

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

ENDODONTİK TEDAVİ GÖREN SÜT DİŞLERİNDE SINIF II KOMPOZİT
RESTORASYONLAR İLE DİREKT VE İNDİREKT ENDOKURON
RESTORASYONLARININ KIRILMA DAYANIMLARI VE MİKROSİZİNTİ
DEĞERLERİNİN İN VİTRO KARŞILAŞTIRILMASI

Dt.Tarek SEDDIK

Pedodonti Anabilim Dalı

Uzmanlık tezi

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU

ERZURUM
2018

T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

ENDODONTİK TEDAVİ GÖREN SÜT DİŞLERİNDE SINIF II
KOMPOZİT RESTORASYONLAR İLE DİREKT VE İNDİREKT
ENDOKURON RESTORASYONLARININ KIRILMA DAYANIMLARI
VE MİKROSIZINTI DEĞERLERİNİN İN VİTRO
KARŞILAŞTIRILMASI

Dt. Tarek SEDDİK

Tez Savunma Tarihi	21.02.2018
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU (Atatürk Üniversitesi)
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ (Atatürk Üniversitesi)
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Fatih ÖZNURHAN (Cumhuriyet Üniversitesi)

ONAY

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ
Fakülte Dekanı

Uzmanlık Tezi
ERZURUM-2018

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Endodontik Tedavi Sonrası Restoratif Seçimi Etkileyen Faktörler	3
2.2. Paslanmaz Çelik Kuronlar.....	5
2.3. Kompozit Rezinerler	7
2.3.1. Organik Rezin Matrisi	8
2.3.2. İnorganik Doldurucu Maddeler	8
2.3.3. Ara Bağlayıcı Maddeler	9
2.4. Arka Bölgede Direkt Kompozit Restorasyonları	9
2.5. Kompozit İnley/Onlemler	10
2.6. İndirekt Kompozit Sistemleri.....	13
2.7. Dental Seramikler.....	14
2.7.1. Feldspat.....	14
2.7.2. Kuvars (Silika).....	14
2.7.3. Kaolin	14
2.8. Endokoron Restorasyonlar	17
2.8.1. Endokoron Yapım Materyalleri.....	18
2.8.2. Endokoron Restorasyonları İçin Diş Preparasyonu.....	20
2.8.3. Endokoron Restorasyonların Simantasyonu.....	21
3. MATERYAL VE METOT	23

3.1. Çalışma Dizaynı ve Onaylar	23
3.2. Dişlerin Hazırlanması.....	24
3.3. Kavite Preparasyonu	25
3.3.1. Sınıf II Kavite Preparasyonu	25
3.3.2. Endokuron Kavite Preparasyonu	26
3.4. Restorasyonların Hazırlanması	29
3.4.1. Sınıf II ve Direkt Endokuron Restorasyonlar	29
3.4.2. G-aenial® Kompozit Sistemi	31
3.4.3. İndirekt Kompozit Sistemler ile İnley/Onley Restorasyonların Hazırlanması	33
3.4.3.1. Steplight SL-I®	33
3.4.3.2. Labolight LV-III®	33
3.4.4. Gradia Indirect® Kompozit.....	35
3.4.5. GC Indirect® Kompozit Sistemi ile Endokuron Restorasyonların Hazırlanması ve Simantasyonu	36
3.5. Testler.....	38
3.5.1 Kırılma Dayanımının Belirlenmesi	39
3.5.2. Mikrosızıntı Testi	42
4. BULGULAR.....	45
4.1. Kırılma Dayanımı Bulguları	45
4.2. Mikrosızıntı Testinin Bulguları.....	47
5. TARTIŞMA.....	52

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
KAYNAKLAR.....	65
EKLER.....	77
EK-1. ÖZGEÇMİŞ.....	77
EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU.....	78



TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitim süresince klinik deneyimleriyle, akademik bilgisiyle, hoşgörüsüyle, tüm desteği ile yanımda olan, bu çalışmanın ortaya çıkışında, ilerlemesinde özverisini ve emeğini esirgemeyen tez danışmanım sayın Doç. Dr. Sera DERELİOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Uzmanlık eğitimimde emeği geçen hocam Sayın Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ'e, uzmanlık eğitimimin süresince bana destek veren Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih Şengül'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Münevver Kılıç'a, istatistiksel analizlerdeki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Ömer AKBULUT'a, Pedodonti Anabilim Dalı'nda birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, sağlık personeline ve yanımda bulunmasa da hep bana destek veren aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Dt. Tarek SEDDIK

ÖZET

Endodontik Tedavi Gören Süt Dişlerinde Sınıf II Kompozit Restorasyonlar ile Direkt ve İndirekt Endokuron Restorasyonlarının Kırılma Dayanımları ve Mikrosızıntı Değerlerinin İn Vitro Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Sınıf II kompozit (G-aenial®), direkt (G-aenial®) ve indirekt endokuron (Gradia Indirect®) restorasyonlarının kırılma dayanımları ve mikrosızıntı test değerlendirmelerinin in vitro şartlarda karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma 72 adet çekilmiş süt II. azı dişi kullanılarak 3 gruptan oluşturulmuştur. *Grup 1* (kontrol); Sınıf II direkt kompozit restorasyon (G-aenial®) *Grup 2*; direkt kompozit endokuron restorasyon (G-aenial®), *Grup 3*; indirekt kompozit endokuron restorasyonlardan (Gradia Indirect®) oluşturulmuş, her üç grup için restorasyonların 12'si kırılma dayanımı, 12'si mikrosızıntı testine tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler, istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde, SPSS 20.0 paket programında analiz edilmiştir.

Bulgular: Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde kırılmaya karşı direnç testinde Sınıf II ve direkt endokuron restorasyonlar arasında anlamlı bir farklılık bulunurken ($p<0.05$), mikrosızıntı testinde Sınıf II ve indirekt endokuron gurubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonuç: Süt dişlerinde endokuron restorasyonları, restorasyonun kırılma dayanımını artırmakta başarılı bulunmasına rağmen, indirekt endokuron restorasyonların mikrosızıntının fazla bulunması sebebiyle bu tip restorasyonların süt dişlerinde kullanımını önerebilmek için ilave çalışmalar gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endokuron, kırılma dayanımı, kompozit restorasyonlar, mikrosızıntı.

ABSTRACT

Comparison of Fracture Strength and Microleakage Values of Class II Restorations, Direct and Indirect Endocrowns in Endodontically Treated Primary Teeth: An In Vitro Study

Aim: The aim of this in vitro study was to compare the fracture strength and microleakage values of Class II composite (G-aenial[®]) restorations, direct (G-aenial[®]) and indirect (Gradia Indirect[®]) composite endocrowns.

Method: 72 extracted primary second molar teeth were divided into 3 groups. *Group 1* (control); Class II composite restorations (G-aenial[®]), *Group 2*; direct composite endocrowns (G-aenial[®]), *Group 3*; indirect composite endocrowns (Gradia Indirect[®]). For each group, 12 teeth were used for fracture strength test and 12 teeth were used for microleakage test. The obtained data was analyzed with a confidence interval of 5% using SPSS 20.0 program.

Results: For the fracture strength test, results showed statistically significant difference between direct endocrown and Class II restorations ($p < 0.05$). For the microleakage test, significant difference was found between Class II and indirect endocrown restorations ($p < 0.05$).

Conclusion: Endocrown restorations were successful in increasing fracture resistance when used in primary molar teeth. However, as indirect endocrowns had higher microleakage, further studies are recommended before the use of this type of restorations in primary teeth.

Keywords: Composite restorations, endocrown, fracture strength, microleakage.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bis-GMA	: Bisphenol A Glycidyl Methacrylate
C	: Celsius
CAD	: Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Dizayn)
CAM	: Computer Aided Manufacturing (Bilgisayar Destekli Üretim)
CAD/CAM	: Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing
EDMA	: Etilen Glikol Dimetakrilat
İRK	: İndirekt Rezin Kompozit
MMA	: Metil Metakrilat
MO	: Mesio-Okluzal
MOD	: Mesio-Okluzo-Distal
MPa	: Megapaskal
MPTS	: 3-metakriloksipropiltrimetoksisilan
N	: Newton
OTMS	: Oktiltrimetoksisilan
PÇK	: Paslanmaz Çelik Kuron
TEGDMA	: Trietil Glikol Dimetakrilat
TiO₂	: Titanyum Dioksit
UDMA	: Üretan Dimetakrilat
UDMS	: Üretan Dimetakrilat Silan

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Örneğin hazırlanması	24
Şekil 3.2. Sınıf II restorasyon	25
Şekil 3.3. Sınıf II kavitenin okluzal ve arayüz görünümü	26
Şekil 3.4. Endokuron restorasyon	26
Şekil 3.5. Disk (tekerlek) frezle okluzal yüzeyin kesimi.....	27
Şekil 3.6. Fissür frezle pulpal duvarların preparasyonu	28
Şekil 3.7. Endokuron preparasyonun okluzal görünümü	29
Şekil 3.8. Sınıf II G-aenial® sistemi ile restore edilen dişler	30
Şekil 3.9. Direkt endokuron G-aenial® sistemi ile restore edilen diş.....	30
Şekil 3.10. G-aenial® kompozitlerin genel görünümü	31
Şekil 3.11. Steplight SL-I®	34
Şekil 3.12. Labolight LV-III®	34
Şekil 3.13. Gradia Indirect® Kompozitlerin genel görünümü	35
Şekil 3.14. Elde edilen alçı modelin üzerinde indirekt endokuron restorasyonun yapılması.....	36
Şekil 3.15. İndirekt endokuron (Gradia Indirect®) ile restore edilen diş.....	37
Şekil 3.16. Termal siklus cihazı (MOD Dental, Esetron® Mekatronik Ltd Şti, Ostim) .	38
Şekil 3.17. Instron® cihazı	40
Şekil 3.18. Metal ucun restorasyon ile teması	41
Şekil 3.19. Örneklerin % 0.5'lik bazik fuksin'de bekletilmesi	43
Şekil 3.20. IsoMet 1000® Cihazı	43
Şekil 3.21. IsoMet 1000® cihazının bıçağı	44

Şekil 4.1. Grupların kırılma dayanımı değerlerinin kutu grafiği (box-plot) ile gösterilmesi.....	46
Şekil 4.2. Sınıf II grubunun Histogram grafiği.....	48
Şekil 4.3. Direkt endokuron grubunun Histogram grafiği.....	48
Şekil 4.4. İndirekt endokuron grubunun Histogram grafiği	49
Şekil 4.5. Okluzal duvar 1, gingival duvar 2 (Sınıf II restorasyonu)	50
Şekil 4.6. Mesial duvar 4, distal duvar 0 (Direkt endokuron)	50
Şekil 4.7. Mesial duvar 2, distal duvar 1 (İndirekt endokuron).....	51



TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. G-aenial anterior® ve G-aenial posterior® kompozitlerin ana bileşenleri... 32	32
Tablo 3.2. Mikrosızıntı derecelendirme tablosu	42
Tablo 4.1. Kırılma dayanımı testinin bulguları.....	45
Tablo 4.2. Grupların sızıntı değerleri	47



1. GİRİŞ

Çürük veya diğer nedenlerden dolayı aşırı kuron harabiyetine sahip süt dişlerinin, kanal tedavisini takiben fonksiyon, fonasyon ve estetiğin geri kazandırılması ve aynı zamanda endodontik tedavinin başarısının devamlılığı için ideal bir materyal ile restorasyonu oldukça önemlidir. Süt dişlerinin endodontik tedavilerini takiben sıklıkla tercih edilen Paslanmaz Çelik Kuronlar ideal fonksiyon, fonasyon ve sızdırmazlık sağlamakla birlikte, estetik problemler sebebiyle hem çocuk hasta hem de ebeveynleri tarafından çok fazla kabul görmemektedir. 1955 yılında mineyi pürüzlendirme tekniğinin ve ardından 1962 yılında kompozit rezinlerin geliştirilmesi ile arka dişler için de estetik restorasyonların yapılabilmesi imkanı doğurmuş fakat kompozit rezinlerin dişlerde istenilen kalıcılığı gösterememesi, okluzal aşınma oranının yüksek olması, sağlıklı kontak noktalarının oluşturulamaması ve polimerizasyon büzülmesi sonucunda kenar sızıntısı ve buna bağlı olarak tekrarlayan çürüklerin ortaya çıkması gibi dezavantajlarının bulunması bilim adamlarının yıllar boyu ideal yöntem, teknik ve materyalleri araştırmaya itmiştir. Bu araştırmaların bir sonucu olarak son yıllarda kompozit rezinlerde ve adeziv sistemlerdeki fizikokimyasal gelişmeler daha estetik restorasyonlar yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Her ne kadar materyallerin fizikokimyasal özelliklerinin geliştirilmesi sonucunda birçok sorun çözümlenmişse de, aşırı harabiyetli süt dişlerinin endodontik tedavilerini takiben yapılacak direkt kompozit restorasyonların tabakalar halinde yerleştirilmesi ve her tabakanın ayrı ayrı polimerize edilmesinin gerekliliği yaşı küçük olan çocuk hastaların tedavi esnasında sıkılmasına ve restorasyonun gerektiği şekilde yapılamamasına neden olabilmektedir. Direkt restorasyonların çok zaman alması, teknik hassasiyet gerektirmesi, polimerizasyon büzülmesine bağlı mikrosızıntı gibi olumsuzluklar alternatif arayışları doğurmuş ve

bunun sonucunda indirekt restorasyonlar ortaya çıkmıştır. Son yıllarda indirekt restorasyonlar için inley fırınları ve CAD/CAM sistemlerle yapılan kompozit rezin veya porselen içerikli indirekt restorasyonlarla hasta başı çalışma zamanı oldukça kısalmıştır ki bu durum özellikle çocuk diş hekimliğinde oldukça fazla avantajlar sağlamıştır. Ancak süt dişleri ağızda kısıtlı bir süre kaldığı için, süt dişlerine porselen restorasyonlar yapmak zahmetli ve pahalı bir tedavi seçeneğidir.

Endodontik tedavi yapılan aşırı harabiyetli süt dişlerinin restorasyonlarında restoratif materyalin tutuculuğunu ve sızdırmazlığını sağlamak oldukça önemlidir. Bu amaçla geliştirilen Endokuronlar, tutuculuğu arttırmak için, kanal tedavisi yapılan dişlerin, pulpa odasına ve kanal ağızlarına uzanan tek-parça seramik kuron olarak, indirekt restorasyon şeklinde ilk kez 1999'da, Bindl ve Mörmann tarafından kullanılmıştır.¹ Adeziv tekniklerine dayanması, mine dokusunu koruyup tutuculuğu arttırması,² yapılan restorasyonun periodontal dokulara uzak olması ve periodontal dokuları koruması gibi avantajları, endokuronların popülerliğini son günlerde arttırmıştır.

Bizim çalışmamızın amacı; endodontik tedavi görmüş süt dişlerinde uygulanan indirekt kompozit endokuronların mikrosızıntısı ve kırılma dayanımını incelemektir.

Bu çalışmada, iki hipotez test edilmiştir:

- ❖ Kanal tedavisi gören süt dişlerinde yapılan Sınıf II kompozit, direkt endokuron ve indirekt endokuron restorasyonlarının arasında, mikrosızıntı değerleri açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- ❖ Kanal tedavisi gören süt dişlerinde yapılan Sınıf II kompozit, direkt endokuron ve indirekt endokuron restorasyonlarının arasında, kırılma dayanımları değerleri açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

Endodontik tedavinin başarısı, bakteriyel biyofilmin artıklarının yaşamasına veya ürünlerini periodonsiyuma göndermesine olanak tanımayan tedavilere, kök kanal dolgusunun başarısına bağlı olduğu gibi, kurulan sistemin devamlılığını sağlayan uygun onarımı ile de ilişkilidir.

Dolgu maddesinin ağız ortamına açılması, sekonder çürüğün oluşması ve ağız ortamı ile bağlantı oluşmasına neden olmaktadır. Tıkanmanın bozulması, tükürük sızıntısı ve bakteri gelişimi için uygun bir ortam yaratmaktadır.

Periapikal lezyonun oluşumu yönünden kanal tedavisinin başarısını değerlendiren çalışmaların bir kısmı^{3, 4} kanal dolgusunun daha önemli olduğunu bulmuşken, Ray ve Trope⁵ apikal periodontal dokuların sağlığı için, koronal onarımın kanal dolgusundan daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Hommez ve ark.⁶ ise koronal ve kanal dolgusunun beraberce önem taşıdığını öne sürmüştür.

2.1. Endodontik Tedavi Sonrası Restoratif Seçimi Etkileyen Faktörler:

Dişlerin onarımlarında seçilecek materyal ve yöntem belli faktörlere dayanmaktadır:

- Geride kalan diş yapısı miktarı:

Endodontik tedavili dişlerin biyomekaniğinde başlıca değişiklikler, patolojik nedenlere bağlı diş kaybı (çürük, kırık), endodontik tedavi işlemleri (giriş kavitesi, kök kanalı genişletme işlemleri) ve restoratif işlemlerden (post veya kuron hazırlama işlemleri) kaynaklanmaktadır. Bu faktörler, radiküler ve koronal dokuların kaldırılmasına sebep olmakta, dişin kırılma riskini ve zayıflığını arttırmaktadır.

Dişin koronal kısmındaki yapılan bazı kavite preparasyonları daha yüksek risk taşımaktadır. İn vitro çalışmalar, marjinal sırtın kaviteye dahil olmaması, anormal

tüberkül sapmaları ve kırılmalarında önleyici bir faktördür. Dolayısıyla, MOD preparasyonları yüksek kırılma riskine sahiptir ve bu tür durumlarda, tüberküllerin eğilmelerine karşı korumak ve okluzal kuvvetleri dengelemek amacıyla onley restorasyonları önerilmektedir.

- Dişin yapısı, şekli ve tipi:

Dişlerin arasındaki anatomik ve fizyolojik farklılıklar tedavi seçeneği belirlemede önemlidir. Örneğin, azı dişler, diğer dişlere göre, adeziv restorasyonlar için daha fazla yüzeye sahiptir.

- Dişin çenedeki konumu.
- Dişe gelen fonksiyonel kuvvetler.
- Materyal uyumu.
- Estetik gereksinimler.^{7, 8}

Kanal tedavisi, genellikle önemli ölçüde çürükten etkilenen, birden fazla restore edilen dişlere uygulanmaktadır. Yapısal olarak zayıf olan bu dişler, kanal tedavisi sürecinde optimal erişim elde edebilmek için yapılan kavite preparasyonu ve sonraki restoratif prosedürler nedeniyle, bu dişler daha zayıf hale getirilmektedir. Aynı zamanda kanal tedavisinden sonraki vitalite ve dentinal sıvısının kaybı, dişlerin bazı doğal özelliklerinin kaybolmasına neden olmaktadır.⁹ O yüzden, kanal tedavisini takiben fonksiyon, fonasyon ve estetiğin geri kazandırılması ve aynı zamanda endodontik tedavinin başarısının devamlılığı için ideal bir materyal ile restorasyonu oldukça önemlidir. Bu ihtiyaçları karşılayacak farklı materyaller ve teknikler bulunmaktadır.

Kanal tedavisi uygulanan posterior süt dişlerinin restorasyon seçenekleri:

2.2. Paslanmaz elik Kuronlar:

Paslanmaz elik Kuronlar (PK) süt azılara adapte edilebilen ve final restorasyonu olarak simante edilen prefabrike kuronlardır. 1950'de ilk Dr.Humphrey¹⁰ tarafından tanıtıldıktan sonra, büyük oranda harabiyeti olan süt azı dişleri tamir etmek için koronal restoratif materyaller olarak kullanılmaktadır.

Bu kuronlar ağırlıklı olarak krom, nikel, demir ve diğer minör elemanlardan oluşmaktadır.¹¹ Dental piyasada, boyut, şekil ve kontur açısından farklı Paslanmaz elik Kuronlar, farklı üretici firmalar da (Denovo CO, Metal Product CO, Rocky Mountain, Unitek SSC, 3M ESPE) bulunmaktadır.

PK'ların üç tipi vardır:

1. *Önceden Trimlenmiş Kuronlar:* Bu kuronlar düz ve kontursuz yzeylelere sahiptir, ancak dişeti çizgisini takip edecek kenarlara sahiptir. Bu kuronlarda, konturlama ve az trimleme gerekmektedir.
2. *Önceden Konturlanmiş Kuronlar:* Bu kuronlar ise hem diş etine göre trimlenmiş hem de konturlanmiştir. Fazla trimlenmeye veya konturlamaya genellikle ihtiyaç duyulmamaktadır. Trimleme gereken durumlarda, tekrar konturlama gerekmektedir.
3. *Önceden Veneere Edilmiş Kuronlar:* Bu tür PK'larda, estetik bir görüntü elde edebilmek amacıyla, bukkal ve okluzal yüzeyleri önceden rezin kompozit ile kapatılmıştır. Bu kuronlar, normal PK'lardan daha pahalıdır, daha fazla diş kesmeyi gerektirir ve kuron adaptasyonuna daha az müsaade eder.¹²

Yüksek bir başarı oranına sahip olmasına rağmen, PK'ların klinik başarısızlığının başlıca nedeni simantasyon yetmezliğidir.¹⁰ Bu yüzden, simantasyon materyalinin seçimi, PK'nın tutuculuğu üzerine çok büyük bir etkiye sahiptir.

PÇK'ların simantasyonunda, non-adeziv simanlar (Çinko Oksit-Öjenol Siman, Çinko Fosfat Siman, Polikarboksilat Siman) veya adeziv simanlar (Cam İonomer Siman, Rezin Siman, Rezin Modifiye Cam İonomer Siman) kullanılmaktadır. Ayrıca, adeziv simanlar, hem in-vitro hem de klinik olarak büyük bir başarıya sahip olduğundan dolayı daha çok tercih edilmektedir.¹³⁻¹⁵ PÇK, birden fazla çürük yüzeye sahip dişlerde amalgam restorasyonlardan daha üstündür ve iki/üç yüzey amalgam restorasyonlardan daha uzun bir klinik dayanıma sahiptir.¹⁶⁻¹⁸

Avantajları:

- Kolayca ve hızlıca uygulanır, yerleştirme sırasında minimal teknik hassasiyete sahiptir.
- Tam koronal kaplama özelliğini sağladığı için daha fazla çürük gelişmesini engeller.
- Biyolojik olarak uyumludur (biyouyumlu) ve komşu dokuların sağlığını korur.
- Optimal dayanıklılığa sahiptir.
- Uygulanan dişi korur, güçlendirir ve fonksiyonunu sürdürür.
- Dişin kaybolan konturunu restore ederek dental arkın normal uzunluğunu korur.
- Basit ve düşük maliyeti vardır.

Dezavantajları:

- Metal ve estetik olmayan görüntüsü
- Yanlış kuron boyutu seçilmesi ve yetersiz marjinal adaptasyon durumunda mikrosızıntı potansiyeli yüksektir.

Endikasyonları:

- Geniş çürük lezyonları olan süt ve genç daimi dişlerde,
- Servikal dekalsifikasyon alanları mevcudiyetinde,

- Pulpa tedavileri (pulpotomi ve pulpektomi) uygulanan süt dişlerinde ilk tercih edilen restorasyon materyalidir,
- Gelişimsel diş anomalileri durumunda, rneğin: Amelogenezis İmperfekta, Dentinogenezis İmperfekta ve hipokalsifiye dişlerde,
- Bruksizmden dolayı diş aşınması durumunda,
- Yer tutucu veya protez için destek dişlerde,
- Yetersiz oral hijyene sahip olan engelli hastalarda.
- Alışkanlık kırıcı veya ortodontik apareylerin ataşmanları dişlere takıldığı durumlarda.
- Genel anestezi altında diş tedavisi yapılan hastalarda ve
- Yüksek rk indeksi olan hastalarda kullanılmaktadır.

Kontrendikasyonları:

- Uyumlu olmayan hastalarda,
- Eksfoliasyonu yaklaşmış süt dişlerinde, yani radyografide kökün yarısından fazla rezorbe olduğu süt dişleri,
- Nikel alerjisi veya hassasiyeti olan hastalarda ve
- Estetik ihtiyaçları yüksek olan dişlerde kontrendikedir.¹²

2.3. Kompozit Rezinler:

Kompozit rezinler estetik olmaları, biyolojik uyumları ve adeziv özellikleri gibi avantajlarından dolayı diş hekimliğinde oldukça kullanılmaktadır. Diş hekimliğinde kullanılan kompozit rezinler üç ayrı bileşenden oluşmaktadır:

1. Organik Rezin Matriks.
2. İnorganik Doldurucu Maddeler.
3. Ara Bağlayıcı Maddeler.¹⁹

2.3.1. Organik Rezin Matrisi:

Rezin, dental kompozitin kimyasal aktif bileşenidir. Esas olarak sıvı monomerden oluşur, ancak, radikal ekleme reaksiyonu sonucunda sert polimere dönüşür.

Bisphenol A Glisidil Metakrilat (Bis-GMA), anterior ve posterior kompozitlerde en çok kullanılan monomer ve bisfenol A ile glisidil metakrilattan oluşur. Üretan Dimetakrilat (UDMA) kompozitlerde kullanılan başka bir monomerdir. Bis-GMA ve UDMA, yüksek molekül ağırlığa sahip olduklarından dolayı yüksek viskoziteye de sahiplerdir. Bu viskoziteyi azaltmak için, Etilen Glikol Dimetakrilat (EDMA) ve Trietil Glikol Dimetakrilat (TEGDMA) gibi düşük viskoziteli monomerler eklenir.

Bu fazda, kompozitin istenmeyen erken polimerizasyonunu engellemek ve kompozitin raf ömrünü arttırmak için, Hidrokinon gibi inhibitör ve aktivatör sistemleri de bulunmaktadır. Bunlar kimyasal olarak, görünür ışıkla veya iki yöntem ile aktive edilir.

2.3.2. İnorganik Doldurucu Maddeler:

Doldurucu maddelerin rezinlere ilave edilmesi 1950'lerde kuartz ile başlamıştır.

Doldurucuların eklenmesinin beş avantajı vardır:

1. Metil Metakrilat (MMA) monomerin polimerizasyon büzülmesi yüksektir. Yüksek miktarla cam doldurucuların rezin yapısına eklenmesi, doldurucu maddelerin polimerizasyon reaksiyonuna dahil olmadıklarından dolayı polimerizasyon büzülmesini en düşük düzeye indirir. Ancak, polimerizasyon büzülmesi, monomerin tipi ve doldurucuların miktarına göre değişir ve onu tamamen elimine etmek imkansızdır.
2. Seramik doldurucuların termal genişleme katsayısı diş dokularinkine yakındır ve metakrilat monomerlerinin termal genişleme katsayısını azaltır.
3. Doldurucular rezinin sertliği ve basınç dayanımı gibi mekanik özelliklerini artırır.

4. Baryum ve stronsiyum gibi ağır metalleri camın içerisine katmak, kompozit rezine radyoopasite kazandırır.
5. Doldurucular, kompozitin rengi, translusensi ve floresansını kontrol ederek kompozitin estetik özelliklerini etkiler.

2.3.3. Ara Bağlayıcı Maddeler:

Kompozit rezinlerin uygun mekanik özelliklerine sahip olabilmeleri için, doldurucular ile rezin matriksin birbirine bağlanması oldukça önemlidir. Rezin ile inorganik doldurucuların arasındaki bağ zayıf olduğunda, sürtünme, kırılma ve aşınmaya neden olur. O yüzden, silanlar ara bağlayıcı olarak kullanılmaktadır. Silanlar, hidrofilik silika esaslı cam doldurucuları, hidrofobik rezinler ile bağlayabilir. Bu bağın kalitesini geliştirerek, yeni ve aşınmaya dayanıklı, anterior ve posterior bölgelerinde kullanılacak kompozitler üretilmektedir.¹⁹

Son zamanlarda inorganik faz fiber, seramik parçacıklar, doldurucular, mineral silan doldurucular, nanofiber, TiO₂ nanotüpler ve mezoporöz doldurucular ile modifiye edilmiştir. Organik fazda da modifikasyonlar yapılarak siloran ve ormoser gibi kompozitler üretilmiştir. Aynı şekilde kompozitlerin fiziksel ve mekanik özelliklerini geliştirmek için 3-metakriloksipropiltrimetoksisilan (MPTS), üretan dimetakrilat silan (UDMS), oktiltrimetoksisilan (OTMS) gibi farklı silanlar kullanılmıştır.²⁰⁻²³

2.4. Arka Bölgede Direkt Kompozit Restorasyonları:

Son günlerde kompozitlerin kullanımı oldukça yayılmasına rağmen direkt kompozitlerin posterior bölgede kullanımı ile ilgili bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Direkt kompozitlerin yüksek polimerizasyon büzülmesine sahip olması, marjinal uyumsuzluklar, marjinal renklenmeler, pulpa irritasyonu, postoperatif hassasiyet ve sekonder çürük gibi olumsuzluklara neden olmaktadır.^{24, 25} Sınıf II (MO veya MOD)

kaviterde, yüksek kuvvetlere maruz kalması ve kavitenin genişliğinden dolayı direkt kompozit restorasyonların az dayanıklı olduğu belirtilmiştir.²⁶ Üstelik arka bölgedeki kompozit restorasyonlarda, kırılma ve aşınma daha fazla gözlenmekte, bunun yanı sıra direk teknik ile interproksimal kontur ve normal okluzal anatomi oluşturmak oldukça zordur.^{27, 28}

Son zamanlarda, polimerizasyon büzülmesini ve ara yüzde oluşan stresleri en aza indirmek amacıyla, tabakalama (inkremental) tekniği, cam ionomerle sandviç tekniği, seramik insertlerin kullanıldığı restorasyon teknikleri gibi çeşitli teknikler geliştirilmiştir.²⁹ Ancak, bu tekniklerin sorunu tamamen çözememesi bir alternatif olarak indirekt kompozit inley/onleylerin kullanımını gündeme getirmiştir.

2.5. Kompozit İnley/Onleyler:

İndirekt rezin kompozit inley/onley restorasyonları ağız dışında polimerize edilip materyale uyumlu bir rezin simanla yapıştırılır. Bu yöntem, özellikle birden fazla restorasyon yapılacak durumlarda tercih edilir, daha az zaman gerektirir ve daha etkili bir sertleşme derinliği sağlar. Kompozit inley/onleyler direkt (semidirekt) veya indirekt yöntemle yapılabilir.

Direkt yöntemle hazırlanan kompozit inley/onleyler, ilk, hazırlanan diş kavitesine bir ayırıcı maddenin uygulamasını gerektirir. Sonra da, kompozit inley kavitenin içerisinde yapılır, ışınlanır ve kaviteden çıkarılır. Dışarıda 4-6 dakika boyunca daha ışınlanır veya 100 derecede 7 dakika boyunca ısı uygulanmasına maruz kalır. Son olarak, bu kompozit inley asitlenir, hazırlanan diş kavitesine rezin simanla simante edilir ve bitirme işlemleri uygulanır. Direkt yöntemle yapılan kompozit inley/onleyler daha az masraflı, tek seansta kolayca ve hızlıca yapılabilir.

İndirekt kompozit inley/onleylerde ise, diş hekimi tarafından hazırlanan kaviteden ölçü alınır ve teknisyene gönderilir. Dental laboratuvarında alçı modeli dökülür ve üzerine

kompozit inley yapılıdır. Normal ışınlamaya ilaveten, ısı (140°C) veya basınç (0.6 Mpa) uygulanır.³⁰

İndirekt kompozit rezin materyalleri günümüzde inley/onley restorasyonlar ve veneerler içinde kullanılmaktadır. Ağız dışı polimerizasyon yapıldığından artık monomer miktarı azdır ve kompozit restorasyonun bükülme, aşınma, kırılma dayanımı gibi mekanik ve fiziksel özellikleri geliştirilmiştir.³¹

İndirekt kompozit inley/onley restorasyonlarda bükülme miktarı sadece simantasyon amacı ile kullanılan rezin bünyesinde meydana geldiğinden iyi bir kenar uyumu sağlamakta ve mikrosızıntının olabildiğince önüne geçilmektedir.^{32, 33}

İndirekt tekniklerle hazırlanan kompozit inley/onleyler daha fazla estetik, daha iyi kenar uyumu, doğala yakın anatomik morfoloji, daha az postoperatif hassasiyet, ideal proksimal kontakt sağlanabildiği görülebilir. Bunun yanı sıra indirekt teknik, kalan diş yapısını güçlendirmekte ve mineye benzer aşınma direnci göstererek karşıt dişlerde herhangi bir zarar oluşturmamaktadır. Bu olumlu özelliklerin çoğu polimerizasyon bükülmesinin ağız dışında gerçekleştirmesinden kaynaklanmaktadır.³⁴⁻³⁶

Kompozit İnley/Onleylerin Avantajları:

- İyi estetiğe sahip olması,
- Laboratuvarda yapıldığından hasta başı zamanı azaltması,
- Aşınmaya direkt kompozitten daha yüksek direnç göstermesi,
- Daha az polimerizasyon bükülmesine sahip ve dolayısıyla, az mikrosızıntı ve postoperatif hassasiyet gözlemlenmesi,
- Geliştirilmiş fiziksel özelliklere sahip olması,
- Artık monomerin miktarı direkt restorasyonlardan daha az olması,
- Periodontal dokular için biyouyumlu olması,

- Dişin formu, konturu ve kontakları ağız dışında yapıldığından daha iyi sonuçlar elde edilmesi,
- Geri kalan sağlıklı diş dokusunu iyi koruması,
- Kolayca ağız içinde düzeltilir, tamir edilir, bitim ve cila işlemleri uygulanabilir olması ve
- Diş kaplama restorasyonlarına göre daha konservatif olmasıdır.³⁷

Kompozit İncelemlerin Dezavantajları:

- Birden fazla seans gerekliliği,
- Yapımında ölçü ve model materyallerine dayandığından yüksek teknik hassasiyeti,
- Direkt kompozit restorasyonlara göre daha masraflı olması,
- Geçici restorasyona ihtiyaç duyulması ve
- İndirekt kompozit uygulamalarında rezin-siman adezyon problemleri oluşmasıdır.³⁷

Kompozit İncelemler/Onlemlerin Endikasyonları:

- Estetik gereksinimleri olan hastalarda,
- Ağız hijyeni iyi olan hastalarda,
- Kanal tedavisi yapılan dişlerin daimi restorasyonu olarak,
- Bir dişten fazla restorasyonu yapılacak hastalarda,
- Büyük Sınıf II MOD kaviterlerde,
- Bruksizm gibi kötü alışkanlık bulunmayan hastalarda ve
- Kompozit onlemler bir ya da iki tüberkülün çürükle etkilendiği durumda yapılır.

Kompozit İnley/Onleylerin Kontrendikasyonları:

- Ağız hijyeni kötü olan hastalarda,
- Bruksizm gibi kötü alışkanlık bulunan hastalarda,
- Fazla diş aşınması bulunan hastalarda ve
- Harabiyeti fazla olan ve adeziv restorasyonlarla tamir edilemeyen dişlerde kontraendikedir.^{26, 38}

2.6. İndirekt Kompozit Sistemleri:

İnley ve onleyler yapmak amacıyla geliştirilen indirekt rezin kompozitlerin (İRK) ilk kuşağı 1980'lerde piyasaya tanıtılmıştır. Birinci kuşak İRK'ler, direkt veya indirekt olarak iki yöntemle kullanılmıştır. Coltene Whaledent firmasının Brilliant DI ve Dent-Mat Corp. firmasının True Vitality direkt sistemleri olarak kullanılmışken, Ivoclar firmasının SR-Isosit ise indirekt yöntemde kullanılan ilk kompozit sistemidir. Diğer indirekt yöntemiyle kullanılan kompozitler: Clearfil CR Inlay (Kuraray), Conquest (Jeneric/Pentron), EOS (Vivadent), Dentacolor (Kulzer), Visio-Gem (ESPE-Premiere) içermektedir.³⁹

Zamanla bu materyaller zayıf in-vitro ve klinik performans gösterdiğinden dolayı bu sistemler geliştirilmeye devam etmiş ve ikinci kuşak İRK'ler ortaya çıkmıştır.

Bu sistemlerde, çalışma prensiplerinde polimerizasyonu en iyi şekilde sağlamak için ısı, ışık, basınç veya bunların kombinasyonlarından faydalanmıştır. Günümüzde kullanılan ikinci kuşak İRK sistemlere, Artglass (Heraeusl-Kulzer), Belleglass HP (Belle de St. Claire), Sinfony (3M ESPE), Targis, SR Adoro (Ivoclar Vivadent), Solidex (Shofu), Sculpture plus (Pentron), TESCERA ATL (BISCO INC), Paradigm MZ100 (3M ESPE), Vita ZetaLC (Vita Zahnfabrik), Pearleste E2 (Tokuyama Dental Corp), Estenia C&B (Kuraray), Gradia (GC Corp), Lavolight LV III (GC) sistemi örnek gösterilebilir.

2.7. Dental Seramikler:

Dental seramikler, ilk dental piyasaya çıktığında kuron, köprü, yapay dişlerin yapımında kullanılmıştır. Ancak, 1980'lerde, veneer, inley/onley, anterior kaplamalarda da kullanılmaya başladı. Doğal dişlere en estetik, iyi renk uyumu sağlayan bu materyaller, yüksek biyouyumluluğu, yapısal stabilitesi, yüksek ısı ve elektrik yalıtımı, aşınmaya karşı yüksek dirençliliği ve kuvvetli yapısı ile bilinmektedir.^{19, 40}

İlk ortaya çıkan dental seramikler, feldspat, kuvars ve kaolin ana maddelerinden oluşmaktadır.

2.7.1. Feldspat:

Feldspat, potasyum silikat (Potaş Feldspat) ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) ve alümino-silikat (Soda Feldspat) ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) birleşiminden oluşmaktadır. Potaş seramik restorasyonlara translusenslik kazandırdığı için diş hekimliğinde kullanılan seramikler genellikle yüksek miktarda potaş içermektedir. Bunun yanı sıra, potaş porselenin erime sıcaklığını azaltır. Soda ise, erimiş camın viskozitesini artırır. Feldspat seramikte ilk eriyen fazdır ve cam matriksini oluşturur.

2.7.2. Kuvars (Silika):

Kuvars, matriks içerisinde doldurucu gibi davranır, yüksek erime sıcaklığına sahiptir, yüksek sıcaklık derecelerinde de stabil olmasından dolayı porselenin güçlendirici ajanı olarak sayılır ve ana iskeletini oluşturur. Kuvars seramiklere sertlik ve stabilite sağlar, büzülmeyi de olumlu bir şekilde etkiler.

2.7.3. Kaolin:

Kaolin sulu alüminyum silikattır ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$). Yapışkan bir materyal olup kuvars ve feldspat arasında bağlayıcı görevi yapar. Dental seramiklere modelaj kolaylığı

sağlar. Opak olduğundan dolayı son zamanlarda dental porselenlerde kısıtlı bir şekilde kullanılır.^{19, 40}

Seramik inleyler, diş hekimliğinde ilk kullanıldığı zamanlarda, materyal zayıflığı ve kırılabilirliği, iyi bir marjinal bütünlüğü (kenar uyumu) sağlayamaması, sızıntı ve bağlantı problemleri nedeniyle bu tür restorasyonlar başarısız sayılmıştır.

Ancak 1980'lerden sonra, seramikleri güçlendirilmesi ve porselenin diş dokularına daha iyi tutunmasını sağlayan adeziv sistemlerin geliştirilmesi sayesinde günümüzde bu restorasyonların uygulamaları oldukça artmıştır.

Seramik İtrakoronal Restorasyonların Avantajları:

- Mükemmel bir estetik elde edilmesine imkan tanır. Ayrıca renk stabilitesi vardır. Boyayıcı gıda ve içecekler karşısında boyanmaya dirençlidir.
- Uygulanan dişlere sağlamlık kazandırır.
- İyi bir kenar uyumu elde edilebilir.
- Periodontal sağlığı korur, diğer tip restorasyonlara göre daha az plak birikimine neden olur.
- En yüksek biyouyumluluğa sahiptir.
- Aşınmaya karşı oldukça dirençlidir.
- Su emilimi olmaz, boyutsal stabiliteye sahiptir.
- Isı iletimi uygundur.
- Kompozit restorasyonlardan daha güçlüdür.^{41, 42}

Seramik İtrakoronal Restorasyonların Dezavantajları:

- Maliyeti yüksektir ve yapımı zaman alır.
- Yüksek teknik hassasiyeti vardır.
- Karşıt dişlerde aşınmaya neden olabilir.

- Seramiğin kırılma dayanıklılığından restorasyonlarda meydana gelebilen erken veya geç kırılmalar.
- Simante edilmeden sağlamlığı daha az olduğu için prova esnasında kırılmalar olabilir.
- Büyük kırıklarda tamiri oldukça zordur.^{24, 43}

Seramik İnttrakoronal Restorasyonların Endikasyonları:

- Estetik olarak hasta tarafından restore edilmesi istenen harabiyeti olan dişlerde
- Kavite büyüklüğünün kompozit dolgu uygulaması için önerilen sınırları aştığı dişler. Örneğin kavite genişliğinin, tüberkül tepeleri arasında mesafenin yarısı veya daha fazla olduğu MOD preparasyonlu dişler.
- Okluzyonun düzeltilmesi gereken hastalarda.
- Retantif bir form oluşturmanın güç olduğu dişlerde bir alternatif olarak.
- Karşit dişte seramik bir restorasyon mevcut olduğu durumlar.
- Metal alerjisi olan hastalarda endikedir.^{24, 42, 44}

Seramik İnttrakoronal Restorasyonların Kontrendikasyonları:

- Bruksizm gibi kötü alışkanlık bulunan hastalarda.
- Fazla diş aşınması bulunan hastalarda.
- Ağız hijyeni kötü olan hastalarda. Bu hastalarda tam kuron kaplaması tercih edilir.
- Kavite derinliğinin 1.5 mm'den az olduğu dişler. Bu tip dişlerde seramik dayanıklı olamayacağından kompozit restorasyonları tercih edilir.
- Karşit dişlerde altın veya kompozit restorasyon olduğu durumlarda.
- Restorasyonun tutunabileceği yeterli diş dokusunun olmadığı durumda.
- Aşırı andırkatlı hazırlanmış dişlerde.
- Nem kontrolünün sağlanmadığı dişlerde.^{24, 44}

2.8. Endokuron Restorasyonlar:

Endokuron restorasyonlar, endodontik tedavisi yapılan aşırı harabiyetli azı dişlere uygulanan onley restorasyonun bir tipidir. Bu monolitik (tek parçalı) adeziv restorasyon türü, öncelikle biyomekanik kriterleri karşılamak amacıyla özel hazırlama tekniği gerektirir; 90° butt servikal marjin ve kök desteği olmayan pulpa odasını içeren santral retansiyon kavitesine sahip bir restorasyondur.⁴⁵

Bu tip restorasyonun fikri, ilk defa 1995'te Pissis⁴⁶ tarafından ortaya atılmıştır. Aşırı koronal harabiyeti olan dişlerin seramik monoblock tekniği ile restore edilmesini önermiştir. Ancak, "Endokuron" terimi, 1999'da Bindl ve Mörmann¹ tarafından post koronların bir alternatif restorasyonu olarak tanıtılmıştır. 2008'de, Lander ve Dietschi⁴⁷ endokuron restorasyonu kullanarak bir olgu sunmuştur.

Endokuron restorasyonları azı dişlerde iyi bir klinik performansa sahip olduğu rapor edilmişken,^{1, 48} Endokuron kavramının küçük azılara ve keser dişlere⁴⁸⁻⁵⁰ uygulanması henüz tartışmalıdır.

Kanal tedavili dişlerde minimal invaziv preparasyonla maksimum doku korumasını sağlamak bir altın standarttır. Kök kanalları ankraj için kullanmak diş yapısının zayıflamasına sebep olan en önemli faktörlerden biridir.^{51, 52} O yüzden, bu tür restorasyonlardaki temel amaç, köklere invaziv olmayan, adeziv kavramından yaralanan tek parçalı bir restorasyon elde etmektir.

Endokuronların büyük bir avantajı bu altın standarta uymasıdır. Endokuron preparasyonunun periodontal dokulara uzak olması ve dolayısıyla periodontal dokuları koruması, hijyen ve periodontal sağlığı üzerine olumlu etkileri vardır. Üstelik, mine dokusunu koruyup restorasyonun mine dokusuna bağlanma imkanı sağlayarak restorasyonun marjinal stabilitesini ve bağlanmayı artırır.⁵³

Endokuron restorasyonların bir avantajı da pulpa odasının iç kısmından makroretansiyon, adeziv simantasyonla da mikroretansiyon sağlandığından ötürü ekstra makroretantif bir preparasyona ihtiyaç duyulmamasıdır.

Endokuron restorasyonun başarısı ve dayanıklılığı, vaka seçimi, diş preparasyonu, materyal ve adeziv sistemi gibi faktörlere bağlıdır.⁵⁴

2.8.1. Endokuron Yapım Materyalleri:

İlk endokuron restorasyonu Cerec sistemi kullanılarak Bindl ve Mörmann tarafından porselen CAD/CAM bloklarından yapılmıştır.¹ Ayrıca, daha iyi stres soğurucu ve yüksek tokluk gibi özelliklerinden dolayı rezin materyallerin endokuron restorasyonların yapımında kullanılmasından bahsedilmiştir. Birkaç in-vitro çalışmada,⁵⁵⁻⁵⁷ fiberle güçlendirilmiş kompozitler benzeyen onley restorasyonlarda kullanılması önerilmiştir. Yeni rezin nano-seramikler ve fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin endokuron restorasyonlarda kullanılması da rapor edilmiştir.^{58,59}

Hem porselenler hem de indirekt rezinler, iyi marjinal uyumuğu, ideal proksimal kontakt, aşınmaya karşı yüksek dirençliliği ve iyi estetik restorasyonlar sağlayabilir.⁶⁰

Endokuron restorasyonlarının yapılabileceği materyaller; feldspat ve cam seramikleri, CAD/CAM seramik ve kompozit blokları, rezin nano-seramikler ve fiberle güçlendirilmiş rezinleri içermektedir.

Endokuron Restorasyonların Avantajları:⁶¹⁻⁶³

- Geleneksel kuron restorasyonlarıyla kıyaslanınca, daha iyi bir performansa sahiptir:
 - Mekanik performansı daha iyi.
 - Daha az zaman gerektirir.
 - Daha az masraflıdır.

- Kolayca yapılır.
- Estetik bir restorasyon elde edilebilir.
- Biyolojik olarak uyumludur.
- Konservatiftir.
- Endodontik tedavi yapılan dişlerin adeziv teknoloji ile restore edilmesi önerilmektedir. Adeziv teknoloji sayesinde agresif makroretentif preparasyona gerek kalmadan uygun materyal retansiyonu elde edilebilir.
- Post kor restorasyonlarla kıyaslandığında, diş yapısına daha az invaziv bir restorasyondur. Post simantasyonu, kor restorasyonu, geçici kuron ve kuron boyu uzatma gibi işlemleri gerektirmez.
- Subgingival preparasyon gerekmediği için periodontal dokuları korumaktadır.
- Endokuron restorasyonları, diş dokusu/restorasyon ara yüzeyinde oluşan çiğneme streslerin restore edilmiş diş yapısının üzerine iyi dağıtılmasını sağlar.^{45, 61, 62}

Endokuron Restorasyonların Dezavantajları:

- Bazı klinik çalışmalar, sekonder çürüğün endokuron restorasyonun bir başarısızlık sebebi olarak belirtmiştir.
- Endokuronların küçük azı dişlerde başarısızlığı daha yüksektir. O da muhtemelen küçük azı dişlerin daha az bağlanma yüzeyi ve daha yüksek okluzo-gingival boyuta sahip olmasından kaynaklı olabilir.⁶¹

Endokuron Restorasyonların Endikasyonları:

- Endodontik tedavili, koronal harabiyeti fazla olan dişlerde.
- Kısıtlı inter-proksimal aralığı durumunda.
- Seramik kuron restorasyonları yapabilmek için yeterli okluzal boyut olmadığı durumda.

- Kısa klinik kuronlara sahip olan dişlerde.
- Kalsifik, eğri veya kısa kök kanalları olan dişlerde endikedir.^{45, 61}

Endokuron Restorasyonların Kontrendikasyonları:

- Parafonksiyonel alışkanlıkları olan hastalarda.
- Dik tüberkül eğimine sahip olan dişlerde.
- Grup fonksiyon okluzyon mevcudiyetinde.
- Servikal marjinin boyutu 2 mm'den daha az olduğu durumda kontrendikedir.^{45, 62}

2.8.2. Endokuron Restorasyonları İçin Diş Preparasyonu:

Elmas disk (tekerlek) frez kullanılarak dişin yüksekliğini azaltmak amacıyla okluzal yüzeyden en az 2 mm'lik kesim yapılır. Supragingival 90°'li butt servikal marjini oluşturmak için frez okluzal düzleme paralel olarak tutulup dişin ana eksenini boyunca yönlendirilir. Sonra pulpa odasına girilir ve tavanı tamamen kaldırılarak giriş kavitesi açılır.

Aksiyal preparasyonda ise giriş kavitesindeki andırkatlar kaldırılmalıdır. Fissür elmas frez kullanılarak pulpa odasının iç yüzey duvarları anatomik konfigürasyonuna uygun olarak 6-8°'lik açıda şekillendirilir. Frezi dişin uzun eksenini boyunca yönlendirerek fazla baskı uygulamadan veya pulpa odasının tabanına dokunmadan kesim yapılır. Pulpa odasının iç yüzey duvarlarından fazla alınmasından kaçınılmalıdır. Keskin köşe ve kenar kalmayacak şekilde preparasyon şekillendirilir.

Endokuron restorasyonların pulpa odasının içinde kalan kısmının farklı boyutları hakkında karşılaştırılmanın yapıldığı herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Fages ve ark.⁴⁵ 3 mm'den daha az olmaması gerektiğini belirtmişken, Bindl ve Mörmann¹ tarafından yapılan endokuron restorasyonun ilk klinik çalışmasında pulpa odası derinliği

1 ile 4 mm arasında değişen endokuron restorasyonların klinik değerlendirilmesi yapılmıştır. 2 mm'den daha az kalınlıktaki diř duvarları yeterli destekliği sağlamayacağı dūřünüldüęünden kaldırılır. Kōk kanal ağızları akıcı kompozit veya cam iyonmer simanla kapatılır.

2.8.3. Endokuron Restorasyonların Simantasyonu:

Simantasyon için kullanılan adeziv materyaller, diş dokusu ve restorasyon arasındaki bağlantıyı sağlar ve diş dokusunu destekler. Daimi restorasyonların yapıştırılmasında mine, dentin ve restorasyon yüzeyine bağlanabilirliğinden dolayı rezin esaslı simanlar tercih edilmektedir.⁶⁴⁻⁶⁶

Kompozit rezin simanlar çok uzun süredir güvenli bir şekilde kullanılmaktadır. Sertlik, yüksek adezyon ve düşük çōzünme gibi özellikleri mevcuttur. Son zamanlarda self adeziv simanlar yeni bir materyal olarak diş hekimliğinde kullanım alanına girmiştir. Bu simanlarda, simantasyon öncesi diş yüzeyinde herhangi bir işlem yapılmasına gerek yoktur. Bu simanlar smear tabakasına daha iyi bağlandığından diş yüzeyinde herhangi bir işlem yapılmaz. Self adeziv simanlar neme karşı toleransı iyidir ve cam iyonmer simanlar gibi flor salınımı yaparlar. Aynı zamanda diş dokularına ve restoratif materyallere kimyasal olarak bağlanırlar. Birçok avantajından dolayı self adeziv simanlar geniş kullanım alanlarına sahiptir ve aynı zamanda teknik hassasiyeti azdır.^{66, 67}

Günümüzde self adeziv siman olarak kullanılan ürünlerin kapsül ve şırınga şeklinde patların karıştırılmasıyla oluşan formları mevcuttur. Kapsül formlarının aktivatōrü, aktive edildikten sonra santrifüj yapan karıştırıcısı ve uygulanmasını sağlayan aplikatōrü bulunur. Bu materyallerin hepsi dual-cure radyoopak yapıştırıcı ajanlardır. Seramik, kompozit, inley, onley, kuron, köprü, post gibi tüm indirekt restorasyonların simantasyonunda kullanılabilir.

Simantasyon öncesi siman materyalinin adezyonunu artırabilmek için kompozit inleylerde farklı yüzey hazırlıkları yapılabilir. Alüminyum oksit ile kumlama, lazer ile pürüzlendirme ve kimyasal bağlanma için silan ajan uygulaması yapılabilir.^{68,69}

Dual-cure rezin simanlar diş rengi ile uyumludur, parlatılması kolaydır. Restorasyon yapıştırıldıktan sonra estetik bir görüntü oluştururlar.⁷⁰ Dual-cure simanlar, markası ve türüne göre üretici firmanın önerisi doğrultusunda karıştırılır ve restorasyonun iç yüzeyine uygulanır. Birkaç saniye ışınlandıktan hemen sonra taşan fazla simanlar temizlenir. Daha sonra okluzal, bukkal ve lingual olmak üzere tüm yüzeylerinden ışık tutulur ve simantasyon tamamlanır. Genelde kompozit inley/onleylerde simantasyon işleminden sonra tekrar polisaj yapılır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışma Dizaynı ve Onaylar:

Bu çalışma, in-vitro şartlarda yürütülecek şekilde GC G-aenial® kompozitlerle ve GC Labolight LV-III® sisteminin kendi setinde bulunan GC Gradia® Indirect kompozitlerle yapılmıştır. Çalışmada süt II. azı dişlerinde kontrol grubundaki dişlere Sınıf II şeklinde kavite hazırlandıktan sonra kanal tedavisi giriş kavitesi açılırken, çalışma grubundaki dişlere endokuron kavitesi hazırlanmış ve direkt/indirekt tekniklerle restorasyonlar yapılmıştır. Bu çalışmanın kırılma dayanımı ve mikrosızıntı testleri için kullanılacak olan insan süt II. azı dişlerinin elde edilmesi için, T.C. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulundan etik kurul onayı alınmıştır (Karar no: 58/2017). Çalışma 2 bölümde yürütülmüştür.

1. Restorasyonların Kenar Sızıntılarının Değerlendirilmesi: Bu bölümde toplam 36 tane (18 alt, 18 üst) süt II. azı dişi rastgele 12'şerli 3 gruba ayrıldı.

Grup 1: Sınıf II kavite preparasyonunu takiben kanal tedavisi için giriş kavitesi açıldı ve GC firmasının G-aenial® direkt kompozitiyle direkt kompozit restorasyonları yapıldı.

Grup 2: Endokuron restorasyonları için uygun kavite preparasyonu hazırlandı ve GC firmasının G-aenial® direkt kompozitiyle direkt endokuron restorasyonları yapıldı.

Grup 3: Endokuron restorasyonları için uygun kavite preparasyonu yapıldı ve GC Labolight LV-III® ışık sistemiyle ve bu sistemde bulunan Gradia Indirect® kompozitlerle indirekt endokuron restorasyonları yapıldı.

2. Restorasyonların Kırılma Dayanımlarının Değerlendirilmesi: Bu bölümde 36 tane (18 alt, 18 üst) süt II. azı dişi rastgele 12'şerli 3 gruba ayrıldı.

Grup 1: Sınıf II kavite preperasyonunu takiben kanal tedavisi için giriş kavitesi açıldı ve GC firmasının G-aenial® direkt kompozitiyle direkt kompozit restorasyonları yapıldı.

Grup 2: Endokuron restorasyonları için uygun kavite preperasyonu hazırlandı ve GC firmasının G-aenial® direkt kompozitiyle direkt endokuron restorasyonları yapıldı.

Grup 3: Endokuron restorasyonları için uygun kavite preperasyonu yapıldı ve GC Labolight LV-III® ışık sistemiyle ve bu sistemde bulunan Gradia Indirect® kompozitlerle indirekt endokuron restorasyonları yapıldı.

3.2. Dişlerin Hazırlanması

72 tane alt ve üst süt II. azı dişi çekildikten sonra skaler yardımıyla doku artıklarından uzaklaştırıldı ve herhangi bir pat kullanılmadan polisaj işlemi yapıldı. Daha sonra dişler standart plastik kalıplar içerisinde alveoler kemiğe benzer olarak mine-sement sınırının 1 mm altında olacak ve zeminle dik açı yapacak şekilde soğuk akriliğe (Takilon, WP-Dental, Barmstedt, Germany) gömüldü (Şekil 3.1).

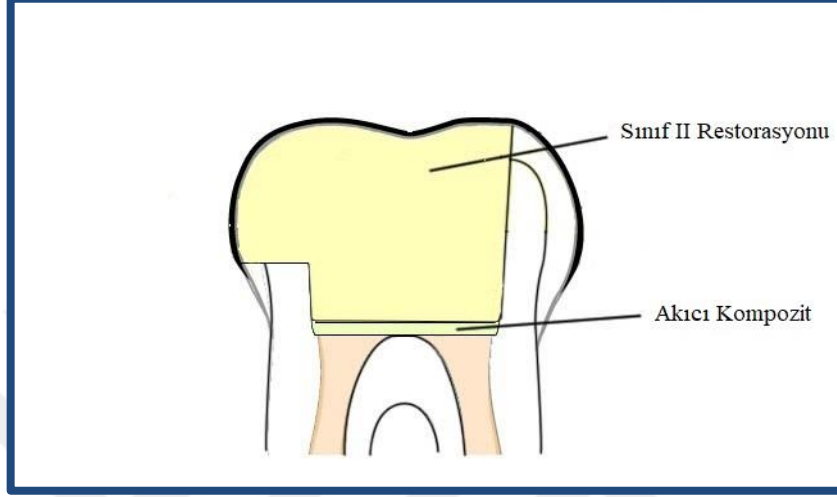


Şekil 3.1. Örneğin hazırlanması

3.3. Kavite Preparasyonu:

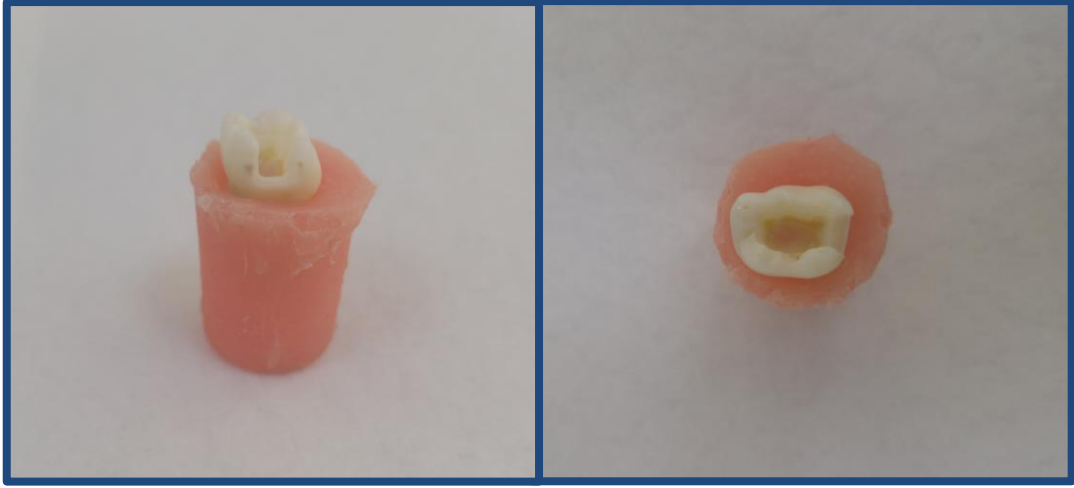
Çalışmadaki, tüm dişlere kanal tedavisi için giriş kavitesi açıldı.

3.3.1. Sınıf II Kavite Preparasyonu (Şekil 3.2):



Şekil 3.2. Sınıf II restorasyon

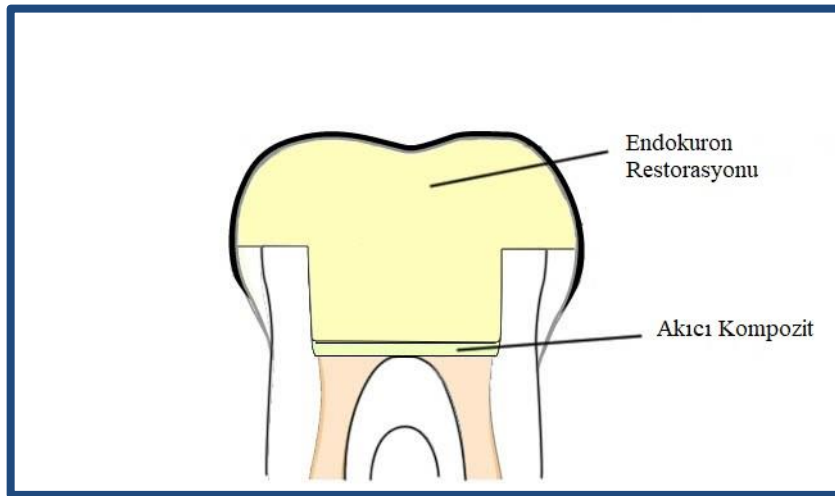
Bu grupta, tersine konik frez kullanarak Sınıf II kavitesi açıldı. Standardizasyon sağlamak amacıyla, gingival duvar mine sement sınırının 1 mm üzerinde, bucco-lingual genişlik 3 mm olacak şekilde Sınıf II kavitesi hazırlandıktan sonra pulpa odasına giriş yapıldı, ront ve fissür frezle pulpa odasının tavanı tamamen kaldırıldı ve kavite ekskavatör yardımıyla nekrotik pulpa dokularından tamamen temizlendi. Fissür elmas frezi kullanılarak pulpa odasının iç yüzey duvarları 6-8°lik açıda şekillendirildi.



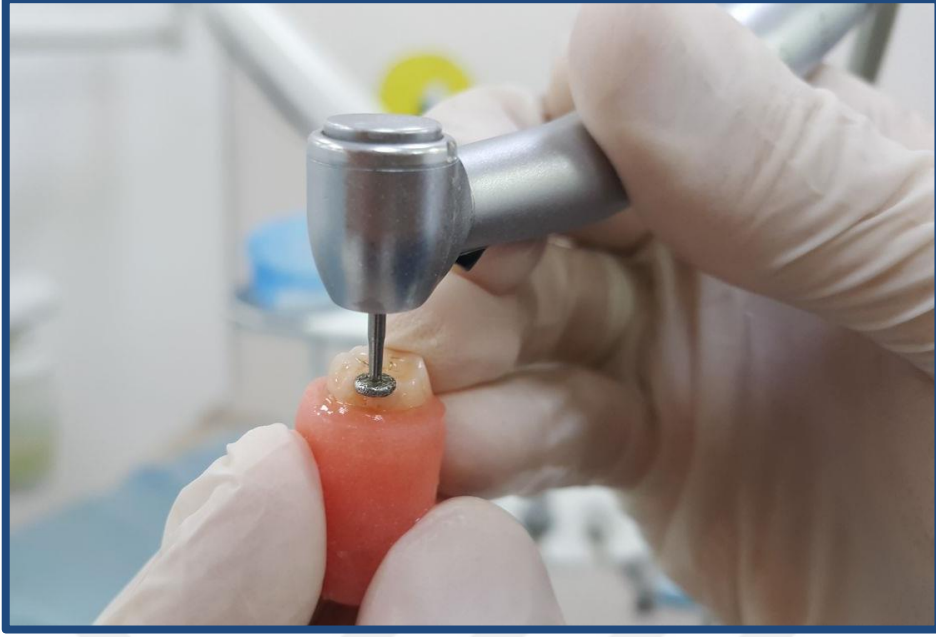
Şekil 3.3. Sınıf II kavitenin okluzal ve arayüz görünümü

3.3.2. Endokuron Kavite Preparasyonu (Şekil 3.4) :

Yeşil bantlı elmas disk (tekerlek) frez kullanılarak dişin yüksekliğini azaltmak amacıyla okluzal yüzeyden 2.5 mm'lik kesim yapıldı. 90°'li butt servikal marjini oluşturmak için disk frez okluzal düzleme paralel olarak tutulup dişin ana eksenini boyunca yönlendirildi (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Endokuron restorasyon



Şekil 3.5. Disk (tekerlek) frezle okluzal yüzeyin kesimi

Sonra pulpa odasına elmas ront frezle girildi ve pulpa odasının tavanı tamamen kaldırılarak giriş kavitesi açıldı. Kavite ekskavatör yardımıyla nekrotik pulpa dokularından tamamen temizlendi. Fissür elmas frezi kullanılarak pulpa odasının iç yüzey duvarları anatomik konfigürasyonuna uygun olarak 6-8°lik açıda şekillendirildi. Frezi dişin uzun ekseni boyunca yönlendirerek fazla baskı uygulamadan veya pulpa odasının tabanına dokunmadan kesim yapıldı (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Fissür frezle pulpal duvarların preparasyonu

Duvarlar restorasyonun giriş yoluna engel olmayacak şekilde okluzale doğru genişleyecek şekilde prepare edildi. Kavitelelerin ve duvarların ölçümü yapmak için periodontal sondun milimetrik ucundan faydalanıldı. Kavite taban açıları $90^{\circ}+$ ($6-8^{\circ}$) olacak şekilde hazırlandı. Keskin kenar ve köşe kalmayacak şekilde preparasyon şekillendirildi. Belirgin kavite marjın sınırları oluşturuldu. Bitirme freziyle ulaşılmayan hiçbir gizli bölge veya yüzey kalmayacak şekilde düzeltmeler yapıldı (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Endokuron preparasyonunun okluzal görünümü

3.4. Restorasyonların Hazırlanması:

Dişlerin preparasyonu yapıldıktan sonra, düz pulpa odası tabanı elde edebilmek için kanal ağzları 2mm kalınlığında akıcı kompozitle (GrandioSO Flow[®], Voco, USA) kapatıldı.

3.4.1. Sınıf II ve Direkt Endokuron Restorasyonlar:

Her iki grupta preparasyonu tamamlanan 12 adet alt süt II. azı ve 12 adet üst süt II. azı dişi kullanıldı. Kavite duvarları minede 30 sn. dentinde 15 sn. olarak total etch tekniğiyle Vococid[®] (% 35'lik fosforik asit) jeli kullanılarak asitleme yapıldı. Asidi yıkadıktan sonra kavite hava spreyi ile kurutuldu, adeziv ajanı (Futurabond U[®], Voco, USA) uygulandı, hava ile kurutuldu ve 10 sn. polimerize edildi. Bu restorasyonlarda G-aenial[®] (GC, Japan) kompozit sistemleri kullanıldı. G-aenial[®] kompozit tabaka şeklinde (2 mm kalınlığında) kaviteye yerleştirildi ve her tabaka 20 sn. polimerize edildi. Polimerizasyon sonrası cila diskleriyle (Sof-lex[®], 3M, ESPE, USA) restorasyonlar tamamlandı, lastiklerle bitirme işlemleri yapıldı. (Şekil 3.8-3.9)



Şekil 3.8. Sınıf II G-aenial® sistemi ile restore edilen dişler



Şekil 3.9. Direkt endokuron G-aenial® sistemi ile restore edilen diş

3.4.2. G-aenial® Kompozit Sistemi:



Şekil 3.10. G-aenial® kompozitlerin genel görünümü

G-aenial®, iki farklı pre-polimerize rezin doldurucu içeren, ışıkla sertleşen radyopak hibrit kompozitlerdir. En iyi estetik sonuçları, optimal fiziksel performansı ve kullanım rahatlığı sağlayabilmek için doldurucu maddelerinin konsantrasyonu ve parçacık boyutu dikkatlice seçilmiştir. G-aenial® iki farklı sürümde bulunmaktadır: G-aenial anterior® ve G-aenial posterior®. Farklı opasite, renk skalasına sahip restorasyonlar sunarak, doğal dişin görünümünü sağlamak üzere tasarlanmıştır.

G-aenial® kompozit sistemi, organik matriks, doldurucular, boyalar ve foto başlatıcılardan oluşmaktadır. G-aenial kompozit sisteminin bileşenleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. G-aenial anterior® ve G-aenial posterior® kompozitlerin ana bileşenleri

Bileşenler		G-aenial Anterior	G-aenial Posterior
Metakrilat Monomerler		X	X
Pre-polimerize doldurucular 16-17µ	Silika içeren	X	X
	Stronsiyum ve Lanthanoid Florür içeren	X	-
İnorganik doldurucular > 100 nm	Silika	X	X
	Floroaluminosilikat	-	X
İnorganik doldurucular < 100 nm		X	X
Boyalar		X	X
Katalizör		X	X

Bu sistemin iki farklı pre-polimerize doldurucu içermesinde iki avantaj vardır. Prepolimerize doldurucular hem klinik radyoopasite sunarak estetik restorasyonun yapılmasını sağlamakta, hem de G-aenial'in düşük polimerizasyon büzülmesine neden olmaktadır. Bu tip doldurucular, mikro doldurucuların katıldığı bir rezin matriksin polimerize edilip, polimerize olan matriksin 16-17µ boyuttaki parçacıklara kesilmesi ile elde edilmektedir.

Radyoopasiteyi arttırmak için posterior G-aenial® formulasyonuna Floroaluminosilikat, anterior formulasyonuna ise silika eklenmektedir. İslı silika ise prepolimerize doldurucuların ve inorganik doldurucuların arasında dağılmaktadır.

Bu sistemdeki rezin matriks üretan dimetakrilat (UDMA)'tan oluşmaktadır. Resin matriks ile silikanın arasındaki bağı arttırmak ve dolayısıyla ürünün raf ömrünü arttırmak amacıyla silika yüzeylerine hidrofobik dimetil bileşenleri uygulanmaktadır.

3.4.3. İndirekt Kompozit Sistemler ile İnley/Onley Restorasyonların Hazırlanması:

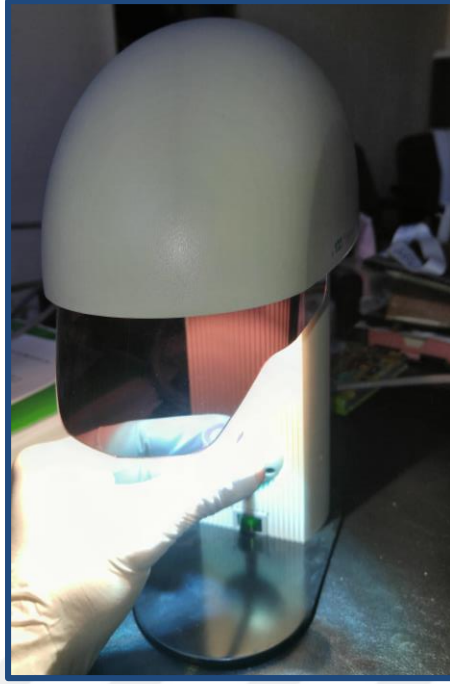
Bu sistem venerler, köprüler, kuronlar, inley ve onleyler için geliştirilen indirekt restorasyon sistemidir. Sistemin kendine ait kompozitleri ve iki farklı ışık kaynağı bulunmaktadır.

3.4.3.1. Steplight SL-I®:

Kompozit materyalinin tabaklama ve karakterizasyonunu sağlamak için kullanılır. Kompozit materyaline 10 sn. tutularak ön polimerizasyon yapılmasını sağlar. Aynı zamanda ısı ve ışıktan koruyan koruyucu cam içermektedir. İçinde bulunan halojen lambanın yan taraflarında kızılötesi ışınları engellemek için ısı emici filtre bulunmaktadır (Şekil 3.11).

3.4.3.2. Labolight LV-III®:

Labolight LV-III® sistemi ile final polimerizasyon işlemini gerçekleştirmektedir. Sadece ışık ile polimerizasyonu sağlamaktadır. Cihazda polimerizasyon süresince sıcaklığı kontrol altına alabilmek için fan, homojen bir polimerizasyon sağlamak için dönen bir tabla ve üç tane ışık kaynağı bulunmaktadır. Işınlama süresi 0.5, 1, 3 ve 5 dk olarak ayarlanabilmektedir. Yaklaşık olarak 370 nm dalga boyunda yavaş bir şekilde derinlemesine firmanın önerdiği 3 dk'lık sürede tam polimerizasyon sağlamaktadır. Halojen lambanın süresi yaklaşık 200 saattir. Bu süre sonunda ana ışık söner ve lambanın değiştirilmesi gerekir (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Steplight SL-I®



Şekil 3.12. Labolight LV-III®

3.4.4. Gradia Indirect® Kompozit:



Şekil 3.13. Gradia Indirect® Kompozitlerin genel görünümü

Bu sistemdeki kompozitler organik ve inorganik doldurucu içermektedir. Doldurucu olarak alüminyum-silikat-cam ve silika partikülleri bulunmaktadır. Aynı zamanda 2,0 μM 'den daha küçük boyutlardaki silan ile kaplı seramik parçacıkları dayanaklığını arttırmak için kompozitin yapısına eklenmiştir. Organik matriks olarak UDMA rezin bulunmaktadır. Yapısına katılan maddelerle birlikte mikro-seramik kompozit olarak adlandırılmaktadır.

Bu kompozit sisteminde oldukça fazla renk alternatifi vardır ve dişeti bölgesi için pembe kompozitlerde mevcuttur. Setin içinde kompozitte düzeltme yapmak için kompozit primer, kompozit ve metal bağlantıyı sağlamak için metal primer, alçı separatörü, alçı sertleştirici, polisaj için pat ve aksesuarlar mevcuttur.

3.4.5. GC Indirect® Kompozit Sistemi ile Endokuron Restorasyonların

Hazırlanması ve Simantasyonu:

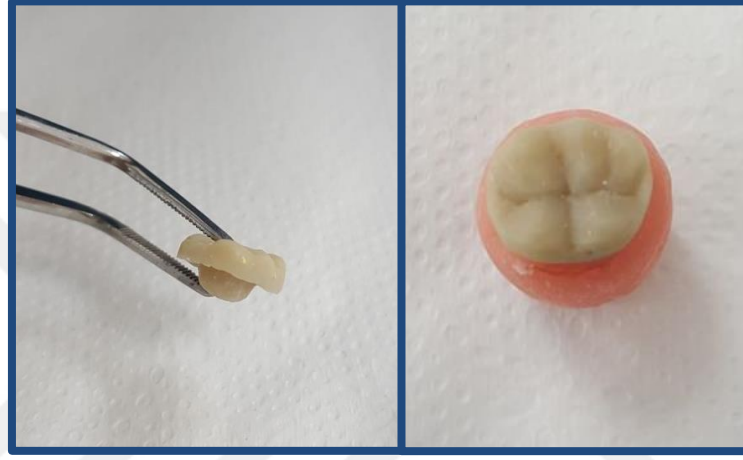
12 adet alt süt II. azı ve 12 adet üst süt II. azı dişinin preparasyonu tamamlandıktan sonra, silikon esaslı elastomerik ölçü maddesi (Elite H-D Zhermack®) ile ölçüsü alınarak sert alçıdan model elde edildi. Alçı model üzerinde kavite içerisine ilk önce alçı sertleştirici (GC® die-hardner) ve daha sonra izolasyon için kaviteye ince bir tabaka izolatör (Gradia® separatör) sürüldü. Sonra set içerisinde bulunan Gradia Indirect® kompozit materyali tabaka şeklinde yerleştirildi ve her tabaka 10 saniye Steplight SL-1 cihazı ile n polimerizasyon işlemine tabi tutuldu. Kompozit tamamen yerleştirildikten sonra Labolight LV-III ile 5 dakika final polimerizasyon işlemi yapıldı.



şekil 3.14. Elde edilen alçı modelin üzerinde indirekt endokuron restorasyonun yapılması

İndirekt endokuron restorasyonlarının simantasyonu dual-cure rezin simanla (3M ESPE, RelyX Unicem® aplicap) yapıldı. Endokuron Restorasyonlarının hazırlanmasında, restorasyonların i yüzeyine alüminyum oksit partikülleri ile 10 sn. pürüzlendirme işlemi yapıldı. Sonra tüm restorasyonların i yüzeyine silan (Ultradent®) sürüldü, 60 saniye beklenildi ve hava sıkılarak homojen bir şekilde dağılması sağlandı. Kapsül dual-cure rezin siman aktivatörü ile 2 sn. aktive edildikten sonra karıştırma

cihazında 10 sn. karıştırıldı ve aplikatör ile kaviteye uygulandı. 2 sn. ışık tutularak polimerize edildikten sonra taşan fazla siman uzaklaştırıldı. Daha sonra okluzal, bukkal, lingual ve proksimal olmak üzere tüm yüzeylerden 40' sn. ışık ile polimerize edildi. Polimerizasyon sonrası cila diskleriyle (Sof-lex[®], 3M, ESPE, USA) restorasyonlar tamamlandı.(Şekil 3.15).



Şekil 3.15. İndirekt endokuron (Gradia Indirect[®]) ile restore edilen diş.

3.5. Testler

Simantasyon işleminden sonra tüm örnekler 37°C’de distile su içerisinde 24 saat süre ile tutuldu. Sonra Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D laboratuvarında bulunan termal siklus cihazı (MOD Dental, Esetron® Mekantronik Ltd Şti, Ostim) kullanılarak tüm örnekleri 30sn. aralıklarla 5°C-55°C’lik su banyolarına batırılarak 500 kez termal siklus işlemine tabi tutulmuştur. Termal siklus cihazı Şekil 3.16’da gösterilmektedir.



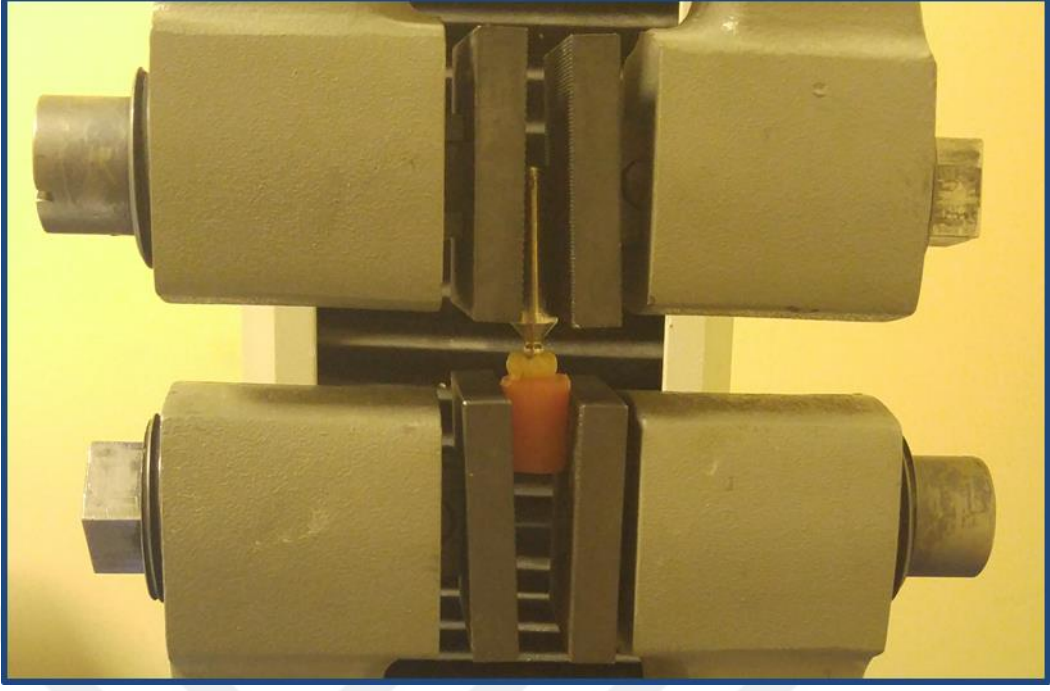
Şekil 3.16. Termal siklus cihazı (MOD Dental, Esetron® Mekantronik Ltd Şti, Ostim)

3.5.1 Kırılma Dayanımının Belirlenmesi

Dişlerin kırılma dayanımları Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D laboratuvarında bulunan Instron® test cihazı (Instron®, Model 2710-003, Instron Corp. USA) kullanılarak (Şekil 3.17-3.18) ölçüldü. Hazırlanan akrilik bloklar içerisindeki restorasyonlar Instron® cihazına yerleştirildi. Kuvvet uygulamak için 3.6 mm çapında ucu yuvarlak metal çubuklar kullanıldı. Metal çubuk, restorasyonun bukkal ve palatinal tüberküllerine aynı anda temas edecek şekilde ayarlandı. Kırma işlemi 0.5 mm/dk'lık başlık hızıyla gerçekleştirildi. Dişlerin kırıldığı andaki baskı değerleri "Peak Hold" ile Newton (N) cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.17. Instron® cihazı



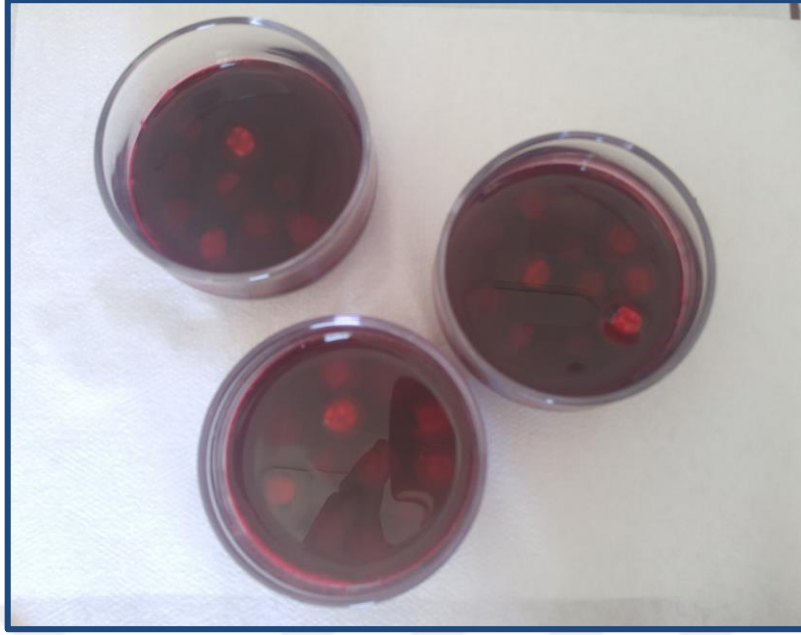
Şekil 3.18. Metal ucun restorasyon ile teması

3.5.2. Mikrosızıntı Testi

Mikrosızıntı testi boyama yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle restorasyonun dışında kalan 1 mm'lik alan 2 kat tırnak cilası ile boyandı ve 24 saat %0,5'lik bazik fuksin solüsyonunda bekletildi (Şekil 3.19). Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D laboratuvarında bulunan IsoMet 1000® (Buehleri Chicago, USA) kesme makinesinde (Şekil 3.20, 3.21) örnekler mesio-distal yönde longitudinal olarak kesildi. Elde edilen kesitler stereomikroskop (NOVEX, ZOOM STEREO RZ-RANGE, Holland) altında x10 büyütmede fotoğraflandı. Endokuron örneklerinde, mesial ve distal, Sınıf II örneklerinde okluzal ve gingival bölgelerde restorasyon ve diş arasında meydana gelen sızıntı aşağıdaki sisteme göre skorlanmıştır. Tablo 3.2'de kullanılan mikrosızıntı derecelendirme sistemi gösterilmektedir.

Tablo 3.2. Mikrosızıntı derecelendirme tablosu

Skor	Skor değerlendirilmesi
0	Hiç sızıntı yok
1	Sızıntı mine dentin sınırına kadar
2	Sızıntı dentin duvarının yarısına kadar
3	Sızıntı dentin duvarı boyunca
4	Sızıntı pulpa odasının duvarında



Şekil 3.19. Örneklerin % 0.5'lik bazik fuksin'de bekletilmesi



Şekil 3.20. IsoMet 1000® Cihazı



Şekil 3.21. IsoMet 1000® cihazının bıçağı

İstatistiksel Analiz:

Çalışma verilerinin analizinde Statistical Package for Social Scienses (SPSS v20.0) istatistik programı kullanıldı. Elde edilen veriler, istatistiksel olarak, %5'lik önem seviyesinde analiz edilmiştir. Kırılma testi sonucu elde edilen veriler, ANOVA ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilirken, mikrosızıntı testi sonucu elde edilen skorlar Kruskal-Wallis testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

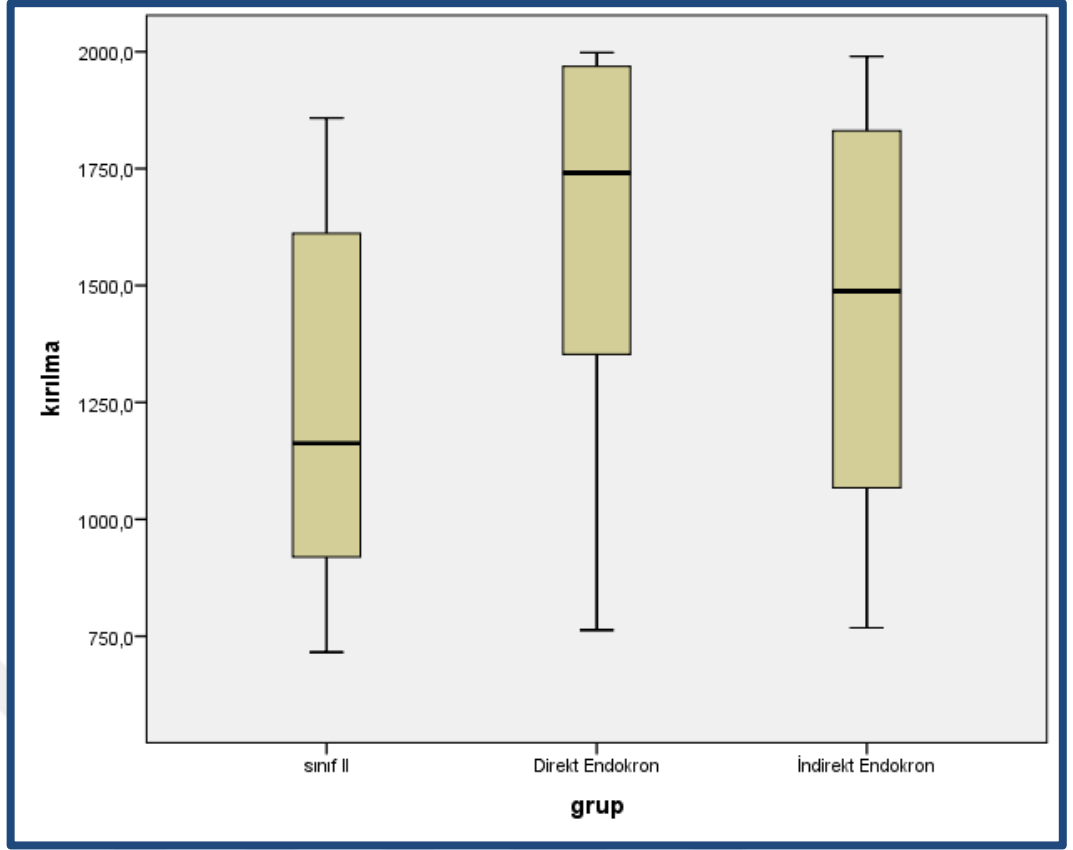
4.1. Kırılma Dayanımı Bulguları

Tüm gruplardaki kırılma dayanımı bulguları Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Üç grup içerisinde kırılma dayanımları karşılaştırıldığında Sınıf II (G-aenial® kompozit) grubunun en düşük kırılma dayanımına sahip olduğu görülmüştür (1235.12 ±379.35). En yüksek kırılma dayanımına sahip ise Direkt Endokuron (G-aenial® kompozit) grubu (1633.33±405.39) bulunmuştur.

Tablo 4.1. Kırılma dayanımı testinin bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	En Düşük	En yüksek
Sınıf II (G-aenial® Kompozit)	12	1235.12 ^a	379.35	715.7	1858
Direkt Endokuron (G-aenial® Kompozit)	12	1633.33 ^b	405.39	763	1998
İndirekt Endokuron (Gradia Indirect® Kompozit)	12	1434.33 ^{ab}	418.24	768.1	1990
Total	36	1434.26	423.13	715.7	1998

Not: Aynı harflerle işaretlenen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.



Şekil 4.1. Grupların kırılma dayanımı değerlerinin kutu grafiği (box-plot) ile gösterilmesi

Grupların kırılma dayanımı değerlerinin karşılaştırılmasında yapılan ANOVA analizi istatistiksel olarak anlamsız olmasına rağmen, kritik p değerine sahip olduğundan ($p=0.066$) grupların çoklu karşılaştırılması amacıyla yapılan Mann-Whitney U analizi sonucunda:

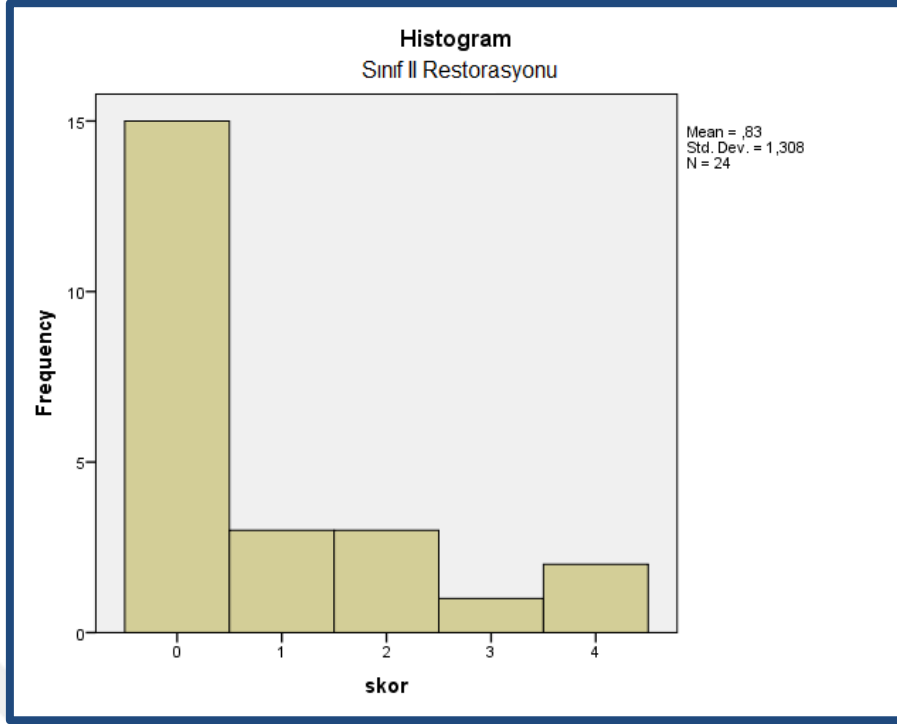
- Direkt endokuron ve Sınıf II grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).
- Direkt endokuron ve indirekt endokuron grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$)
- İndirekt endokuron ve Sınıf II grubu (kontrol grubu) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.2. Mikrosızıntı Testinin Bulguları:

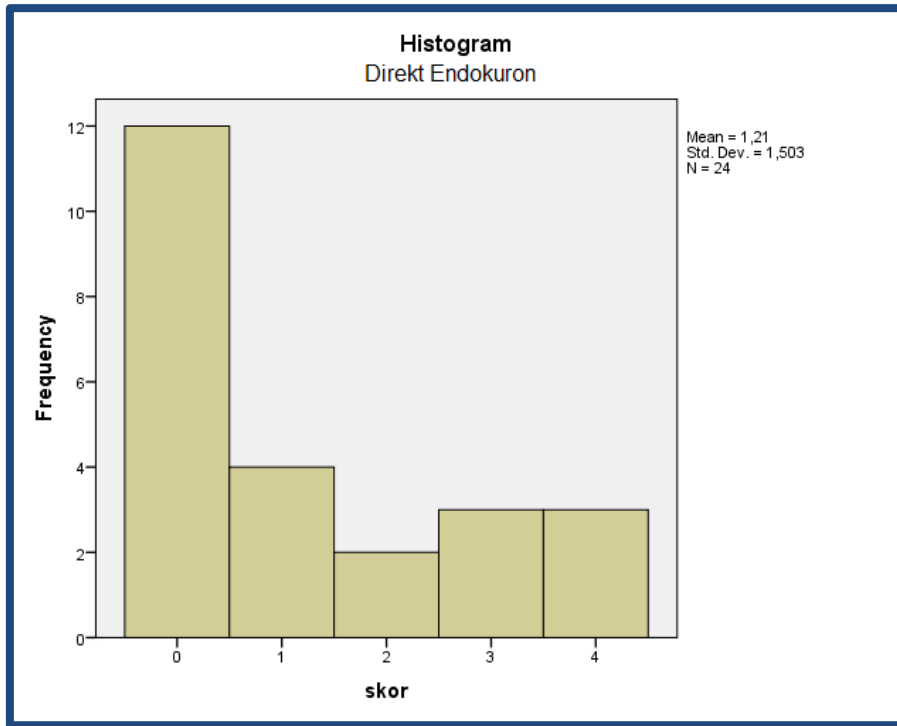
Araştırmanın sonunda elde edilen veriler sonucunda grupların duvarlara göre sızıntı değerleri Tablo 4.2 ve grupların sızıntı değerlerinin Histogram grafikleri ile 4.2, 4.3 ve 4.4 şekillerde gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Grupların sızıntı değerleri

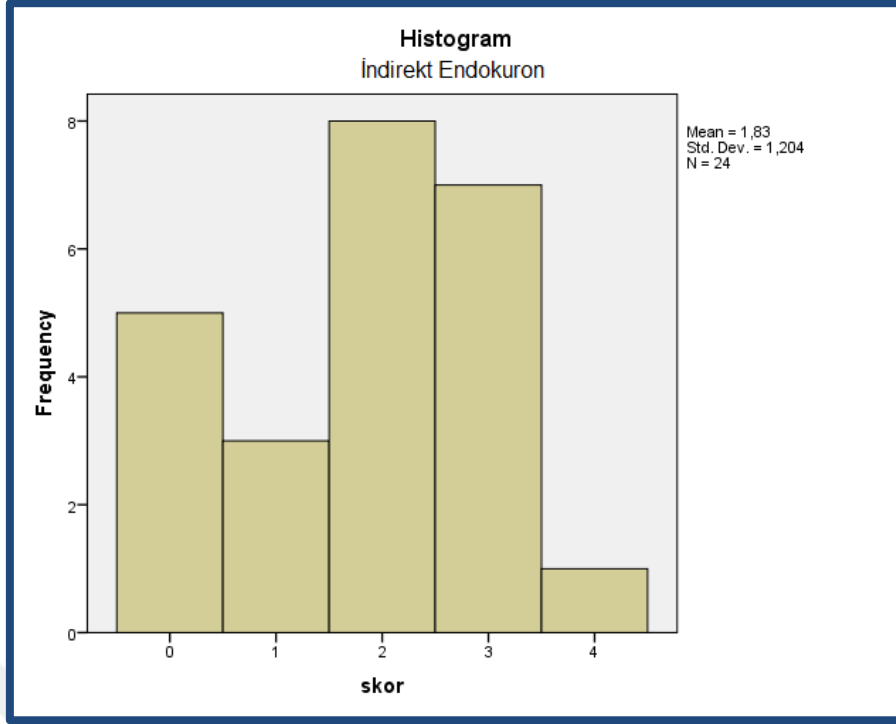
Grup	N	Duvar	Kenar Sızıntı Değerleri				
			0	1	2	3	4
Sınıf II (G-aenial kompozit)	12	Okluzal	9	2	0	1	0
		Gingival	6	1	3	0	2
Direkt Endokuron (G-aenial kompozit)	12	Mesial	6	1	2	2	1
		Distal	6	3	0	1	2
İndirekt Endokuron (Gradia Indirect kompozit)	12	Mesial	0	2	6	3	1
		Distal	5	1	2	4	0



Şekil 4.2. Sınıf II grubunun Histogram grafiği



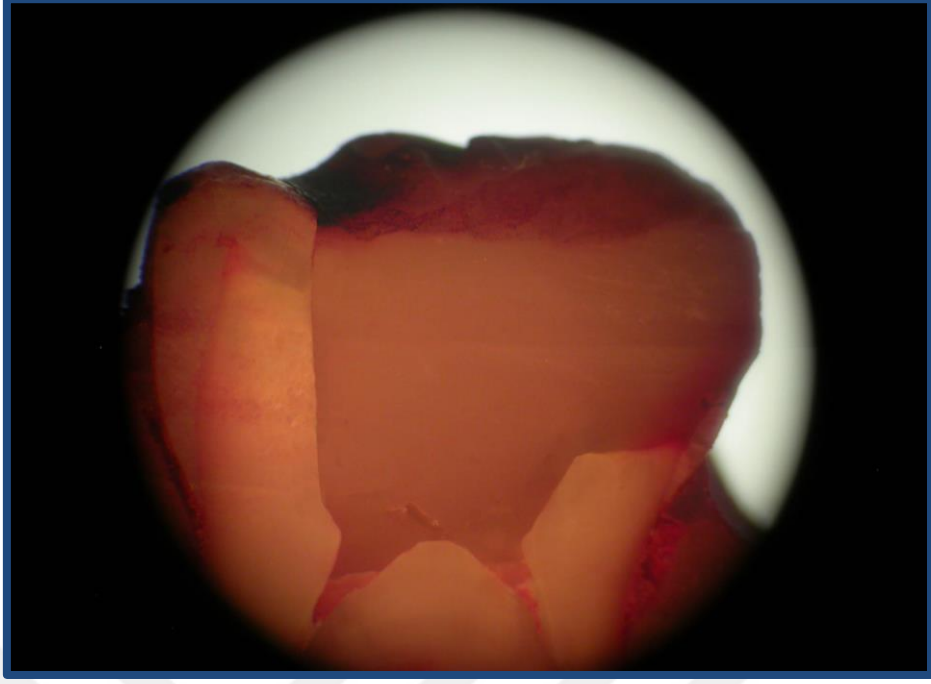
Şekil 4.3. Direkt endokuron grubunun Histogram grafiği



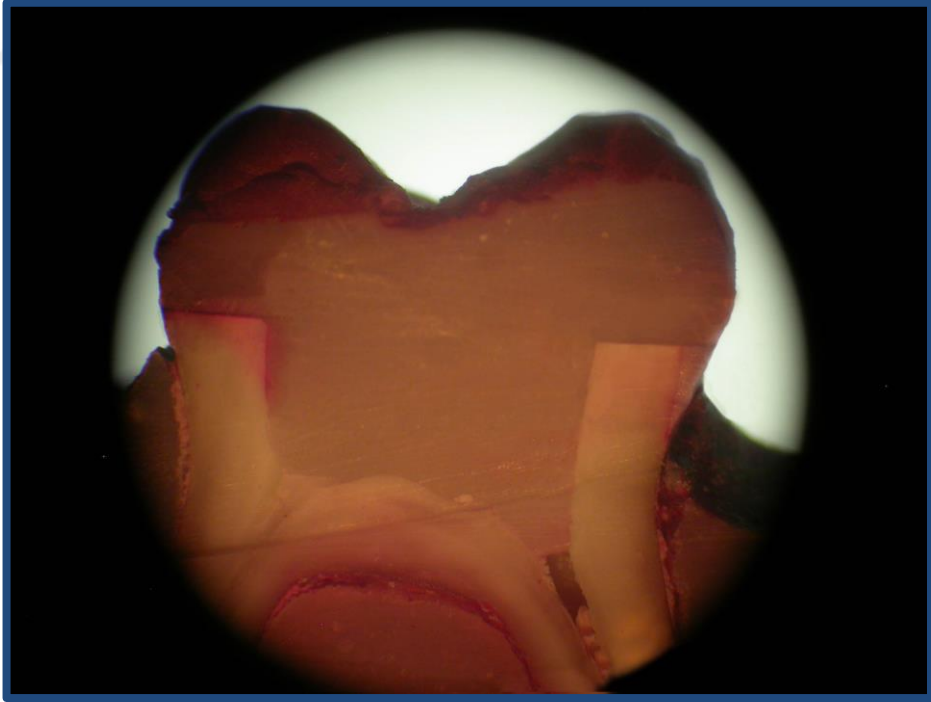
Şekil 4.4. İndirekt endokuron grubunun Histogram grafiği

Grupların mikrosızıntı değerlerinin karşılaştırılmasında, yapılan Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur($p < 0.05$). İstatistiksel analizin sonucuna göre;

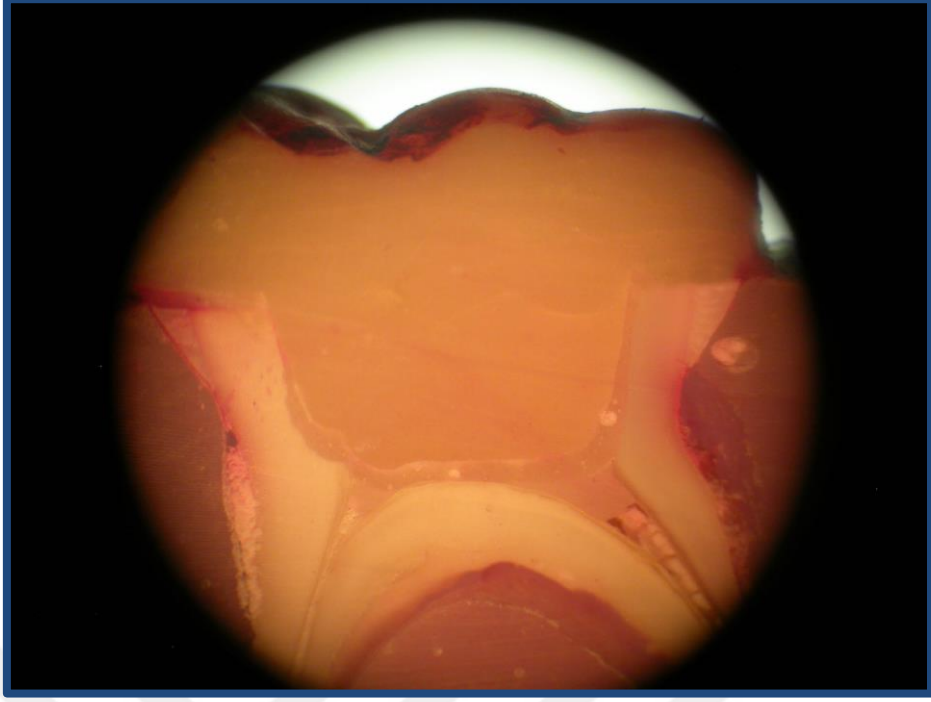
- Sınıf II grubu en düşük mikrosızıntıya sahip olduğu görülmüştür.
- İndirekt endokuron grubu en yüksek mikrosızıntıya sahip olduğu görülmüştür.
- En düşük mikrosızıntıya sahip olan Sınıf II grubu ile en yüksek mikrosızıntıya sahip olan indirekt endokuron grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$).
- Sınıf II grubu ile direkt endokuron grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$).
- Direkt endokuron grubu ile indirekt endokuron grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$).



Şekil 4.5. Okluzal duvar 1, gingival duvar 2 (Sınıf II restorasyon)



Şekil 4.6. Mesial duvar 4, distal duvar 0 (Direkt endokuron)



Şekil 4.7. Mesial duvar 2, distal duvar 1 (İndirekt endokuron)

5. TARTIŞMA

Endodontik tedavi görmüş süt azı dişlerinin restorasyonunda, normal eksfoliasyon zamanına kadar sağ kalım için, kalan dişin nasıl yeniden yapılandırılacağı belirlenmesi zaman zaman hasta, ebeveyn ve hekim arasında anlaşmazlıklara neden olabilmektedir. Uzun süreli sağ kalım için paslanmaz çelik kuronlarda hekimin ısrar etmesi, ebeveynin estetik endişeyle istememesi yapılacak restorasyonun seçimini güçleştirmektedir. Restore edilecek süt azı dişinin marjinal sırtlarının mevcut olmadığı yaygın çürükler kompozit veya kompomer restorasyonların başarısını olumsuz etkileyecektir, çünkü marjinal sırtlar dişin gücünü artırarak dişin tüberkül eğilmesine karşı direnç göstermesini sağlamaktadır. Endodontik tedavili marjinal sırtın yokluğunda yapılan restorasyonlarda tüberkül eğilmesi sırasında dişin zayıflaması, inley restorasyonları tüberkülden ayrılmaya zorlamakta ve diş kırıklarına neden olabilmektedir. Bu sebeple endodontik tedavili dişlerde marjinal sırtların mevcut olmadığı durumlarda restorasyon tercihi inleylerden ziyade onleyler yönünde olmalıdır. Onley restorasyonlarda tüberküllerin nallanması işlemi tüberkül eğilmesini sınırlandırmaktadır. Onley restorasyonların tutuculuğunu artırmak için de dişle bağlanma yüzeyinin artırılması gereklidir. Bu amaçla son yıllarda endokuron olarak adlandırılan kuronlar daimi dişlerde restorasyon seçeneği olarak gündeme gelmiştir. Biz de bu sebeplerden yola çıkarak çalışmamızda daimi dişlerde kullanılmaya başlanan endokuronların süt azı dişlerinde de PÇK'a alternatif olarak kullanılıp kullanılmayacağını test etmeyi amaçladık.

Endokuron, kor ve kuron kısımlarını, tek bir birim olarak birleştiren, pulpa odasının mevcut alanını ve duvarlarını makroretansiyon için, adeziv rezin simanı ise mikroretansiyon için kullanan bir restorasyon tipidir.⁴⁹ Koronal yapısı ağır hasar görmüş olan endodontik tedavili dişler için çağdaş bir rekonstrüksiyon seçeneği olan endokuron,

özellikle azı dişleri için endikedir.^{1, 58, 63, 71} Küçük azı dişlerinde yapılan endokuron çalışmasında, post ile desteklenen geleneksel kuronlar ile endokuron restorasyonlar arasında benzer kırılma direnci bulunmuştur.⁷² Ancak, büyük azı dişler üzerinde yapılan endokuron çalışmalarına kıyasla, küçük azı dişlerde daha yüksek başarısızlık oranı rapor edilmiştir.^{73, 74} Bu sonuçlar, küçük azı dişlerin pulpa odasının adezyon yüzeyinin daha küçük olması ve kuronun okluzo-gingival boyutunun daha yüksek olması şeklinde açıklanmaktadır. Bu bulgulara dayanarak, çalışmamızda süt I. azı dişlerine göre daha büyük pulpa odası ve adezyon yüzeylerine sahip olduğundan dolayı, süt II. azı dişlerini kullanmaya karar verdik.

Son yıllarda, endokuron restorasyonları geleneksel restorasyonlardan daha iyi performans gösterdiğinden çok popülerlik kazanmıştır.⁶¹ Endokuronların okluzal kısmı daha kalın ve daha yüksek kırılma dayanıklılığına sahiptir.⁴⁹ Üstelik birçok çalışma bu tip restorasyonları klinik olarak değerlendirmiştir ve endodontik tedavili dişlerde başarılı bir alternatif olarak bulmuştur.^{1, 47, 54, 61, 75, 76} Lander ve Dietschi⁴⁷ endokuron restorasyonlarının, uygun fonksiyon ve estetik sağlaması, vital olmayan posterior dişlerin zayıf yapısının biyomekanik desteklemesinden dolayı, kanal tedavili azı dişleri için avantajlı bir restoratif tedavi seçeneği olduğunu belirtmişlerdir. Bundan yola çıkarak, bu restorasyonların süt dişlerinde kullanımını araştırmayı amaçladık. Bildiğimiz kadarıyla, bizim çalışmamız süt dişlerinde endokuron restorasyonlarını değerlendiren ilk çalışmadır.

Endokuron restorasyonlarının başarısı ve sağ kalımı, dişlerinin uygun şekilde hazırlanması, restorasyonu ve yapıştırıcı materyalin doğru seçilmesi ile doğrudan ilişkilidir.^{1, 48, 71}

Bu çalışmada, endokuron için kavite preparasyonu hazırlanırken, literatürde geçen daimi dişlerde yapılan preparasyon kuralları uygulanmış ve kullandığımız süt dişlerinin pulpa odasının derinliği 2-4 mm arasında olacak şekilde belirlenmiştir. Süt

dişlerinin pulpa odasının derinliği genellikle daimi dişlerinkinden daha az ve daimi dişlerdeki gibi değişkenlik göstermektedir. Literatürde süt dişlerine uygulanan endokuronlarla ilgili olarak in vivo veya in vitro herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte daimi dişler için yapılan endokuronlarla ilgili çalışmalar mevcut olmasına karşın, daimi dişlerde de endokuron restorasyonların pulpa odasının içinde kalan kısmının farklı boyutları hakkında karşılaştırılmanın yapıldığı herhangi bir çalışmaya da rastlanılmamıştır. Fages ve ark.⁴⁵ 3 mm'den daha az olmaması gerektiği belirtirken, Bindl ve Mörmann¹, endokuron restorasyonu ile yaptıkları ilk klinik çalışmada pulpa odası derinliği 1 ile 4 mm arasında değişen endokuron restorasyonları değerlendirmişlerdir. Ancak, endokuronların intrakoronal uzantılarının boyutunun, kırılma direnci veya başarısızlık oranları üzerindeki etkisi hakkında herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bahsedilen bütün bu sebeplerden ötürü çalışmamızda hazırlanan endokuronların intrakoronal uzantıları süt dişinin anatomisiyle uyumlu olacak şekilde değişkenlik göstermekteydi.

Test örneklerinin standardizasyonu amacı ile bütün restorasyonlar ve kavite preparasyonları tek bir klinisyen tarafından yapılmıştır. Ayrıca, kuvvet uygulama noktasının standardizasyonu da sağlanmıştır. Bizim çalışmamızda, diğer bazı çalışmalara benzer şekilde^{77, 78}, kuvvet uygulaması dişin aksiyal yönündeydi. Başka çalışmalarda, okluzal kuvvetlerin hem lateral hem aksiyal yönleri simüle etmesi amacıyla farklı açılarda kuvvet (diş aksiyal eksenine 35°⁵⁹, 45°^{72, 79}, 135°⁶³) uygulanmıştır. Aksiyal yönde kuvvet uygulandığı durumlarda, restorasyonun esneklik modülü ve kalınlığı restoratif materyalin dayanıklılığında belirleyicidir. Ancak, çiğneme fonksiyonu esnasında aksiyal kuvvetlerle birlikte lateral kuvvetlerin de bulunduğu unutulmamalıdır.

Literatürde endokuron restorasyonlarının kırılma dayanıklılığını inceleyen birkaç çalışma bulunmaktadır. Güngör ve ark.⁸⁰ endodontik tedavili daimi keser dişlerde

CAD/CAM tekniği ile yapılan seramik endokuronları, post ile desteklenen geleneksel seramik kuronlarla karşılaştırmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık çıkmaması ile birlikte, lityum disilikattan yapılan endokuronlar en yüksek kırılma dayanaklığı göstermiştir. Biacchi ve ark.⁶³ alt azı dişlerinde iki farklı yöntemle (cam fiber post ile destekli geleneksel kuronlar ve endokuronlar) yapılan tam seramik kuronların kırılma dayanımlarını karşılaştırmak için in vitro bir çalışma yapmıştır. Sonuçlar, endokuronların kırılma dayanımlarının geleneksel kuronlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğunu göstermiştir.

El-Damanhoury ve ark.⁵⁹ CAD/CAM yöntemiyle üst 1. ve 2. daimi azı dişlerde feldspatik porselen, lityum disilikat ve rezin nano-seramik olarak farklı materyalden yapılan seramik endokuronların kırılma dayanımlarını incelemiştir. Feldspatik ve lityum disilikat endokuronlara göre, rezin nanoseramik endokuronların kırılma dayanımları en yüksek olarak bulunmuştur. %80 nano-seramik parçacıklar ve %20 organik rezin matriksten oluşan rezin nano-seramikler, son zamanlarda CAD/CAM restorasyonlarda kullanılmaya başlamıştır. Başka bir in vitro çalışmada,⁷⁷ alt daimi dişlerde, rezin nano-seramik ve lityum disilikat seramik ile yapılan endokuronların dayanımı üzerinde lateral ve aksiyal kuvvetlerin etkisi incelenmiş ve preparasyonsuz, dolgusuz sağlam dişlerle (kontrol grubu olarak) karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında aksiyal kuvvet altında kırılma dayanımlarında anlamlı bir farklılık görülmemişken, lateral kuvvet altında rezin nano-seramikle yapılan endokuronların kırılma dayanımı diğer gruplardan anlamlı bir şekilde daha düşük olarak bulunmuştur.

Aktaş ve ark.⁸¹, alt azı dişlerde CAD/CAM yöntemiyle farklı silika-esaslı seramiklerden yapılan endokuronların kırılma dayanımlarını test etmişler ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda kompozit rezinlerden, hem direkt hem indirekt tekniklerle süt II.

azı dişlerde yapılan endokuron restorasyonların kırılma dayanımları test edilmiştir. Klinikte daha sıklıkla yapılması tercih edilen Sınıf II kompozit restorasyonlar çalışmamızın kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Sonuçlarda, direkt kompozit (G-aenial®) sistemi ile yapılan direkt endokuronlar, en yüksek kırılma dayanımı göstermiştir. Ancak, indirekt kompozit (Gradia Indirekt®) sistem ile yapılan endokuronlar ile anlamlı bir farklılık görülmemişken ($p>0,05$), direkt endokuronlar ile Sınıf II kompozit (G-aenial®) restorasyonların kırılma dayanım değerleri arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Bu bulgulara dayanarak, endokuron preparasyonların, geniş restorasyonlarda kırılma dayanımını artırmakta olumlu bir etkisi olduğu söylenilebilir. Bunun nedeni endokuron tipi preparatın daha homojen bir restorasyona neden olması, kuvvetlerin servikal kenar ve pulpa boşluğunun duvarları boyunca yönlendirilmesiyle streslerin olumlu bir şekilde dağılımına imkan vermesi olabilir.

Bizim çalışmamızda, direkt endokuronlar ile indirekt endokuronları karşılaştırdığımızda, direkt endokuronların kırılma dayanımı daha yüksek olmakla birlikte yapılan istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlar, direkt ve indirekt kompozit restorasyonları karşılaştıran diğer bazı çalışmaların⁸²⁻⁸⁴ sonuçları ile uyumludur. Da Fonte Porto Carreiro ve ark.'na⁸² göre, kompozit rezin sistemlerinin mekanik özellikleri, rezin formülasyonları, polimerizasyon sistemleri, doldurucu maddelerin parçacık büyüklüğü ve oranı gibi faktörlerden etkilenmektedir.

İkincil polimerizasyonun amacı, kompozitlerin dönüşüm derecesini en üst düzeye çıkararak kompozitlerin mekanik ve fiziksel özellikleri, dayanıklılığı, çözülmeye direnci ve biyouyumluluğunu artırmaktır. Matrikste polimerize olmayan monomerlerin bulunması, kompozit materyallerin özelliklerini olumsuz şekilde etkiler, yüzey degradasyonu ve renk değişikliğine neden olabilir. Ek kütleme, ışık ışınlaması veya

termal ayrışma yoluyla oluşan serbest radikallerin yüksek mobilitesine ve reaktivitesine neden olur. Kompozit materyaller cam geçiş sıcaklığı üzerinde ısıtıldığında, polimer zincirlerinin moleküler hareketliliğinin artmasına neden olur. Dolayısıyla, mevcut serbest radikallerin ve diğer aktif türlerin moleküler hareketliliğini arttırarak kimyasal reaksiyonları ilerletmek mümkün olur.

Bu açıklama, bazı yazarlar tarafından kompozit materyallerinin mekanik özelliklerini arttırmak için kullanılmıştır. Freiberg,⁸⁵ ek polimerizasyona bağlı olarak dönüşüm miktarını arttırırken kompozit materyallerinin kırılma dayanımları, esneklik modülü ve sertliğinin artmasını rapor etmiştir. Aynı zamanda, başka araştırmacılar, dönüşüm miktarı arttıkça kompozitlerin mekanik özelliklerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır.^{86, 87}

Yukarıdaki sonuçlar ve gerekçe, indirekt kompozit rezin sistemlerinin özelliklerini geliştirmenin bir endikasyonu olabilir. Ancak, direkt kompozit sistemlerine göre indirekt kompozit sistemlerinin daha iyi bir klinik performansa sahip olduğu anlamına gelmemektedir. Kompozit rezinlerde dönüşüm miktarının artması, tek başına mekanik özelliklerinin daha iyi olacağına anlamına gelmez, çünkü bu materyallerin mekanik özelliklerinde rezinin içeriği,⁸⁸ doldurucuların tipi, parçacık boyutları ve dağılımı gibi diğer faktörler⁸² de rol oynamaktadır.

Kanal tedavisi yapılan dişlerin başarısızlığının başlıca nedenlerinden birisi koronal sızıntıdır. Restorasyonların kenarlarındaki mikrosızıntı, sıvıların ve mikroorganizmaların geçişini sağlar, pulpa irritasyonuna yol açar ve restorasyon-diş ara yüzünde lekelenmelere neden olur.⁸⁹

Restorasyondaki marjinal uyumsuzluklar sebebiyle yapıştırıcı simanın ağız ortamına maruz kalması, zaman içerisinde simanın çözülmesine ve sekonder çürüklerin artmasına neden olmaktadır.^{90, 91} Bir restorasyonun marjinal adaptasyonu preparasyon

boyutları, kullanılan simanın tipi, restorasyon materyali ve restorasyon yerleştirme kuvveti gibi faktörlerden etkilenmektedir.^{92, 93} Simanlar, yapıştırılan restorasyonların bir zayıf halkası olarak sayılmaktadır. O yüzden, restorasyonun mikrosızıntısını azaltmak için, simanlar oral sıvılarda çözülmemeli, iyi mekanik özelliklere sahip olmalı ve hem dişe hem de restorasyona iyi bağlanmalıdır. Rezin simanların oral ortamda çözünürlüğü hemen hemen yoktur. Ayrıca, rezin simanlarda ve adeziv diş hekimliğindeki gelişmeler, endokuron gibi konservatif bir restorasyonların yaygınlaşmasına yol açmıştır.

Mikrosızıntıyı değerlendirmek için kullanılan, direnç ölçümü, boya yöntemi, bakteriyel ve endotoksinlerin geçirgenliği, glukoz kantitatif analizi ve radyoizotop analizi gibi farklı yöntemler vardır. Basit olduğundan ve dijital görüntüleme kullanarak kolayca gözlem yapılabildiğinden dolayı boya yöntemi en çok kullanılan yöntemdir.⁹⁴ Molekül kütlesi küçük olduğundan bazik fuksin mikrosızıntıyı değerlendirmek için en çok kullanılan boyalardan birisidir.

Literatürde endokuronların mikrosızıntısından bahseden kısıtlı sayıda makaleler bulunmaktadır. Abo-Elmagd ve ark.⁹⁵ daimi alt küçük azılarda seramik endokuron restorasyonlar ile post ile desteklenen seramik kuronları, mikrosızıntı ve marjinal uyumsuzluğu açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmada, post ile desteklenen geleneksel kuronlar, butt servikal marjin ile hazırlanan endokuronlar, shoulder tipi bitiş çizgisi ile hazırlanan endokuronlar olmak üzere üç grup karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, butt servikal marjin ile hazırlanan endokuronların en az mikrosızıntıya sahip olduğu gösterilmiştir.

El-Damanhoury ve ark.⁵⁹ kanal tedavili daimi 1. ve 2. azı dişlerinde CAD/CAM yöntemi ile yapılan feldspatik porselen, lityum disilikat ve rezin nano-seramik endokuronların mikrosızıntısını araştırdıkları çalışmada grupların arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş, mikrosızıntı değeri en yüksek rezin nano-seramik kuronlarda iken

bunu sırasıyla lityum disilikat ve feldspatik porselen takip etmiştir. Lityum disilikat ile rezin nano-seramik kuronlarının mikrosızıntısını karşılaştıran başka bir çalışmada⁹⁶ benzer sonuçlara varılmıştır.

Wang ve ark.⁹⁴ daimi azı dişlerde, kobalt krom porselenlerden ve üç farklı işleme teknolojisi ile (Döküm, Seçici Laser Eritme ve CAD/CAM frezleme) yapılan endokuronların mikrosızıntısını değerlendirmiştir. Seçici lazer eritme tekniğiyle üretilen kobalt krom porselen endokuronlar, döküm veya CAD/CAM frezeleme yöntemi ile yapılan endokuronlara göre sızıntı açısından daha üstün bulunmuştur.

Çalışmamızda, Sınıf II kompozit (G-aenial®), direkt endokuron (G-aenial®) ve indirekt endokuron (Gradia Indirect®) restorasyonlarının mikrosızıntısını araştırdık. Sınıf II restorasyonların en düşük mikrosızıntıya sahip olduğu bulunmuştur. Sınıf II restorasyonlar ve direkt endokuron restorasyonlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamışken ($p>0.05$), indirekt endokuron restorasyonlarla anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Sınıf II restorasyonlarda bir gingival marjin, bir okluzal marjin bulunmaktadır. Endokuron preparasyonlarda ise, uzun bir gingival marjinin olması mikrosızıntıya maruz kalma ihtimalini artırmaktadır. Üstelik mikrosızıntıyı inceleyen önceki çalışmalar,⁹⁷⁻⁹⁹ bütün restorasyonlarda gingival ve okluzal mikrosızıntı karşılaştırırken gingival mikrosızıntının hep okluzal mikrosızıntıdan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun olası nedeni okluzal bölgede minenin daha kalın olmasından ve adeziv restorasyonların mineye daha iyi bağlantı göstermesinden kaynaklanabilir. Aynı zamanda indirekt endokuron tekniğinde kullanılan alçı ve ölçü materyallerinin sertleşme sırasındaki boyut değişikliğine maruz kalması bu farklılığa neden olmuş olabilir.

Çalışmamızda, direkt ile indirekt endokuron restorasyonların mikrosızıntısı arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu sonuç, diğer direkt ve indirekt restorasyonların mikrosızıntısını kıyaslayan bazı çalışmaların¹⁰⁰⁻¹⁰² sonuçlarıyla

uyumludur.

Bu tez çalışması endokuron restorasyonların süt dişlerinde kullanımını araştıran ilk çalışmadır. Daimi dişlerde, bu tür restorasyonları yapmak için genellikle seramik materyaller kullanılırken, süt dişlerinde rezin kompozitlerin daha pratik, daha ekonomik ve doğal dişlerde aşınmaya sebep olmamasından dolayı bu çalışmada kompozit materyaller tercih edilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre, endokuron preparasyonu, aynı kompozit materyali kullanılan Sınıf II restorasyonlara göre, restorasyonun kırılmaya karşı dayanımını arttırmada başarılı bulunmuştur. Direkt ile indirekt endokuron restorasyonların arasında hem kırılma dayanımı, hem de mikrosızıntı açısından anlamlı bir farklılık gözükmemesine rağmen, harabiyeti fazla olan dişlerin restorasyonunda, kontakt noktalarını yeniden kurma, iyi konturlu bir restorasyon elde etme, derin kaviterlerde yeterli polimerizasyon ve izolasyon sağlama gibi teknik zorluklarından, direkt kompozit rezinlerin tabaka yöntemi ile yerleştirilmesi daha fazla hasta başı zamanı gerektirdiğinden, indirekt teknik direkt tekniğe tercih edilmektedir. İndirekt restorasyon tekniği iki seans gerektirir, ancak hasta başı zamanı azalttığından çocuk hastalar için daha uygun bir seçenek olabilir. Süt dişlerinde endokuron restorasyonlar, PÇK'lere göre bir estetik seçenek olabilir. Fakat bu konu üzerinde ilave hem klinik hem de laboratuvar çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda, yapay periodontal dokuların simülasyonu yapılmamış ve diş direkt akrilliğe gömülmüştür. Yapay periodonsiyum, in-vitro çalışmalarda klinik koşulları taklit etmek için önemli bir faktör olabilir. Ancak, tek restorasyonlarda, kökleri silikon ile örtmenin bazı dezavantajları literatürde rapor edilmiştir.¹⁰³ Yapay materyallerin esnekliğinin periodonsiyumdan farklı olması, dişlerin mobilitesinin aksiyal kuvvetleri etkilemesi, silikon kalınlığının standardize olmaması gibi dezavantajlar, dişlerin kontrolsüz ve standartsız mobilitesine neden olmaktadır.^{103, 104} Bazı çalışmalarda,

periodontal dokuların simülasyonu, bir amortisör görevi görebileceğini ve dolayısıyla kırılma dayanımının sonuçlarını istenmeyen şekilde değiştirebileceği gösterilmiştir.^{105, 106}

Termal siklus ve mekanik yüklerin uygulanması, in-vitro şartlarda mikrosızıntıyı ve kırılma dayanımını test ederken yaşanmayı ve adeziv yüzeydeki stresi simüle etmek için yaygın kabul gören yöntemlerdir. Hibrit tabakanın termalsiklusta sıcak suya maruz kalması, korunmasız kolajenin hidrolizi hızlandırması ve polimerize olmayan rezinin dışarıya çıkması şeklinde adezyonu etkileyebilir. Ayrıca, restorasyon ile diş dokularının arasındaki termal genişleme katsayısındaki farklılık termalsiklus sürecinde adezyon ara yüzlerinde streslerin oluşmasına neden olur. Lineer termal ekspansiyon katsayısı mikrosızıntıyı etkileyen önemli faktörlerden birisi olarak öne sürülmüştür.^{107, 108} Bu faktör, restorasyon materyalinin bileşiminden etkilenmektedir. Diş ile restoratif materyalin arasındaki lineer termal genişleme katsayısında büyük bir farklılığın olması, sıcaklık dalgalanmaları ile birlikte aşırı gerilmelerin oluşması, bağlanma ara yüzlerinde mikroçatlakların yayılmasına neden olur ve bunun sonucunda ara yüzde açıklık oluşur. Diğer taraftan, termalsiklusun bağlanma kuvveti üzerindeki etkisi döngülerin sayısı,^{109, 110} örneklerin büyüklüğü,^{110, 111} ve C faktörü¹¹² ile ilişkilidir.

Önceki benzer in-vitro çalışmaların bazılarında dişlerde kanal tedavisi uygulamışken^{63, 94, 113} diğer çalışmalarda kanalları doldurmak gerekli görülmemiştir.^{77, 114} Bizim çalışmamızda, kanallar üzerinde herhangi bir işlem yapılmadan kanal ağızları sızdırmaz bir şekilde akıcı kompozit rezin ile kapatılmıştır.

İn-vitro testlerin, klinik başarısızlıktan sorumlu mekanizmaları üretme konusunda kısıtlamaları bilinmektedir. Bu nedenle, zorluklar in-vitro çalışmaların doğasına özgüdür ve bu tür çalışmaların sonuçları, test edilen restoratif yöntemlerin klinik performansını tam yansıtmayabilir. Ancak, bu çalışma, uygulanan belli koşulların altında kullanılan materyallerin davranışlarını karşılaştırmak için olanak tanıyan kontrollü bir ortam

sağlamıştır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. “Kanal tedavisi gören süt dişlerinde yapılan Sınıf II kompozit, direkt endokuron ve indirekt endokuron restorasyonlarının arasında, mikrosızıntı değerleri açısından anlamlı bir farklılık yoktur.” olarak öne sürülen birinci başlangıç hipotezi reddedilmiştir.
2. “Kanal tedavisi gören süt dişlerinde yapılan Sınıf II kompozit, direkt endokuron ve indirekt endokuron restorasyonlarının arasında, kırılma dayanımları değerleri açısından anlamlı bir farklılık yoktur.” olarak öne sürülen ikinci başlangıç hipotezi reddedilmiştir.
3. G-aenial® kompozit sistemiyle yapılan direkt endokuron restorasyonları, G-aenial® sistemiyle yapılan Sınıf II restorasyonlardan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek kırılma dayanımına sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç, endokuron preparasyonunun kırılma dayanımı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir.
4. Bu çalışmada, G-aenial® sistemle direkt endokuron ile GC Gradia Indirect® sistemle yapılan indirekt endokuron restorasyonlar arasında hem kırılma dayanımı açısından, hem de mikrosızıntı açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
5. G-aenial® sistemle yapılan Sınıf II restorasyonları, GC Gradia Indirect® sistemiyle yapılan indirekt endokuron restorasyonlarla kıyaslandığında mikrosızıntı açısından anlamlı bir şekilde daha iyi olduğu bulunmuştur.
6. Endokuron restorasyonlar kanal tedavili ve harabiyeti fazla olan dişlerde uygulanmaktadır. Çocuk hastalarda hasta başı zamanı azalttığından indirekt yöntem tercih edilmektedir. Ancak, bu çalışmanın sonucunda indirekt endokuron restorasyonların mikrosızıntı açısından bir endişe kaynağı

oluşturmaktadır ve bu konu üzerinde daha fazla araştırma yapılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

1. Bindl A, Mormann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years--preliminary results. *J Adhes Dent*, 1999, 1: 255-265.
2. Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjaderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, Tezvergil-Mutluay A. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater*, 2011, 27: 1-16.
3. Segura-Egea JJ, Jimenez-Pinzon A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Rios-Santos JV. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J*, 2004, 37: 525-530.
4. Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Alves FR, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005, 100: 369-374.
5. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J*, 1995, 28: 12-18.
6. Hommez GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J*, 2002, 35: 680-689.
7. Alaçam T. *Endodonti*, 2. Baskı. Ankara, Özyurt Matbaacılık, 2012: 1060-1061.
8. Rocca GT, Krejci I. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. *Eur J Esthet Dent*, 2013, 8: 156-179.
9. Dorothy McComb B, MScD F. Restoration of the Endodontically Treated Tooth. *Ensuring Continued Trust*, 2008.

10. Yilmaz Y, Dalmis A, Gurbuz T, Simsek S. Retentive force and microleakage of stainless steel crowns cemented with three different luting agents. *Dent Mater J*, 2004, 23: 577-584.
11. Keinan D, Mass E, Zilberman U. Absorption of nickel, chromium, and iron by the root surface of primary molars covered with stainless steel crowns. *Int J Dent*, 2010, 2010: 326124.
12. Vivek Mehta AM. Stainless Steel Crowns in Pediatric Dentistry: A Review Article. *Heal Talk*, 2012, 05.
13. Dahl BL, Oilo G. Retentive properties of luting cements: an in vitro investigation. *Dent Mater*, 1986, 2: 17-20.
14. Garcia-Godoy F, Bugg JL. Clinical evaluation of glass cementation on stainless steel crown retention. *J Pedod*, 1987, 11: 339-344.
15. Garcia-Godoy F, Landry JK. Evaluation of stainless steel crowns luted with a glass ionomer cement. *J Pedod*, 1989, 13: 328-330.
16. McDonald RE, Avery DR, Dean JA. *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent*, 9th ed. St. Louis, Mosby Elsevier, 2011: 333.
17. Attari N, Roberts JF. Restoration of primary teeth with crowns: a systematic review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent*, 2006, 7: 58-62; discussion 63.
18. Kindelan SA, Day P, Nichol R, Willmott N, Fayle SA. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: stainless steel preformed crowns for primary molars. *Int J Paediatr Dent*, 2008, 18 Suppl 1: 20-28.
19. Noort Rv. *Introduction to Dental Materials*, 4th ed. New York, Mosby Elsevier, 2013: 73-74, 193.
20. Chen M-H. Update on dental nanocomposites. *J Dent Resear*, 2010, 89: 549-560.

21. Pehlivan N, Karacaer Ö. Diş hekimliğinde kullanılan kompozit rezinlerin güçlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica*, 2014, 31: 160-166.
22. Attik N, Hallay F, Bois L, Brioude A, Grosogeat B, Colon P. Mesoporous silica fillers and resin composition effect on dental composites cytocompatibility. *Dent Mater*, 2017, 33: 166-174.
23. Dafar MO, Grol MW, Canham PB, Dixon SJ, Rizkalla AS. Reinforcement of flowable dental composites with titanium dioxide nanotubes. *Dent Mater*, 2016, 32: 817-826.
24. Burke EJ, Qualtrough AJ. Aesthetic inlays: composite or ceramic? *Br Dent J*, 1994, 176: 53-60.
25. Eick JD, Welch FH. Polymerization shrinkage of posterior composite resins and its possible influence on postoperative sensitivity. *Quintessence Int*, 1986, 17: 103-111.
26. Da Rosa Rodolpho PA, Donassollo TA, Cenci MS, Loguercio AD, Moraes RR, Bronkhorst EM, Opdam NJ, Demarco FF. 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. *Dent Mater*, 2011, 27: 955-963.
27. Leinfelder KF. Indirect posterior composite resins. *Compend Contin Educ Dent*, 2005, 26: 495-503; quiz 504, 527.
28. Burke FJ, Watts DC, Wilson NH, Wilson MA. Current status and rationale for composite inlays and onlays. *Br Dent J*, 1991, 170: 269-273.
29. Niranjana B, Shashikiran ND, Singla S, Thakur R, Dubey A, Maran S. A comparative microleakage evaluation of three different base materials in Class I cavity in deciduous molars in sandwich technique using dye penetration and dentin surface interface by scanning electron microscope. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2016, 34: 324-330.

30. Kenneth J. Anusavice CS, H. Ralph Rawls. *Phillip's Science of Dental Materials*, 12th ed. London. Elsevier, 2012: 296.
31. Ruyter IE. Types of resin-based inlay materials and their properties. *Int Dent J*, 1992, 42: 139-144.
32. Krejci I, Lutz F, Gautschi L. Wear and marginal adaptation of composite resin inlays. *J Prosthet Dent*, 1994, 72: 233-244.
33. Lui JL, Masutani S, Setcos JC, Lutz F, Swartz ML, Phillips RW. Margin quality and microleakage of Class II composite resin restorations. *J Am Dent Assoc*, 1987, 114: 49-54.
34. Howard NY. Advanced use of an esthetic indirect posterior resin system. *Compend Contin Educ Dent*, 1997, 18: 1044-1046, 1048, 1050 passim.
35. Van Dijken JW, Horstedt P. Marginal breakdown of 5-year-old direct composite inlays. *J Dent*, 1996, 24: 389-394.
36. Wendt SL, Jr. Microleakage and cusp fracture resistance of heat-treated composite resin inlays. *Am J Dent*, 1991, 4: 10-14.
37. Nisha Garg AG. *Textbook of Operative Dentistry*, 3rd edition. London, JAYPEE, 2015: 299.
38. Andreas Aspros ACfAD, Cyprus. Inlays & Onlays Clinical Experiences and Literature Review. *J Dent Heal, Oral Disord & Ther*, 2015, 2.
39. Nandini S. Indirect resin composites. *J Conserv Dent : JCD*, 2010, 13: 184-194.
40. Babu PJ, Alla RK, Alluri VR, Datla SR, Konakanchi A. Dental Ceramics: Part I
“C An overview of composition, structure and properties. *American Journal of Materials Engineering and Technology*, 2015, 3: 13-18.
41. Banks RG. Conservative posterior ceramic restorations: a literature review. *J Prosthet Dent*, 1990, 63: 619-626.

42. Alfredo Filho M, Vieira LCC, Araujo E, Baratieri LN. Ceramic inlays and onlays: clinical procedures for predictable results. *J Esthet and Restor Dent*, 2003, 15: 338-352.
43. Molin MK, Karlsson SL. A randomized 5-year clinical evaluation of 3 ceramic inlay systems. *Int J Prosthodont*, 2000, 13: 194-200.
44. Trushkowsky RD, Burgess JO. Complex single-tooth restorations. *Dent Clin North Am*, 2002, 46: 341-365.
45. Fages M, Bennasar B. The endocrown: a different type of all-ceramic reconstruction for molars. *J Can Dent Assoc*, 2013, 79: d140.
46. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 1995, 7: 83-94.
47. Lander E, Dietschi D. Endocrowns: a clinical report. *Quintessence Int*, 2008, 39: 99-106.
48. Bindl A, Richter B, Mormann WH. Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. *Int J Prosthodont*, 2005, 18: 219-224.
49. Lin CL, Chang YH, Chang CY, Pai CA, Huang SF. Finite element and Weibull analyses to estimate failure risks in the ceramic endocrown and classical crown for endodontically treated maxillary premolar. *Eur J Oral Sci*, 2010, 118: 87-93.
50. Zarone F, Sorrentino R, Apicella D, Valentino B, Ferrari M, Aversa R, Apicella A. Evaluation of the biomechanical behavior of maxillary central incisors restored by means of endocrowns compared to a natural tooth: a 3D static linear finite elements analysis. *Dent Mater*, 2006, 22: 1035-1044.

51. Zogheib LV, Saavedra Gde S, Cardoso PE, Valera MC, Araujo MA. Resistance to compression of weakened roots subjected to different root reconstruction protocols. *J Appl Oral Sci*, 2011, 19: 648-654.
52. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. *Int J Prosthodont*, 2001, 14: 355-363.
53. Rocca GT, Saratti CM, Poncet A, Feilzer AJ, Krejci I. The influence of FRCs reinforcement on marginal adaptation of CAD/CAM composite resin endocrowns after simulated fatigue loading. *Odontology*, 2016, 104: 220-232.
54. Mahesh B, Vandana G, Sanjay P, Jaykumar G, Deepika C, Aatif N. Endocrown: conservative treatment modality for restoration of endodontically treated teeth—A case report. *Endodontol*, 2015, 27: 188-191.
55. Garoushi SK, Lassila LV, Vallittu PK. Fiber-reinforced composite substructure: load-bearing capacity of an onlay restoration. *Acta Odontol Scand*, 2006, 64: 281-285.
56. Dere M, Ozcan M, Gohring TN. Marginal quality and fracture strength of root-canal treated mandibular molars with overlay restorations after thermocycling and mechanical loading. *J Adhes Dent*, 2010, 12: 287-294.
57. Fennis WM, Tezvergil A, Kuijs RH, Lassila LV, Kreulen CM, Creugers NH, Vallittu PK. In vitro fracture resistance of fiber reinforced cusp-replacing composite restorations. *Dent Mater*, 2005, 21: 565-572.
58. Rocca G, Rizcalla N, Krejci I. Fiber-reinforced Resin Coating for Endocrown Preparations: A technical report. *Oper Dent*, 2013, 38: 242-248.
59. El-Damanhoury H, Haj-Ali R, Platt J. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent*, 2015, 40: 201-210.
60. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent*, 2000, 13: 9b-13b.

61. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, Munchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*, 2016, 52: 8-14.
62. Sevimli G, Cengiz S, Oruç S. Endocrowns: review. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 2015, 49: 57-63.
63. Biacchi GR, Basting RT. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. *Oper Dent*, 2012, 37: 130-136.
64. St-Georges AJ, Sturdevant JR, Swift EJ, Jr., Thompson JY. Fracture resistance of prepared teeth restored with bonded inlay restorations. *J Prosthet Dent*, 2003, 89: 551-557.
65. Frankenberger R, Sindel J, Kramer N, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation: direct composite resins vs ceramic inlays. *Oper Dent*, 1999, 24: 147-155.
66. Pegoraro TA, da Silva NR, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. *Dent Clin North Am*, 2007, 51: 453-471, x.
67. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent*, 2008, 10: 251-258.
68. Swift Jr E, Brodeur C, Cvitko E, Pires J. Treatment of composite surfaces for indirect bonding. *Dent Mater*, 1992, 8: 193-196.
69. Moezizadeh M, Ansari ZJ, Fard FM. Effect of surface treatment on micro shear bond strength of two indirect composites. *J Conserv Dent: JCD*, 2012, 15: 228.
70. Caughman WF, Chan DC, Rueggeberg FA. Curing potential of dual-polymerizable resin cements in simulated clinical situations. *J Prosthet Dent*, 2001, 86: 101-106.
71. Biacchi GR, Mello B, Basting RT. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *J Esthet Restor Dent*, 2013, 25: 383-390.

72. Guo J, Wang Z, Li X, Sun C, Gao E, Li H. A comparison of the fracture resistances of endodontically treated mandibular premolars restored with endocrowns and glass fiber post-core retained conventional crowns. *J Adv Prosthodont*, 2016, 8: 489-493.
73. Forberger N, Göhring TN. Influence of the type of post and core on in vitro marginal continuity, fracture resistance, and fracture mode of lithia disilicate-based all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent*, 2008, 100: 264-273.
74. Bindl A, Richter B, Mörmann WH. Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. *Int J Prosthodont*, 2005, 18.
75. Menezes-Silva R, Espinoza CAV, Atta MT, de Lima Navarro MF, Ishikiriama SK, Mondelli RFL. Endocrown: a conservative approach. *Brazilian Dental Science*, 2016, 19: 121-131.
76. Carlos RB, Thomas Nainan M, Pradhan S, Sharma R, Benjamin S, Rose R. Restoration of endodontically treated molars using all ceramic endocrowns. *Case Reports in Dentistry*, 2013, 2013.
77. Gresnigt MM, Özcan M, Van Den Houten ML, Schipper L, Cune MS. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. *Dent Mater*, 2016, 32: 607-614.
78. Simsek H, Derelioglu S. In vitro comparative analysis of fracture resistance in inlay restoration prepared with CAD-CAM and different systems in the primary teeth. *BioMed Research International*, 2016.

79. Abdel-Aziz M, Abo-Elmagd AAA. Effect of endocrowns and glass fiber post-retained crowns on the fracture resistance of endodontically treated premolars. *Dental Journal*, 2015, 61: 3210.
80. GÜNGÖR MB, BAL BT, YILMAZ H, AYDIN C, NEMLI SK. Fracture strength of CAD/CAM fabricated lithium disilicate and resin nano ceramic restorations used for endodontically treated teeth. *Dent Mater J*, 2017, 36: 135-141.
81. Aktas G, Yerlikaya H, Akca K. Mechanical failure of endocrowns manufactured with different ceramic materials: An in vitro biomechanical study. *J Prosthodont*, 2016.
82. Da Fonte Porto Carreiro A, Dos Santos Cruz C, Vergani CE. Hardness and compressive strength of indirect composite resins: effects of immersion in distilled water. *Journal of oral rehabilitation*, 2004, 31: 1085-1089.
83. Soares PV, Santos-Filho PCF, Martins LRM, Soares CJ. Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars. Part I: fracture resistance and fracture mode. *J Prosthet Dent*, 2008, 99: 30-37.
84. Plotino G, Buono L, Grande NM, Lamorgese V, Somma F. Fracture resistance of endodontically treated molars restored with extensive composite resin restorations. *J Prosthet Dent*, 2008, 99: 225-232.
85. Freiberg RS, Ferracane JL. Evaluation of cure, properties and wear resistance of Artglass dental composite. *Am J Dent*, 1998, 11: 214-218.
86. Wendt Jr S. The effect of heat used as secondary cure upon the physical properties of three composite resins. II. Wear, hardness, and color stability. *Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)*, 1987, 18: 351-356.
87. Soares C, Pizi E, Fonseca R, Martins L. Mechanical properties of light-cured composites polymerized with several additional post-curing methods. *Operative Dentistry-University of Washington*, 2005, 30: 389.

88. Wendt SL, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays. *The Journal of the American Dental Association*, 1990, 120: 177-181.
89. Patel S, Saunders W, Burke F. Microleakage of dentin-bonded crowns placed with different luting materials. *Am J Dent*, 1997, 10: 179-183.
90. Boening KW, Wolf BH, Schmidt AE, Kästner K, Walter MH. Clinical fit of Procera AllCeram crowns. *J Prosthet Dent*, 2000, 84: 419-424.
91. Abbate MF, Tjan AH, Fox WM. Comparison of the marginal fit of various ceramic crown systems. *J Prosthet Dent*, 1989, 61: 527-531.
92. White SN, Yu Z, Tom JF, Sangsurasak S. In vivo marginal adaptation of cast crowns luted with different cements. *J Prosthet Dent*, 1995, 74: 25-32.
93. Gavelis J, Morency J, Riley E, Sozio R. The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. *J Prosthet Dent*, 1981, 45: 138-145.
94. Wang Z, Guo J, Li X, Zhao T, Li H. Evaluation of the marginal microleakage of endocrown fabricated with three different processing technologies. *Journal of Residuals Science & Technology*, 2016, 13.
95. Abo-Elmagd AAA, Abdel-Aziz M. Influence of marginal preparation design on microleakage and marginal gap of endocrown cemented with adhesive resin cement. *Dental Journal*, 2015, 61: 5489.
96. El Guindy J, El Sherif R, Aboul-Ezz AA. Evaluation of marginal discrepancy and microleakage of lava ultimate (resin nano ceramic) versus lithium disilicate (IPS e.max CAD) endocrowns. in vitro study. *Indian Journal of Scientific Research*, 2016, 7: 27.

97. Leevailoj C, Cochran M, Matis B, Moore B, Platt J. Microleakage of posterior packable resin composites with and without flowable liners. *Oper Dent*, 2001, 26: 302-307.
98. Swapna MU, Koshy S, Kumar A, Nanjappa N, Benjamin S, Nainan MT. Comparing marginal microleakage of three Bulk Fill composites in Class II cavities using confocal microscope: An in vitro study. *J Conserv Dent: JCD*, 2015, 18: 409.
99. Bala O, Uctasli M, Unlu I. The leakage of Class II cavities restored with packable resin-based composites. *J Contemp Dent Pract*, 2003, 4: 1-11.
100. Cenci M, Demarco F, de Carvalho R. Class II composite resin restorations with two polymerization techniques: relationship between microtensile bond strength and marginal leakage. *J Dent*, 2005, 33: 603-610.
101. Ferreira M, Vieira R. Marginal leakage in direct and indirect composite resin restorations in primary teeth: An in vitro study. *J Dent*, 2008, 36: 322-325.
102. Ziskind D, Elbaz B, Hirschfeld Z, Rosen L. Amalgam alternatives—microleakage evaluation of clinical procedures. Part II: direct/indirect composite inlay systems. *Journal of oral rehabilitation*, 1998, 25: 502-506.
103. Heintze S, Cavalleri A, Zellweger G, Büchler A, Zappini G. Fracture frequency of all-ceramic crowns during dynamic loading in a chewing simulator using different loading and luting protocols. *Dent Mater*, 2008, 24: 1352-1361.
104. Dikbas I, Tanalp J, Koksall T, Yalnız A, Güngör T. Investigation of the effect of different prefabricated intracanal posts on fracture resistance of simulated immature teeth. *Dental Traumatology*, 2014, 30: 49-54.
105. Soares CJ, Pizi ECG, Fonseca RB, Martins LRM. Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. *Brazilian Oral Research*, 2005, 19: 11-16.

106. Magne P, Schlichting LH, Paranhos MP. Risk of onlay fracture during pre-cementation functional occlusal tapping. *Dent Mater*, 2011, 27: 942-947.
107. Gale M, Darvell B. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent*, 1999, 27: 89-99.
108. Fasbinder DJ. Chairside CAD/CAM: an overview of restorative material options. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 2012, 33: 50, 52-58.
109. Miyazaki M, Sato M, Onose H, Moore BK. Influence of thermal cycling on dentin bond strength of two-step bonding systems. *Am J Dent*, 1998, 11: 118-122.
110. Amaral FL, Colucci V, Palma-Dibb RG, Corona SA. Assessment of in vitro methods used to promote adhesive interface degradation: a critical review. *J Esthet Restor Dent*, 2007, 19: 340-353.
111. De Munck Jd, 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. *Journal of Dental Research*, 2005, 84: 118-132.
112. De Munck J, Van Landuyt K, Coutinho E, Poitevin A, Peumans M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Micro-tensile bond strength of adhesives bonded to Class-I cavity-bottom dentin after thermo-cycling. *Dent Mater*, 2005, 21: 999-1007.
113. Göhring TN, Peters OA. Restoration of endodontically treated teeth without posts. *Am J Dent*, 2003, 16: 313-317.
114. Gregor L, Bouillaguet S, Onisor I, Ardu S, Krejci I, Rocca GT. Microhardness of light-and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns. *J Prosthet Dent*, 2014, 112: 942-948.

EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı-Soyadı:	Tarek SEDDIK
Doğum tarihi:	24.12.1986
Doğum yeri:	Birleşik Arap Emirlikleri
Medeni hali:	Bekar
Uyruğu:	Suriye Arap Cumhuriyeti
Adres:	Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, 25240, Erzurum
Tel:	0442 231 17 77
Faks:	0442 231 00 00
E-mail:	trkseddik@gmail.com
Eğitim	
Lise:	Al-Mutanabbi Lisesi (2004)
Lisans:	Kahire Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2005-2010)
Uzmanlık:	Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı (2014 – 2018)
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	Çok iyi (Tıpdil 100 - Eylül 2014)
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
İlgi Alanları ve Hobiler	
Futbol, Gitar	

EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU



T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ETİK KURULU

Oturum Tarihi: 27/07/ 2017
Oturum Sayısı: 10/ 2017

KARAR

SORUMLU ARAŞTIRMACI	Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU Arş. Gör. Dt. Tarek SEDDİK
Araştırmanın Açık Adı	<i>Endodontik Tedavi Gören Süt Dişlerinde Sınıf II Kompozit Restorasyonları ile Direkt ve İndirekt Endokron Restorasyonlarının Kırılma Dayanımları ve Mikrosızıntı Değerlerinin İn Vitro Karşılaştırılması</i>
Karar No	58.
Alınan Karar	Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU tarafından yürütülecek olan ve Arş. Gör. Dt. Tarek SEDDİK'in birlikte hazırladığı " <i>Endodontik Tedavi Gören Süt Dişlerinde Sınıf II Kompozit Restorasyonları ile Direkt ve İndirekt Endokron Restorasyonlarının Kırılma Dayanımları ve Mikrosızıntı Değerlerinin İn Vitro Karşılaştırılması</i> " konulu Uzmanlık Tezi Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan 19 Ağustos 2011 tarih ve 28030 sayılı "Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik" hükümlerine bağlı kalınarak yapılmak şartıyla; ; yapılmak şartıyla kabul edilmesinde bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM
Etik Kurul Başkanı

Prof. Dr. Ertunç DAYI

Prof. Dr. A.Berhan YILMAZ

Prof. Dr. K. Meltem ÇOLAK

