6.1. Devamlı marjin görüntüleri (a)



Resim 6.2. Devamlı marjin görüntüleri (b)



Resim 6.3. Marjinal gap görüntüleri (a)



Resim 6.4. Marjinal gap görüntüleri (b)

IPS e.max ekstensiv onley restorasyonların başlangıç ve 1 yıl sonunda hazırlanan epoksi replikalarından SEM’le elde edilen devamlı marjin yüzdeleri Tablo 6.24’de yer almaktadır.

Tablo 6.24. IPS e.max ekstensiv onleylerde başlangıç ve 1 yıllık klinik kullanım sonrasında gözlenen marjinal adaptasyon değerleri (%)

		Seramik–Siman		Mine–Siman	
		Başlangıç (%)	12.ay (%)	Başlangıç (%)	12.ay (%)
VARIOLINK	25 °C	94,4	86,8	97,6	94,6
	37 °C	97,6	94,2	98,6	97,2
	54 °C	95,4	92	95,6	93,8
G-CEM	25 °C	92	84,2	91	85,4
	37 °C	91,8	89,2	93,8	91,4
	54 °C	88	86,6	89,8	84,8

6.2.1. Tüm epoksi replikaların başlangıç ile 12. ay arasındaki devamlı marjin yüzdelerinin karşılaştırılması

Tüm epoksi replikaların başlangıç ile 12. ay değerleri arasındaki devamlı marjin yüzdesi anlamlılığına istatistiksel olarak “Wilcoxon Signed Ranks” testi ile bakılmıştır (Tablo 6.25).

Tablo 6.25. Tüm epoksi replikaların başlangıç ile 12. ay arasındaki devamlı marjin yüzdelerinin karşılaştırılması (%)

Tüm Restorasyonlar	Başlangıç	12.ay	P
	Ort.±Ss.	Ort.±Ss.	
Seramik-Siman	93,2±4,55	88,83±5,52	0,000*
Mine-Siman	94,4±4,34	91,2±5,98	0,000*

***p<0,05**

Seramik-siman ve mine-siman ara yüzeylerinin her ikisi için de başlangıçta devamlı marjin yüzdesi daha fazladır ve 1. yılın sonunda, başlangıca göre devamlı

marjin yüzdesinde azalma gerçekleşmiştir. Bu azalma istatistiksel olarak anlamlı iken ($p<0,05$), seramik-siman ile mine-siman ara yüzeyi devamlı marjin yüzdeleri arasında hem başlangıç hem de 12. ay için istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

6.2.2. Variolink ile G-Cem gruplarının devamlı marjin yüzdelерinin karşılaştırılması

Variolink ile G-Cem gruplarının seramik-siman ve mine-siman ara yüzeylerindeki devamlı marjin yüzdelерinin “Mann Whitney U” testi ile karşılaştırılması Tablo 6.26’da gösterilmiştir.

Tablo 6.26. Variolink ile G-Cem gruplarının devamlı marjin yüzdelерinin “Mann Whitney U” testi ile karşılaştırılması

		Ort. (%)	Ss.	p
Seramik-siman başlangıç	Variolink	95,80	2,96	0,001*
	G-Cem	90,60	4,45	
Seramik-siman 12.ay	Variolink	91,00	6,08	0,011*
	G-Cem	86,67	4,01	
Mine-siman başlangıç	Variolink	97,27	2,46	0,000*
	G-Cem	91,53	3,93	
Mine-siman 12.ay	Variolink	95,20	3,28	0,000*
	G-Cem	87,20	5,40	

*** $p<0,05$**

Variolink simanla elde edilen devamlı marjin yüzdeleri ile G-Cem simanla elde edilen devamlı marjin yüzdeleri karşılaştırıldığında her iki ara yüzeyde de (seramik-siman, mine-siman) Variolink grubu, başlangıç ve 12. ayda daha yüksek değerler göstermiştir. Variolink simanın G-Cem simana göre daha fazla oranda devamlı marjin göstermesi istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

6.2.3. 25 °C, 37 °C, 54 °C sıcaklıkları ile devamlı marjin yüzdesi arasındaki ilişki

Sıcaklığın artırılmasının restorasyonların seramik-siman, mine-siman ara yüzeylerindeki devamlı marjin yüzdelere etkisi “Kruskal Wallis” testi uygulanarak Variolink grupları için Tablo 6.27’de, G-Cem grupları için Tablo 6.28’de gösterilmiştir.

Tablo 6.27. Variolink simanın 25 °C, 37 °C, 54 °C sıcaklıklarında gözlenen devamlı marjin yüzdelerin “Kruskal Wallis” testi ile karşılaştırılması

		Ort. (%)	Ss.	p
Seramik-Siman Başlangıç	25 °C Variolink	94,40	4,56	0,155
	37 °C Variolink	97,60	1,52	
	54 °C Variolink	95,40	0,89	
Seramik-Siman 12.ay	25 °C Variolink	86,80	8,04	0,166
	37 °C Variolink	94,20	4,76	
	54 °C Variolink	92,00	2,45	
Mine-Siman Başlangıç	25 °C Variolink	97,60	1,52	0,201
	37 °C Variolink	98,60	1,34	
	54 °C Variolink	95,60	3,36	
Mine-Siman 12.ay	25 °C Variolink	94,60	3,05	0,322
	37 °C Variolink	97,20	1,92	
	54 °C Variolink	93,80	4,09	

***p<0,05**

Seramik-siman ve mine-siman ara yüzeyleri için hem başlangıç ve hem de 12. ayda en yüksek devamlı marjin yüzdesi 37 °C Variolink grubunda gözlenirken en düşük devamlı marjin yüzdesi seramik-siman ara yüzeyi için 25 °C Variolink grubunda, mine-siman ara yüzeyi için 54 °C Variolink grubunda gözlenmiştir. Bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05).

Tablo 6.28. G-Cem simanın 25 °C, 37 °C, 54 °C sıcaklıklarında gözlenen devamlı marjin yüzdelerinin “Kruskal Wallis” testi ile karşılaştırılması

		Ort. (%)	Ss.	p
Seramik-siman Başlangıç	25 °C G-Cem	92,00	4,24	0,219
	37 °C G-Cem	91,80	3,63	
	54 °C G-Cem	88,00	5,05	
Seramik-siman 12.ay	25 °C G-Cem	84,20	3,96	0,169
	37 °C G-Cem	89,20	2,86	
	54 °C G-Cem	86,60	4,10	
Mine-siman Başlangıç	25 °C G-Cem	91,00	4,36	0,266
	37 °C G-Cem	93,80	3,19	
	54 °C G-Cem	89,80	3,77	
Mine-siman 12.ay	25 °C G-Cem	85,40	3,78	0,080
	37 °C G-Cem	91,40	4,51	
	54 °C G-Cem	84,80	5,85	

***p<0,05**

Mine-siman ara yüzeyi için hem başlangıç hem de 12. ayda, seramik-siman ara yüzeyi için ise 12. ayda en yüksek devamlı marjin yüzdesi 37 °C G-Cem grubunda gözlenmektedir. En düşük devamlı marjin yüzdesi ise mine-siman ara yüzeyi için hem başlangıç hem de 12. ayda, seramik-siman ara yüzeyi için ise başlangıçta 54 °C G-Cem grubunda gözlenmektedir. Bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

6.2.4. Siman aralığı değerlendirmesi

Epoksi replikalardan elde edilen SEM görüntüleri üzerinde siman aralığı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Variolink ve G-Cem gruplarının siman aralığı değerlerinin anlamlılığına “Mann Whitney U” testi ile bakılmıştır (Tablo 6.29).

Tablo 6.29. Variolink ve G-Cem gruplarının ortalama siman aralığı değerlerinin karşılaştırılması (μ)

	Ort. (μ)	Ss.	p
Variolink	124,93	31,41	0,868
G-Cem	126,13	29,89	

***p<0,05**

IPS e.max restorasyonların ortalama siman aralığı değerleri Variolink siman için 124,93 μ ve G-Cem siman için 126,13 μ 'dur. Birbirine oldukça yakın bu değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Gruplararası ortalama siman aralığı değerlerinin anlamlılığına “Kruskall Wallis” testi ile bakılmıştır (Tablo 6.30).

Tablo 6.30. Variolink ve G-Cem gruplarının ortalama siman aralığı değerlerinin karşılaştırılması

	Ort. (μ)	Ss.	p
25 °C Variolink	110,40	28,88	0,456
37 °C Variolink	134,40	28,69	
54 °C Variolink	130,00	37,24	
25 °C G-Cem	119,80	24,81	
37 °C G-Cem	109,00	6,04	
54 °C G-Cem	149,60	37,00	

***p<0,05**

Farklı sıcaklıklardaki 6 alt grubun, ortalama siman aralığı değerleri bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

7. TARTIŞMA

Dental materyallerdeki gelişmeler ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte estetik taleplerin artması, posterior bölgede seramik restorasyonların kullanımını yaygınlaştırmıştır. İndirekt restoratif bir materyal olan seramik, biyouyumluluk, renk stabilitesi, aşınmaya karşı direnç, yüksek sıkışma direnci ve yüksek ergime derecesi gibi avantajları olan oldukça estetik bir materyaldir. Günümüzde inley-onley ve lamina gibi restorasyonların yapımında optik özellikleri ve doğal translusenslikleri nedeniyle sıklıkla lityum disilikat cam seramiklerden faydalanılmaktadır (Silva ve ark., 2011).

Çalışmamızda klinikte sıklıkla kullanılan hem estetik hem de fonksiyon açısından çok iyi sonuçların elde edildiği, IPS Empress II'nin kırılma dayanımının artırılmasıyla piyasaya sunulan, lityum disilikat bazlı cam seramik olan IPS e.max Press kullanılmıştır. IPS e.max'in bir avantajı da her iki formunun da (IPS e.max Press ve IPS e.max CAD) monolitik olarak kullanılabilmesidir.

Zhao ve arkadaşları (2014), monolitik e.max Press ve veneer porselenli e.max Press'in kırılma dayanıklılıklarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, veneer porselenli grupta anlamlı olarak daha düşük kuvvetlerde kırılmanın gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca monolitik e.max Press restorasyonlarda tüberkül kırığı sadece okluzal yüzeyden orjin alırken, veneer porselenli e.max Press restorasyonlarda kor- veneer ara yüzeyinden de kırığın gerçekleştiğini göstermişlerdir. Buna sebep olarak çok tabakalı yapının restorasyon içindeki stres dağılımını komplike hale getirdiğini ve alt yapı ile veneer porseleni arasındaki termal ekspansiyon katsayısı uyumsuzluğunun artık streslere neden olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda hazırlanan inley-onley restorasyonlar da IPS e.max Press'in monolitik formda hazırlanması ile elde edilmiştir.

Adeziv simantasyon uygulanan restorasyonların başarısını etkileyen birçok klinik faktör bulunmaktadır. Bunların arasında izolasyon oldukça önemlidir. Lastik örtü (rubber dam) uygulaması birçok araştırmacı tarafından önerilmekte ve hatta

rutin bir işlem olarak görülmektedir (Kunzelmann, 2001). Çalışmamızda tüm vakalarda izolasyon rubber dam ile gerçekleştirilmiştir.

Restorasyonların başarısını etkileyen bir diğer faktör de simantasyonda kullanılan yapıştırıcı simandır. Yapıştırıcı simanın viskozitesi restorasyonların kaviteye adaptasyonunda önem taşımaktadır. Son zamanlarda, kompozit rezin materyaline önısıtma (pre-heating) işlemi uygulamanın rezinin viskozitesini azalttığı, akıcılığını arttırdığı ve film kalınlığını azalttığı bildirilmiştir (Wagner ve ark., 2008).

Freedman ve arkadaşları (2003), ısıtmaya bağlı vizkozitesi artan rezin siman kullanımının kavite duvarlarına olan adaptasyonu arttırdığını bildirmişlerdir.

Cantoro ve arkadaşları (2008), buzdolabı, oda ısısı ve ağız kavitesi sıcaklık farklılıklarının bağlanma etkinliğine olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında, klinik uygulamadan önce rezin simanın ısıtılmasının bağlantıyı arttırdığını bulmuşlardır. Adeziv simantasyonda rezin simanın buzdolabı ısısında kullanılmamasını, en azından mutlaka oda ısısına getirilerek kullanılmasını önermişlerdir. Bu yüzden sıcaklık grupları belirlenirken buzdolabı ısısı (+4 °C), bağlantıyı olumsuz etkilemesi nedeniyle çalışmamıza dahil edilmedi.

Isıtılan kompozit rezinin kaviteye uygulanmasının pulpaya zarar verebileceği endişelerinin aksine, 55-60 °C'ye ısıtılan kompozitin kaviteye uygulanmasının pulpada sadece 0.8 °C ısı artışına neden olduğu bildirilmiştir (Daronch ve ark., 2007). Bunun yanında ısıtılan rezin siman kaviteye uygulanıncaya kadar sıcaklığında zaten anlamlı bir azalma gerçekleşmektedir (Daronch ve ark., 2006a). Öte yandan kompozit rezinin ışıkla polimerizasyonu esnasında pulpada 5 °C'lik ısı artışına neden olabilecek daha fazla ısı açığa çıkmaktadır (Daronch ve ark., 2007).

Önısıtma ile ilgili çalışmaların çoğunda restoratif amaçlı uygulanan kompozit materyali kullanılmıştır. Üreticiler restoratif amaçlı uygulanan ışıkla sertleşen kompozit materyalini pratik bir şekilde istenilen sıcaklığa getirebilmek için CALSET™ Composite Warmer (AdDent Inc, Danbury, CT, USA) isimli bir cihaz piyasaya sunmuşlardır. Bu cihaz ile kompozit materyali 37 °C, 54 °C ve 68 °C sıcaklıklarına kadar ısıtılabilir.

Pek çok çalışmada kompozit materyalini ısıtma yöntemi olarak CALSET™ cihazı kullanılmıştır ve ısıtma derecesi olarak 54 °C belirlenmiştir (Daronch ve ark., 2007; Acquaviva ve ark., 2009; Fróes-Salgado ve ark., 2010; Sabatini ve ark., 2010). Çalışmalarda sıklıkla uygulanan sıcaklığın 54 °C olması ve bu sıcaklık derecesinin pulpaya zarar vermemesi nedeniyle çalışmamıza da 54 °C sıcaklık grubu dahil edilmiştir.

Çalışmamızda yapıştırıcı amaçlı kullandığımız rezin materyalini ısıtmak için Oliveira ve arkadaşlarının (2012) uyguladığı yöntem kullanıldı. Yapıştırıcı rezin materyalini ısıtmak için sadece ısıtıcı özelliğinden faydalandığımız bir manyetik ısıtıcı karıştırıcı kullanıldı. K tipi termokupıl göstergesi ile tabla üzerindeki sıvının ayarladığımız sıcaklığa ulaşp ulaşmadığı kontrol edildi. Daha sonra kullanacağımız miktarda baz ve katalist ısıtıcının tablasının üzerine ısınması için bırakıldı. Bu ısıtma yöntemini tercih etmemizin sebebi kullandığımız rezin materyallerinin dual-cure olması ve buna bağlı olarak benzoil peroksit içermesidir. Isıtma işlemini CALSET™ isimli cihaz ile gerçekleştireydik, tüm siman komple ısınacağı için katalist içerisinde yer alan benzoil peroksit katalist içerisindeki rezin simanın polimerizasyonunun başlamasına neden olabilecekti, bu da geri kalan tüm rezin simanın tekrar kullanılamamasına neden olabilirdi (CA Arrais 2012, elektronik posta ile görüşme).

İndirekt estetik restorasyonların klinik başarısının iyi bir marjinal uyum ve güçlü adeziv bağlantıya bağlı olduğu bilinmektedir (Audenino ve ark., 1999). Marjinal aralık her ne kadar yapıştırıcı siman ile dolu olsa da yeterli uyumun olmaması simanın çözünmesine neden olacaktır. Buna bağlı olarak mikrosızıntının gelişmesi dişte sekonder çürüğe neden olurken, subgingival floranın bozulması da periodontal dokularda hastalığa yol açar. Ayrıca restorasyonun uyumundaki varyasyonlar restorasyonun uzun dönem başarısını ve dayanıklılığını azaltan stres yoğunluğu oluşturabilir (Nawafleh ve ark., 2013).

Klinik değerlendirmeler erken dönem değişiklikleri tespit etmede ve marjinal bütünlüğün niceliğini gerçek anlamda belirlemede yeteri kadar hassas değildir. Bu sebeple SEM altında bilgisayar destekli marjinal analiz yapılması tavsiye edilmektedir (Gladys ve ark., 1995). SEM incelemeleri restorasyonların marjinal

davranışlarını değerlendirmede en uygun teknik olarak kabul edilmiş olsa da SEM analizinde yapıştırıcı siman aralığı sadece horizontal düzlemde gözlenebilmektedir. Rezin simanın gerçek aşınmasının tespit edildiği vertikal faktör değerlendirilememektedir. Bu yüzden rezin siman kaybının klinik olarak anlamlılığını belirlemede klinik değerlendirmeye de ihtiyaç vardır. Ayrıca restorasyonun yenilenmesi gerekip gerekmediğini tespit etmek için de klinik değerlendirme gereklidir (Gladys ve ark., 1995; van Dijken ve ark., 1998).

Bu sebeple, çalışmamız farklı sıcaklıklara getirdiğimiz iki farklı simanı kullanarak simante ettiğimiz IPS e.max inley-onley restorasyonların 12 aylık klinik takibi ve simantasyon sonrası replika metodu ile SEM altında marjinal analizi şeklinde planlandı.

7.1. Klinik Değerlendirme

Klinik değerlendirme bölümünde, kontrolleri gerçekleştirilen 100 adet inley-onley restorasyonun 82'si onley, 18'i inleyden oluşmaktadır. Restorasyonlar 84 molar, 16 premolar dişe uygulanmıştır. Çalışmamızda kliniği yansıtmaması bakımından uygulanan restorasyon tipi ve lokalizasyonda bir standardizasyon sağlanmamıştır. Literatürde yer alan pek çok klinik çalışmada da molar ve premolar dişlere uygulanan, inley ve onley restorasyonlar birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmacılar restorasyon tipinin, lokasyonunun (Schulte ve ark., 2005; Krämer ve Frankenberger, 2005; Beier ve ark., 2012; Taschner ve ark., 2012) ve dişin vital olup olmasının (Schulte ve ark., 2005) çalışmalarının sonucunu etkilemediğini bildirmişlerdir.

Restorasyonların değerlendirilmesinde ilk gerçekçi atılımlar 1971 yılında Cvar ve Ryge'in United States Public Health Service (USPHS) kriterlerini geliştirmesi ile gerçekleşmiştir. Bu konsept temel haliyle bugün de pek çok restoratif materyal ve tekniğin klinik olarak değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. USPHS sistemi ile restorasyonların kalitesi değerlendirilirken başarının derecesinden çok restorasyonun kabul edilebilirliği değerlendirilir. İleriki dönemde klinik olarak önem taşıyacak özellikle anatomik form, marjinal adaptasyon ve marjinal renklenme gibi değerlendirme kriterlerinde meydana gelen küçük değişiklikleri belirlemede yeterli

hassasiyete sahip değildir. Bu nedenle bu sistem araştırmacılar tarafından modifiye edilmiş ve “Modifiye USPHS ya da Ryge Kriterleri” olarak adlandırılmıştır (Ryge, 1980).

Taschner ve arkadaşları (2012), Variolink II ve RelyX Unicem simanlar ile yapıştırdıkları, 83 IPS Empress inley-onley restorasyonun 2 yıllık klinik takibini modifiye USPHS kriterleri ile yapmışlardır. İkinci yılın sonunda Variolink siman grubu için marjinal adaptasyon değerlendirmesini, alfa2 skorunun %95’den %92’ye; RelyX Unicem grubu için %91’den %67’ye azalması şeklinde bildirmişlerdir. Diğer parametrelerde iki yapıştırıcı siman arasında anlamlı farklılık bulamamışlardır.

Peumans ve arkadaşları (2010), RelyX Unicem ile simante ettikleri 62 IPS Empress II inley restorasyonun modifiye USPHS kriterleri ile 2 yıllık takibini yaptıkları çalışmalarında, marjinal adaptasyon değerlendirmesi için alfa1 skorunda %71’den %22’ye gerileme bildirmişlerdir.

Guess ve arkadaşları (2006), 40 IPS e.max Press, 40 IPS ProCAD restorasyonun 7 yıllık takiplerini yaptıkları çalışmalarında, IPS e.max Press restorasyonların marjinal adaptasyon değerlendirmesi için başlangıçta %95 alfa skoru, 1. yılda %88,2 alfa skoru ve 7. yılda %58,3 alfa skoru bildirmişlerdir. Marjinal renklenmede de benzer şekilde başlangıçta %100, 1. yılda %76,5, 7. yılda %45,8 alfa skoru bildirmişlerdir.

Çalışmamızda klinik takibini yaptığımız restorasyonların klinik değerlendirmesi modifiye USPHS kriterleri ile gerçekleştirilmiştir. Anatomik form, marjinal adaptasyon, renk uyumu, marjinal renklenme, sekonder çürük, yüzey pürüzlülüğü, diş bütünlüğü ve restorasyon bütünlüğü gibi klinik değerlendirme kriterlerine göre başlangıç, 6. ay ve 12. ay kontrollerinde tüm inley-onley restorasyonlar için klinik olarak kabul edilebilir değerler bulunmuştur. Sadece 25 °C G-Cem grubu için marjinal adaptasyon ve marjinal renklenmede, 54 °C G-Cem grubu için de marjinal adaptasyonda değerlendirme periyodları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($p<0,05$).

Bir yıl sonundaki marjinal adaptasyon değerlendirmesinde, 0 skorunda (çok iyi marjinal adaptasyon, sond takılmıyor) 25 °C G-Cem grubu için %100'den %41'e; 54 °C G-Cem grubu için %100'den %38'e azalma gerçekleşmiştir. Ancak, bu değişimler skor 0'dan, skor 1'e (sond takılıyor) gerçekleştiği için klinik açıdan başarısızlık olarak adlandırılabilcek bir durum söz konusu değildir.

G-Cem siman ile simante edilen restorasyonlardan sadece 37 °C grubunda marjinal adaptasyon değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gerçekleşmemiştir. Bu durum 37 °C'ye ısıtılarak kullanılan self-adeziv rezin simanın, daha akıcı bir kıvamda gelmesi sayesinde marjinal adaptasyonunun olumlu yönde etkilenmiş olabileceğine bağlanabilir.

54 °C'ye ısıtılarak uygulanan G-Cem siman grubundaki marjinal adaptasyon değerlendirmesindeki istatistiksel olarak anlamlı azalmaya ise self-adeziv rezin simanda gerçekleşen aşırı hızlanan polimerizasyon ve çalışma zamanındaki ciddi kısalma neden olmuş olabilir. Oliveira ve arkadaşları (2012) çalışmalarında, 50 °C'ye ısıtarak kullandıkları rezin simanlarda %90 oranında çalışma zamanında kısalma gözlemlemişlerdir. Cantoro ve arkadaşları da rezin simanları 60 °C'ye ısıttıkları çalışmalarında polimerizasyonun aşırı hızlanmasına bağlı olarak RelyX Unicem ve G-Cem simanlarda karıştırma esnasında, Calibra ve Multilink Sprint simanlarda ise simanları daha karıştıramadan sertleşme gerçekleşmiştir (Cantoro ve ark., 2008; Cantoro ve ark., 2009).

Variolink gruplarında ise tüm sıcaklıklar için, marjinal adaptasyon değerlendirmesinde zamana bağlı anlamlı bir değişme gerçekleşmemiştir. Variolink simanının 37 °C veya 54 °C'ye ısıtılmasına bağlı olarak çalışma zamanında da aşırı bir kısalma olmamıştır. Variolink ve G-Cem simanların çalışma zamanlarındaki bu farklılık, rezin simanlar ısıtılmadan kullanıldığı durumlarda da belirgindir. Üretici firmalar Variolink simanın çalışma zamanını 3,5 dk; G-Cem'in çalışma zamanını 2 dk olarak bildirmektedir. Çalışma zamanlarındaki bu farklılığın rezin simanların kompozisyon farklılıkları, içeriklerindeki bileşenlerin oranları ve kimyasal-cure olma miktarına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Restorasyonların başarısını değerlendirmede modifiye USPHS kriterlerini kullandığımız gibi, restorasyonun yaşam ömrünün belirlenmesi de restorasyonun başarısını değerlendirme de önemli bir kriterdir.

Literatürde yaşam ömrü değerlendirilmesinde kullanılan başarı kriterleri farklılık göstermektedir. Bazı çalışmalarda sadece kırık restorasyonlar başarısız olarak kabul edilirken (Sjögren ve ark., 1999a; Sjögren ve ark., 1999b), bazı çalışmalarda sadece herhangi bir sebeple yenilenen restorasyonlar (Fradeani ve ark., 2005a; Fradeani ve ark., 2005b), bazı çalışmalarda ise hem yenilenen hem de tamir görerek ağızda kalan (herhangi bir müdahale görmüş) tüm restorasyonlar başarısız olarak kabul edilmiştir (Lindunger ve Smedberg, 2005). Farklı başarı kriterlerine göre birden fazla yaşam ömrü hesaplanan çalışmalar da mevcuttur (Naert ve ark., 2005).

Literatürde preslenebilir seramiklerle ilgili az sayıda uzun dönem klinik çalışma yer almaktadır. Çalışmalarda genellikle piyasaya ilk sunulan, kırılma direnci lityum disilkat ile güçlendirilmiş seramiklere göre daha düşük olan lösit ile güçlendirilmiş IPS Empress inley-onley restorasyonların yaşam ömürleri değerlendirilmiştir. van Dijken ve Hasselrot (2010) çalışmalarında, 228 ekstensiv onleyin ortalama 12,6 yıllık takibini yapmış, %75,8 yaşam ömrü bildirmişlerdir. Krämer ve arkadaşları (2008), 94 inley-onleyin 8 yıllık takibinde %90 yaşam ömrü; Galiatsatos ve Bergou (2008), 64 inley-onleyin 6 yıllık takibinde %93,7 yaşam ömrü; Frankenberger ve arkadaşları (2008b), 96 inleyin 12 yıllık takibinde %86 yaşam ömrü; Frankenberger ve arkadaşları (2000), 96 inley-onleyin 6 yıllık takibinde %94 yaşam ömrü bildirmişlerdir.

Adeziv bağlanan tam seramiklerin klinik performansını araştıran çalışmalar çoğunlukla kısa süreli (1-5 yıllık) ve seramik inleylerle ilgili çalışmalardır (van Dijken ve Hasselrot, 2010). Seramik inley-onley restorasyonların kısa dönemli takiplerinde en sık rastlanan temel başarısızlık nedeninin seramik kırığı (Manhart ve ark., 2004; Conrad ve ark., 2007; van Dijken ve Hasselrot, 2010) ve retansiyon kaybı (Manhart ve ark., 2004; van Dijken ve Hasselrot, 2010) olduğu bildirilmektedir.

Santos ve arkadaşları (2004), modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirdikleri 37 IPS Empress ve 37 Duceram inley-onley restorasyonun 1 yıllık

klirik takip çalışmasında, her iki restoratif materyal için de yaşam ömrünü %100 olarak hesaplamışlardır. Aynı araştırmanın 5 yıllık takibinde ise yaşam ömrünü %87 olarak bildirmişlerdir (Santos ve ark., 2013b). 4 IPS Empress restorasyonda kırık, 2 restorasyonda sekonder ürük (1 IPS Empress, 1 Duceram) ve 2 restorasyonda yenilemenin gerektiğı marjinal defekt (1 IPS Empress, 1 Duceram) tespit etmişlerdir.

Guess ve arkadaşları (2006), split-mouth çalışma dizaynı ile hazırladıkları 40 IPS e.max Press ve 40 IPS e.max ProCAD restorasyonun 24 aylık klinik takibinde 9. ayda meydana gelen 1 kırık nedeniyle IPS ProCAD restorasyonlar için %97, IPS e.max Press restorasyonlar için %100 yaşam ömrü bildirmişlerdir.

Naeseliu ve arkadaşları (2008), 130 IPS Empress ekstensiv onleyn 4 yıllık takibinde 5 kırık, 1 sekonder çürüğe bağı retansiyon kaybı; Murgueitio ve Bernal (2012), 210 IPS Empress onley ve parsiyel kronun 3 yıllık takibinde 7 kırık, 1 endodontik tedavi gereksinimi; Gemalmaz ve arkadaşları (2001), 45 Ducera inley restorasyonun ortalama 26,3 ay takibinde 7 kırık, 3 sekonder çürük, 1 desimantasyon ve 1 marjinal renklenme bildirmişlerdir.

Çalışmamızda 12 aylık kullanıma bağı olarak 100 IPS e.max Press inley-onley restorasyonun hiç birinde kırık veya çatlağı rastlanmadı. Kırılma dayanımı yükseltilmiş monolitik IPS e.max'in kullanımı, seramik inley-onley restorasyonlarda erken dönemde meydana gelen kütleli kırık riskini elimine etmek açısından önemli olabilir.

Adeziv restorasyonların yaşam ömrü ve kırılma dirençlerinin seramik materyali, yapıştırıcı ve bonding ajanı arasındaki zamana bağı bozunma ile ilgili olduğı bildirilmektedir. Restorasyonların başarısında, mine ve dentine olan mikromekanik bağlantının sağıamlığı ve kalitesi büyük önem taşımaktadır. Biyomateryal-diş ara yüzeyi başlangıçta iyi bağlanma dayanımı göstermesine rağmen zamana bağı mekanik olarak okluzal kuvvetlere, kimyasal olarak da açığı çıkan kollajen fibrillerin neden olduğı hidrolitik degradasyona maruz kalır (van Dijken ve Hasselrot, 2010). Ara yüzdeki bozulmanın sonucu olarak retansiyon kaybı veya retansiyon alanının kaybı nedeniyle seramikte gerçekleşen kırık, marjinal renklenme, hipersensitive ve/veya sekonder çürük klinikte karşımıza çıkmaktadır (van Dijken ve Hasselrot,

2010). Simantasyonda kullanılan yapıştırma sistemi seramik inleylerin uzun dönem klinik performansında rol oynayan en önemli belirleyicidir (van Dijken ve Hörstedt, 1994; Federlin ve ark., 2007).

Günümüzde halen yeni sistemler olarak anılan self-adeziv rezin simanlar homojen bir grup değildir. Çünkü piyasada farklı fiziko-kimyasal, fiziko-mekanik ve adeziv özelliklere sahip çok sayıda self-adeziv siman mevcuttur. Literatürde self-adeziv simanlar ile ilgili çalışmalar, ilk tanıtılan self-adeziv siman olması ve fiziko-mekanik özelliklerinin konvansiyonel rezin simanlar ile kıyaslanabilir olması nedeniyle RelyX Unicem ile yapılmıştır (Peumans ve ark., 2013).

Self-adeziv simanlar ile ilgili çalışmalar genellikle *in-vitro* bağlanma dayanımları ile ilgilidir. RelyX Unicem'in dentine olan bağlantısı umut vaat edici hatta çok aşamalı etch-rinse sistemlerle kıyaslanabilir sonuçlar göstermektedir (De Munck ve ark., 2004; Abo-Hamer ve ark., 2005; Goracci ve ark., 2006; Hikita ve ark., 2007; Frankenberger ve ark., 2008a). Diğer taraftan self-adeziv simanların mineye olan adezyonunun etch-rinse sistemlerle karşılaştırıldığında daha az etkili olduğu bildirilmektedir (De Munck ve ark., 2004; Abo-Hamer ve ark., 2005; Goracci ve ark., 2006; Hikita ve ark., 2007; Frankenberger ve ark., 2008a; Behr ve ark., 2009; Cantoro ve ark., 2009).

Hitz ve arkadaşları (2012) çalışmalarında, karşılaştırdıkları simanlardan sadece G-Cem, RelyX Unicem ve RelyX Unicem2'nin dentinde benzer bağlanma değerleri gösterdiğini ve bu üç self-adeziv simanın self-etch siman olan Panavia ile kıyaslanabilir sonuçlar sergilediklerini belirtmişlerdir.

RelyX Unicem'in inley, onley ve parsiyel kronların simantasyonundaki klinik davranışını konu alan az sayıda ve sadece kısa dönem klinik çalışma mevcuttur. Bu çalışmalara göre RelyX Unicem'in klinik performansının oldukça iyi olduğu bildirilmektedir (Taschner ve ark., 2009; Peumans ve ark., 2010; Schenke ve ark., 2010; Taschner ve ark., 2012; Schenke ve ark., 2012).

Klink ve Huettig (2013), Variolink ve RelyX Unicem ile simante ettikleri, 163 Mark II feldspatik seramikten üretilen inley, parsiyel kron ve kron restorasyonun 4

yıl sonundaki yaşam ömürlerini sırasıyla %96,6 ve %87,4 olarak bildirmişlerdir. Tashner ve arkadaşları (2012) da, cam seramik inley restorasyonların 2 yıllık klinik takibini yaptıkları çalışmalarında Variolink II ve RelyX Unicem'in pek çok değerlendirme kriterinde yakın sonuçlar gösterdiğini, aralarında anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Schenke ve arkadaşları (2012), split-mouth çalışma dizaynı ile 29 hastaya uyguladıkları 58 Vitablok Mark II restorasyonu mineyi asitleyerek ve asit uygulamadan RelyX Unicem ile yapıştırmışlardır. 2 yıl sonundaki toplam başarısızlık oranını %6,7 olarak bildirmişlerdir. Asit uygulanmayan 3 restorasyonda desimantasyon, asit uygulanmış 1 restorasyonda kırık bildirmişlerdir. Gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Peumans ve arkadaşları (2010) da, split-mouth çalışma dizaynı ile 31 hastaya uyguladıkları IPS Empress II inley restorasyonu mineyi asitleyerek ve asit uygulamadan RelyX Unicem ile yapıştırmışlardır. 24 aylık takipte asit uygulanmadan yapıştırılan grupta 2 restorasyonda desimantasyon gerçekleşmiştir. Asit uygulanan grupta 2 yıl sonundaki yaşam ömrü %100, asit uygulanmayan grupta %93,3 olarak bildirilmiştir fakat bu farklılık anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızda G-Cem self-adeziv siman ile yapıştırılan restorasyonlardan her sıcaklık grubu için birer adet desimantasyon gerçekleşmiştir. Restorasyonlar tekrar simante edilerek hastaların kullanımına sunulmuştur. Self-adeziv simanların dentine olan bağlantılarının iyi olduğu ispatlansa da mine ile yüzeyel ilişkili olmaları desimantasyonların nedeni olarak düşünülmektedir.

Self-adeziv simanlar ile yapılan simantasyonlarda belirgin hibrit tabakası ve rezin uzantılarının oluşmadığı, diş dokularıyla yüzeyel bir ilişkinin olduğu tarif edilmektedir (De Munck ve ark., 2004; Goracci ve ark., 2006; Yang ve ark., 2006; Monticelli ve ark., 2008; Cantoro ve ark., 2009). Ayrıca RelyX Unicem'in (De Munck ve ark., 2004) ve G-Cem'in (Cantoro ve ark., 2009) pöröz yapıları olduğu da bildirilmektedir. Cantoro ve arkadaşları *in-vitro* SEM incelemeleri ile RelyX Unicem ve G-Cem'in partikül boyutları nedeniyle de dentine penetre olamadıklarını göstermişlerdir (Cantoro ve ark., 2011). Çalışmamızda gerçekleşen 3

desimantasyonun 3'ünün de self-adeziv siman grubunda gerçekleşmesi, etch-rinse siman grubunda hiç desimantasyon gerçekleşmemesi literatürde yer alan self-adeziv siman çalışmaları ile uyumludur.

Çalışmamızda 12 aylık takipleri yapılan IPS e.max inley-onley restorasyonların yaşam ömrü değerlendirmeleri başarılı sonuçlar sergilemiştir. Tüm restorasyonlar 1 yılın sonunda %100 sağkalımla, %3 başarısızlık oranı göstermiştir. Variolink ile simante edilen restorasyonlar için 1 yıl sonunda hesaplanan %100 ve G-Cem ile simante edilen restorasyonlar için %93,8 olan fonksiyonel yaşam ömürleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlar literatürle uyumludur.

Yapılan restorasyonların klinik olarak kabul edilmelerinde, sadece hekimler tarafından belirlenen kriterlerle değerlendirilmeleri yeterli değildir. Bu restorasyonların hastalar tarafından kullanılabilir olması, hastaların kabul ettiği estetik ve fonksiyonel yeterliliğe sahip olmaları klinik çalışmalarda önemli kriterlerdir. Araştırmalara bakıldığında hasta memnuniyeti ile ilgili birçok subjektif kriteri içeren test metodlarının kullanıldığı görülmektedir. Bu soru anketlerinden elde edilen verilere dayanarak restorasyonların uzun dönemde başarısı ile ilgili objektif sonuçlar elde etmek zor olmasına rağmen anket sonuçları hasta beklentilerini belirlemek için önemli ipuçları verebilir (Berthelsen ve Stille, 2000; Gürdal ve ark., 2000).

Çalışmamızda IPS e.max inley-onley restorasyonlar uygulanan hastaların renk, yüzey pürüzlülüğü ve çiğneme etkinliği bakımından memnuniyetleri incelenmiş, hastalardan restorasyonlarını notlamaları istenmiştir. Tüm değerlendirme zamanlarında anket sorularına verilen yanıtlar hastaların restorasyonlarından memnun olduklarını göstermektedir. Hasta değerlendirme kriterlerinden sadece çiğneme etkinliğinde, başlangıç-6.ay ve başlangıç-12.ay arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum hastaların geçen zaman sürecinde restorasyonlarına alıştıklarını ve daha rahat çiğneme yapabildiklerini göstermektedir.

Çalışmamızda hastalardan restorasyonları için “1” en kötü, “10” en iyi olmak üzere skora yapmaları istenmiştir. 6. ve 12. ay hasta değerlendirme puan

ortalamaları başlangıç değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Tüm hasta memnuniyeti değerlendirmelerindeki kriterlerden elde edilen sonuçlara göre; hastaların zaman içerisinde restorasyonlarından başlangıca göre daha çok memnun olduğunu söylemek mümkündür.

Çalışmamızda Silness ve Loe (1964) plak ve gingival indekslerini kullanarak yaptığımız değerlendirmelerde inley-onley restorasyonlu dişlerin dişeti cevabını daha hassas bir şekilde belirleyebilmek için sadece restorasyonların uzandığı ilgili yüzeyler skorlandırıldı (Tidehag ve Gunne, 1995; Molin ve Karlsson, 2000; Walter ve ark., 2001). Kontrol dişte de aynı yüzeyler değerlendirmeye alındı. Pek çok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda restorasyonlu dişlerde kontrol dişlere göre daha az plak birikimi olduğunu bildirmişlerdir (Bessing ve Molin, 1990; Walter ve ark., 2001; Bindl ve Mörmann, 2004). Bu çalışmalara paralel olarak çalışmamızda restorasyonlu dişlerde kontrol dişlere göre daha az plak birikimi gözlemlendi. Bu durum hastaların restore edilen dişlerinin temizliğine kendi dişlerinden daha fazla özen göstermesi ile açıklanabilir. Ayrıca restorasyonların yüzey cilalarının bütünlüğünü koruması ve plak retansiyonuna izin vermemesi de bir etken olabilir.

Gingival indeks değerlendirmesinde ise sadece başlangıç kontrolünde restorasyonlu dişler kontrol dişlerinden anlamlı olarak daha düşük skor göstermiştir. Bu durum restorasyon uyguladığımız dişlere simantasyon esnasında uyguladığımız rubber-dam ve retraksiyon ipinin neden olduğu hafif kızarıklık ve hafif ödem semptomlarının 1. haftada henüz geçmemiş olmasına bağlanabilir.

Ayrıca, restorasyon uygulanan dişlerin ve kontrol dişlerinin plak ve gingival indeks değerlendirmelerinde 6 ve 12 aylık klinik kullanım süreleri sonunda 1 skorunda artış gerçekleşmesinin genel ağız hijyenindeki bozukluklara bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

7.2. Simantasyon Sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile *in-vivo* Marjinal Adaptasyon Değerlendirmesi

Yapıştırıcı rezin simanların restorasyonların en zayıf bölgeleri olduğu bilinmektedir. Klinik değerlendirmeler ve SEM deneyleri yapıştırıcı siman kaybının çoğunlukla ilk yıl içerisinde meydana geldiğini göstermektedir. Siman kaybı daha sonra dengelenmekte ve belirli bir derinliğe ulaşınca stabil kalmaktadır. Aşınmanın durması fırça kıllarının ve yiyecek parçalarının yapıştırıcı simana temas edememesinden kaynaklanır (van Dijken ve ark., 1998). Gladys ve arkadaşları (1995), 6 aylık sürenin diş rengindeki inleylerin marjin bölgesindeki davranışlarını yansıtmada yeterli olduğunu, 3 yıllık sonuçların erken dönem rezin siman aşınması bulgularıyla benzerlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu yüzden çalışmamızın SEM ile *in-vivo* marjinal adaptasyon değerlendirmesinde, başlangıç ile 12. ay karşılaştırması şeklinde erken dönem değerlendirme planlanmıştır.

SEM incelemeleri için hastalara uygulanan restorasyonlardan molar dişlere uygulanmış 30 adet ekstensiv onley restorasyon belirlendi. Simantasyon sonrası 1. hafta ve 12. ayda, tüm tüberküllerinin restorasyona dahil edildiği ve mine-seramik marjin birleşiminin vestibül ve oral yüzeyde yer aldığı ekstensiv onley restorasyonlardan epoksi replikalar elde edildi. Epoksi replikaların sadece vestibül marjinleri SEM altında incelemeye alındı. Gingival ve proksimal alanda yer alan marjinler, komşu dişler nedeniyle ölçüye net bir şekilde nakledilemediğinden incelemeye dahil edilmedi. Bazı restorasyonlarda oral marjinler subgingival alanda ve dentinde yer aldığından oral marjinler de incelenmedi. Standardizasyonu sağlamak amacıyla sadece minede yer alan vestibül marjinler SEM incelemesine alındı.

SEM incelemelerinde okluzal marjinleri olan restorasyonları dahil etmememizin bir nedeni de restorasyonların mine-seramik birleşimlerinin okluzal kontak noktalarına denk geldiği bölgelerde, çiğneme kuvvetlerinin mine ve seramiği aşındırdığı gibi yapıştırıcıyı da aşındırması ve mine ve seramikte mikroçatlaklara neden olmasıdır (Lutz ve ark., 1984; Krämer ve ark., 1999; Frankenberger ve ark., 2000).

Literatürde ise simantasyon sonrası replika metodu ile yapılan SEM çalışmalarının çoğunda MOD inley restorasyonlar incelenmiştir. Bu metod ile marjinal incelemenin yapıldığı çalışmaların *in-vivo* olanlarında, simantasyon sonrası restorasyonlardan ölçü alınarak epoksi replikalar elde edilmektedir. Alınan ölçüler ile proksimal marjin bölgelerini epoksi replikalara aktarabilmek komşu diş varlığı nedeniyle mümkün olmadığı için genellikle proksimal bölgeler hariç tutulup sadece okluzal marjin bölgeleri SEM altında incelenmektedir (Krejci ve ark., 1992; Friedl ve ark., 1997; Thonemann ve ark., 1997; Zuellig-Singer ve Bryant, 1998; Spreafico ve ark., 2005). Bazı çalışmalarda ise kişisel metal kaşıklar ile gingivoproksimal alanların ölçüsü alınmaya çalışılmıştır (Bindl ve Mörmann, 2003). Simantasyon sonrası replika metodu ile marjinal incelemenin yapıldığı çalışmaların *in-vitro* olanlarında da yine aynı yöntem uygulanmaktadır (Federlin ve ark., 2005; Frankenberger ve ark., 2008a; Behr ve ark., 2009; Krifka ve ark., 2009; Aschenbrenner ve ark., 2012). Çekilmiş dişlere uygulanan restorasyonlardan simantasyon sonrası ölçü alınarak elde edilen epoksi replikalar SEM altında incelenmektedir. *In-vitro* çalışmalarda, *in-vivo* çalışmalardan farklı olarak dişlerin kontak bölgelerinde dişler yer almadığı için okluzal marjin bölgeleri ile birlikte proksimal marjin bölgeleri de incelemeye dahil edilebilmektedir.

Literatürde yer alan simantasyon sonrası replika metodu ile marjinal adaptasyonu inceleyen çalışmalardan inley restorasyonları inceleyenler dışında, az sayıda onley ve parsiyel seramik kron çalışması da yer almaktadır (Krejci ve ark., 1994a; Bindl ve Mörmann, 2003; Federlin ve ark., 2005; Reich ve ark., 2008; Krifka ve ark., 2009). Araştırmacılar onley ve parsiyel seramik kronlarda marjinal uyum incelemelerini vestibül, oral, okluzal ve proksimal marjinlerde gerçekleştirmişlerdir. Alman Diş Derneği (DGZMK) bir veya daha fazla tüberkülün restore edildiği onley ve overley tipi restorasyonları parsiyel kronlar olarak tanımlamıştır (Pröbster, 2001). Çalışmamızda SEM incelemesine dahil ettiğimiz onley restorasyonların tüm tüberkülleri restorasyona dahil edildiği için bu restorasyonları parsiyel kronlar olarak da tanımlamak mümkündür.

Restorasyonların marjinal uyumu, klinik olarak ince uçlu bir sond yada radyografi yardımıyla değerlendirilebilir. Sond ile muayenede restorasyon marjinleri

boyunca sond gezdirilerek mevcut aralıklar tespit edilir. Bu metodla belirlenen marjinal uyumun geçerliliği sondun ucunun keskinliğine ve klinisyenin yeteneğine bağlı olarak değişebileceğinden klinikte uygulanan inleylerin marjinal uyumunun replika yöntemi ile dublike edilerek elektron mikroskobu altında değerlendirilmesi daha detaylı bilgi alınmasını sağlamaktadır (McLean ve von Fraunhofer, 1971).

Çalışmamızda dental restorasyonların marjinal performansını belirlemede yaygın olarak kabul edilen bir metod (Roulet ve ark., 1989; Krejci ve ark., 1994a) olan kantitatif marjinal analiz yöntemi uygulandı. Tüm vestibüler marjin SEM ile takip edildi ve ekranda görünen her kesit x200 büyütmede değerlendirildi. Literatürde yer alan çalışmalarda marjinal kaliteyi ifade etme amaçlı çeşitli tanımlamalar kullanılmaktadır. Devamlı marjin (Krejci ve ark., 1994a); kusursuz marjin (Behr ve ark., 2009); devamlılığı olmayan marjin (Dietchi ve ark., 1995); riskli adaptasyon (Krifka ve ark., 2009) veya gap formasyonu (Thonemann ve ark., 1997) gibi varyasyonlar mevcuttur. Bu çeşitlilik nedeniyle çalışmaları birbirleri ile karşılaştırmanın zor olduğu ve skorların sadece ölçümü göstermek için kullanılması gerektiği bildirilmiştir (van Dijken ve Hörstedt, 1996). Çalışmamızda marjin değerlendirmesi devamlı marjin ve gap şeklinde her SEM görüntüsü için yüzde olarak hesaplandı. Daha sonra her bir restorasyona ait tüm SEM görüntülerinin ortalaması alınarak o restorasyonun marjinal devamlılığı belirlenmiş oldu.

Klinik açıdan daha anlamlı olan toplam marjin uzunluğunun ne kadarının bakteriyel mikrosızıntıya izin vermeyen, devamlı (gapsiz) marjin olduğunu belirtmektir (van Dijken ve Hörstedt, 1996). Bu yüzden bizim çalışmamızda marjinal değerlendirme, devamlı marjin ve marjinal gap olarak toplamaları %100 olacak şekilde (Krejci ve ark., 1994a; Garcia-Godoy ve ark., 2010) hesaplandı.

Çalışmamızda elde edilen marjinal uyum değerlendirmeleri, simantasyonu takiben 1. haftada yapıştırıcı simanın hem mine hem de seramik birleşiminde tam olarak mükemmel uyumun gerçekleşmediğini göstermektedir. Marjinal uyumun mine-siman birleşiminde %94,4 (%97,27 Variolink, %91,53 G-Cem), seramik-siman bağlantısında ise %93,2 (%95,80 Variolink, %90,60 G-Cem) devamlılık göstermiştir.

Mine bağlantısında başlangıçta gözlenen düzensizlikler asit uygulamasının yetersiz sonuç vermesine, minenin prizmatik yapısındaki farklılıklara yetersiz gerçekleşen polimerizasyona, siman artıklarının erken uzaklaştırılmasına ve oksijen inhibisyon tabakasının abrazyonu gibi nedenlere bağlanabileceği gibi, seramik-siman birleşiminde daha düşük değerlerde görülen düzensizlikler ise seramik siman bağlantısının yetersizliğine ve manipulasyon hatalarına bağlanabilir (van Dijken ve ark., 1998; Kükrer, 2002).

Literatürde yer alan çalışmaların sonuçları kısa dönem kullanım neticesinde, her iki bağlantı bölgesinde de bozulma meydana geldiğini ve seramik-yapıştırıcı siman bağlantısındaki bozulmanın daha fazla olduğunu bildirmektedir (Friedl ve ark., 1997; Thonemann ve ark., 1997). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak 1 yıllık klinik kullanım süresi sonunda yapıştırıcı simanın mine ve seramik bağlantısındaki marjinal uyumunun bozulduğu bulunmuştur. Marjinal uyum mine-siman birleşiminde %91,2'ye (%95,20 Variolink, %87,20 G-Cem); seramik-siman bağlantısında ise %88,83'e (%91,00 Variolink, %86,67 G-Cem) gerilemiştir. Ayrıca çalışmamızda, her iki değerlendirme zamanı için seramik-siman ara yüzeyindeki devamlı marjin yüzdesi, mine-siman ara yüzeyindeki devamlı marjin yüzdesinden fazla bulunmuştur, fakat bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Marjinal uyumu araştıran *in-vivo* ve *in-vitro* çalışmalarda kullanılan yapıştırıcı simanın, marjinal uyum skorlamasında önemli olduğu bildirilmektedir (Gladys ve ark., 1995; van Dijken ve ark., 1998; Federlin ve ark., 2007).

Frankenberger ve arkadaşları (2008a), etch-rinse yapıştırıcı simanı, self-etch ve self-adeziv simanlar ile karşılaştırdıkları *in-vitro* çalışmalarında 8 farklı yapıştırıcı sistemini gapsiz marjin yüzdeleri bakımından değerlendirmişlerdir. Bunlardan çalışmamızla karşılaştırabileceğimiz simanlar olan Syntac+Variolink II, RelyX Unicem ve MaxCem simanlarının başlangıç gapsiz marjin yüzdeleri sırasıyla %100, %91,4, %96,9; yaşlandırma sonrası ise %96,3, %69,8, %54,4 olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuçlarında minede etch-rinse uygulanan sistemlerin self-etch ve self-adeziv siman sistemlerinden anlamlı olarak daha fazla yüzdede gapsiz marjin gösterdiği bildirilmiştir.

Aschenbrenner ve arkadaşları (2012), *in-vitro* koşullarda 4 farklı self-adeziv simanın devamlı marjın yüzdelerini değerlendirdikleri çalışmalarında başlangıç devamlı marjın yüzdelerini, mine-siman ara yüzeyi için %91-94; seramik siman ara yüzeyi için %92-94, yaşlandırma sonrası devamlı marjın yüzdelerini de sırasıyla %84-95 ve %87-94 olarak bildirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, self-adeziv simanlar genel olarak minede benzer devamlı marjın yüzdeleri göstermişlerdir.

Behr ve arkadaşları (2009), MaxCem, Multilink Sprint, RelyX Unicem self-adeziv simanlar ve Panavia F2.0 self-etch simanının *in-vitro* marjinal adaptasyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında başlangıç devamlı marjın yüzdelerini tüm simanlar için mine-siman ara yüzeyinde %96-98 aralığında, seramik siman ara yüzeyi için %95-98 aralığında, yaşlandırma sonrası devamlı marjın yüzdelerini de sırasıyla %90-96 ve %87-96 aralığında bildirmişlerdir. Yaşlandırma sonrası Multilink Sprint ve RelyX Unicem'in MaxCem ve Panavia F2.0'a göre daha düşük devamlı marjın gösterdiklerini fakat bu farklılığın anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada day penetrasyonu testinde minede Panavia F2.0 ve RelyX Unicem'in Multilink ve MaxCem'den daha iyi olduğunu, self-adeziv simanlardan sadece RelyX Unicem'in Panavia F2.0 ile kıyaslanabilecek marjinal adaptasyon sonuçları gösterdiğini belirtmişlerdir.

Çal ve arkadaşları (2012), 40 adet çekilmiş azı dişine uyguladıkları Empress II inley restorasyonları RelyX Unicem, G-Cem ve Multilink Sprint self-adeziv simanlar ve Variolink II etch-rinse siman ile yapıştırmışlardır. Mikrosızıntıya baktıkları çalışmalarında minede skorlamayı Variolink II < RelyX Unicem < G-Cem = Multilink Sprint şeklinde bulmuşlardır. Self-adezivlerin etch-rinse sistemlere göre minede daha fazla mikrosızıntı gösterdiğini belirtmişlerdir. Devamlı marjın mikrosızıntıyı azaltmak için en iyi olanağı sağlayarak restorasyonların başarısına katkı sağlamaktadır (Jensen ve Chan, 1985).

Literatürde yer alan çalışmaların incelenmesi sonucunda farklı self-adeziv simanların minedeki devamlı marjın yüzdeleri arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmamızla uyumlu olarak etch-rinse sistem rezin simanlar self-adeziv simanlardan daha yüksek devamlı marjın yüzdeleri göstermektedir.

Çok sayıda çalışmada akıcı kıvamlı kompozit kullanımının viskoziteyi düşürüp preperasyon duvarlarına ıslanabilirliği arttırarak marjinal adaptasyonu iyileştirdiği gösterilmiştir (Labella ve ark., 1999; Chuang ve ark., 2001). Ancak akıcı kıvamlı kompozit materyallerinde, doldurucu konsantrasyonu azaltılarak düşük viskozite sağlanmaktadır. Doldurucu miktarı azaltılmış kompozit kullanımı da polimerizasyon büzülmesi ve dayanıklılık gibi fiziksel özellikleri negatif olarak etkilemektedir (Bayne ve ark., 1998; Braga ve ark., 2003).

Kompozit materyali ısıtılarak da akıcı kıvamlı kompozitlerle kıyaslanabilecek geçici bir akıcı kıvama getirilebilir (Blalock ve ark., 2006). Böylece yüksek dayanıklılıkta, doldurucu miktarı fazla kompozit materyali kullanılırken geçici süreli düşük viskozite sayesinde preperasyon duvarlarının ıslatabilirliği arttırılır. Daronch ve arkadaşları (2006b), ısıtılarak akıcılığı ve manipülasyon özellikleri arttırılmış rezin kullanımıyla fiziksel özelliklerin değişmediğini bildirmişlerdir.

Isı ve monomer dönüşümü (polimerizasyon) arasında güçlü bir pozitif korelasyon olduğu *in-vitro* olarak ısıtılmış kompozitlerin oda ısısındaki kompozitler ile karşılaştırıldığı, yüksek monomer dönüşüm değerleri elde etmek için daha az ışığa gerek duydukları çalışmalar ile gösterilmiştir (Trujillo ve ark., 2004; Daronch ve ark., 2005). Ayrıca daha yüksek final monomer dönüşüm değerleri elde edilerek ağız ortamına salınacak potansiyel artık monomer miktarı da azaltılmış olur (Daronch ve ark., 2005).

Ne var ki, akıcı kıvamlı kompozit yerine doldurucu miktarı fazla rezini ısıtarak kullanmanın daha az polimerizasyon büzülmesine neden olacağı beklenirken yüksek reaksiyon hızları, diş-yapıştırıcı ara yüz bağlantısında stres formasyonunun artmasına neden olur. Ayrıca ısıtılan rezinin uygulama esnasına kadar sıcaklığındaki düşme ile gerçekleşen termal kontraksiyonlar da polimerizasyon büzülmesine neden olabilir. Polimerizasyon büzülmesi termal büzülme ile birlikte ısıtılan kompozitlerde marjinal adaptasyonu olumsuz yönde etkilemektedir (Elsayad, 2009).

Polimerizasyon büzülmesi streslerinin büyüklüğü, materyalin kompozisyonuna, kompozitin sertliğine ve akıcılığına, polimerizasyon hızına ve restorasyon geometrisine bağlıdır. Polimerizasyon büzülmesi iki tip problem oluşturabilir. Eğer

grubunun oda ısısındaki gruba göre daha iyi marjinal adaptasyon gösterdiğini, oda ısısında polimerize edilen grupta SEM altında daha fazla miktarda gap gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Mine ve dentini içeren lateral duvardaki gap miktarı, aksiyal duvardaki (dentin) gap miktarından düşük bulunmuştur.

Sabatini ve arkadaşları (2010), akıcı kompozit ve önısıtma uygulanmış rezin gibi düşük viskoziteli kompozitlerin, gingival marjindeki dentin-kompozit ara yüzeyi gap formasyonuna olumlu bir etkisinin olup olmadığını *in-vitro* şartlarda incelemişlerdir. 40 adet mandibular diş üzerine uyguladıkları Class II direkt kompozit restorasyonun dentinde yer alan gingival marjininin ilk tabakasına 54,4 °C'ye ısıtılmış kompozit, 68,8 °C'ye ısıtılmış kompozit, flowable liner, flowable liner+kompozit ve oda ısısında kompozit uygulamışlardır. Başlangıç polimerizasyon büzülmesinden kaynaklanan ani etkilerin neden olduğu gap formasyonunu incelemeyi hedefledikleri için dişlere ısısal-çevrim ve suda bekletme gibi yaşlandırma işlemleri uygulamamışlardır. SEM incelemeleri sonucunda gruplar arasında devamlı marjin yüzdeleri bakımından anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Isı uygulamanın dentinde yer alan gingival marjinal adaptasyonu arttırmadığını ve de dentin-kompozit ara yüzeyinde gap formasyonunu azaltmadığını bildirmişlerdir.

Wagner ve arkadaşları (2008) *in-vitro* çalışmalarında, 54,4 °C'deki kompozit rezinden direkt yöntemle hazırladıkları restorasyonların servikal (dentin) bölgelerindeki mikrosızıntının, flowable liner+kompozit ve önısıtma uygulanmamış kompozit rezin ile hazırladıkları restorasyonlarda meydana gelen mikrosızıntıya göre anlamlı derecede daha az miktarda olduğunu bildirmişlerdir. Fakat bu restorasyonların okluzal (mine) bölgesindeki mikrosızıntı incelemesinde gruplar arasında bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Deb ve arkadaşları (2011) da, oda ısısında ve 60 °C'deki kompozitlerin hem mine hem de dentin için mikrosızıntı bakımından farklılık göstermediğini, fakat ısıtılan kompozitlerin hepsinin akıcılığının anlamlı olarak arttığını bildirmişlerdir.

Literatürde yer alan önısıtma uygulanmış marjinal adaptasyon çalışmalarını bizim çalışmamızla karşılaştırmak oldukça zordur. Çünkü daha önceki çalışmalarda restoratif amaçlı kompozit materyali ısıtılarak direkt restorasyonlar uygulanmıştır.

Çalışmaların çoğunda dentin dokusunda gerçekleşen marjinal adaptasyon değerlendirilmiştir. Çalışmalar *in-vitro* koşullarda gerçekleştirilmiş ve başlangıç marjinal adaptasyon değerlendirmeleri yapılmıştır. Ayrıca marjinal adaptasyon değerlendirme yöntemleri de Froes-Salgado ve arkadaşlarının (2010) epoksi replika hazırlayıp SEM ile incelemesi dışında farklılık göstermektedir. Değerlendirmeler genellikle kesit alınarak kompozit restorasyonun diş dokularıyla temasta olduğu internal ara yüzde gerçekleştirilmiştir. Bu kadar farklılığa rağmen elde edilen sonuçlar bakımından çalışmamızla benzerlikler bulunmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da Elsayad (2009) ve Elhejazi (2006) gibi bizim çalışmamızda da 37 °C sıcaklığında kullandığımız her iki siman için marjinal gap miktarı en az bulundu ($p>0,05$).

Ne var ki, marjin kalitesi ile sekonder çürük ve pulpal hastalık arasında direkt korelasyon olduğunu gösteren hiçbir klinik çalışma yoktur. Marjinal başarısızlıkların tahmini değerleri restorasyonların klinik ömürleri üzerinde belirleyici değildir. Örneğin %80 devamlı marjin oranının klinik olarak kabul edilebilir olduğunu veya %25 oranında marjinal gapin kabul edilemez olduğunu söylemek mümkün değildir. Sadece klinik değerlendirmeler bu soruyu yanıtlayabilirler (van Dijken ve Hörstedt, 1996).

Marjinal aralık ölçümlerini etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlardan birisi de örnek sayısıdır. Örnek sayısı ve her örnekten alınan ölçüm sayısı ile uygulanan istatistiksel test istatistiksel analizin gücünü etkileyebilir. Ayrıca her örnekten alınan ölçüm sayısı ne kadar fazla ise analizin hassasiyeti de o kadar artar. Groten ve arkadaşları (2000) çalışmalarında, sabit dental restorasyonların marjinal uyumları araştırılırken örnek gruplarının sayısı az ise örnek başına düşen ölçüm sayısı artırılarak bu durumun kompanse edilebileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda marjinal aralık ölçümleri yine SEM altında gerçekleştirilmiştir. Tüm vestibül marjin boyunca x200'lük büyütmede elde edilen SEM görüntülerinin 100 µ'luk adımlarla ölçülmesi ile her bir örnek için ortalama marjinal aralık değeri hesaplandı (Kern ve ark., 1993). Bu yöntem ile ölçüm sayısı artırılarak hassas bir değerlendirme yapmak hedeflendi.

Çalışmamızda kullanılan IPS e.max restorasyonlar için elde edilen marjinal aralık değerleri Variolink siman için $124,95 \mu (\pm 31,41)$, G-Cem siman için $126,13 \mu (\pm 29,89)$ olarak bulunmuştur. Marjinal uyum değerlendirmelerinin aksine marjinal aralık değerleri arasında etch-rinse ve self-adeziv siman arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Uygulanan sıcaklıklara göre gruplar karşılaştırıldığında en düşük marjinal aralık değeri 37°C G-Cem grubu için $109 \mu (\pm 6,04)$, en yüksek marjinal aralık değeri ise 54°C G-Cem grubu için $149,6 \mu (\pm 37)$ olarak bulunmuştur. 54°C G-Cem grubunun en yüksek marjinal aralık değeri göstermesinin nedeni 54°C 'ye ısıtılan G-Cem'in çalışma zamanının çok kısılması, polimerizasyonunun aşırı hızlanması ve bunlara bağlı olarak restorasyonu kaviteye yerleştirme esnasında film kalınlığını azaltmaya yönelik uygulanan parmak basıncının yetersiz kalması olabilir. Ancak sıcaklıklara göre elde edilen marjinal aralık değerleri arasında istatistiksel açıdan farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Marjinal aralık genişliğinin klinik önemiyle ilgili tartışmalı görüşler vardır. Araştırmacıların çoğu (Mc Lean ve von Fraunhofer, 1971; Fransson ve ark., 1985; Boening ve ark., 1992) restorasyonların uzun ömürlü olması için klinik olarak kabul edilebilir marjinal adaptasyon değerinin 100μ civarında olması gerektiğini söylerken bazı araştırmacılar da 200μ 'a kadar marjinal aralığın kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir (Björn ve ark., 1970).

Frankenberger ve arkadaşları (2008a), etch-rinse, self-etch ve self-adeziv rezin simanlar ile *in-vitro* koşullarda simante ettikleri IPS Empress inley restorasyonların marjinal aralık değerlerini 166μ ile 189μ arasında bulmuşlardır.

Guess ve arkadaşları (2014), çekilmiş mandibuler molar dişlere uyguladıkları tüm tüberkülleri restorasyona dahil edilmiş 24 adet IPS e.max Press onley restorasyonun simantasyon sonrası marjinal aralık değerini $62,86 \pm 5,44 \mu$ olarak bulmuşlardır.

Vanlıoğlu ve arkadaşları (2012), simantasyon öncesi silikon replika yöntemi ile ölçümünü gerçekleştirdikleri 20 adet e.max Press parsiyel kronun minedeki marjinal aralık değerini $99,08 \pm 16,34 \mu$ olarak bulmuşlardır.

Bindl ve Mörmann (2003) *in-vivo* çalışmalarında, 36 Mark II parsiyel seramik kronun marjinal aralık değerlerini 207-308 μ olarak bulmuşlardır. *İn-vitro* şartlarda mükemmel uyum sağlamanın daha kolay olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmaların sonuçlarına göre bizim bulduğumuz marjinal aralık değerleri (109-149,6 μ) biyolojik olarak kabul edilebilir standartlarda ve diğer cam seramik restorasyon çalışmalarıyla kıyaslanabilir değerlerdedir. Ancak, bu karşılaştırmalar yapılırken kullanılan farklı materyaller, ölçüm metodları, ölçüm zamanı (simantasyon öncesi veya sonrası), uygulanan restorasyon tipleri (kron, inley-onley) mutlaka dikkate alınmalıdır (Wolfart ve ark., 2003). Marjinal aralığın düşük değerlerde olmasını etkileyen bir önemli faktör de restorasyonu hazırlayan dental teknisyendir. van Dijken ve Hörstedt (1994), marjinal morfolojinin ve marjinal uyumun hassaslığının kullanılan materyalden daha çok dental teknisyenin yeteneğine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bir diğer konu da yapıştırıcı ajanda görülen aşınmadır. Yapıştırıcı ajanda gerçekleşen aşınma miktarı SEM ile kantitatif bir şekilde ölçülemez. Ancak SEM ile aşınma var/yok (Zuellig Singer ve Bryant, 1998) ya da hafif/orta/ciddi aşınma (van Dijken ve Hörstedt, 1994) şeklinde kalitatif bir değerlendirme yapılabilir. Aşınmanın derinliğini ölçmek için ise profilometre gibi ölçüm araçlarından faydalanmak gerekir (Krejci ve ark., 1994b). Çalışmamızda yapıştırıcı simanın seramik ve mineye olan adaptasyonu araştırıldığı için aşınma ile ilgili değerlendirme sadece klinik olarak yapılmıştır.

Bazı araştırmacılar siman aşınma derinliği miktarının siman aralığı genişliğinin yarısına ulaşıncaya kadar devam ettiğini ileri sürmüşlerdir (Isenberg ve ark., 1992; O'neal ve ark., 1993; Kawai ve ark., 1994). Bazı çalışmalarda siman aralığı ölçümü ile hacimsel siman kaybı arasında doğrusal ilişki olduğu belirtilirken (Kawai ve ark., 1994; Dietchi ve ark., 1992), bazı çalışmalarda da siman aralığı ve abrazyon arasında

korelasyon hiç bulunmamış veya çok az bulunmuştur (Fett ve ark., 1991; Federlin ve ark., 1992).

Çalışmamızda elde ettiğimiz klinik bulgular ve simantasyon sonrası SEM ile marjinal adaptasyon bulguları birbirleri ile uyum göstermektedir. Kullandığımız her iki rezin simanın da 37 °C'ye ısıtılması, klinik ve SEM bulgularını olumlu yönde etkilemiştir ($p>0,05$). Ayrıca yaptığımız rezin siman karşılaştırması ile günümüzde halen altın standart olan etch-rinse sistemlerin başarısı elde ettiğimiz sonuçlar ile bir kez daha desteklenmiştir. Çalışmamızın sonucunda yeni bir uygulama sayılan önısıtma işleminin umut vaat eden bir yöntem olduğunu fakat *in-vivo* ve *in-vitro* çalışmalar ile desteklenmesi gerektiğini söylemek mümkündür.

8. SONUÇLAR

Klinik Değerlendirme Sonuçları

1- Tüm IPS e.max inley-onley restorasyonlar için 1 yıllık klinik kullanım süresi sonunda modifiye USPHS kriterleri ile yapılan değerlendirmelerde kabul edilebilir sonuçlar elde edilmiştir. Sadece 25 °C G-Cem grubunda marjinal adaptasyon ve marjinal renklenme; 54 °C G-Cem grubunda da marjinal adaptasyon değerlerinde zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler meydana gelmiştir ($p<0,05$). Ancak meydana gelen bu değişiklikler de kabul edilebilir değerlerdedir.

2- Variolink siman ile simante edilen restorasyonların modifiye USPHS kriterlerine göre yapılan değerlendirmelerinde tüm sıcaklık grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Aynı sonuçlar G-Cem siman grupları için de geçerlidir ($p>0,05$).

3- Variolink ve G-Cem simanların modifiye USPHS kriterleri ile değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılmasında marjinal adaptasyon ve marjinal renklenme kriterleri bakımından Variolink siman istatistiksel olarak daha iyi bulunmuştur ($p<0,05$).

4- Tüm IPS e.max restorasyonların orijinal yaşam ömrü %100 bulunmuştur. Variolink siman için fonksiyonel yaşam ömrü yine %100 iken, G-Cem grubunda gerçekleşen her sıcaklık grubunda 1, toplamda 3 adet desimantasyona bağlı olarak fonksiyonel yaşam ömrü %93,8 olarak hesaplanmıştır.

5- Hastaların kendi skorlamaları neticesinde elde edilen verilere dayanarak restorasyonları ile ilgili memnuniyetlerinin ve çiğneme etkinliğinin zaman ile arttığını söylemek mümkündür ($p<0,05$).

6- 6 ve 12 aylık kontrollerde hastaların restorasyonlu dişleri ve kontrol dişlerinde tespit edilen plak ve gingival indeks değerlerindeki artış anlamlıdır ($p<0,05$).

Simantasyon sonrası “Scanning Elektron Mikroskobu” ile *in-vivo* Marjinal Adaptasyon Değerlendirmesi Sonuçları

1- Seramik-siman (başlangıç %93,2±4,55, 12. ay %88,83±5,52) ve mine-siman (başlangıç %94,4±4,34, 12. ay %91,2±5,98) ara yüzlerinde 12 aylık kullanıma bağlı olarak, devamlı marjin yüzdesinde azalma gerçekleşmiştir ($p<0,05$).

2- Variolink ve G-Cem simanların devamlı marjin yüzdeleri bakımından karşılaştırmasında, iki ara yüzeyde de (seramik-siman, mine-siman), her iki değerlendirme zamanı için, Variolink siman daha yüksek devamlı marjin yüzdeleri göstermiştir ($p<0,05$).

3- Uygulama sıcaklıkları arasında yapılan karşılaştırmada, istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da Variolink siman grupları arasında en yüksek devamlı marjin yüzdesi 37 °C Variolink grubunda; G-Cem siman için de 37 °C G-Cem grubunda gözlenmiştir ($p>0,05$).

4- IPS e.max restorasyonlar için elde edilen marjinal aralık değerleri Variolink siman için 124,95 μ ($\pm 31,41$), G-Cem siman için 126,13 μ ($\pm 29,89$) olarak bulunmuştur. Devamlı marjin yüzdelерinin aksine marjinal aralık değerleri arasında kullanılan simanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

5- Sıcaklık gruplarına göre yapılan değerlendirmede de marjinal aralık değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

9. KAYNAKLAR

1. Abdalla AI, Davidson CL. Bonding efficiency and interfacial morphology of one-bottle adhesives to contaminated dentin surfaces. *Am J Dent.* 1998;11: 281-285.
2. Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, Ferlin M, Friedl KH, Schmalz G. I. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Investig.* 2005;9: 161-167.
3. Acquaviva PA, Cerutti F, Adami G, Gagliani M, Ferrari M, Gherlone E, Cerutti A. Degree of conversion of three composite materials employed in the adhesive cementation of indirect restorations: a micro-Raman analysis. *J Dent.* 2009;37: 610-615.
4. ADA Council on Scientific Affairs. Direct and indirect restorative materials. *J Am Dent Assoc.* 2003;134: 463-472.
5. Akgüngör G, Akkayan B, Gaucher H. Influence of ceramic thickness and polymerization mode of a resin luting agent on early bond strength and durability with a disilicate based ceramic system. *J Prosthet Dent.* 2005;94: 234-241.
6. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Biaxial flexural strength, elastic moduli, and x-ray diffraction characterization of three pressable all-ceramic materials. *J Prosthet Dent.* 2003;89: 374-380.
7. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Influence of hot pressing on the microstructure and fracture toughness of two pressable dental glass-ceramics. *J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater.* 2004;71: 99-107.
8. Andersson M, Oden A. A new all-ceramic crown. A dense sintered, high-purity alumina copings with porcelain. *Acta Odontol Scand.* 1993;51: 59-64.
9. Andersson M, Razzoog ME, Oden A, Hegenbarth EA, Lang BR. Procera: a new way to achieve an all-ceramic crown. *Quintessence Int.* 1998;29: 285-296.

10. Anusavice KJ. The evaluation of dental restorations. Criteria of placement and replacement. Chicago: Quintessence Publishing; 1989.
11. Aschenbrenner CM, Lang R, Handel G, Behr M. Analysis of marginal adaptation and sealing to enamel and dentin of four self-adhesive resin cements. Clin Oral Investig. 2012;16: 191-200.
12. Atali PY, Cakmakcioglu O, Topbasi B, Turkmen C, Suslen O. IPS Empress onlays luted with two dual-cured resin cements for endodontically treated teeth: a 3-year clinical evaluation. Int J Prosthodont. 2011;24: 40-42.
13. Audenino G, Bresciano ME, Bassi F, Carossa S. In vitro evaluation of fit of adhesively luted ceramic inlays. Int J Prosthodont. 1999;12: 342-347.
14. Bayne SC, Thompson JY, Swift EJ Jr, Stamatides P, Wilkerson M. A characterization of first-generation flowable composites. J Am Dent Assoc. 1998;129: 567-577.
15. Behr M, Hansmann M, Rosentritt M, Handel G. Marginal adaptation of three self-adhesive resin cements vs. a well-tried adhesive luting agent. Clin Oral Investig. 2009;13: 459-464.
16. Beier US, Kapferer I, Dumfahrt H. Clinical long-term evaluation and failure characteristics of 1,335 all-ceramic restorations. Int J Prosthodont. 2012;25: 70-78.
17. Berthelsen CL, Stilley KR. Automated personal health inventory for dentistry: A pilot study. JADA. 2000;131: 59-66.
18. Bessing C, Molin M. An in vivo study of glass ceramic (Dicor) inlays. Preliminary report. Acta Odontol Scand. 1990;48: 351-357.
19. Bindl A, Mörmann WH. An up to 5-year clinical evaluation of posterior In-Ceram CAD/CAM core crowns. Int J Prosthodont. 2002;15: 451-456.
20. Bindl A, Mörmann WH. Clinical and SEM evaluation of all-ceramic chair-side CAD/CAM-generated partial crowns. Eur J Oral Sci. 2003;111: 163-169.

21. Bindl A, Mörmann WH. Survival rate of mono-ceramic and ceramic-core CAD/CAM-generated anterior crowns over 2-5 years. *Eur J Oral Sci.* 2004;112: 197-204.
22. Björn AL, Björn H, Grkovic B. Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level. II. Crowns. *Odontol Revy.* 1970;21: 337-346.
23. Blalock JS, Holmes RG, Rueggeberg FA. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. *J Prosthet Dent.* 2006;96: 424-432.
24. Boening KW, Walter MH, Reppel PD. Non-cast titanium restorations in fixed prosthodontics. *J Oral Rehabil.* 1992;19: 281-217.
25. Borba M, Cesar PF, Griggs JA, Della Bona A. Adaptation of all-ceramic fixed partial dentures. *Dent Mater.* 2011;27: 1119-1126.
26. Braga RR, Ballester RY, Carrilho MRO. Pilot study on the early shear strength of porcelain-dentin bonding using dual cure cements. *J Prosthet Dent.* 1999;81: 285-289.
27. Braga RR, Hilton TJ, Ferracane JL. Contraction stress of flowable composite materials and their efficacy as stress-relieving layers. *J Am Dent Assoc.* 2003;134: 721-728.
28. Cal E, Celik EU, Turkun M. Microleakage of IPS empress 2 inlay restorations luted with self-adhesive resin cements. *Oper Dent.* 2012;37: 417-424.
29. Cantoro A, Goracci C, Papacchini F, Mazzitelli C, Fadda GM, Ferrari M. Effect of pre-cure temperature on the bonding potential of self-etch and self-adhesive resin cements. *Dent Mater.* 2008;24: 577-583.
30. Cantoro A, Goracci C, Carvalho CA, Coniglio I, Ferrari M. Bonding potential of self-adhesive luting agents used at different temperatures to lute composite onlays. *J Dent.* 2009;37: 454-461.

31. Cantoro A, Goracci C, Coniglio I, Magni E, Polimeni A, Ferrari M. Influence of ultrasound application on inlays luting with self-adhesive resin cements. *Clin Oral Investig.* 2011;15: 617-623.
32. Chang JC, Hart DA, Estey AW. Tensile bond strengths of five luting agents to two CAD-CAM restorative materials and enamel. *J Prosthet Dent.* 2003;90: 18-23.
33. Cho IR, Yi YJ, Heo SJ. Effect of tooth brushing and thermal cycling on a surface change of ceromers finished with different methods. *J Oral Rehabil.* 2002;29: 816-822.
34. Chuang SF, Jin YT, Liu JK, Chang CH, Shieh DB. Influence of flowable composite lining thickness on Class II composite restorations. *Oper Dent.* 2004;29: 301-308.
35. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007;98: 389-404.
36. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF. Monomer conversion of pre-heated composite. *J Dent Res.* 2005;84: 663-667.
37. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF, Giudici R. Polymerization kinetics of pre-heated composite. *J Dent Res.* 2006a;85: 38-43.
38. Daronch M, Rueggeberg FA, Moss L, de Goes MF. Clinically relevant issues related to preheating composites. *J Esthet Restor Dent.* 2006b;18: 340-350.
39. Daronch M, Rueggeberg FA, Hall G, De Goes MF. Effect of composite temperature on in vitro intrapulpal temperature rise. *Dent Mater.* 2007;23: 1283-1288.
40. De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hilita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater.* 2004;20: 963-971.
41. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: Methods and Results. *J Dent Res.* 2005;84: 118-132.

42. Denissen HW, van der Zel JM, van Waas MA. Measurement of margins partial-coverage tooth preparations for CAD/CAM. *Int J Prosthodont*. 1999;12: 395-400.
43. Denissen H, Dozic A, van der Zel J, van Waas M. Marginal fit and short-term clinical performance of porcelain-veneered CICERO, CEREC and Procera onlays. *J Prosthet Dent*. 2000;84: 506-513.
44. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater*. 2008;24: 299-307.
45. Dietschi D, Maeder M, Holz J. In vitro evaluation of marginal fit and morphology of fired ceramic inlays. *Quintessence Int*. 1992;23: 271-278.
46. Dietschi D, Scampa U, Campanile G, Holz J. Marginal adaptation and seal of direct and indirect Class II composite resin restorations: an in vitro evaluation. *Quintessence Int*. 1995;26: 127-138.
47. Dietschi D, Spreafico R. Adhesive metal-free restorations. Current concepts for the esthetic treatment of posterior teeth. Chicago: Quintessence Publishing; 1997.
48. Duke ES. The introduction of a new class of composite resin: Ceromers. *Compendium*. 1999;20: 246-247.
49. Eidenbenz S, Lehner CR, Scharer P. Copy milling ceramic inlays from resin analogs: a practicable approach with the Celay system. *Int J Prosthodont*. 1994;7: 134-142.
50. Elhejazi AA. The effects of temperature and light intensity on the polymerization shrinkage of light-cured composite filling materials. *J Contemp Dent Pract*. 2006;7: 12-21.
51. Elsayad I. Cuspal movement and gap formation in premolars restored with preheated resin composite. *Oper Dent*. 2009;34: 725-731.
52. Fabianelli A, Goracci C, Bertelli E, Davidson CL, Ferrari M. A clinical trial of Empress II porcelain inlays luted to vital teeth with a dual-curing adhesive system and a self-curing resin cement. *J Adhes Dent*. 2006;8: 427-431.

53. Fasbinder DJ. Restorative material options for CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent*. 2002;23: 911-916.
54. Federlin M, Schmalz G, Reich E. Adaptation of Cerec inlays: influence of gap dimension. *J Dent Res*. 1992;71: 691.
55. Federlin M, Sipos C, Hiller KA, Thonemann B, Schmalz G. Partial ceramic crowns. Influence of preparation design and luting material on margin integrity-a scanning electron microscopic study. *Clin Oral Investig*. 2005;9: 8-17.
56. Federlin M, Krifka S, Herpich M, Hiller KA, Schmalz G. Partial ceramic crowns: influence of ceramic thickness, preparation design and luting material on fracture resistance and marginal integrity in vitro. *Oper Dent*. 2007;32: 251-260.
57. Ferrari M, Dagostin A, Fabianelli A. Marginal integrity of ceramic inlays luted with a self-curing system. *Dent Mater*. 2003;19: 270-276.
58. Fett HP, Mormann WH, Krejci I. The effect of short bevel and silanization on marginal adaptation of computer-machined MOD inlays. *Quintessence Int*. 1991;22: 823-829.
59. Fradeani M, Aquilano A, Bassein L. Longitudinal study of pressed glass-ceramic inlays for four and a half years. *J Prosthet Dent*. 1997;78: 346-353.
60. Fradeani M, D'Amelio M, Redemagni M, Corrado M. 5-year follow-up with Procera all-ceramic crowns. *Quintessence Int*. 2005a;36: 105-113.
61. Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12- year clinical evaluation-a retrospective study. *Int J Periodontics Rest Dent*. 2005b;25: 9-17.
62. Frankenberger R, Petschelt A, Krämer N. Leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after six years: clinical behavior. *Oper Dent*. 2000;25: 459-465.

63. Frankenberger R, Lohbauer U, Schaible RB, Nikolaenko SA, Naumann M. Luting of ceramic inlays in vitro: marginal quality of self-etch and etch-and-rinse adhesives versus self-etch cements. *Dent Mater.* 2008a;24: 185-191.
64. Frankenberger R, Taschner M, Garcia-Godoy F, Petschelt A, Krämer N. Leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after 12 years. *J Adhes Dent.* 2008b;10: 393-398.
65. Fransson B, Oilo G, Gjeitanger R. The fit of metal-ceramic crowns, a clinical study. *Dent Mater.* 1985;1: 197-199.
66. Freedman PD. Clinical benefits of pre-warmed composites. *Private Dent.* 2003;8: 111-114.
67. Friedl KH, Hiller KA, Schmalz G, Bey B. Clinical and quantitative marginal analysis of feldspathic ceramic inlays at 4 years. *Clin Oral Investig.* 1997;1: 163-168.
68. Fróes-Salgado NR, Silva LM, Kawano Y, Francci C, Reis A, Loguercio AD. Composite pre-heating: effects on marginal adaptation, degree of conversion and mechanical properties. *Dent Mater.* 2010;26: 908-914.
69. Galiatsatos AA, Bergou D. Six-year clinical evaluation of ceramic inlays and onlays. *Quintessence Int.* 2008;39: 407-412.
70. Garber DA, Goldstein RE. Porcelain & composite inlays & onlays. Chicago: Quintessence Publishing; 1994.
71. Garcia RN, Reis AF, Giannini M. Effect of activation mode of dual cured resin cements and low-viscosity composite liners on bond strength to dentin. *J Dent.* 2007;35: 564-569.
72. Garcia-Godoy F, Krämer N, Feilzer AJ, Frankenberger R Long-term degradation of enamel and dentin bonds: 6-year results in vitro vs. in vivo. *Dent Mater.* 2010;26: 1113-1118.

73. Gemalmaz D, Ozcan M, Alkumru HN. A clinical evaluation of ceramic inlays bonded with different luting agents. *J Adhes Dent*. 2001;3: 273-283.
74. Giordano, R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *J Am Dent Assoc*. 2006;137: 14-21.
75. Gladys S, Van Meerbeek B, Inokoshi S, Willems G, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Clinical and semiquantitative marginal analysis of four tooth-coloured inlay systems at 3 years. *J Dent*. 1995;23: 329-338.
76. Good ML, Mitchell CA, Pintado MR, Douglas WH. Quantification of all-ceramic crown margin surface profile from try-in to 1-week post-cementation. *J Dent*. 2009;37: 65-75.
77. Goracci C, Cury AH, Cantoro A, Papacchini F, Tay FR, Ferrari M. Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. *J Adhes Dent*. 2006;8: 327-335.
78. Groten M, Axmann D, Pröbster L, Weber H. Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in-vitro testing. *J Prosthet Dent*. 2000;83: 40-49.
79. Guazzato M, Albakry M, Swain MV, Ironside J. Mechanical properties of In-Ceram Alumina and In-Ceram Zirconia. *Int J Prosthodont*. 2002;15: 339-346.
80. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part 1. Pressable and alumina glass infiltrated ceramics. *Dent Mater*. 2004;20: 441-448.
81. Guess PC, Stappert CF, Strub JR. Preliminary clinical results of a prospective study of IPS e.max Press- and Cerec ProCAD-partial coverage crowns. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2006;116: 493-500.

82. Guess PC, Selz CF, Steinhart YN, Stampf S, Strub JR. Prospective clinical split-mouth study of pressed and CAD/CAM all-ceramic partial-coverage restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont.* 2013;26: 21-25.
83. Guess PC, Vagkopoulou T, Zhang Y, Wolkewitz M, Strub JR. Marginal and internal fit of heat pressed versus CAD/CAM fabricated all-ceramic onlays after exposure to thermo-mechanical fatigue. *J Dent.* 2014;42: 199-209.
84. Gürdal P, Cankaya H, Onem E, Dinçer S, Yılmaz T. Factors of patient satisfaction/dissatisfaction in a dental faculty outpatient clinic in Turkey. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000;28: 461-469.
85. Haselton DR, Diaz- Arnold AM, Hillis SL. Clinical assessment of high-strength all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent.* 2000;83: 396-401.
86. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: core materials. *J Prosthet Dent.* 2002;88: 4-9.
87. Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater.* 2007;23: 71-80.
88. Hitz T, Stawarczyk B, Fischer J, Hämmerle CH, Sailer I. Are self-adhesive resin cements a valid alternative to conventional resin cements? A laboratory study of the long-term bond strength. *Dent Mater.* 2012;28: 1183-1190.
89. Höland W. Biocompatible and bioactive glass-ceramics - state of the art and new directions. *J Non-Cryst Solids.* 1997;219: 192-197.
90. Höland W. Materials Science Fundamentals of the IPS Empress II Glass-Ceramic. Ivoclar Vivadent Report. no:12, 1998.
91. Höland W, Rheinberger V, Schweiger M. Control of the nucleation in glass ceramics. *Philos Trans R Soc Lond.* 2003;361: 575-589.

92. Isenberg BP, Essig ME, Leinfelder KF. Three-year clinical evaluation of CAD/CAM restorations. *J Esthet Dent*. 1992;4: 173-176.
93. Jensen ME, Chan CN. Polymerization shrinkage and microleakage. In: Vanherle G, Smith DC, eds. *International Symposium on Posterior Composite Resin Dental Restorative Materials*. Utrecht, the Netherlands: Peter Szulc; 1985, p:243-262.
94. Jung H, Friedl KH, Haller A, Schmalz G. Curing efficiency of different polymerization methods through ceramic restorations. *Clin Oral Investig*. 2001;5: 156-161.
95. Kawai K, Isenberg BP, Leinfelder KF. Effect of gap dimension on composite resin cement wear. *Quintessence Int*. 1994;25: 53-58.
96. Kelly JR. Machinable ceramics. In: Mörmann WH. *State of the Art of CAD/CAM Restorations: 20 Years of CEREC*. Berlin: Quintessence; 2006, p:29-38.
97. Kern M, Schaller HG, Strub JR. Marginal fit of restorations before and after cementation in vivo. *Int J Prosthodont*. 1993;6: 585-591.
98. Keshvad A, Hooshmand T, Asefzadeh F, Khalilinejad F, Alihemmati M, Van Noort R. Marginal gap, internal fit, and fracture load of leucite-reinforced ceramic inlays fabricated by CEREC inLab and hot-pressed techniques. *J Prosthodont*. 2011;20: 535-540.
99. Klink A, Huettig F. Complication and survival of Mark II restorations: 4-year clinical follow-up. *Int J Prosthodont*. 2013;26: 272-276.
100. Knoernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent*. 2000;84: 492-498.
101. Krämer N, Frankenberger R, Pelka M, Petschelt A. IPS Empress inlays and onlays after four years-a clinical study. *J Dent*. 1999;27: 325-331.
102. Krämer N, Frankenberger R. Leucite-reinforced glass ceramic inlays after six years: Wear of luting composites. *Oper Dent*. 2000a;25: 466-472.

103. Krämer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. *Am J Dent*. 2000b;13: 60D-76D.
104. Krämer N, Frankenberger R. Clinical performance of bonded leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after eight years. *Dent Mater*. 2005;21: 262-271.
105. Krämer N, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Ceramic inlays bonded with two adhesives after 4 years. *Dent Mater*. 2006;22: 13-21.
106. Krämer N, Taschner M, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R. Totally bonded ceramic inlays and onlays after eight years. *J Adhes Dent*. 2008;10: 307-314.
107. Krejci I, Krejci D, Lutz F. Clinical evaluation of a new pressed glass ceramic inlay material over 1.5 years. *Quintessence Int*. 1992;23: 181-186.
108. Krejci I, Güntert A, Lutz F. Scanning electron microscopic and clinical examination of composite resin inlays/onlays up to 12 months in situ. *Quintessence Int*. 1994a;25: 403-409.
109. Krejci I, Lutz F, Reimer M. Wear of CAD/CAM ceramic inlays: restorations, opposing cusps, and luting cements. *Quintessence Int*. 1994b;25: 199-207.
110. Krifka S, Anthofer T, Fritzsche M, Hiller KA, Schmalz G, Federlin M. Ceramic inlays and partial ceramic crowns: influence of remaining cusp wall thickness on the marginal integrity and enamel crack formation in vitro. *Oper Dent*. 2009;34: 32-42.
111. Kunzelmann KH. Moisture management with rubber dam in operative dentistry. In: Roulet JF, Wilson NHF, Fuzzi M, eds. *Advances in operative dentistry-contemporary clinical practice*, Chicago: Quintessence Publishing; 2001, p:35-48.
112. Kükreer D. Targis İnleylerin Klinik Performansının ve Marjinal Adaptasyonunun İncelenmesi. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2002, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Gemalmaz D).

113. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater.* 1999;15: 128-137.
114. Lindunger A, Smedberg JI. A retrospective study of the prosthodontic management of patients with amelogenesis imperfecta. *Int J Prosthodont.* 2005;18: 189-194.
115. Lutz F, Phillips RW, Roulet JF, Setcos JC. In vivo and in vitro wear of potential posterior composites. *J Dent Res.* 1984;63: 914-920.
116. Magen P, Besler U. Esthetic improvements and in vitro testing of In-Ceram Alumina and Spinell ceramic. *Int J Prosthodont.* 1997;10: 459-466.
117. Manhart J, Neuerer P, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Hickel R. Three-year clinical evaluation of direct and indirect composite restorations in posterior teeth. *J Prosthet Dent.* 2000;84: 289-296.
118. Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent.* 2004;29: 481-508.
119. Manso AP, Silva NRFA, Bonfante EA, Pegoraro TA, Dias RA, Carvalho RM. Cements and adhesives for all-ceramic restorations. *Dent Clin N Am.* 2011;55: 311-332.
120. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J.* 1971;131: 107-111.
121. Mehl A, Ender A, Mörmann W, Attin T. Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. *Int J Comput Dent.* 2009;12: 11-28.
122. Mitchell CA, Pintado MR, Douglas WH. Nondestructive, in vitro quantification of crown margins. *J Prosthet Dent.* 2001;85: 575-584.
123. Molin MK, Karlsson SL. A randomized 5-year clinical evaluation of 3 ceramic inlay systems. *Int J Prosthodont.* 2000;13: 194-200.

124. Monticelli F, Osorio R, Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. *J Dent Res.* 2008;87: 974-979.
125. Mörmann W, Krejci I. Computer-designed inlays after 5 years in-situ: Clinical performance and scanning electron microscopic evaluation. *Quintessence Int.* 1992;23: 109-115.
126. Mörmann WH, Brandestini M. The fundamental inventive principles of CEREC CAD/CAM. In: Mörmann WH. *State of the Art of CAD/CAM Restorations: 20 Years of CEREC.* Berlin: Quintessence Publishing; 2006, p:1-7.
127. Murgueitio R, Bernal G. Three-year clinical follow-up of posterior teeth restored with leucite-reinforced IPS Empress onlays and partial veneer crowns. *J Prosthodont.* 2012;21: 340-345.
128. Myers ML, Caugmann WF, Rueggeberg FA. Effect of restoration composition, shade and thickness on the cure of a photoactivated resin cement. *J Prosthodont.* 1994;3: 149-157.
129. Naert I, Van Der Donck A, Beckers L. Precision of fit and clinical evaluation of all-ceramic full restorations followed between 0.5 and 5 years. *Journal of Oral Rehabil.* 2005;32: 51-57.
130. Naeseliu K, Arnelund CF, Molin MK. Clinical evaluation of all-ceramic onlays: a 4-year retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2008;21: 40-44.
131. Nawafleh NA, Mack F, Evans J, Mackay J, Hatamleh MM. Accuracy and reliability of methods to measure marginal adaptation of crowns and FDPs: a literature review. *J Prosthodont.* 2013;22: 419-428.
132. Noort R. Resin composites and polyacid-modified resin composites. *Introduction to Dental Materials.* Hong Kong: Mosby; 2002, p:96-123.

133. Oliveira M, Cesar PF, Giannini M, Rueggeberg FA, Rodrigues J, Arrais CA. Effect of temperature on the degree of conversion and working time of dual-cured resin cements exposed to different curing conditions. *Oper Dent*. 2012;37: 370-379.
134. O'Neal SJ, Miracle RL, Leinfelder KF. Evaluating interfacial gaps for esthetic inlays. *J Am Dent Assoc*. 1993;124: 48-54.
135. Pegoraro TA, da Silva NR, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. *Dent Clin North Am*. 2007;51: 453-471.
136. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Two-year clinical evaluation of a self-adhesive luting agent for ceramic inlays. *J Adhes Dent*. 2010;12: 151-161.
137. Peumans M, Voet M, De Munck J, Van Landuyt K, Van Ende A, Van Meerbeek B. Four-year clinical evaluation of a self-adhesive luting agent for ceramic inlays. *Clin Oral Investig*. 2013;17: 739-750.
138. Pieger S, Salman A, B Avinash. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prosthesis. A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2014;112: 22-30.
139. Piwowarczyk A, Lauer HC, Sorensen JA. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2004;92: 265-273.
140. Piwowarczyk A, Ottl P, Lauer HC, Kuretzky T. A clinical report and overview of scientific studies and clinical procedures conducted on the 3M ESPE Lava All-Ceramic System. *J Prosthodont*. 2005;14: 39-45.
141. Pol CW, Kalk W. A systematic review of ceramic inlays in posterior teeth: an update. *Int J Prosthodont*. 2011;24: 566-575.
142. Pröbster L. Sind vollkeramische kronen und brücken wissenschaftlich anerkannt? Gemeinsame stellungnahme von DGZMK und DGZPW. *Dtsch Zahnärztl Z*. 2001;56: 575-576.

143. Qualtrough AJ, Piddock V. Ceramics Update. *J Dent.* 1997;25: 91-95.
144. Raigrodski AJ. Contemporary materials and Technologies for all-ceramic fixed partial dentures: A review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2004;92: 557-562.
145. Reich S, Gozdowski S, Trentzsch L, Frankenberger R, Lohbauer U. Marginal fit of heat-pressed vs. CAD/CAM processed all-ceramic onlays using a milling unit prototype. *Oper Dent.* 2008;33: 644-650.
146. Rosenstiel SF, Martin FL, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics.* 4.ed. St Louis: Mosby; 2006.
147. Roulet JF, Reich T, Blunck U, Noack M. Quantitative margin analysis in the scanning electron microscope. *Scanning Microsc.* 1989;3: 147-158.
148. Roulet JF, Herder S. *Bonded ceramic inlays.* Chicago: Quintessence Publishing; 1991.
149. Roulet JF. Marginal integrity: clinical significance. *J Dent.* 1994;22: 9-12.
150. Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J.* 1980;30: 347-358.
151. Sabatini C, Blunck U, Denehy G, Munoz C. Effect of pre-heated composites and flowable liners on Class II gingival margin gap formation. *Oper Dent.* 2010;35: 663-671.
152. Santos MJ, Mondelli RF, Francischone CE, Lauris JR, de Lima NM. Clinical evaluation of ceramic inlays and onlays made with two systems: a one-year follow-up. *J Adhes Dent.* 2004;6: 333-338.
153. Santos GC, Santos MJ, Rizkalla AS, Madani DA, El-Mowafy O. Overview of CEREC CAD/CAM chairside system. *Gen Dent.* 2013a;6: 36-40.
154. Santos MJ, Mondelli RF, Navarro MF, Francischone CE, Rubo JH, Santos GC Jr. Clinical evaluation of ceramic inlays and onlays fabricated with two systems: five-year follow-up. *Oper Dent.* 2013b;38: 3-11.

155. Schenke F, Federlin M, Hiller KA, Moder D, Schmalz G. Controlled, prospective, randomized, clinical evaluation of partial ceramic crowns inserted with RelyX Unicem with or without selective enamel etching. 1-year results. *Am J Dent.* 2010;23: 240-246.
156. Schenke F, Federlin M, Hiller KA, Moder D, Schmalz G. Controlled, prospective, randomized, clinical evaluation of partial ceramic crowns inserted with RelyX Unicem with or without selective enamel etching. Results after 2 years. *Clin Oral Investig.* 2012;16: 451-461.
157. Schulte AG, Vöckler A, Reinhardt R. Longevity of ceramic inlays and onlays luted with a solely light-curing composite resin. *J Dent.* 2005;33: 433-442.
158. Sevuk C, Gur H, Akkayan B. Copy-milled all-ceramic restorations: case reports. *Quintessence Int.* 2002;33: 353-357.
159. Shinkai K, Suzuki S, Leinfelder KF, Katoh Y. How heat treatment and thermal cycling affect wear of composite resin inlays. *J Am Dent Assoc.* 1994;125: 1467-1472.
160. Silness J, Løe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand.* 1964;22: 121-135.
161. Silva NR, Thompson VP, Valverde GB, Coelho PG, Powers JM, Farah JW. Comparative reliability analyses of zirconiumoxide and lithium disilicate restorations in vitro and in vivo. *J Am Dent Assoc.* 2011;142: 4-9.
162. Sjögren G, Lantto R, Granberg A, Sundström BO, Tillberg A. Clinical examination of leucite-reinforced glass-ceramic crowns (Empress) in general practice: a retrospective study. *Int J Prosthodont.* 1999a;12: 122-128.
163. Sjögren G, Lantto R, Granberg A, Tillberg A. Clinical evaluation of all-ceramic crowns (Dicor) in general practice. *J Prosthet Dent.* 1999b;81: 277-284.
164. Sjölin R, Sundh A, Bergman M. The Decim system for the production of dental restorations. *Int J Comput Dent.* 1999;2: 197-207.

165. Spreafico RC, Krejci I, Dietschi D. Clinical performance and marginal adaptation of class II direct and semidirect composite restorations over 3.5 years in vivo. *J Dent.* 2005;33: 499-507.
166. Stange I, Ellis TH, Sacher E. Adhesion to tooth structure mediated by contemporary bonding systems. *Dent Clin N Am.* 2007;51: 677-694.
167. Stappert CF, Att W, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of different partial-coverage ceramic molar restorations: An in vitro investigation. *J Am Dent Assoc.* 2006;137: 514-522.
168. Sundh A, Sjögren G. A comparison of fracture strength of yttrium-oxide-partially-stabilized zirconia ceramic crowns with varying core thickness, shapes and veneer ceramics. *J Oral Rehabil.* 2004;31: 682-688.
169. Taschner M, Frankenberger R, García-Godoy F, Rosenbusch S, Petschelt A, Krämer N. IPS Empress inlays luted with a self-adhesive resin cement after 1 year. *Am J Dent.* 2009;22: 55-59.
170. Taschner M, Krämer N, Lohbauer U, Pelka M, Breschi L, Petschelt A, Frankenberger R. Leucite-reinforced glass ceramic inlays luted with self-adhesive resin cement: a 2-year in vivo study. *Dent Mater.* 2012;28: 535-540.
171. Tay FR, Carvalho RM, Sano H, Pashley DH. Effect of smear layers on the bonding of a self-etching primer to dentin. *J Adhes Dent.* 2000a;2: 99-116.
172. Tay FR, Kwong SM, Itthagarun A, King NM, Yip HK, Moulding KM, Pashley DH. Bonding of a self-etching primer to noncarious cervical sclerotic dentin: Interfacial ultrastructure and microtensile bond strength evaluation. *J Adhes Dent.* 2000b;2: 9-28.
173. Thonemann B, Federlin M, Schmalz G, Schams A. Clinical evaluation of heat-pressed glass-ceramic inlays in vivo: 2-year results. *Clin Oral Investig.* 1997;1: 27-34.

174. Tidehag P, Gunne J. A 2-year clinical follow-up study of IPS Empress ceramic inlays. *Int J Prosthodont.* 1995;8: 456-460.
175. Tinschert J, Schulze KA, Natt G, Latzke P, Heussen N, Spiekermann H. Clinical behavior of zirconia-based fixed partial dentures made of DC zirkon: 3 years results. *Int J Prosthodont.* 2008;21: 217-222.
176. Touati B, Aidan N. Second generation laboratory composite resin for indirect restorations. *J Esthet Dent.* 1997;9: 108-118.
177. Trujillo M, Newman SM, Stansbury JW. Use of near-IR to monitor the influence of external heating on dental composite photopolymerization. *Dent Mater.* 2004;20: 766-777.
178. Tsitrou EA, Northeast SE, van Noort R. Evaluation of the marginal fit of three designs of resin composite crowns using CAD/CAM. *J Dent.* 2007;35: 68-73.
179. Tuntiprawon M, Wilson PR. The effect of cement thickness on the fracture strength of all-ceramic crowns. *Aust Dent J.* 1995;40: 17-21.
180. van der Zel JM, Vlaar S, de Ruiter WJ, Davidson C. The CICERO system for CAD/CAM fabrication of full ceramic crowns. *J Prosthet Dent.* 2001;85: 261-267.
181. van Dijken JW, Hörstedt P. Marginal breakdown of fired ceramic inlays cemented with glass polyalkenoate (ionomer) cement or resin composite. *J Dent.* 1994;22: 265-272.
182. van Dijken JW, Hörstedt P. Marginal breakdown of 5-year-old direct composite inlays. *J Dent.* 1996;24: 389-394.
183. van Dijken JWV, Höglund A, Olofsson AL. Fired ceramic inlays: a 6-year follow up. *J Dent.* 1998;26: 219-225.
184. van Dijken JWV. Direct resin composite inlays/onlays: an 11 year follow up. *J Dent.* 2000;28: 288-306.

185. van Dijken JW, Hasselrot L, Ormin A, Olofsson AL. Restorations with extensive dentin/enamel bonded ceramic coverage. A 5 year follow-up. *Eur J Oral Sci.* 2001;109: 222-229.
186. van Dijken JW. Resin-modified glass ionomer cement and self-cured resin composite luted ceramic inlays. A 5-year clinical evaluation. *Dent Mater.* 2003;19: 670-674.
187. van Dijken JW, Hasselrot L. A prospective 15-year evaluation of extensive dentin-enamel-bonded pressed ceramic coverages. *Dent Mater.* 2010;26: 929-939.
188. van Meerbeek B, Inokoshi S, Williems G, Noack MJ, Braem M, Lambrechts P, Roulet JF, Vanherle G. Marginal adaptation of four tooth-coloured inlay systems in vivo. *J Dent.* 1998a;20: 18-26.
189. van Meerbeek B, Perdiago J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent.* 1998b;26: 1-20.
190. Vanlioglu BA, Evren B, Yildiz C, Uludamar A, Ozkan YK. Internal and marginal adaptation of pressable and computer-aided design/computer-assisted manufacture onlay restorations. *Int J Prosthodont.* 2012;25: 262-264.
191. Wagner WC, Aksu MN, Neme AM, Linger JB, Pink FE, Walker S. Effect of pre-heating resin composite on restoration microleakage. *Oper Dent.* 2008;33: 72-78.
192. Walter MH, Wolf BH, Schmidt AE, Boening KW, Koch R. Plaque, gingival health and post-operative sensitivity in titanium inlays and onlays: a randomized controlled clinical trial. *J Dent.* 2001;29: 181-186.
193. Watanabe I, Nakabayashi N, Pashley DH. Bonding to ground dentin by a phenyl-P self-etching primer. *J Dent Res.* 1994;73: 1212-1220.
194. Wildgoose DG, Johnson A, Winstanley RB. Glass/ceramic/refractory techniques, their development and introduction into dentistry. A historical literature review. *J Prosthet Dent.* 2004;91: 136-143.

195. Wolfart S, Wegner SM, Al-Halabi A, Kern M. Clinical evaluation of marginal fit of a new experimental all-ceramic system before and after cementation. *Int J Prosthodont*. 2003;16: 587-592.
196. Xiao-ping L, Jie-mo T, Yun long Z, Ling W. Strength and fracture toughness of MgO-modified glass infiltrated alumina for CAD/CAM. *Dent Mater*. 2002;18: 216-220.
197. Yang B, Ludwig K, Adelung R, Kern M. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. *Dent Mater*. 2006;22: 45-56.
198. Zarrati S, Mahboub F. Marginal adaptation of indirect composite, glass-ceramic inlays and direct composite: an in vitro evaluation. *J Dent (Tehran)*. 2010;7: 77-83.
199. Zhaoa K, Wei Y-R, Pan Y, Zhang X-P, Swain MV, Guess PC. Influence of veneer and cyclic loading on failure behavior of lithium disilicate glass-ceramic molar crowns. *Dent Mater*. 2014;30: 164-171.
200. Zuellig-Singer R, Bryant RW. Three-year evaluation of computer-machined ceramic inlays: influence of luting agent. *Quintessence Int*. 1998;29: 573-582.

10. EKLER

Ek 10.1. Etik Kurul Onay Formu

 YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU
---	--

KURUL ADI	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ Devlet Yolu Ankara Cad. No: 102-104, 34752 Kozyatağı, İstanbul
TELEFON	0216 578 47 97
E-POSTA	gulin.demir@yeditepe.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İnley-Onley Restorasyonların Simantasyonu Sırasında Ön Isıtma Uygulamasının Klinik Başarıya Etkisi.		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU			
	EUDRACT NUMARASI			
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr.Buket Akalın Evren Dt.Şeyda Aygün		
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Protetik Diş Tedavisi		
	KOORDİNATÖRÜN ÜNVANI/ADI/SOYADI	Yok		
	KOORDİNATÖRÜN UZMANLIK ALANI	Yok		
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	MARMARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ		
	ARAŞTIRMA MERKEZİNİN AÇIK ADRESİ	MARMARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ		
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ			
	UZMANLIK TEZİ/AKADEMİK AMAÇLI	UZMANLIK TEZİ ☒	AKADEMİK AMAÇLI ☐	
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 ☐	FAZ 2 ☐	FAZ 3 ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	11.06.2012		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐
	SİĞORTA	☐
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	☐
	İLAN	☐
	YILLIK BİLDİRİM	☐
	SONUÇ RAPORU	☐

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR
FORMU

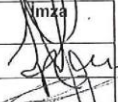
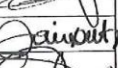
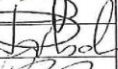
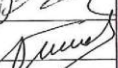
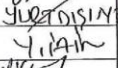
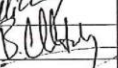
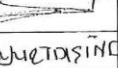
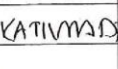
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐
DİĞER	☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 218	Tarih: 24/07/2012
	Yrd.Doç.Dr.Buket Akalın Evren ve Dt.Şeyda Aygün sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik bir sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurulu üyelerinin oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

ETİK KURULU BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kuruluş ve Çalışma Esasları.
---------------	--

ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: Prof. Dr. R. Serdar ALPAN
ETİK KURULU ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof. Dr. R. Serdar Alpan	Farmakoloji	YÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. M. Reha Cengizlier	Pediyatri	YÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. S. Sami Kartı	Hematoloji	YÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Serdar Öztezcan	Biyokimya	YÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Yrd.Doç. Dr.Baki Ekçi	Genel Cerrahi	YÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç Dr. Ferda Özkan	Patoloji	YÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Dr. Nural Bekiroğlu	Biyoistatistik	MÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Esra Can Say	Diş Has. Ted.	YÜDF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Doç. Dr. Meriç Köksal	Eczacılık	YÜEF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Ali Rıza Okur	Hukuk	YÜHF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Başar Atalay	Beyin Cerrahi	YÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Yrd.Doç.Dr.Nesrin Sarıman	Göğüs Hastalıkları	MÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Yrd.Doç.Dr.Esin Öztürk Işık	Biyomedikal Mühendisi	YÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Bilge Firuzbay	Sivil Üye/Emekli		E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	

* : Araştırma ile İlişki
** : Toplantıda Bulunma

Önemli Not: Çalışmanın Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanan protokole göre yürütülmesi ve çalışma protokolündeki değişikliklerin kurulumuza bildirilmesi gerekmektedir.

Ek 10.2. Hasta Bilgilendirme ve Onam Formu

Protokol No:

Kabul Tarihi:.....

MARMARA ÜNİVERSİTESİ DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

İNLEY - ONLEY RESTORASYONLARIN SİMENTASYONU SIRASINDA ÖNİSİTMA UYGULAMASININ KLİNİK BAŞARIYA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN HASTA BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

Ad-Soyadı:

Doğum Tarihi:

Adresi:

Tel. No:

Acil durumlarda onam alınacak yasal temsilcisinin Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel. No:

*Sayın hastamız lütfen bu belgeyi dikkatlice okuyunuz.

*Size önerilen işlem/ tedaviler hakkında bilgi sahibi olmak en doğal hakkınızdır.

I.BİLGİLENDİRME

İnley-onley restorasyonlar aşırı madde kayıplı dişlerin restorasyonunda kullanılan tedavi seçenekleridir. Dişler restorasyon için hazırlanırken öncelikle dişteki çürük temizlenir eski restorasyon var ise çıkartılır, restorasyonun diş boşluğuna yerleştirilip çıkartılabilmesi için dişte çiğneyici yüzeye doğru genişleyen tarzda düzenleme yapılır, ölçü alınır ve hazırlanacak restorasyon için renk belirlenir. Hazırlanan seramik onleynin dayanıklı olabilmesi için dişin çiğneyici yüzeyinden 2 mm kadar kesim yapılması gerekebilir. Daimi restorasyon hazırlanana kadar dişe geçici restorasyon uygulanır. Geçici restorasyonun tedavi süresince diş üzerinde kalması gerekir, düşmesi durumunda tekrar yapıştırılmalıdır. Ölçü alındıktan 3-4 gün sonra seramik restorasyon ağızda renk, form, boyut bakımından kontrol edilir. Herhangi bir düzeltme gerekisini yok ise hasta onayı alındıktan sonra restorasyon yapıştırılır. Düzeltme gerekisini mevcudiyetinde tekrar laboratuara gönderilir ve hastaya bir kez daha randevu verilir. Bir sonraki seansta yapıştırma işlemi gerçekleştirilir. Yapıştırılan restorasyonun 6. ve 12. aylarda kontrolleri yapılacaktır.

Gizlilik: Araştırmaya katılan bireylerin isimleri gizli tutulacak ve kendi rızası olmadan açıklanmayacaktır.

II. ONAM

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı kliniğinde seramik inley-onley endikasyonu olan hastaların muayeneleri (görsel ve radyografiler ile) yapılacaktır. Çürük diş dokularından uzaklaştırılıp canlı olan dişlerde dişin ortasında yer alan damar ve sinir dokusuna yakın bölgeye CaOH_2 ve kaide materyali uygulanacaktır. Ağızdan ölçü alınarak seramik onley restorasyon laboratuvarında hazırlanacak ve hazırlanan diş boşluğuna uyumlandırılarak simante edilecektir. Restorasyonlar iki gözlemci tarafından modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirilecektir. Isırtma radyografileri ve kontrol muayeneleri başlangıç, 6 ve 12. aylarda yapılacaktır.

Bu çalışma rutin bir klinik takip protokolüdür. Yapıştırma aşamasında kullanılacak yapıştırıcı malzemeye önısıtma uygulamasının klinik başarıyı artırdığı hipotezi araştırılacaktır. Kontrollerde restorasyonlarda herhangi bir kırık, ağrı vb. tespit edildiği takdirde sorun giderilecek ya da restorasyon yenilenecektir. Araştırmaya katılma tamamen hastaların ya da velilerin rızaları ile olacak ve adaylara yükümlülük getirmeyecektir. Gönüllünün kendi rızasına bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma harici bırakılabilecektir.

Analjeziklerin ve anesteziklerin kızarıklık, dokuda şişme, ağrı, kaşınma, kusma ve/veya anafilaktik şok gibi alerjik reaksiyonlara neden olabileceğini anladım.

Mümkün olduğunca doğru ve tam tıbbi ve kişisel anamnez vermenin ve verilen talimatlara uymanın ve tanı ile ilgili işlemlere izin vermenin gerekli olduğunu anlıyorum.

6 aylık kontrollerime düzenli olarak gelmem gerektiğini kabul ediyorum. Dişhekimi Şeyda Aygün'e benim dişime seramik restorasyon yapması için yetki veriyorum. Bu işlemin niteliği ve alternatifleri, önlemlere rağmen riskleri, yaralanmalar ve komplikasyonlar bana açıklandı.

Tedaviye başlanmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren belgeyi okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullar altında söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Hastanın imzası Dişhekiminin imzası Şahidin imzası Tarih

FOTOĞRAFLARIN ÇEKİLMESİ VE YAYINLANMASI İÇİN ONAM FORMU

Dişhekimi tarafından sağlanmakta olan hizmete ilişkili olarak, aşağıdaki durumlarda vücudumun kısımlarından fotoğraf çekilmesine izin veriyorum.

Fotoğraflar sadece dişhekiminin izni ile çekilmelidir.

Fotoğraflar dişhekimi tarafından veya onun uygun göreceği bir kişi tarafından çekilebilir. Fotoğraflar diş kayıtları, dişlerle ilgili araştırmalar ve eğitim veya bilimsel nedenlerle kullanılabilir.

Hastanın imzası Dişhekiminin imzası Şahidin imzası Tarih

Ek 10.3. Araştırmada Yer Alan Vaka Grubu

Vaka	Ad	Yaş	Cinsiyet	Restorasyon tipi	Diş no	Vital / Kanal tedavili	Siman	Sıcaklık
1	İG	40	Kadın	Onley	46	Kanal t	Variolink	25 C ⁰
2	SÜ	22	Kadın	Onley	36	Vital	Variolink	25 C ⁰
3	AA	32	Erkek	Onley	36	Vital	Variolink	25 C ⁰
4	AA	32	Erkek	Onley	16	Vital	Variolink	25 C ⁰
5	ME	23	Kadın	Onley	36	Vital	Variolink	25 C ⁰
6	ŞÖ	27	Kadın	Onley	47	Viital	Variolink	25 C ⁰
7	ŞT	35	Erkek	Onley	16	Vital	Variolink	25 C ⁰
8	ŞT	35	Erkek	Onley	46	Vital	Variolink	25 C ⁰
9	EK	28	Erkek	Onley	26	Kanal t	Variolink	25 C ⁰
10	EK	28	Erkek	Onley	27	Kanal t	Variolink	25 C ⁰
11	İD	44	Kadın	İnley	35	Vital	Variolink	25 C ⁰
12	İD	44	Kadın	Onley	36	Vital	Variolink	25 C ⁰
13	İD	44	Kadın	İnley	37	Vital	Variolink	25 C ⁰
14	İD	44	Kadın	Onley	45	Kanal t	Variolink	25 C ⁰
15	YG	33	Erkek	Onley	16	Kanal t	Variolink	25 C ⁰
16	BT	45	Kadın	Onley	35	Kanal t	Variolink	25 C ⁰
17	NÇ	41	Kadın	Onley	36	Kanal t	Variolink	25 C ⁰
18	SÜ	22	Kadın	Onley	36	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
19	OC	29	Erkek	Onley	16	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
20	SA	31	Kadın	Onley	46	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
21	SA	31	Kadın	Onley	47	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
22	HT	36	Kadın	Onley	46	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
23	BB	42	Kadın	Onley	46	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
24	BB	42	Kadın	İnley	47	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
25	TP	29	Erkek	Onley	46	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
26	TP	29	Erkek	Onley	16	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
27	TP	29	Erkek	Onley	36	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
28	MÇ	19	Erkek	Onley	46	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰

Ek 10.3. Araştırmada yer alan vaka grubu (devamı)

29	EB	42	Kadın	Onley	36	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
30	EB	42	Kadın	Onley	37	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
31	ZK	44	Kadın	Onley	16	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
32	ZK	44	Kadın	Onley	17	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
33	BT	45	Erkek	Onley	16	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
34	NÇ	41	Kadın	İnley	35	Kanal t	G-Cem	25 C ⁰
35	BG	33	Kadın	Onley	36	Vital	Variolink	37 C ⁰
36	BG	33	Kadın	Onley	46	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
37	ŞA	36	Kadın	Onley	46	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
38	ŞA	36	Kadın	Onley	47	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
39	OG	28	Erkek	Onley	46	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
40	EB	31	Erkek	Onley	36	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
41	EA	30	Kadın	Onley	46	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
42	EA	30	Kadın	Onley	47	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
43	KY	24	Kadın	İnley	36	Vital	Variolink	37 C ⁰
44	KY	24	Kadın	İnley	46	Vital	Variolink	37 C ⁰
45	ZA	29	Kadın	İnley	24	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
46	ZA	29	Kadın	Onley	25	Vital	Variolink	37 C ⁰
47	ZA	29	Kadın	İnley	26	Vital	Variolink	37 C ⁰
48	İD	44	Kadın	Onley	26	Vital	Variolink	37 C ⁰
49	EC	26	Kadın	Onley	26	Vital	Variolink	37 C ⁰
50	EC	26	Kadın	İnley	45	Vital	Variolink	37 C ⁰
51	EC	26	Kadın	Onley	46	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
52	EC	26	Kadın	Onley	47	Kanal t	Variolink	37 C ⁰
53	YY	31	Erkek	Onley	16	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
54	YY	31	Erkek	Onley	26	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
55	ÖS	32	Kadın	Onley	36	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
56	CB	34	Erkek	Onley	36	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
57	ŞÖ	28	Kadın	Onley	36	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
58	CD	27	Erkek	Onley	25	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰

Ek.10.3. Araştırmada yer alan vaka grubu (devamı)

59	AŞ	41	Kadın	Onley	16	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
60	AŞ	41	Kadın	Onley	17	Vital	G-Cem	37 C ⁰
61	İD	44	Kadın	İnley	24	Vital	G-Cem	37 C ⁰
62	AÖ	25	Erkek	Onley	36	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
63	AÖ	25	Erkek	Onley	46	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
64	SK	20	Erkek	Onley	46	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
65	SK	20	Erkek	Onley	47	Vital	G-Cem	37 C ⁰
66	EK	26	Kadın	İnley	35	Vital	G-Cem	37 C ⁰
67	EK	26	Kadın	Onley	36	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
68	EK	26	Kadın	İnley	45	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
69	EK	26	Kadın	Onley	46	Kanal t	G-Cem	37 C ⁰
70	MY	31	Erkek	İnley	15	Vital	Variolink	54 C ⁰
71	MY	31	Erkek	İnley	16	Vital	Variolink	54 C ⁰
72	MA	29	Erkek	Onley	24	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
73	SD	33	Kadın	Onley	36	Vital	Variolink	54 C ⁰
74	AŞ	41	Kadın	İnley	47	Vital	Variolink	54 C ⁰
75	AŞ	41	Kadın	Onley	36	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
76	BŞ	32	Kadın	Onley	36	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
77	AP	18	Erkek	Onley	46	Vital	Variolink	54 C ⁰
78	SD	45	Erkek	Onley	16	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
79	SD	45	Erkek	Onley	17	Vital	Variolink	54 C ⁰
80	CE	23	Erkek	Onley	15	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
81	CE	23	Erkek	Onley	16	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
82	EC	33	Kadın	Onley	16	Vital	Variolink	54 C ⁰
83	HÖ	42	Erkek	Onley	36	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
84	BE	19	Kadın	Onley	36	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
85	BE	19	Kadın	İnley	46	Kanal t	Variolink	54 C ⁰
86	MA	29	Erkek	Onley	36	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
87	SD	33	Kadın	Onley	16	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
88	AŞ	41	Kadın	Onley	26	Vital	G-Cem	54 C ⁰

Ek 10.3. Araştırmada yer alan vaka grubu (devamı)

89	KK	26	Kadın	Onley	47	Vital	G-Cem	54 C ⁰
90	SK	29	Kadın	Onley	46	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
91	İD	41	Kadın	Onley	47	Vital	G-Cem	54 C ⁰
92	KA	25	Erkek	Onley	16	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
93	KA	25	Erkek	Onley	17	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
94	KA	25	Erkek	Onley	45	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
95	KA	25	Erkek	Onley	46	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
96	KA	25	Erkek	Onley	27	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
97	KA	25	Erkek	Onley	36	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
98	KA	25	Erkek	İnley	37	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
99	CK	30	Erkek	Onley	36	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
100	EK	29	Kadın	Onley	17	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰
101	SÖ	32	Kadın	İnley	35	Kanal t	G-Cem	54 C ⁰

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	ŞEYDA	Soyadı	AYGÜN EMİROĞLU
Doğum Yeri	İSTANBUL	Doğum Tarihi	19.05.1985
Uyruğu	T.C.	Tel	0505 6519190
E-mail	seydaaygun@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	2008
Lise	Manisa Fatih Anadolu Lisesi	2003

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Çok iyi	İyi	İyi

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	80.000							

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	84.788	83.252	80.705

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Office uygulamaları, Windows	İyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin