



**T.C**  
**GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**FARKLI RESTORATİF MATERYALLERLE YAPILAN POST ENDODONTİK**  
**RESTORASYONLARIN İN-VİVO DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Sait GÜLLÜ**

**UZMANLIK TEZİ**

**ENDODONTİ ANABİLİM DALI**

**DANIŐMAN**

**Doç. Dr. UĞur AYDIN**

**GAZİANTEP 2020**



**T.C**  
**GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**FARKLI RESTORATİF MATERYALLERLE YAPILAN POST ENDODONTİK**  
**RESTORASYONLARIN İN-VİVO DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Sait GÜLLÜ**

**UZMANLIK TEZİ**

**ENDODONTİ ANABİLİM DALI**

**DANIŐMAN**

**Doç. Dr. UĞur AYDIN**

**GAZİANTEP 202**


T.C.  
GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
ENDODONTİ ANABİLİM DALI

FARKLI RESTORATİF MATERYALLERLE YAPILAN POST ENDODONTİK  
RESTORASYONLARIN İN-VİVO DEĞERLENDİRİLMESİ

Sait GÜLLÜ

Tarih: 05.03.2020

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Onayı

  
Prof. Dr. Kamile ERCİYAS

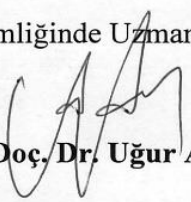
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının bir “Diş Hekimliğinde Uzmanlık” derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

  
Doç. Dr. Uğur AYDIN

Endodonti Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Diş Hekimliğinde Uzmanlık” tezi olarak kabul edilmiştir.

  
Doç. Dr. Uğur AYDIN

Tez Danışmanı


**Tez Jürisi**


Doç. Dr. Uğur AYDIN

Dr. Öğr. Üyesi Fatma TUNÇ

Dr. Öğr. Üyesi Emrah KARATAŞLIOĞLU

**İmzası**





## BEYAN

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

Tarih: 05.03.2020

Sait GÜLLÜ

## TEŞEKKÜR

Gaziantep Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesinde, çalıştığım dönem boyunca her konuda yardımını esirgemeyen, bu tezi yazmamda büyük emeği geçen, tez danışmanım saygıdeğer hocam **Doç. Dr. Uğur AYDIN'a**,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini bizlerle paylaşan değerli hocam Sayın **Dr. Öğr. Üyesi Fatma TUNÇ'a**,

Asistanlık öğrenimim boyunca yardımlarını esirgemeyen tüm asistan arkadaşlarıma ve çalışkan ,güleryüzlü , endodonti personelimize,

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli ailem'e, sevgili eşim **Aslıhan GÜLLÜ'ye**, çocuklarım **Beren, Kıvanç ve Asile** ,

Sonsuz teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER TABLOSU

BEYAN.....	ii
KISALTMALAR VE SİMGELER .....	vi
RESİMLER LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ .....	viii
ÖZET.....	1
ABSTRACT .....	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Kanal Tedavi Sonrası Dişte Meydana Gelen Değişiklikler .....	5
2.1.1. Biyolojik değişiklikler .....	5
2.1.2. Mekanik değişiklikler .....	5
2.2. Kanal Tedavili Dişlerde Üst Restorasyonun Önemi ve Uygulama Zamanı.....	7
2.3. Kanal Tedavili Dişlerde Restorasyon Seçenekleri.....	8
2.3.1. Direk restorasyonlar.....	8
2.3.1.1. Amalgam .....	8
2.3.1.2. Kompozit.....	9
2.3.1.3. Cam iyonomer .....	11
2.3.1.4. İnley, Onley, Overley .....	12
2.3.2. İndirek Restorasyonlar .....	13
2.3.2.1. Metal seramik kron.....	13
2.3.2.2. Tam seramik kron.....	14
2.3.3. Korono Radiküler Restorasyonlar .....	20
2.3.3.1. Kök kanalından destek alan onarımlar.....	20
2.3.3.2. Post kullanılarak yapılan onarımlar .....	21
2.3.4. Koronal Yapının Güçlendirilmesi .....	23
2.3.5. Endokronlar.....	25
3. BİREYLER VE YÖNTEM .....	28
3.1. Klinik Hasta Grupları.....	28
3.2. Restorasyonların Yapımı.....	29
3.2.1. Grup 1 kompozit restorasyon .....	29
3.2.1.1. Kompozit restorasyon için klinik uygulama aşaması .....	29
3.2.2. Grup 2 Fiberle güçlendirilmiş rezin destekli kompozit restorasyon .....	30
3.2.2.1. Fiber ile güçlendirilmiş kompozit için kavite hazırlama ve uygulama aşaması .....	30

3.2.3. Grup 3 endokron restorasyon .....	31
3.2.3.1. Endokron kavitesi hazırlama aşaması .....	31
3.2.3.2. Hazırlanan kaviteden ölçü alınması ve CAD/CAM ünitesinden restorasyon üretimi.....	32
3.3. Klinik Hasta Takip Protokolü.....	34
3.3.1. Protetik değerlendirme .....	34
3.3.2. Periodontal değerlendirme .....	35
3.3.2.1. Cep derinliği .....	35
3.3.2.2. Kanama indeksi .....	35
3.3.2.3. Hasta memnuniyeti.....	36
3.4. İstatistik Analiz .....	36
4. BULGULAR .....	37
4.1. Cep Derinliği ile İlgili Bulgular .....	37
4.2. Hasta Memnuniyeti ile İlgili Bulgular .....	37
4.3. Plak İndeksi ile İlgili Bulgular .....	38
4.4. Gingival İndeks ile İlgili Bulgular .....	38
4.5. Kenar Bütünlüğünün Değerlendirilmesi.....	39
4.6. Yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi .....	42
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	44
6. EKLER.....	50
7. KAYNAKLAR.....	52
8. ÖZGEÇMİŞ.....	69

## KISALTMALAR VE SİMGELER

<b>CAD</b>	Bilgisayar yardımıyla tasarım (computer aided design)
<b>CAM</b>	Bilgisayar yardımıyla üretim (computer aided manufacturing)
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Alüminyum oksit
<b>MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub></b>	Magnezyum alüminat
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	Zirkonyum dioksit
<b>SiO<sub>2</sub></b>	Silisyum dioksit
<b>Li<sub>2</sub>O</b>	Lityum oksit
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	Sodyum oksit
<b>K<sub>2</sub>O</b>	Potasyum oksit
<b>MOD</b>	Mezio okluzo distal
<b>VAS</b>	Vizuel analog skala (visuel analog scale)
°	Derece
°C	Santigrat derece
sn	Saniye
mm	Milimetre
μ	Mikron
%	Yüzde
<b>MPa</b>	Megapaskal
<b>GPa</b>	Gigapaskal
<b>UDMA</b>	Üretan dimetakrilat
<b>nm</b>	Nanometre
<b>PMMA</b>	Polimetilmetakrilat
<b>CİS</b>	Cam iyonomer siman
<b>Ort</b>	Ortalama
<b>Std Sapma</b>	Standart Sapma



## RESİMLER LİSTESİ

**Resim 1. 1.** Amalgam restorasyon yapılmış bir dişte meydana gelen kırık

**Resim 2. 1.** Bir dişte kanal tedavisi sonrası kalan sağlam doku

**Resim 2. 2.** Amalgam restorasyon

**Resim 2. 3.** Kompozit restorasyon

**Resim 2. 4.** Kompomer restorasyon

**Resim 2. 5.** İnley, onley, overley restorasyon

**Resim 2. 6.** Metal destekli seramik restorasyon

**Resim 2. 7.** Tam seramik restorasyon

**Resim 2. 8.** E-max CAD/CAM blok.(Lityum disilikat)

**Resim 2. 9.** E-max CAD/CAM blok.(Lityum disilikat)

**Resim 2. 10.** Post uygulaması için diş kök dokusunun kaldırılması

**Resim 2. 11.** Bir endokron restorasyon

**Resim 3. 1.** Kompozit restorasyon için açılmış kavite ve bitmiş restorasyon

**Resim 3. 2.** G-aenial posterior kompozit restorasyon 2.7 ml şırınga

**Resim 3. 4.** Prepare edilmiş Endokron kavitesi

**Resim 4. 1.** Desimante olmuş endokron restorasyon

## TABLO LİSTESİ

**Tablo 1.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonların cep derinlikleri ile ilgili ortalama ve standart sapma değerleri

**Tablo 2.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonları ile ilgili hasta memnuniyeti değerleri

**Tablo 3.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonları ile ilgili plak indeksi bulgu değerleri

**Tablo 4.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonları ile ilgili gingival index bulgu değerleri

**Tablo 5.** Kompozit restorasyon ile ilgili kenar bütünlüğü değerlendirilmesi

**Tablo 6.** Everx Posterior restorasyonu ile ilgili kenar bütünlüğü değerlendirilmesi

**Tablo 7.** Endokron restorasyonu ile ilgili kenar bütünlüğü değerlendirilmesi

**Tablo 8.** Kompozit restorasyonu ile ilgili yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi

**Tablo 9.** Everx Posterior restorasyonu ile ilgili yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi

**Tablo 10.** Endokron restorasyonu ile ilgili yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi

## ÖZET

### FARKLI RESTORATİF MATERYALLERLE YAPILAN POST ENDODONTİK RESTORASYONLARIN İN-VİVO DEĞERLENDİRİLMESİ

Sait GÜLLÜ

Uzmanlık Tezi, Endodonti Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Uğur AYDIN

Mart 2020, 82 sayfa

Endodontik tedavi sonrası uygulanan koronal restorasyon, başarıda önemlidir. Endodontik tedavi sonrası yapılan restorasyonlar, kalan diş dokularının kırılmasını önlemeli, sızıntıyı engellemeli, dişin fonksiyon görmesini sağlamalıdır. Bu çalışmanın amacı kanal tedavili dişlerde farklı restoratif materyallerle uygulanan restorasyonların başarısının in-vivo olarak değerlendirilmesidir. Bu çalışmaya Ocak 2018 ile Ocak 2020 yılları arasında 18-40 yaş aralığında toplam 60 hasta dahil edildi. Hastalar 3 gruba ayrıldı. Birinci grup kompozit ile restore edildi. İkinci grup kısa fiberle desteklenmiş kompozit ile tedavi edildi. Üçüncü grup ise endokron ile restore edildi. Uygulanan restorasyonlar 2 yıl boyunca retrospektif olarak incelendi. Grup 1’de, iki restorasyon da kırık, bir dişte kırık ve iki restorasyonda polisajlanabilir yüzey meydana geldi. Grup 2’de bir restorasyon kırığı, bir dişte polisajlanabilir yüzey görüldü. Grup 3’ de ise yüzey özellikleri veya kenar bütünlüğü ile ilgili bir olumsuzluk meydana gelmemiştir. Yapılan periodontal değerlendirmede; dişeti cep derinliği, plak indeksi, furkasyon tutulumu, kanama indeksi, mobilite derecesi, dişeti çekilme miktarı, değerleri istatistiksel olarak benzerdi ( $p<0.05$ ). Altı ay periyotlarla alınan radyografilerde, kenar uyumu bozulması ve çürüğe rastlanmadı. Hasta memnuniyeti ise son randevuda visual analog skalası (VAS) ile hem estetik hemde fonksiyonel olarak değerlendirildi. Restorasyonlar arasında fonksiyonel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ), estetik olarak endokron ile yapılan restorasyonlar anlamlı olarak daha başarılı bulundu ( $p<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Endokron, everx posterior, kompozit, kanal tedavisi, postendodontik restorasyon, tüberkül kaplama.

## **ABSTRACT**

### **IN-VIVO EVALUATION OF POST ENDODONTIC RESTORATIONS WITH DIFFERENT RESTORATIVE MATERIALS**

**Sait GÜLLÜ**

**Expertise Thesis, Department of Endodontics**

**Supervisor: Assoc. Prof. Uğur AYDIN**

**March 2020, 82 pages**

Coronal restoration after endodontic treatment is important for success. Restorations after endodontic treatment should prevent the fracture of remaining hard tissues, leakage and provide tooth functions. The aim of this study is to in-vivo evaluate the success of post-endodontic restorations following the use of different restorative materials . This study included 60 subjects within the range of 18-40 age between January 2018 and January 2020. The patients were divided into 3 groups. First group was restored with conventional composite restorations. The second group was treated with fiber reinforced composite covered with conventional composite resin. The third group was restored with endocrowns. The restorations were prospectively examined for 2 years. In group 1, 2 restorations and 1 tooth fractured and 2 polishable surface was detected on one restoration surface. In group 2, 1 restoration fractured and 1 polishable surface was detected. In group 3, there was no destruction in roughness or marginal integrity. For periodontal evaluation; gingival pocket depth, plaque index, furcal involvement, bleeding index, level of mobility, amount of gingival recession, values were evaluated and no significant difference was found between them ( $p>0.05$ ). There were no marginal discrepancy and no caries in any of the restorations. Patient satisfaction was evaluated both aesthetically and functionally with visual analog scale (VAS) at the last appointment. There was no functionally significant difference between restorations ( $p>0.05$ ), while, aesthetically, restorations with endocrowns were found to be significantly more successful ( $p<0.05$ ).

**Key words:** Endocrown, everx posterior, composite, canal treatment, post-endodontic restoration, cusp coverage

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Endodontik tedavili dişlerin, koronal restorasyonun kalitesi, dişin prognozu açısından büyük öneme sahiptir. İyi bir koronal restorasyon, temizlenmiş, şekillendirilmiş ve doldurulmuş kök kanal sistemine bakteriyel mikro sızıntıyı azaltarak, dişin başarısız olma riskini azalttığı öne sürülmüştür (1). İyi yapılmış bir restorasyonun sağlanması, dişi, gelecekteki çürük ve kırılmaya karşı korumanın yanı sıra, proksimal temasları ve okluzal stabiliteyi yeniden kurarak işlevini yerine getirmesini sağlayacaktır.

Endodontik tedavi görmüş dişler, pulpa canlılığı olan dişlerden daha fazla biyomekanik başarısızlık riski taşır. Endodontik giriş kavitesi yapısal bütünlüğü tehlikeye atarak fonksiyon sırasında daha çok tüberkül kırıkları ile sonuçlanır ve daha fazla kırık oluşumuna neden olur (1).

Endodontik tedavili dişlerin kırılması, basit bir tüberkül kırığından, çekim gerektiren kök kırığına kadar değişiklik gösterir. Marjinal sırt kaybının tüberkül dayanıklılığını azalttığı gösterilmiştir. Mezio okluzo distal (MOD) kavite söz konusu olduğunda, bu oran % 63'e kadar çıkmıştır.



**Resim 1. 1.** Amalgam restorasyon yapılmış bir dişte meydana gelen kırık

Endodontik tedavi tamamlandıktan sonra kalan diş dokusu göz önüne alınarak konservatif veya protetik restorasyonlar uygulanır. İleri derecede koronal harabiyeti olan dişlere, direk veya post destekli protetik kronlar uygulanmıştır (2).

Bir kron ile restore edilmiş kanal tedavili bir dişin 10 yıllık sağkalımı % 81 iken direk restorasyonlu uygulanmış kanal tedavili diş için sağkalım oranı % 63'dür (3). Kanal tedavisi sonrası konservatif restorasyon olarak amalgam, kompozit, inley, camiyonomer vb. yanı sıra indirek inley, onley, overley vb. restorasyonlar da uygulamıştır. Günümüzde, pulpa odasından destek alan ve post destekli protetik kronlara oranla daha az invaziv olan endokron restorasyonlar popülerite kazanmıştır. Bu restorasyonların, Computer Aided Designe - Computer Aided Manufacturing (CAD-CAM) ünitelerinde üretilmesi ile daha uyumlu restorasyonların daha kısa sürede tatbik edilmesine olanak sağlamıştır.

Geleneksel yöntemlere kıyasla endokronların estetik, mekanik performanslarının daha iyi olması, maliyetinin düşük olması ve kısa sürede yapılmaları avantajlarıdır (4, 5).

Tüm bunların dışında, rutin direk kompozit restorasyonlar ile bitirilen endodontik tedavili dişlerin, fiziksel özelliklerini arttırmak için, restorasyonların altına, fiberle güçlendirilmiş kompozit gibi materyaller yerleştirilmektedir (6). Güçlendirilmiş kompozitlerin kullanılmasıyla, endodontik tedavi görmüş dişlerde kullanıldığında diş yapısının kırılma direncinin arttırılmasına yardımcı olmaktadır (7).

Bu in-vivo çalışmanın amacı kanal tedavisi sonrası, endokron, fiberle güçlendirilmiş kompozit ve konvansiyonel kompozit restorasyonların, klinik ve radyografik olarak 2 yıl takip süresince karşılaştırılmasıdır. Çalışmamızda protetik, periodontal, radyolojik ve hasta memnuniyeti parametreleri esas alınarak takip yapılmıştır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Kanal Tedavi Sonrası Dişte Meydana Gelen Değişiklikler**

#### **2.1.1. Biyolojik değişiklikler**

Kök kanalı tedavisi herhangi bir sebepten (travma, iatrojenik, çürük kaynaklı vb.) dolayı canlılığını yitirmiş veya enfekte olmuş dişin pulpasının çıkartılması üç boyutlu olarak genişletilmesi, bazı medikamentlerin kullanılması, irriganlarla yıkanması ve doldurulması işlemidir.

Kanal tedavisi yapılmış dişlerde yapılan çalışmalarda, dişin dokularında bulunan nemin zamanla azaldığı ve kollajen bağların yapısının bozulması ile böyle dişlerin kırılmaya daha meyilli olduğu varsayılmıştır (8, 9). Böylelikle dişin mekaniksel olarak elastiklik ve oransal limit gibi değerlerinde değişiklikler oluşmaktadır. Ancak sıvının azalmasına bağlı olarak, sıkıştırma ve çekme kuvvetleri değerlerinde bir azalma görülmektedir (10). Yapılan başka bir çalışma ise sıvı kaybının, dişin organik ve inorganik yapılarındaki dentin sıvısında bir değişime neden olmadığını göstermiştir (11). Huang ve ark. yaptıkları in-vitro çalışmada, vital ve kanal tedavisi yapılmış insan dişlerine bir takım testler uygulamışlar, sıkışma kuvvetleri uygulandığında, elastisite modülü ve oransal limit değerlerinin düştüğünü buna rağmen sıvı kaybının dişin dayanıklılığını azaltmadığını belirtmişlerdir (10).

#### **2.1.2. Mekanik değişiklikler**

Kanal tedavisi sonrası dişteki biyolojik değişikliklerin yanında bazı mekanik değişiklikler de meydana gelmektedir. Yapılan bir çalışmaya göre, devital dişlerde, sert dokularda meydana gelen fazla madde kaybının biyolojik değişikliklerle meydana gelen etkilerden daha fazla kırılmaya katkı sağladığını göstermiştir (12).

Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan irigasyon ajanları ve bazı medikamentler, dentindeki mineral ve organik içeriğini değiştirerek, dişin elastikiyet, mikrosertlik ve bükülme dayanıklılığını azaltırlar (13, 14). Yapılan bir in vitro çalışmada Sedgley ve ark. insanlardan çekilmiş vital ve devital dişlerin biyomekanik özelliklerini karşılaştırmışlar; vital dişlerin devital dişlerden sadece % 3.5 daha sert olduğunu, kırılma dayanımları arasında anlamlı bir fark olmadığını ve kanal tedavisinden sonra dişlerin daha kırılğan hale gelmediği göstermişlerdir (15). Yine başka bir çalışmada da kanal tedavisi yapılırken kullanılan çeşitli medikamentler ve irriganların, dentinin fiziksel özelliklerini

değiştirdiğini ayrıca uzun süreli kalsiyum hidroksit kullanımının, dentini daha kırılğan hale getirdiği gösterilmiştir (16).

Çiğneme işlevi sırasında dişlere gelen kuvvetlerin büyüklüğü, şiddeti ve yönü periodontal ligamentlerdeki mekanoresöptörler ve kaslardaki duyu reseptörleri ile algılanır. Dişin apikal bölgesindeki bazı pulpal sinirler de orta derecede dokunma ve basınç algısında rol oynarlar (17). Yine böyle dişlerde pulpa dokusunun çıkarılmasıyla duyuusal geribildirim mekanizmasının kaybolması, çiğneme sırasında dişin kendini koruma fonksiyonunu azaltarak gelen kuvvetlere karşı dişi savunmasız bırakır (17, 18). Kısaca pulpanın savunma üzerinde koruyucu bir görevi bulunmaktadır. Bu dokunun uzaklaştırılması ile dişlerdeki kırılğanlık daha da artmaktadır (19).

Endodontik tedavili dişlerin kırılmaya daha yatkın olmasının temel nedeni, diş dokusundaki aşırı madde kayıplardır. Artan kavite derinliği ve genişliği ile birlikte tüberkül esnekliği de artarak en yüksek değere ulaşmaktadır (20). Ayrıca kavite derinliği genişliği ve konfigurasyonu dişin dayanımını azaltarak dişin kırılma riskini de arttırmaktadır (21). Bunların yanında konservatif olarak açılan giriş kavitesinden sonra çıkartılan diş sert dokusu, dişin dayanıklılığını sadece %5 oranında azaltırken, açılmış MOD diş kavitesi ise % 60 oranında dayanıklılığın azalmasına neden olur. Takip eden kanal şekillendirilmesi de kırılma dayanımını azaltmaktadır (22). Ayrıca sağlam marjinal ve çapraz sırtların varlığı bukkal ve lingual bağlar gelen yüklerin dağılımını düzenler ve dişe direnç katar. Bir marjinal sırt tüberküller arası mesafenin  $\frac{1}{2}$ 'si kadar kaybedildiğinde dişin direncinde %40 azalma olurken çapraz sırttaki kayıp tüberküller arası mesafenin  $\frac{1}{2}$ 'sini aştığında dişin direncinde % 45 azalma meydana gelir (22).



**Resim 2. 1.** Bir dişte kanal tedavisi sonrası kalan sağlam doku



## 2.2. Kanal Tedavili Dişlerde Üst Restorasyonun Önemi ve Uygulama Zamanı

Endodontik restorasyonla ilgili bilimsel literatürde genel kanı; kanal tedavili dişlerin prognozu, yalnızca endodontik tedavinin başarısına bağlı değil aynı zamanda kalan dentin dokusunun miktarına ve son restorasyonun yapısına da bağlıdır (23, 24).

Kök kanal tedavisi boyunca minimal invaziv çalışmak yani mümkün olduğunca az doku kaldırmak önemlidir. Geriye kalan daha fazla diş dokusu, dişler için daha uzun ömür demektir (25). Sağlam koronal ve radiküler diş yapısını, bir ferrule etkisi oluşturmak için servikal dokuyu korumak ve restore edilmiş dişin biyomekanik davranışını optimize etmek, periodontal dokuların sağlığını ve idamesini sürdürmek için de çok önemlidir (26, 27). Endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu için görünüşe göre en iyi yaklaşım: özellikle servikal alanda bir ferrule etkisi yaratabilmek için en az miktarda doku kaldırmak, kalan diş yapısını güçlendirmek, restorasyonun stabilitesini ve retansiyonunu arttırmak için adeziv prosedürleri kullanmak, postür olarak doğal, restorasyon malzemesi olarak da dentinin fiziksel özelliklere sahip malzeme kullanmaktır (26).

Endodontik tedavi tamamlandığında, dişin hemen restore edilmesi gerekmektedir. Kök kanal tedavisi teknik olarak tatmin edici bir standartta tamamlandıysa ve diş herhangi bir semptom göstermiyor ise son restorasyonun hemen yapılması uygundur. Bu, özellikle daha önce vital, enfekte olmamış bir diş tedavi ederken geçerlidir. Diş semptomatik ise, ısırma ve lateral basınçta hassasiyet varsa, diş sağlığa kavuştuğunda son restorasyonu birkaç hafta geciktirmek daha uygundur. Dişte semptomlar devam ederse, o zaman kök kanal tekrarı gerekli olabilir (16).

Kök kanal tedavisi ve kök kanal tedavisi yenilenmesini takiben restorasyonun hedefleri şunlardır: restorasyon formu, fonksiyon ve estetiği yeniden sağlamak, kök kanal sistemine bakteri mikro sızıntısını önlemek (28), periodontal sağlığın idamesi, geri kalan diş yapısını kırılmaya karşı korumak ve antagonist dişin kırılmasını ve aşınmasını önlemek (29).

Yapılmış son restorasyonun adaptasyonu, restorasyonların başarısı için en önemli faktörlerden birisidir. Zayıf marjinal adaptasyon, sekonder çürüklere, periodontal hastalıklara ve endodontik enflamasyona yol açabilecek plak birikimini artırır (30).

Kalın bir siman tabakası polimerizasyon büzülmesini ve arayüz gerilmelerini artırır, bu da seramik restorasyonların kırılma direncini azaltır (31). Ayrıca koronal mikro sızıntının önlenmesinin önemi, literatürde gösterilmiştir (32, 33). Final restorasyon kanal tedavisi

bittikten sonra biran önce başlanmalıdır. Daimi restorasyonu ertelemek, uzun zamanda periapikal kontaminasyonu ve başarısızlık riskini artırır (34, 35).



**Resim 2.2.** Travma sonrası restorasyon uygulanmadan önce ve sonrası

### **2.3. Kanal Tedavili Dişlerde Restorasyon Seçenekleri**

#### **2.3.1. Direk Restorasyonlar**

##### **2.3.1.1. Amalgam**

Basıncılara dayanıklılığı, aşınmaya karşı yeterli dirençliliği, iyi cilalanabilen ve optimum fiyat performans oranı nedeniyle geçmişten günümüze kadar kullanılan ve halada kullanılmakta olan direk restoratif materyaldir (36).



**Resim 2. 3.** Amalgam restorasyon

Amalgam yeterli koronal tıkkama sağlayan, ekonomik bir materyal olmasının yanı sıra, özellikle genç hastalarda belirsiz prognoz varlığında kullanılabilir (37). Amalgamlar onlay olarak da uygulanmış olup bu restorasyonlar bir tam kromdan daha konservatiftir ve iyi yapılmış bir tüberkül kaplama biyomekanik streslere karşı dişi koruyarak dikey

kırıkları da önler (38). Bu materyal aynı zamanda, post materyali olarak da kullanılabilir. Özellikle posterior dişlerde kanalın içerisinden 3-4 mm destek olarak çok iyi kondanse edilen amalgam ile aynı seansta kor bölümü de amalgamdan hazırlanarak uygulanabilmektedir.

Amalgam, kor materyali olarak uzun yıllar kullanılmıştır. Uygulanması kolay ve pratik olup, mekanik özellikleri uygun, postlar, pinler veya diğer retantif unsurlarla uyumlu bir kor yapı malzemesidir (39). Amalgam kor, geride kalan diş dokusu miktarı yeterli olduğu vakalarda daha başarılıdır (40). Amalgamın termal genleşme katsayısındaki değişimler, nemli ortamlarda sertleşme fazındaki genleşmenin daha fazla olması, diş dokularında aşırı stresler yaratarak kırıklara öncülük eden mikro çatlaklara sebep olabilir (34).

Assif ve ark çekilmiş premolar dişleri amalgam dolgu ile restore etmişler, amalgamın tüberküller üstünde statik bir yük oluşturduğunu, ve bu yükün aşırı olması durumunda tüberküllerde kırılmalara yol açacağını bildirmişlerdir (41).

Dişin sert dokusuna fiziksel tutuculuk ile bağlanması, renklenmeye neden olması ve amalgamda bulunan civa toksisitesi nedeniyle ayrıca MOD gibi geniş kavitelere kama etkisi göstermesinden dolayı günümüzde daha az tercih edilmektedir. Kompozit materyallerin piyasaya sürülmesiyle daha estetik, diş dokularını destekleyen ve güçlendiren daha konservatif restorasyonlar uygulanmaya başlanmıştır.

### **2.3.1.2. Kompozit**

Kompozit rezinler, çalışma süresi kısa ve hekimin kontrolünde olan materyaller olup uygulaması oldukça kolaydır (42).



**Resim 2. 4.** Kompozit restorasyon

Kompozitlerin dentin bağlayıcılarla birlikte kullanımı, diş yapısına yüksek bağlanma dayanımı sağlar bu da retansiyonda artışa neden olur. Mekanik avantajları ve kimyasal bağlanmaları sayesinde; aşırı mine ve dentin kaybına uğramış dişlerde başarıyla kullanılabilirler. Doldurucularının özelliklerine bağlı olarak sertlikleri bazı ürünlerde dentinin sertlik oranına kadar yaklaşmıştır bu da kompozite yapılacak preparasyonu kolaylaştırmaktadır. Elastiklik modülleri dentin dokusuna eşit veya daha yüksektir bu özellikler kompozitlere direnç artışı sağlamaktadır. Ayrıca anterior dişlerde, tam seramik materyallerle beraber kullanıldığında estetik avantajlar sağlar (43).

Restoratif diş hekimliğinde kompozit rezinler kor materyali olarak oldukça sık kullanılmaktadır. Uygulanmasının kolay olması, kabul edilebilir estetikleri ve polimerizasyonları sağlanırken, kontrol altında alınabilmesi tercih edilme nedenidir (44). Bununla birlikte, kanal tedavisi uygulanmış dişlerin restorasyonunda kullanıldıklarında, amalgamlara göre dişleri daha fazla desteklediği ileri sürülmektedir (45). Yapılan bir çalışmada adeziv rezin kompozit restorasyonlarının, kanal tedavili dişlerin kırılma direncini adeziv olmayan dolgulara kıyasla daha fazla artırdığı bildirilmiştir (46, 47). Ayrıca Eakle ve ark adeziv restorasyonların fonksiyonel stresleri zayıflamış diş yapısını güçlendirerek bağlanma ara yüzünden dişe daha iyi ilettiğini ve dağıttığını rapor etmişlerdir (48). Yoldaş ve ark. aşırı madde kaybı gözlenen dişlerde kompozit rezinle yapılan güçlendirmenin dişin servikal bölümünde oluşan stresleri azalttığını dolayısı ile kök kırığı riskinin azaldığını bildirmektedir (49).

Laboratuvar analizlerinde, ticari kompozitler arasındaki özelliklerde, gözle görülür farklılıklara rağmen (50, 51), in vitro testler kompozit restorasyonların klinik sağ kalımını öngörmeye sınırlıdır. Yeni posterior restoratif materyallerin piyasadaki sürekli akışı ve üreticilerin yeni materyallerinin klinik güvenliğini kanıtlama ihtiyacından dolayı, sınırlı sayıda restorasyonla nispeten kısa süreli klinik çalışmalara önem verilmiştir. Çoğunlukla düşük riskli hastalara uygulanır. Bu çalışmalarda, çoğu malzemenin kısa vadede iyi performans göstermesi nedeniyle, birkaç istisna dışında, performanstaki farklılıklara nadiren rastlanmaktadır (52, 53).

Güncellenen kompozitlerin önemli problemlerinden bir tanesi ise kenar uyumudur. Günümüzde bağlayıcı sistemlerdeki gelişmeler ve kompozitin tabakalı şekilde yerleştirilmesi, kenar bütünlüğünün sağlanmasına büyük ölçüde katkı sağlamıştır. Fakat bu gelişmeler polimerizasyon büzülmesini bütünüyle ortadan kaldıramamıştır (54).

Polimerizasyon büzülmesi rezin kompozitin kenar uyumunu bozar ve kavite duvarları ile kompozit arasında bir boşluk oluşur. Bu boşluktan sızan ağız sıvıları ile, marjinal kısımlarda renklenmeye, ikincil çürük gibi olumsuzluklara hatta diş veya restorasyonda kırılmalara yol açabilir (55).

Milleding ve ark. sınıf 2 kavitelere direkt kompozit inleyler, porselen inleyler, ve direk kompozit restorasyonlar uygulamışlar, bunları kenar sızıntıları açısından karşılaştırmış, direkt kompozit restorasyonların özellikle gingival duvarlarında kenar sızıntısının daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir (56). Letzel ve ark. kompozit rezinlerle ilgili yaptığı bir çalışmada yapılmış restorasyonların kenar uyumunun bozulması, ikincil çürüklerin görülmesi ve aşırı madde kaybına bağlı olumsuzlukların oranının % 59 olduğunu gözlemlemiştir. (57). Yine Barnes ve ark. yaptıkları bir çalışmada ise uygulanmış olan kompozit restorasyonların 5 yıl için başarı oranının % 90 olduğunu bu oranın 5. yıldan sonra düşmeye başladığını rapor etmişlerdir (58).

Polimerizasyon büzülmesiyle birlikte, streslerin tüberküllerde gerilmelere yol açması daha sonra bu bağın bozulmasıyla, mikro sızıntı ve tekrarlayan çürüklerle sonuçlanır. Bu problemleri en aza indirmek için, düşük büzülmeye sahip kompozitler kullanılmış (59), incremental teknik uygulanmış (59), akışkan kompozitler, cam iyonomer simanlar, poliasitle modifiye edilmiş rezin kompozitler astar maddesi olarak kullanılmıştır (60, 61). Bu dezavantajların yanı sıra kullanım ömürlerinin amalgama göre daha kısa olması, renk değiştirmesi de dezavantajları arasındadır (62).

Karşılaştırmalı bir amalgam-kompozit çalışmasında, 5 yıl sonra performansta bir fark bulunamamıştır; ancak 12 yıl sonra, kompozit restorasyon önemli ölçüde daha iyi performans göstermiştir (63).

### **2.3.1.3. Cam iyonomer**

Cam iyonomer simanlar (CİS) diş dokularına hem kimyasal hem fiziksel olarak bağlanabilen, termal genleşme katsayıları doğal diş dokularına benzerdir. Florür salma özelliklerinden dolayı çürük önleyici özelliği gösterir, biyo uyumlu, düşük büzülme, kenar sızıntısı minimumdur (64, 65).

Ancak geleneksel CİS'lerin kırılma ve aşınmaya karşı direncinin düşük olması, renk stabilitesindeki yetersizliklerinden dolayı estetik özelliklerinin kötü olması, nemden etkilenmesi gibi dezavantajları da vardır. Bu dezavantajlar, materyalin fiziksel

özelliklerini zayıflatmakta olup, yoğun çiğneme kuvvetlerine maruz kalan bölgelerde kullanımını sınırlandırmaktadır (64, 66).

Kompozit rezinlerin bir takım özellikleri ile cam iyonomerlerin üstün özellikleri bir araya getirilerek rezin modifiye cam iyonomer simanlar ve poliasit modifiye kompozit rezinler üretilmiş, nemden etkilenme ve daha çok aşınma gibi negatif özellikleri ortadan kaldırılmıştır (67). Resin modifiye cam iyonomerlerin hem ışıkla hem de asit-baz reaksiyonu ile sertleşmeleri sonucunda, geleneksel cam iyonomer simanlardan daha üstün bir materyale dönüştükleri gözlemlenmiştir (68). Resin modifiye cam iyonomer materyalleri yapılarına eklenen rezin nedeniyle erken nem kontaminasyonuna dirençlidirler. Poliasit modifiye kompozit rezinler ise dentin bağlayıcı sistemlerinin yardımıyla dentin tübülleri içerisine rezin uzantıları meydana getirerek çok iyi bağlanma özellikleri göstermiştir (68, 69).



**Resim 2. 5.** Kompomer restorasyon

#### **2.3.1.4. İnley, Onley, Overley**

Konservatif restoratif diş hekimliğinde, posterior dişlerin invaziv bir şekilde rehabilitasyonu için çok çeşitli teknikler ve sistemler bulunur. Direk veya indirek olarak yerleştirilen rezin kompozit, seramik, malzemeleri metalik olmayan, diş rengindeki restoratif tedavilerin en iyi alternatifleri arasındadır. Parsiyel indirek restorasyonlar inley ,onley ve overleylerdir. İnleylerde tüberkül kaplama yapılmazken, onley de en az bir tüberkül kaplaması yapılır, overleylerde ise tüm tüberküller kaplanır (70, 71).





**Resim 2. 6.** İnley, onley, overley restorasyon

Kompozit inley ve onley restorasyonlar rezin bir matristen ve değişik tipteki dolgu malzemelerinde yapılmıştır (72). Seramik malzemeler basınç kuvvetlerine karşı dayanıklıdır, ancak çekme gerilmelerine karşı hassastır ve kompozit malzemelerden daha fazla kırılmaya eğilimlidir (73, 74). Bunun yanında, seramikler kompozitlerden daha sert ve aşınmaya karşı daha dayanıklıdır, ancak karşıt dişin yüzeyinde normalden daha fazla aşınma meydana getirebilirler (75, 76). Kompozitlerde eğer polimerizasyon sağlanamamışsa artık monomer salınımı koronal restorasyonun başarısını olumsuz etkiler (77).

Manhart ve ark. 2004 yılında yaptıkları retrospektif bir çalışmada kompozit inley ve onley restorasyonlar için yıllık başarısızlık % 2.9 iken aynı oran cam seramik inley ve onley restorasyonlar için % 1.9 olmuştur (78). Başka bir retrospektif çalışmada da kısa dönemde porselen inley ve onley restorasyonların başarısını kompozit inley ve onleylerden daha başarılı bulmuşlardır (79).

### **2.3.2. İndirek Restorasyonlar**

#### **2.3.2.1. Metal seramik kron**

Metal-seramik restorasyonlar geçmişte oldukça tercih edilmiş, günümüzde de birçok tedavi ile kıyaslandığında çok sık tercih edilen bir restorasyon çeşididir. Kullanılacak metal materyali ile seramik materyali arasında mekanik, kimyasal, ısıl ve estetik olarak belli oranlarda uyum sağlamalıdır (80).



**Resim 2. 7.** Metal destekli seramik restorasyon

Metal ve seramik materyali arasındaki bazı özellikler yüksek oranda uyumlu olsa dahi, bu restorasyonların en büyük olumsuz özelliği restorasyondaki metal yapısının ışık geçirmemesi ve özellikle kole bölgesinde metal renginin yansmasıdır. Metal altyapının bu olumsuz özelliğini önlemek için, metale uygulanan opak tabakası bile çoğu zaman restorasyonun estetiğini olumsuz yönde etkiler. Bu durum özellikle görünür bölgedeki dişlerde uygulandığında daha önemli hale gelir (81).

Metal alt yapıdan dolayı bu tip restorasyonlarda korozyon meydana gelebilir. Bu tip olaylar seramikte renk değişikliğine de sebep olabilir. Metal ve seramiğin arasındaki ısıl genişleme katsayılarındaki farklılıklar, birbirlerine bağlanma dayanımlarını da azaltır (82).

### **2.3.2.2. Tam seramik kron**

Tam seramik kuronlar, diş hekimliğinde yaşanan gelişmelerle birlikte günümüzde çok sık tercih edilmektedir. Biyouyumlu olmaları, estetik olarak diğer restorasyonlardan üstün olmaları, toksik olmamaları, özellikle estetik post restorasyonların tamamlayıcısı olması popülaritesini arttırmıştır. Kron, köprü, inlay, onley ve lamina vner gibi çok sayıda endikasyonları bulunmaktadır. Tam seramik kronların, estetik özelliklerinin çok iyi olmasına rağmen kırılma ve bükülmeye karşı dayanıklılığı daha zayıftır (83). Bunun yanı sıra pahalıdır ve yapım aşamasında farklı ekipman gerektirirler (81). Tam seramik restorasyonların direnci yapılan simantasyon tekniğinden destekleyen materyalin karakteristik özelliklerine, restorasyonun dizaynına, alt yapının yüzey uygulamalarına, alt yapı/üst için kullanılan materyalin kalınlığına, bu yapılar arasındaki bağlanma dayanımına ve oklüzal temaslar sonucunda ortaya çıkan streslerin tipi ve dağılımı gibi birçok faktöre bağlıdır (84).





**Resim 2. 8.** Tam seramik restorasyon

Yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre metal-seramik kronların başarısı; simantasyondan sonraki 5 yıl için ortalama % 98, 10 yıl için % 90 ve 15 yıl için % 85 olarak bildirilmiştir (85). Buna karşın çalışmalardan elde edilen sonuçların ortalamasına göre tam seramik restorasyonların başarısı; simantasyondan sonraki 2-5 yıl için % 88-100, 5-14 yıl için ise % 84-97 arasında bulunmuştur (85). Klinik takip çalışmalarından elde edilen bulgulara göre hazırlanmış bir çalışma da; tam seramikten yapılan restorasyonlarda komplikasyon görülme sıklığının %8 olduğu ve bu komplikasyonların büyük çoğunluğunu kırılma ve çatlamların oluşturduğu bildirilmiştir (85). Yapılan randomize bir çalışmada bir grup hastaya feldspatik porselen, diğer guruba ise cam infiltrate alimuna seramik kron uygulanmış 3 yıl takip sonucunda 5 restorasyon mekanik hatadan dolayı kaybedilmiş, plak ve gingival indeks skorları, her iki grupta benzer bulunmuş, marjinal bütünlük, anatomik form, renk ve yüzey skorları arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır (86).

Cam seramiklerin kronların bükülme dayanımını arttırmak ve kırılma dayanımını azaltmak için adeziv simantasyon uygulanmalıdır. Adeziv reçine simanların baskı dayanımını daha yüksek olduğu için restorasyonlara destek oluşturmaktadır. Olumlu fiziksel özelliklere sahip adeziv simanlarla desteklenen cam seramik restorasyonlar, yüksek çiğneme kuvvetlerine karşı direnç göstererek klinik performansları artar (87). Fakat bununla ilgili olarak yapılmış farklı bir çalışmada, üç farklı yapıştırma simanı kullanılmış, tam seramik restorasyonlar, çinko fosfat, rezin modifiye cam iyonomer ve dual kur kompozit rezin simanı ile yapıştırılmış, seramik kuronların kırılma dayanımları karşılaştırılmış, ancak

istatistiksel olarak aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır (88). Zortuk ve ark. tam seramik restorasyonlarda (IPS Empress II, Geleneksel InCeram ve Celay InCeram) kırılma dirençlerini karşılaştırmış, bunların arasında geleneksel InCeram sisteminin en yüksek kırılma direncine sahip olduğunu gözlemlemişlerdir (89).

Tam seramik restorasyonların birçok sınıflandırılması yapılmıştır. Bu çalışmada en yaygın kullanımı olan yapım tekniklerine göre sınıflandırma yapılacaktır.

#### **2.3.2.2.A. Dökülebilir seramikler**

İlk olarak dicor (Dicor, Dentsplay ABD) sistemi olarak adlandırılan sistemdir. 1983'de Grossman tarafında geliştirilmiştir. Belirli bir sıcaklıkta refraktör 'die' içerisinde santrifüj tekniği ile dökülür. Sonrasında ise ısı uygulanarak kristalizasyonu sağlanır ardından yüzey cilalanarak veya ince tabaka porselen uygulanarak porselenin renklendirilmesi yapılır (90).

Bu sistem uzun yıllar kullanılmasına rağmen mekanik yetersizliklerinde dolayı popüleritesini yitirmiştir (91).

#### **2.3.2.2.B. Revetman üzerinde şekillendirilerek elde edilen seramikler**

Bu sistemde revetman üzerine uygulanan seramik, yüksek ısıda pişirilerek porselen partiküllerinin sinterlenmesi ile elde edilir. Sistem özel ekipmana ihtiyaç duymaz tabakalama yöntemi ile porselen yığılarak güzel bir estetik sağlanır (91).

#### **2.3.2.2.C. Isı ile preslenebilen seramikler**

Estetik ve mekanik özellikleri iyi, üretimleri kolaydır (92). Bir mum modelaj hazırlanır ve mum ısı ile uzaklaştırılır, oluşan boşluğa seramik bloklar eritilir ve basınç altında preslenerek üretilirler (93).

#### **2.3.2.2.D. CAD/CAM tekniği ile hazırlanan seramikler**

İlk olarak 1979 yılında Heitlinger ve Rodder'den sonra Brandestini ve Mormann bu sistem ile ilgili bazı çalışmalar yapmışlardır. Tam seramik sistemlerin incelendiği araştırmaların büyük kısmını in vivo olarak yapılan retrospektif ve prospektif klinik takip çalışmaları ile in-vitro olarak yapılan kırılma dayanımı ve simantasyon ile ilgili çalışmalar oluşturmaktadır (94).

CAD/CAM sistemlerinin kullanımlarının yaygınlaşması ile hem estetik de fonksiyonel beklentiler artmıştır. Bununla birlikte farklı birleşimli, yapısal ve fiziksel özelliklere sahip materyaller geliştirilmiştir. Üretimde kullanılan blok materyalleri restorasyon tipine, restorasyon yapılacak dişin ağızdaki konumuna, hastanın beklentilerine, sosyo-ekonomik durumuna ve hekimin tercihinine göre değişkenlik göstermektedir.

Bu materyaller şu şekilde sınıflandırılmaktadır (95);

Feldspatik seramikler,

Lösitle güçlendirilmiş cam seramikler,

Lityum disilikatla güçlendirilmiş cam seramikler,

Oksit seramikler,

Cam infiltre oksit seramikler,

Sinterlenen oksit seramikler,

Nanoseramikler,

Hibrit seramikler,

Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikat seramikler,

Kompozitler,

Polimerler,

Metaller,

### **Feldspatik seramikler**

Cam matriks içerisinde homojen olarak gömülmüş 3-4 mikrometre boyutlarında feldspar partiküllerinden oluşur. Elastik modülleri 45-63 Gpa ve kırılma dirençleri 150 Mpa'dır (96). Bu bloklar inley, onlay, endokron, lamina vener, parsiyel ve full kron yapımında kullanılabilirler (96).

### **Lösitle güçlendirilmiş cam seramikler**

Matriks içerisine dağılmış 1-5 mikrometre boyutlarında, hacminin %30-40'nı oluşturan lösit kristallerin eklenmesinden oluşurlar (97). Bu lösit kristalleri birçok aşamadan sonra kontrollü kristalizasyon yapılarak üretilirler. Cam seramik materyali temel olarak silisyum oksit ( $\text{SiO}_2$ ), alüminyum oksit ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ve potasyum oksit'ten ( $\text{K}_2\text{O}$ ) meydana gelir (98).

Seramiğe eklenen lösit kristalleri çatlağın yönünü değiştirerek ilerlemesini durdur ve artık baskı gerilimi oluşturarak seramiğin direncini artırırlar. Bu materyallerin renk özellikleri ve ışık geçirgenlikleri doğal dişe yakındır. Adeziv simantasyonla dişe bağlanırlar. Uygulama alanları ön bölgede kron ve lamina vener ile sınırlıdır (99).

### **Lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramikler**

Bu sistem alt yapı seramiğini güçlendirmek amacıyla kristal içeriği artırılmış seramiklerdir % 57-80 kuartz, % 11-19 lityum oksit ( $\text{Li}_2\text{O}$ ), % 0.5 Aliminyum oksit ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) oluşur (100).



**Resim 2. 9.** E-max CAD/CAM blok.(Lityum disilikat)

### **Oksit seramikler**

#### **Cam infiltre oksit seramikler**

Bu bloklar In-Ceram Spinell, In-Ceram Alumina ve In-Ceram Zirconia olmak üzere 3'e ayrılır.

In-Ceram Spinell ışık geçirgenliği çok iyidir. Bu özelliği sayesinde estetik beklentinin fazla olduğu ön bölge dişlerde daha sık tercih edilir (101). In-Ceram Alumina anterior ve posterior bölge kronlarda ve üç üyeli anterior bölge köprülerde altyapı materyali olarak kullanılır (102). In-Ceram Zirconia ise alüminyum oksit içeriğine ilave olarak % 33 oranında seryum stabilize zirkonyum katılarak elde edilmiştir (103, 104).

### **Sinterlenen oksit seramikler**

#### **Aliminyum oksit**

Kırılma dayanımı 500 Mpa, bükülme dayanımı 610 Mpa, elastik modülü 380 Mpa olup tamamen aliminyum oksit kristalleri içeren, yüksek dayanıklılığa sahip oksit bloklardır (104).

#### **Zirkonyum oksit**

Bunlar oldukça stabil ve yüksek mekanik direncine sahip bir metaldir. Porselen alt yapısı olarak sıkça kullanılırlar (105).

#### **Nanoseramikler**

Bu seramikler UDMA (üretan dimetakrilat) reçine matrisi içerisine yayılmış yaklaşık 20 nm boyutlarında silika nanomer ve 4-11 nm boyutlarında zirkonya nanomerler halinde bulunurlar (106). Kırılma direnci 204 Mpa, elastiklik modülü 10-20 Gpa olup dentine yakın değerler gösterirler (107). Nanoseramiklerin şok absorbe etme özellikleri bulunduğundan implant üstü restorasyonlarda başarılı sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Ayrıca karşı dişte daha az aşındırma yaparlar (108).

#### **Hibrid seramikler**

Bu materyallerde seramik ve kompozit materyallerinin pozitif özellikleri bir araya getirilmiştir. Polimer ağ olarak polimetilmetakrilat (PMMA) bulunur. Bu ağ sayesinde seramiklerdeki çatlak ilerlemesine önlem alınmış olunur. Genellikle posterior bölgede yapılacak restorasyonlarında kullanılırlar (108).

#### **2.4.2.4.G. Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikat seramikler**

Bu bloklar günümüzde mekanik özellikleri geliştirilerek üretilmişlerdir. Frezleme işleminden sonra kırılma direnci 210 MPa iken kristalleşme sonrası kırılma direnci yaklaşık olarak iki katına çıkmıştır (109).

#### **2.4.2.4.I. Kompozitler**

Fiziksel, biyolojik ve estetik özelliklerinin uygun olduğu restorasyon materyalidir. Tek diş restorasyonlarında inley, onley gibi restorasyonlarda rahatlıkla kullanılabilirler (110).

#### **2.4.2.4.J. Polimerler**

Uzun süreli geçici restorasyon ve cerrahi plak olarak uygulama alanları olan materyallerdir (111).

#### **2.4.2.4.K. Metaller**

Günümüz diş hekimliğinde saf titanyum, titanyum alaşımları ve krom-kobalt vb. metal alaşımları sıklıkla kullanılmaktadır. CAD/CAM sistemlerindeki gelişmelerle birlikte, özellikle implant üstü restorasyonlarda bar yapımı esnasında ya da metal destekli seramik restorasyonlar üretirken döküm sırasındaki büzülmeleri ve uyumsuzlukları önlemek ve pasif uyum sağlamak amacıyla metallerden fabrikasyonu yapılmış bloklar kullanılır (112). 1985'den bu yana farklı CAD/CAM sistemleri dental alanda kullanılmaya başlanmıştır.

Tarama yöntemine ve üretim şekline göre bazı CAD/CAM sistemlerine örnek olarak; Cerec 1/2/3 Direkt in-ofis (Lazer), Denticad Direkt in-ofis (Kontakt prob), Sopha Direkt in-ofis Holografi (lazer), Celay İndirekt in-ofis (Kontakt prob), Procera Merkezi üretim (Kontakt prob), Cicero Dental laboratuvar (Lazer), Everest Dental laboratuvar (Optik tarayıcı) verilebilir (113).

### **2.3.3. Korono Radiküler Restorasyonlar**

#### **2.3.3.1. Kök kanalından destek alan onarımlar**

Endodontik tedaviden sonra dişte aşırı derecede madde kaybı oluşmuşsa kök kanallarından 3-4 mm girilerek boşluk oluşturulduktan sonra bu boşluklardan destek alınarak bir kor oluşturulabilir (114). Bu tedavide kor materyali olarak amalgam, CİS, kompozit, rezin modifiye cam iyonomer veya hibrit iyonomerler kullanılabilir. Kök kanallarının en az 1.5 mm kalınlıkta dolgu maddesinin için yeterli genişlikte olması, pulpa odasının genişliği restorasyon maddesinin yeterli kalınlıkta olmasını sağlayabilecek genişlikte 2 mm'den fazla olması ve pulpa odasının en az iki karşıt sağlam duvarı olmalıdır (22).

Endodontik tedavi görmüş posterior dişlerde amalgam restorasyonu uzun zaman kullanılmıştır. Yapılan bir çalışmada amalgam kor ve üzerine döküm kronlar kullanılmış

başarılı olgular bildirilmiştir (37). Bonilla ve ark. 5 adet farklı kor materyali kullanarak yaptıkları restorasyonların kırılma dirençlerini ölçmüş kompozitlerin çiğneme kuvvetlerine karşı dayanıklı olduğu sonucuna varmışlardır (115). Yapılan başka bir çalışmada ise farklı kor materyallerinin basınç ve çekme dayanımları karşılaştırılmış rezin kompozitler ve amalgamın eşit derecelerde dayanımlı olduğu sonucuna varılmıştır (116). Ancak Hürmüzlü ve ark. yaptıkları bir çalışmada, koronoradiküler teknikte yapılan veya yapılmayan olmak üzere iki grupta amalgam ve kompoziti kor materyali olarak kullanmış, kırılma dirençlerini karşılaştırmış ve amalgam ile restore edilmiş dişlerin anlamlı ölçüde daha zayıf olduğunu tespit etmiştir (117).

CİS'ler ise diş dokularına hem kimyasal hem de fiziksel olarak adezyon göstermeleri uygun ısıl genleşme katsayısının olmasına karşın gelen yüklere karşı daha dayanıksız ve kırılma dirençleri bu yüzden kor maddesi olarak dikkatli olunmasında yarar vardır. Yapılan bir çalışmada ise CİS'lerin amalgam ve kompozit korlardan daha zayıf olduğu sonucuna varılmıştır (116).

### **2.3.3.2. Post kullanılarak yapılan onarımlar**

Çeşitli nedenlerden dolayı aşırı madde kaybına uğramış endodontik tedavili dişlerin üst restorasyonun gelen kuvvetlere dayanabilmesi, çiğneme fonksiyonunu yerine getirebilmesi ve biyouyumlu olması gerekir. Aşırı doku kaybı olan dişlerde üst restorasyonu yapmak için bazen dişin kök dokularından destek almak gerekebilir. Bunlar post adı verilen çeşitli materyallerden yapılmış, kök kanalın içerisine yerleştirilen restorasyon materyalleridir (118, 119).

Postlar genellikle pinli kor yapımı veya tutucu saha, tutucu oluklar, yardımcı kaviteler, asit ile pürüzlendirme ve bağlanma yöntemleriyle onarılamayan kron kaybının olduğu, periodontal desteğin zayıf olduğu dişlerde, kron/kök oranının uygun olmadığı durumlarda, malpoze dişin oklüzal veya aksiyal yüzeyinin düzeltilmesi gerekliliğinde ancak pulpa bütünlüğünü bozacağı durumlarda, overdenture tekniklerinde kullanılmaları önerilir (120). Literatür incelendiğinde post içeren restorasyonlarda post deformasyonu, retansiyon kaybı, kök kırığı (121, 122), korozyon (123), ve estetik sorunlar (124), gibi çeşitli başarısızlıklar gözlenmiştir.

Sorensen, Martinoff ve ark. yaptıkları bir çalışmada 420 post-kor'lu diş incelemişler, postun yer değiştirmesi, kök kırığı ve kök perforasyonu nedeniyle %8.6'sının başarısızlığa uğradığını belirtmişlerdir (121). Lewis ve Smith, endodontik tedavili

dişlerde, post kullanılmış kuronlarla ilgili yaptıkları çalışmada başarısızlığın çoğunun, simantasyondan sonraki ilk 3 yıl içinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir (125).

Goodacre ve ark. yaptıkları bir çalışmada, 2784 post-kor arasında 279 komplikasyonun gözlemlediklerini ve ortalama komplikasyon sıklığını %10 olarak bildirmişlerdir (126).

Postlar yapım tekniklerine göre temelde iki grup altında incelenirler;

## **Postlar**

### **2.3.3.2.A. Metal postlar**

Çeşitli alaşımlardan (çelik, nikel-krom, titanyum vb.) üretilebilirler. Fiziksel özelliklerinin iyi olmasında dolayı sıklıkla tercih edilirler fakat metal renkleri ve ışık geçirmeyen özelliklerinden dolayı özellikler anterior dişlerde estetik problemlere neden olabilirler (127). Paslanmaz çelikten yapılan postlar, kırılma ve bükülme kuvvetlerine dirençli olmasına rağmen, metal iyonları salarak korozyona uğrayabilirler. Buda postun retansiyonunun azalmasına, post yapısının zayıflamasına neden olabilir (124, 128).

#### **i. Döküm postlar**

Döküm postlar çek geniş kanallarda zaten ince olan kök yapısından daha fazla madde kaybına neden olmadan kök kanalından ölçü alınarak yapılan postlardır (127).

#### **ii. Prefabrik postlar**

Klinik uygulamada döküm postların hazırlanma süresi daha uzun olduğunda hekimler daha pratik olan bu tip hazır postlara yönelmişlerdir. Bu postlar dişin koroneline doğru gelerek kor materyaline destek olurlar (129).

Yüzey özelliklerine göre prefabrik postlar

#### **Pasif postlar**

Diş kök yüzeyine pasif oturan simanla tutuculuğu sağlanan postlardır (130).

#### **Aktif postlar**

Üzerinde yivleri olan bunu sayesinde dişe vidalanarak tutunan post çeşididir (130). Bunlar vidalanarak yerleştiği için dişe kama etkisi yapabilir ve dişte kök kırığı meydana getirebilirler. Bu yüzden dikkatli kullanımlarında yarar vardır (131).



## **Post şekline göre prefabrik postlar**

### **Konik postlar**

Konik postlar, düz yüzeyle ve vidalı olmak üzere ikiye ayrılırlar.

### **Paralel kenarlı postlar**

Paralel kenarlı postlar, düz yüzeyle, yivli ve vidalı olmak üzere üç tipleri vardır (127).

#### **2.3.3.2.B. Seramik postlar**

Bu tip postlarda, metal postlarda görülen korozyon sorunu oluşmaz. Metal postlarla karşılaştırıldıklarında, fonksiyon esnasında gelen yüklere karşı daha dayanıksızdırlar fakat estetik olarak daha olumlu sonuç verirler (124).

#### **2.3.3.2.C. Karbon fiberle güçlendirilmiş postlar**

Fiziksel olarak çekme ve esneme dirençleri iyidir, korozyon göstermezler, biyouyumludurlar ve rezin ile bağlantı sorunu yaşamazlar (132).

Fakat karbon fiber postlar koyu renkleri nedeni ile tam seramik restorasyonların altında kullanılmaları estetik sorunlar oluşturabilir (133).

#### **2.3.3.2.D. Cam fiberle güçlendirilmiş kompozit postlar**

Karbon fiberlerde meydana gelen estetik sorunlardan dolayı, beyaz veya translüsent renkte olan cam fiber takviyeli postlar kullanılmaya başlanmıştır. Elastik modülleri düşük ve dentine yakındır (134).

#### **2.3.3.2.E. Polietilen fiberle güçlendirilmiş kompozit postlar**

Bu postlarında elastiklik modülleri diş dokularına yakın olup, kırılmaya karşı dayanıklı ve biyouyumludur fakat rezin ile bağlantıları zayıftır (135).

### **2.3.4. Koronal Yapının Güçlendirilmesi**

Geriye kalan diş dokularında özellikle tüberkül tepeleri desteksiz mine kalmış veya uzunluk genişlik miktarı 1:1'den fazla ise tüberkül aşındırma yapılarak restoratif materyal ile kaplanması diş dokularının yüklemelerdeki direncini artırır (22).

Elayouti ve ark. çekilmiş premolarlar üzerinde tüberkül kaplama uygulamışlar, tüberkül kaplama yapılan dişlerin yapılmayan dişlere göre kırılmaya daha dirençli oldukları sonucuna varmışlardır (136). Yine başka bir çalışmada çekilmiş insan premolar dişlerine

MOD kavite açılmış ve tüberkül kaplama uygulanmış, kompozit restorasyon ile tüberkül kaplaması yapılmış dişlerde yapılmayanlara göre dişlerin kırılmaya karşı dirençleri belirgin olarak daha yüksek bulunmuştur (137). Mohammadi ve ark. yaptıkları başka bir çalışmada ise çekilmiş premolar dişlere MOD kavite açılarak kanal tedavisi yapılmış, hem bukkal hemde lingual tüberkül teperlerinden 2 mm redüksiyon yapılarak kompozit kaplama uygulanmıştır. Ayrıca bu dişlerin bir kısmına post uygulanmış, kırılmaya karşı dirençlerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır (138).

Ağ örgülü fiberler genellikle polietilen veya cam fiberlerden üretilmişlerdir. Fiberler farklı kavitelerde veya kompozit restorasyon maddesinin farklı bölgelerine yerleştirilerek dişin kırılmalara karşı direncini artırmak için kullanılmakta ayrıca post yapımında, periodontal splintleme gibi farklı tedavilerde kullanılmaktadır (139). Şengün ve ark. mandibular premolar dişlere mod kavite preperasyonu yaptıktan sonra dişlerin bir gurubuna kompozit dolgu uygulamış bir guruba ise bukko-lingual yönde şerit fiber örgü ağı kullanmış, istatistiksel olarak aralarında kırılma direnci açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır (140). Oskoe ve ark. yine premolar dişlerin tüberkül kaplama preperasyonunun ardından örgü fiberin, okluzal orta ve gingival üçlüye yerleştirmiş ve dişlerin kırılma dirençlerini karşılaştırmıştır (141). Okluzal yerleşim uygulanmış dişlerin kırılma direncinin en yüksek olduğunu sırasıyla orta ve gingival yerleşime doğru azaldığını tespit etmiştir. Ayrıca yapılan başka bir çalışmada da okluzale, bukko-lingual olarak yerleştirilen fiber örgü ağın dişin kırılmalara karşı direncini önemli ölçüde artırdığı gözlenmiştir (142).

Polietilen ve cam fiberler gibi fiberler kullanıldığında, sadece kompozit rezinlerde stres giderici olarak değil aynı zamanda flexural modülünde ve kırılma direncinde artış meydana gelir (143, 144). Son zamanlarda baryum cam dolgulu kısa cam fiber takviyeli kompozit malzeme fiberle güçlendirilmiş rezin, farklı ticari markalar ile piyasa sürülmüştür (GC Everx Posterior, Dentsply SDR). Üreticiler bu kısa fiber kompozitin, post-endodontik restorasyonun başarısızlığının ana nedeni olan çatlak oluşumunu önleyerek restorasyonu güçlendirdiğini iddia etmişlerdir (145).

Yapılan bir çalışmada molar dişlerde MOD kavite açıldıktan sonra bir gurup dişe kısa fiberle güçlendirilmiş kompozit, bir guruba ağ örgülü fiber ve kompozit, diğer guruba ise sadece direkt kompozit restorasyonu yapılmış, kısa fiber takviye edilmiş kompozit uygulanmış dişlerde kırılma direncinin anlamlı derecede üstün olduğu gözlenmiştir (146).

Garoushi ve ark. yaptıkları başka bir çalışmada da kısa fiberle güçlendirilmiş kompozitin, kompozit restorasyona göre kırılma direncinin daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir (147). Ayrıca Ozsevik ve ark. yaptıkları benzer çalışmada yine kısa fiberle güçlendirilmiş kompozit uygulanan dişlerin, kırılma dirençlerinde belirgin artış olduğunu bulmuşlardır (148).

### 2.3.5. Endokronlar

Kanal içi postların kullanılmasıyla ilgili başarılı uygulamalara rağmen, bu sistemin bir dezavantajı postun kanala yerleştirilirken gerekli olan diş sağlam dokusunun da çıkarılmasıdır (149). Ek olarak, bu prosedürün restore edilmiş dişlerin genel biyomekanik davranışını etkilediği ortaya konmuştur (150).



**Resim 2. 10.** Post uygulaması için diş kök dokusunun kaldırılması

Bu yüzden araştırmacılar alternatif olarak endokron gibi farklı restoratif seçeneklere yönelmişlerdir. Endokronlar kanal içi postu, koru ve kronu, tek bir bileşende toplarlar (151). Bu yüzden monoblok restorasyon olarak anılırlar. Kanal içi postlar gibi kullanılan konvansiyonel yaklaşımlardan farklı olarak endokron restorasyonlar, pulpa odasının iç kısmına ve kavite duvarlarına tutunur, böylece pulpal duvarlara tutunarak makro tutunma sağlarken adeziv simantasyon ile de mikro-mekanik tutunma sağlarlar (152, 153). Ek olarak, endokronlar diğer tekniklere kıyasla daha az miktarda diş sağlam dokusunu kaldırma ve daha düşük klinik çalışma zamanına sahip olma avantajına sahiptir. Endokronlar yerleştirildiğinde, çiğneme sırasındaki gelen kuvvetler diş / restorasyon arayüzünden diş yapısı boyunca daha düzgün bir şekilde dağılır (154).

İlk kez Bindl ve Mörmann tarafından 1999 yılında tanımlanmıştır. Bu restorasyonlar madde kaybı fazla olan ağızdaki tüm dişlere uygulanabilir (87). Literatürde endokron restorasyonlar genellikle lityum disilikat cam seramikten üretilmesine rağmen kompozit, feldspatik porselen, rezin nano seramik, alümina seramik ve zirkonyadan üretilen restorasyonların değerlendirildiği in-vivo ve in-vitro çalışmalar da mevcuttur (155).



**Resim 2. 11.** Bir endokron restorasyon

Bütün bu seramik restorasyon tekniği ilk önce Cerec sistemi kullanılarak tarif edilmiştir; ancak, diğer sistemlerde bu restorasyonu yapmak için uygulanabilir (153). Endokronlar, özellikle kısa, oblitare, dilasere veya hassas kökleri olan azı dişlerinde uygulanabilirler. Metal veya seramik alt yapılarda yeterli seramik kalınlığının elde edilmesinin mümkün olmadığı, aşırı koronal diş dokusu kaybı ve sınırlı interokluzal alan kaybı durumlarında da endikedir. Ayrıca estetikdir, biyolojik olarak uyumludur (156).

Endokronların, geniş koronal doku kaybına sahip endodontik tedavi gören azı dişlerinde başarılı restorasyonlar olduğu bildirilmiştir (157).

Bindl ve Mörmann yaptıkları bir çalışmada premolar dişlere uygulanan endokron restorasyonların başarısının, molar dişlere uygulanan restorasyonlardan daha düşük olduğunu belirtmişler, bu durumun; premolar dişlerin pulpa odası yüzey alanlarının daha az olması ve kron boylarının daha uzun olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir (153). Belleflamme ve ark. endokron restorasyonların klinik başarılarını on yıl boyunca incelemişler ve aşırı kron harabiyeti olan dişlerde ve parafonksiyonel alışkanlıkları bulunan hastalarda endokron restorasyonların başarı şansının yüksek olduğunu

belirtmişlerdir (158). Endokron restorasyonların geleneksel fiber-post restorasyonlara alternatif olarak değerlendirilmeleri gerektiğini bildirmişlerdir. Gou ve ark. yaptıkları bir çalışmada, mandibular premolar dişlerin bir kısmına post ve kron dişlerin bir kısmına ise endokron uygulamışlar, kırılma dayanımlarının istatistiksel olarak birbirlerine yakın oldukları sonucuna varmışlardır (159). Yapılan başka bir çalışmada ise endokron ve fiberle güçlendirilmiş post ile restore edilmiş dişlere çiğneme simülasyonu uygulanmış, araştırmacılar post uygulanmış dişlere göre endokronların potansiyel olarak başarısızlığa karşı daha dirençli bulmuşlardır (160).

Çağdaş diş hekimliğinde bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim CAD/CAM sistemi; inley/onley/endokron, kron/köprü, lamina, ayrıca bireysel implant dayanağı gibi tedavilerde bilgisayar destekli sistemlerle üretilmektedir (161). CAD/CAM sistemi laboratuvar üretim aşamalarını ortadan kaldırdığı için bu sistem ile hazırlanan restorasyonlar, aynı seansta hastaya uygulanabilmekte hem hasta açısından hem de klinisyen açısından yararlı olmakta bir yandan da geçici krona olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır (162). Ayrıca üretim hatalarının azalması, tedavinin maliyetinin düşmesi, tabaka kalınlığı ve siman aralığı gibi parametrelerin kontrol edilebilmesi, bitim sınırı  $\mu\text{m}$  düzeyinde belirlenerek klinik olarak kabul edilebilirliği, yüksek kenar uyumuna sahip hassas restorasyonların elde edilebilmesi ve dijital arşivlemeye olanak vermesi gibi avantajları vardır (162, 163). CAD/CAM sisteminde kullanılmak üzere özel olarak geliştirilmiş farklı materyallerden oluşan restorasyon bloklar sayesinde, çeşitli mekanik ve estetik özelliklere sahip porözite içermeyen materyaller restorasyonlarda uygulanabilmektedir (164).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi Bilimsel Çalışmaları İnceleme ve Etik Kurulundan 27.11.2017 tarihli toplantıda 2017/389 karar numarası ile proje onayı alınmıştır. Katılımcılar çalışma ile ilgili gerekli bilgilendirmenin ardından, yazılı onamları alındıktan sonra çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmamıza, 18-40 Yaşları arasında 60 kişi dahil edildi. Katılımcılar, 3 gruba ayrıldı. Tüm katılımcılar, sistemik olarak sağlıklı bireylerden seçildi. Böylelikle, kontrol seanslarına devam noktasında fiziksel ve sistemik bir engeli olmayan hasta grupları oluşturuldu. Yapılan bu restorasyonlardan sonra birinci aşama olarak, belirtilen kategorilerde (kenar bütünlüğü, yüzey özellikleri, periodontal ve radyografik) değerlendirmeler yapılarak başka bir araştırmacı tarafından skorlandı.

#### 3.1. Klinik Hasta Grupları

Hastaların klinik çalışmaya dahil edilme kriterleri;

Kanal tedavisi uygulanmış olması,

Molar diş olması,

Radyografik olarak lamina duranın devamlılığını olduğu, kökün yeterli desteğe sahip, yeterli kron/kök oranını sağlayan ve kökte kırık, çatlak ve lezyon bulunmayan dişler,

Dişte MOD kavitenin bulunması,

Ağız hijyeninin iyi olması ve hijyen kurallarına dikkat etmesi,

Periodontal bir hastalığının olmaması.

Hastaların klinik çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

Herhangi bir sistemik hastalığın olması

1.dereceden fazla mobilite olması

Hastanın şehir sınırları dışında yaşamaması

Restorasyon uygulanacak dişin hareketli veya sabit proteze destek olarak kullanılacak olması Tüm katılımcılar, kanal üstü restorasyon seçimine göre; 3 gruba ayrıldı.

## 3.2. Restorasyonların Yapımı

### 3.2.1. Grup 1 kompozit restorasyon

#### 3.2.1.1. Kompozit restorasyon için klinik uygulama aşaması

Elmas ront frezle eski yapılmış restorasyon varsa tamamıyla kaldırıldı ve çürükler temizlendi. Kavite duvarlarında kırılmaya meyilli, ince desteksiz mine, yeterli uzunluk/kalınlık oranı oluşuncaya kadar kaldırıldı ve düzeltildi. Kavite yüzey alanına %37'lik fosforik asit (İvocolor Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn) 15 sn uygulandı ve 15 sn yıkandı ardından kurutuldu. Oluşturulan kaviteye G- bond adeziv (GC Corporation Tokyo, Japonya) uygulandı, 20 sn beklenildi sonrasında hava ile kurutuldu, led ışık cihazı (Valo Cordless, South Jordan, ABD) ile 40 sn bont polimerize edildi, yaklaşık 1.2 mm kalınlığında tabakalar halinde kompozit materyali uygulandı. Son aşamada ise cila frezi ile cilası yapıldı.



**Resim 3. 1.** Kompozit restorasyon için açılmış kavite ve bitmiş restorasyon.



**Resim 3. 2.** G-aenial posterior kompozit restorasyon 2.7 ml şırınga

### 3.2.2. Grup 2 Fiberle güçlendirilmiş rezin destekli kompozit restorasyon

#### 3.2.2.1. Fiber ile güçlendirilmiş kompozit için kavite hazırlama ve uygulama aşaması

Kısa fiberleri geniş kavitelere herhangi bir kompozit restorasyonu desteklemek için bir alt yapı oluşturan fiberle güçlendirilmiş kompozit (GC Corporation, Tokyo, Japonya) alt yapısı kullanıldı.

Elmas frezle eski yapılmış restorasyon varsa tamamıyla kaldırıldı ve çürükler temizlendi



**Resim 3. 3.** Everx posterior tek tüp

Açılan kavitede kırılmaya meyilli, desteksiz kalmış mine, yeterli kalınlık/uzunluk oranı oluşuncaya kadar kaldırıldı ve düzeltildi. Kavite yüzey alanına %37'lik fosforik asit 15 sn uygulandı, 15 sn yıkandı ve kurutuldu. Oluşturulan kaviteye bont uygulandı, 20 sn beklenildi sonrasında hava ile kurutuldu, led ışık cihazı ile 40 sn. bont polimerize edildi. Daha sonra marjinal duvarlar (mesial ve distal arayüzler) kompozit ile oluşturuldu. Sonrasında ise fiberle güçlendirilmiş kompozit materyali yaklaşık kavite derinliğine göre 3-4 mm uygulandı ve 20 sn. ışınlandı. Bu aşamadan sonra gc kompozit 1.5-2 mm kalınlığında fiberle güçlendirilmiş kompozitin üzerine uygulandı. Led ışık tabancası ile kompozit 40 sn polimerize edildi, son aşamada kompozit cila frezi ile cilası yapıldı.



### 3.2.3. Grup 3 endokron restorasyon

#### 3.2.3.1. Endokron kavitesi hazırlama aşaması

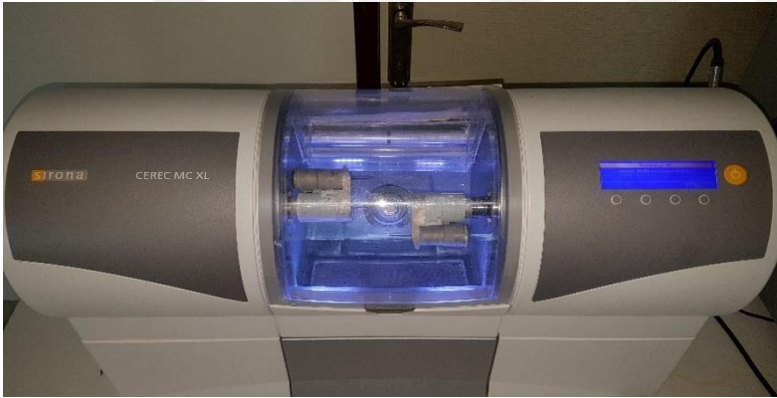
Çalışmada endokron restorasyon uygulaması için materyal olarak lityum disilikat blokları (İvocalor Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn) kullanıldı ve restorasyonlar CAD/CAM ünitesinde üretimi gerçekleştirildi. Elmas frezlerle eski yapılmış restorasyon ve çürükler temizlendi. Pulpa odasına girildiğinde siman ve kanal ağzındaki gutaperka artıkları küçük bir karbit elmas frez ile temizlendi. Pulpa odasının iç yüzeydeki duvarları anatomik şekline uygun olarak 8-10 derece açı verilerek şekillendirildi. Kök kanal ağzları ve kavite tabanı düz olacak şekilde 1 mm kalınlıkta akışkan kompozit rezinle sızdırmaz bir şekilde dolduruldu. Dişin Pulpa odası 2-4 mm arasında santral pulpa kavitesi derinliği sağlandı ve kavite odasındaki duvarların andırkatları kompozit rezin ile giderildi. Restorasyona uygun bir giriş yolu için, koronal duvarlar 4° açıda okluzale doğru genişleyecek şekilde prepare edildi. Geriye kalan kırılmaya meyilli koronal diş duvarları kalınlık ölçer ile ölçüldü. Desteksiz kalmış 2 mm'den daha az kalınlıktaki diş duvarları yeterli desteği sağlayamayacağı düşünülerek 2 mm kalınlık sağlanıncaya kadar kısaltıldı. Kavite taban açıları  $90^{\circ} \pm 4^{\circ}$  olacak şekilde prapere edildi. Duvarlar arası geçişler yaklaşık  $90^{\circ}$  olacak şekilde şekillendirildi. Belirgin kavite marjin sınırları oluşturuldu. Silindirik bitirme freziyle ulaşılamayan hiçbir gizli bölge veya yüzey kalmayacak şekilde düzeltmeler yapıldı.



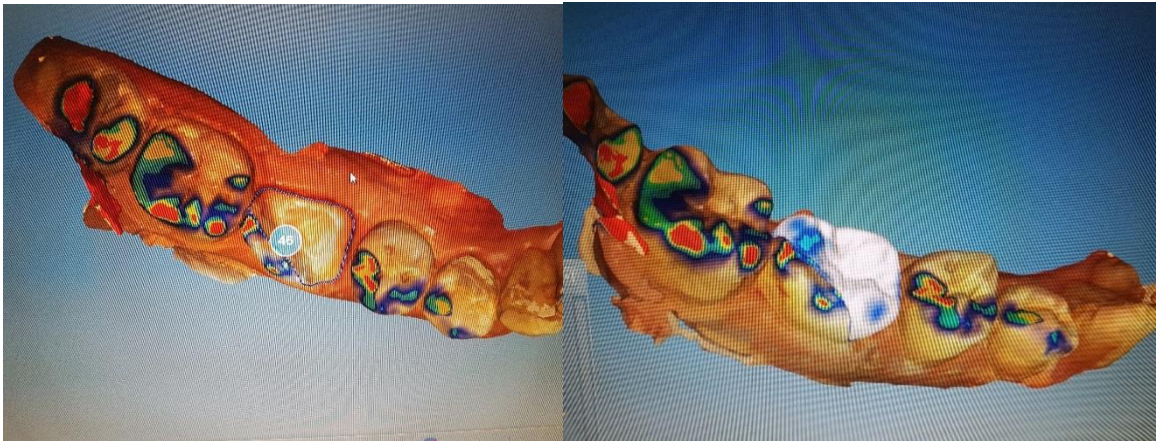
**Resim 3. 4.** Prepare edilmiş Endokron kavitesi

### 3.2.3.2. Hazırlanan kaviteden ölçü alınması ve CAD/CAM ünitesinden restorasyon üretilmesi

Endokronlar için yazılım cihazına (Dentsply Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) hasta bilgileri girildi. Restore edilecek diş numarası ekranda belirlendi. Restorasyon tipi olarak '*inley, onley, parsiyel kron*' seçeneği işaretlendikten sonra dizayn modundaki '*biogeneric individual*' modu seçilerek, ağız içi hem alt hem üst çene ve kapanış halinde ayrı ayrı tarandı, ağız içi ölçü işlemi tamamlandı veriler sisteme kaydedildi. Model kısmı seçildi, dişin marjin kısımları ve sınırları belirlendi, sonrasında giriş yolu seçildi, preperasyon analizi yapıldı ve '*dezing*' modu seçilerek dizaynı yapıldı (restorasyonun formu, kontak noktası, kapanışı düzenlendi). Bu işlemlerden sonra '*mill*' aşamasına gelindi ve restorasyon kazıma cihazında (Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) üretildi.



**Resim 3. 5.** Sirona Cerec mxcl restorasyon kazıma cihazı



**Resim 3. 6.** Endokron kavitesi için kavite marjlerinin belirlenmesi ve endokron tasarlanması

Buradan alınan restorasyon hasta ağızında uyumlandı, elmas frezle (Dentsply Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) önce porximal temaslar sonra marjinler düzenlendi, polisaj lastiği (Dentsply Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) ile aşındırılan yüzeyler cilalandı. Restorasyon glaze işlemi için (İvocolor Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn) pasta ve likidi uygulandı ve porselen fırınında (İvocolor Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn) 'p51' modunda fırınladı. Daha sonra restorasyonun iç yüzeyi % 9.5 hidroflorik asit (Porcelain Etchant, Bisco, ABD) ile 60 sn pürüzlendirildikten sonra su ile yıkanıp kurutuldu ve 60 sn silan (Monobond N, İvocolor Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn) uygulandı. Rezin siman (Variolink N, İvocolor Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn) karıştırıldı ve kaviteye uygulandı ardından hemen restorasyon kaviteye yerleştirildi. Kısa süreli led ışık uygulandı ve artık rezinler uzaklaştırıldı, sonrasında final sertleşme için restorasyonun tüm yönlerinden 20 sn ışık uygulandı. Proximal yüzeyler diş ipi ile kontrol edildi, artık rezin simanlar temizlendi ve polisaj lastikleri ile aşındırılan yüzeyler cilalandı. Paralel radyografi tekniği ile periapikal film alınarak artık siman varlığı kontrol edildi.



**Resim 3. 7.** Endokron restorasyonu için hazırlanmış kavite ve endokron restorasyon



**Resim 3. 8.** Endokron restorasyonu için hazırlanmış kavite ve endokron restorasyon

### **3.3. Klinik Hasta Takip Protokolü**

Restorasyonların 6 ay arayla protetik, periodontal, radyografik kayıtları değerlendirildi. Son kontrolde hastaların estetik ve fonksiyon açısından memnuniyeti değerlendirildi.

#### **3.3.1. Protetik değerlendirme**

California Dental Association (CDA) (165). kriterlerinden kenar bütünlüğü ve yüzey özellikleri değerlendirildi.

Kenar bütünlüğü

1-Kabul edilebilir kriterler

Marjin boyunca sondla fark edilen kırık, oluk yok. (N)

Marjinde hafif düzensizlik var ama çürük yok; tamir mümkün ama gerek yok.

Sond sadece bir yönde takılıyor (DK).

2-Kabul edilemez kriterler

Tamir edilemeyecek hatalı marjin (HK),

Pulpal yönde restorasyonun marjini boyunca renklenme (PR),

Fazla siman var (FS),

Mobil restorasyon (MR),

Kırık restorasyon (RK),

Tüm marjin boyunca çürük var (ÇK),

Kırık diş yapısı (DK),

Yüzey özellikleri

1-Pürüzsüz yüzey (N),

2-Restorasyon yüzeyi hafif pürüzlü ama polisajlanabilir (PY),

3-Anatomi ile ilgisi olmayan büyük düzensiz yüzeyler düzeltilemiyor (DY),

4-Kırık yüzey (KY),

5-Büyük porözite (BP), olarak kabul edildi.

### **3.3.2. Periodontal değerlendirme**

Cep derinliği, plak indeksi (166), kanama indeksi (167), gingival indeks (168), dişeti çekilme miktarı, mobilite derecesi ve furkasyon tutulumu değerlendirmeleri yapıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiklerden sayısal ölçümler için ortalama, ortanca, standart sapma, minimum ve maksimum değerler kullanıldı. Nitel ölçümler için ise (kanama var-yok) sayı ve yüzdeler kullanıldı.

#### **3.3.2.1. Cep derinliği**

Cep derinliği, dişeti kenarından cep tabanına kadar olan uzaklık olup, kalibreli sond yardımıyla dişin meziyolingual, meziyobukkal, bukkal kole ortası, lingual kole, distobukkal ve distolingual olmak üzere altı yüzünde ölçüm yapıldı.

#### **3.3.2.2. Kanama indeksi**

Kanama İndeksi'ne göre; Periodontal sond dişeti sulkus içerisinde çok fazla basınç uygulamadan gezdirildikten sonra kanama değerlendirilmesi yapıldı, kanamanın olması negatif, olmaması pozitif değer olarak belirtildi.

0- Sağlıklı dişeti kanama yok,

1-Hafif renk değişikliği, hafif ödem, kanama yok, hafif inflamasyon,

2- Kırmızı, hipertrofik, ödemli, parlak, sondlamada ve basınçla kanama, orta derecede inflamasyon var,

3- Belirgin kırmızı, hipertrofik ödemli ve ülsere, spontan kanama, şiddetli inflamasyon var,

Plak indeksine göre diş veya dişeti üzerindeki plak varlığı görsel olarak değerlendirilmesi;

0- Plak yok

1- Gözle görülen plak yok ancak sondla farkedilebilen plak var,

2- Diş yüzeyinde dişeti kenarı boyunca orta derecede plak varlığı,

3- Diş yüzeyinde ve dişeti kenarı boyunca plak varlığı,

Mobilite derecesi;

0- Mobilite yok,

1- 0-1mm horizontal mobilite,



2- 1-2mm horizontal mobilite,

3- 2 mm den fazla ve aynı zamanda vertikal mobilite,

Furka tutulumu sınıflaması;

0- Furkada problem yok,

1- Belirgin ataçman ve kemik kaybı yok, erken dönem furka problem var,

2- Furkada horizontal defect var, vertikal defekt olabilir ya da olmayabilir. Sond

karşı tarafa ulaşmıyor,

3- Tüm furka boyunca kemik ve bağ dokusu kaybı var. Sond karşı tarafa geçiyor fakat gözle görülmüyor, diş etiyle çevrelenmiş,

4- Tüm furka boyunca ataçman ve kemik kaybı var. Furka gözle görülür açıklıkta kökler arası tünel oluşmuş.

Radyolojik Değerlendirme paralel film tekniği kullanılarak 6 aylık periyotlarla alınan radyograflerde restorasyonun kenar uyumu ve çürük olup olmadığı değerlendirildi.

### **3.3.2.3. Hasta memnuniyeti**

Hasta memnuniyeti Vizüel Analog Skala (VAS) yöntemi ile belirlendi. Hastalar rahatsız edilmeyecek bir ortama alınarak 0' dan 10' kadar rakamları olan yatay düzlemde 10 adet kutucuktan oluşan bir skala verildi, estetik ve fonksiyon değerlendirme yapılmaları istendi.

### **3.4. İstatistik Analiz**

Verilerin istatistiksel analizi, SPSS (IBM SPSS Statistic Version 22, Chicago, Illinois, ABD) kullanılarak yapıldı. Verilerin dağılımının normalitesi Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. Normal dağılım gösteren bulgular, One-Way Anova ve post-hoc Tukey HSD testleri ile analiz edildi. Normal dağılım göstermeyen gruplar ise, Kruskal-Wallis testi ile analiz edildi. İstatistik anlamlılık düzeyi; <0,05 olarak belirlendi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Cep Derinliği ile İlgili Bulgular

Grupların işlem öncesi ve işlemi takiben 6. ay, 1. yıl ve 2. yıl cep ölçümleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Her grup kendi içerisinde değerlendirildiğine, tüm post-operatif ölçümler, preoperatif ölçümlere göre istatistiki olarak benzerdir ( $p > 0.05$ ).

Cep derinlikleri (mm)	Kompozit (Ort±Std Sap)	Everx Post (Ort±Std Sap)	Endokron (Ort±Std Sap)
Ölçüm	2,02±0,60 <sup>a</sup>	2,01±0,54 <sup>x</sup>	1,70±0,52 <sup>q</sup>
Ölçüm	2,01±0,61 <sup>a</sup>	2,06±0,53 <sup>x</sup>	1,63±0,41 <sup>q</sup>
Ölçüm	2,02±0,62 <sup>a</sup>	2,06±0,54 <sup>x</sup>	1,63±0,41 <sup>q</sup>
Ölçüm	2,02±0,62 <sup>a</sup>	2,06±0,53 <sup>x</sup>	1,65±0,43 <sup>q</sup>

**Tablo 1.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonların cep derinlikleri ile ilgili ortalama ve standart sapma değerleri

### 4.2. Hasta Memnuniyeti ile İlgili Bulgular

Hasta memnuniyeti sonuçları, fonksiyon açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ( $p > 0.05$ ), estetik memnuniyet açısından ise, endokronun, diğer gruplara göre anlamlı düzeyde daha fazla memnuniyet sağladığını göstermiştir ( $p < 0.05$ )

Hasta Memnuniyeti	Kompozit	Everx Post	Endokron
Estetik	5,89±0,29 <sup>a</sup>	5,70±0,28 <sup>a</sup>	9,10±0,16 <sup>b</sup>
Fonksiyonel	8,26±0,31 <sup>x</sup>	8,15±0,22 <sup>x</sup>	8,75±0,20 <sup>x</sup>

**Tablo 2.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonları ile ilgili hasta memnuniyeti değerleri

### 4.3. Plak İndeksi ile İlgili Bulgular

Plak indeksi ile ilgili olarak yapılan ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.(  $p > 0.05$ )

Plak İndeksi	Kompozit	Everx Posterior	Endokron
Ölçüm	1,10±0,18 <sup>a</sup>	1,00±0,14 <sup>x</sup>	1,55±0,15 <sup>q</sup>
Ölçüm	0,89±0,13 <sup>a</sup>	0,80±0,13 <sup>x</sup>	1,35±0,18 <sup>q</sup>
Ölçüm	0,89±0,13 <sup>a</sup>	0,75±0,14 <sup>x</sup>	1,35±0,18 <sup>q</sup>
Ölçüm	0,84±0,13 <sup>a</sup>	0,75±0,14 <sup>x</sup>	1,30±0,19 <sup>q</sup>

**Tablo 3.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonları ile ilgili Plak indeksi bulgu değerleri

### 4.4. Gingival İndeks ile İlgili Bulgular

Gingival indeks ile ilgili olarak yapılan ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.(  $p>0.05$ )

Gingival İndex	Kompozit	EverX Post	Endokron
Ölçüm	1,26±0,18 <sup>a</sup>	075±0,22 <sup>x</sup>	0,85±0,13 <sup>q</sup>
Ölçüm	1,21±0,16 <sup>x</sup>	0,65±0,20 <sup>x</sup>	0,65±0,15 <sup>q</sup>
Ölçüm	1,10±0,16 <sup>x</sup>	0,60±0,19 <sup>x</sup>	0,65±0,15 <sup>q</sup>
Ölçüm	1,10±0,16 <sup>x</sup>	0,60±0,19 <sup>x</sup>	0,65±0,15 <sup>q</sup>

**Tablo 4.** Kompozit, everx posterior, endokron restorasyonları ile ilgili gingival index bulgu değerleri

Çalışmamızda restorasyonların sağkalım oranı ve başarısı değerlendirmeye alındı. Restorasyon uygulandıktan sonra hastalar, 6 aylık kontrollere çağrıldı, restorasyonlarda yüzeysel kırıklar, hafifi düzensizlikler, polisajlanabilir pürüzlülüklerin oluşması sağkalım, olarak; kırık diş yapısı, tamir edilemeyecek düzeyde kırık restorasyon, büyük porozite vb. ise başarısızlık olarak değerlendirildi.

Çalışmamızda hastalara uygulanan restorasyonlarda 20 endokronun 2'si desimantasyon, 20 kompozit restorasyonun 2'sinde restorasyon kırığı, 1 diş kırığı ve 1 hafif yüzey pürüzlülüğü, 20 fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonda ise 1 restorasyon kırığı, 1 hafifi yüzey pürüzlülüğü olduğu gözlemlenmiştir.



#### 4.5. Kenar Bütünlüğünün Değerlendirilmesi

Kompozit	6. Ay	12. Ay	18. Ay	24. Ay
1	N	N	N	N
2	N	N	N	N
3	N	N	N	N
4	N	N	N	N
5	N	N	RK	N
6	DK	-	-	-
7	N	RK	N	N
8	N	N	N	N
9	N	N	N	N
10	N	N	N	N
11	N	N	N	N
12	N	N	N	N
13	N	N	N	N
14	N	N	N	N
15	N	N	N	N
16	N	N	N	N
17	N	N	N	N
18	N	N	N	N
19	N	N	N	N
20	N	N	N	N

**Tablo 5.** Kompozit restorasyon ile ilgili kenar bütünlüğü değerlendirilmesi (N: normal DK: Diş kırığı, RK: Restorasyon kırığı)

Everx posterior	6. Ay	12. Ay	18. Ay	24. Ay
1	N	N	N	N
2	N	N	N	N
3	N	N	N	N
4	N	N	N	N
5	N	N	N	N
6	N	N	N	N
7	N	N	N	N
8	N	N	N	N
9	N	N	N	N
10	RK	N	N	N
11	N	N	N	N
12	N	N	N	N
13	N	N	N	N
14	N	N	N	N
15	N	N	N	N
16	N	N	N	N
17	N	N	N	N
18	N	N	N	N
19	N	N	N	N
20	N	N	N	N

**Tablo 6.** Everx Posterior restorasyonu ile ilgi kenar bütünlüğü değerlendirilmesi (N: normal DK: Diş kırığı, RK: Restorasyon kırığı)

Endokron	6. Ay	12. Ay	18. Ay	24. Ay
1	N	N	N	N
2	N	N	N	N
3	N	N	N	N
4	N	N	N	N
5	N	N	N	N
6	N	N	N	N
7	N	N	N	N
8	N	N	N	N
9	N	N	N	N
10	N	N	N	N
11	N	N	N	N
12	N	N	N	N
13	N	N	N	N
14	N	N	N	N
15	N	N	N	N
16	N	N	N	N
17	N	N	N	N
18	N	N	N	N
19	N	N	N	N
20	N	N	N	N

**Tablo 7.** Endokron restorasyonu ile ilgili kenar bütünlüğü değerlendirilmesi (N: normal DK: Diş kırığı, RK: Restorasyon kırığı)

#### 4.6.Yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi

Kompozit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DK	N	N	N	N	N	N	N	N
12.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	-	N	N	N	N	N	N	N	N
18.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	-	N	N	PY	N	N	N	PY	N
24.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	-	N	N	N	N	N	N	N	N

**Tablo 8.** Kompozit restorasyonu ile ilgili yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi (N: normal DK: Diş kırığı, PY: Polisajlanabilir Yüzey)

Everx posterior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
12.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
18.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
24.ay	N	N	PY	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

**Tablo 9.** Everx posterior restorasyonu ile ilgili yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi (N: normal DK: Diş kırığı, PY: Polisajlanabilir Yüzey)

Endokron	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
12.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
18.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
24.ay	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

**Tablo 10:** Endokron restorasyonu ile ilgili yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi (N: normal DK: Diş kırığı, PY: Polisajlanabilir Yüzey)



**Resim 4. 1.** Desimante olmuş endokron restorasyon



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Vital olmayan dişlerin rekonstrüksiyonu veya restorasyonu diş hekimleri için zor bir karardır. Kavitenin dizaynı, restoratif maddenin ve tekniğin seçimi, tedavi planlanması gibi hususlar dikkatlice düşünölmelidir.

Tedavi planlaması; geriye kalan koronal diş yapısına ve fonksiyonel gereksinime bağlıdır, arktaki dişin pozisyonu, okluzyon durumu, parafonksiyon, rehabilitasyon planlanmasına ve alınan yük dikkate alınmalıdır (169). Ancak bunların yanında diş hekiminin yeteneği de restoratif bir seçeneğin kalitesini belirler (170). Arktaki dişin yerleşim yeri, yani dişin posterior yada anteriorda bulunması, restorasyon seçimin etkileyecektir, çünkü bu iki bölgedeki yapılmış restorasyona gelen kuvvetler farklıdır. Bazı araştırmacılar mandibular birinci moların kırılma insidansının, maksillar birinci molara göre iki kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (24). Ayrıca böyle dişlerde kavitenin MOD kavitesine dönmesi, kırılma direncinin daha fazla azalmasına neden olacaktır (171). Bu yüzden bu çalışmada restorasyonlar arasındaki dayanım farkını daha iyi gözlemleyebilmek için nonvital, MOD kaviteli olan alt birinci molar dişlerini seçtik.

Kalan diş yapısına bağlı olarak farklı tedavi planlaması yapılabilir. Kalan diş yapısı ile kırılma direnci arasında doğrudan bir ilişki vardır. Dişteki koronal madde kaybının % 50'den fazla olması durumunda restorasyonun tutuculuğu ve desteği için post-kor uygulamalarında ihtiyaç duyulur (169). Zaten dişteki fazlaca madde kaybının getirdiği artmış kırılma direncine ek olarak, post yuvası hazırlanması için diş dokularından çıkartılan sağlam doku kaybı da dişin kuvvetlere karşı direncini büyük derecede azaltacaktır. Böyle durumlarda endokron gibi pulpa odasından tutuculuğunu sağlayan, kök dokularında herhangi bir doku kaybına neden olmayan güncel restorasyon seçeneklerinin değerlendirilmesi uygun olacaktır (149). JA Sedrzs-porto ve ark. yapmış olduğu meta-analiz çalışmasının sonuçlarına göre, endokron restorasyonların kırılma dayanımı geleneksel restorasyonlara kıyasla daha iyi performans gösterdiği anlaşılmıştır (157). Ancak post-endodontik restorasyonların prognozunda, restorasyonun dizaynı-konfigürasyonu, kalınlığı ve kullanılan materyalin elastiklik modülü gibi birçok faktör önem taşır. Endokron ve direk kompozit restorasyonlar birçok açıdan birbirinden farklı özelliklere sahip olduğu için tam bir kıyaslama söz konusu olamamaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmada, in-vivo koşullarda restorasyonlarda çıkan olumsuzlukların uzun dönem takiplerinin yapılması yönüyle bir sonuç elde edilmesi amaçlanmıştır. Daha uzun gözlem

süresine sahip prospektif çalışmalar azdır, çünkü yüksek maliyetler, materyallerdeki değişiklikler ve uzun süreler sonunda düşük hasta geri çağırma oranları nedeniyle gerçekleştirilmeleri zordur. İyileşmiş endontik tedavili dişlerin sonuçları üzerine yapılan klinik araştırmalar % 0-% 5 arasında yıllık başarısızlık oranları bildirdi, ancak bunlar sadece 3-5 yıllık takip sürelerine dayanıyordu (172, 173). Dolayısıyla, daha uzun dönem takiplerin, restorasyon alternatifleri arasında bir fark oluşturması da mümkün olabilir. Bu durum, Opdam ve ark. tarafından da belirtilmiş ve restorasyonların prognozlarının daha anlamlı şekilde kıyaslanabilmesinin, 5-10 senelik gözlem sürelerinde mümkün olabileceği ifade edilmiştir (63).

Yapılan bu çalışmada uygulamış olduğumuz 20 endokron restorasyonun iki tanesinde desimantasyon meydana gelmiştir. Bunlardan bir tanesi yapıldıktan 6 ay sonra desimante olmuş, yapılan dişte herhangi bir sekonder çürüğe rastlanmamış, bu yüzden tekrar simante edilmiştir. Diğer hastada ise 3. ay da desimante olmuş, tekrar yapıştırılmış ve kısa süre sonra ikinci defa desimante olmuştur. İkinci defa simante edildikten sonra herhangi bir sorun yaşanmamıştır.

Seramik restorasyonların başarısında rezin simanın önemli bir yeri vardır (174). Seramik restorasyonlarda kullanılan simanın yetersiz polimerizasyonu, genellikle kullanılan restorasyonların kalınlığının fazla olduğu durumlarda polimerizasyon derecesinin azalmasına neden olur (175). Çalışmamızdaki iki desimantasyonun görülmesinin restorasyonların kalınlığının fazla olması bu nedenle rezin simanın polimerizasyonunu azaltarak meydana getirmiş olabilir. Bağlantı probleminin bir nedeni de sklerotik dentin tabakasının oluşması olabilir. Sklerotik dentinde dentin tübüllerine minerallerin çökmesi ve tübüllerin tıkanmasıdır (176). Sklerotik dentinde oluşan hibrit tabaka daha incedir ve bu yüzden, bu yüzeye bağlanma daha azdır (177). Bundan dolayı da iki vakamızda desimantasyon görülmüş olabilir.

Endokronların okluzal kalınlığı 3-7 mm arasında değişirken konvansiyonel kronların kalınlığı ise sadece 1.5 ile 2 mm arasında değişir, buda endokronların kırılmaya daha dirençli olduklarını açıklayabilir (178).

Uygulamış olduğumuz endokronlar takip süresi 2 yıldır. Bu sürede endokron restorasyonların yüzey özelliklerinde ve kenar bütünlüğünde herhangi bir olumsuzluk yaşanmamıştır. Ayrıca iki yıllık takipte survival oranı % 100 dür.

Takip süreleri 6, 15 ve 36 ay olan klinik çalışmalarda endokronların başarı oranı % 96 ile %100 arasında değişen başarı oranı göstermiştir. Buda bizim çalışmamızdaki verilerle uyumludur (151, 153, 179). Aynı zamanda yapılan 3 klinik çalışmada ise sadece iki endokron sekonder çürük nedeniyle başarısız olduğu belirtilmiştir (157).

Endokronlar, geleneksel kuronlardan daha fazla oklüzal yüklenmeye direnç gösterir. Ayrıca konvansiyonel restorasyonlar bir çok alt birimlerden oluşur, örneğin metal yada cam fiberle güçlendirilmiş postlar, seramik yada kompozit kor, kron vb. Bu alt birimlerin fazlalığından dolayı restorasyona gelen kuvvetlerin stres dağılımları monoblok restorasyon olan endokronlar kadar iyi olmayacaktır (180).

Yapılan radyografik değerlendirmeye göre hiçbir dişte çürüğe rastlanmamıştır. Bu durum restorasyonun kenar uyumunun çoğunlukla başarılı olması ve hastaların ağız hijyenlerinin iyi olmasından kaynaklanmış olabilir.

Bilgin ve ark. süt dişlerine pulpotomi tedavisi sonrası uyguladıkları endokron restorasyonu 9 ay boyunca takip etmişlerdir. Araştırmacılar endokron yapılan dişin radyografisini incelediklerinde pulpal veya periradiküler dokularda herhangi bir problemin mevcut olmadığını ve restorasyonun marjinal uyumunun çok iyi olduğunu belirtmişlerdir (181). Direk kompozit rezinler, vertikal yöndeki çiğneme kuvvetlerinin ve pulpa odasının mekanik ankrajı nedeniyle, yoğun doku kaybına rağmen, arka dişlerde uygun şekilde kullanılabilmesi öngörülebilmektedir (182).

Yaptığımız çalışmada, Gc Aneial Posterior kompozit kullanılmış olup, 20 diş uygulanmıştır. Bu dişlerden kenar bütünlüğünü değerlendirdiğimizde; 2 restorasyon kırığı bir dişte ise kırık olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca iki dişte ise yüzey özellikleri ile ilgili olarak polisajlanabilir yüzey gözlemlenmiştir. Kırık restorasyonlardan bir tanesi yapıldıktan 8 ay sonra diğer ise 16. ayda meydana gelmiştir. Kırıklar, okluzalden 1 veya 2 mm'lik küçük ayrılmalar halinde meydana gelmiş olup, restorasyonlar tekrar kompozit restorasyon ile tamirleri aynı seansta yapılmıştır. Dişte meydana gelen kırık ise, restorasyon yapıldıktan 3 ay sonra oluşmuştur. Dişte meydana gelen kırıkta; bukkal duvar tamamen kırılmış olup dişetin 3-4 mm kadar altına inmiştir. Daha sonra bu diş post- kor restorasyondan sonra kron restorasyon uygulanmıştır. 18. aydaki yapılan kontrolde iki dişte pürüzlü yüzey gözlemlenmiş ve aynı seansta polisajlanarak bu problem giderilmiştir.

Fiberle güçlendirilmiş kompozit olarak ise Everx Posterior kullanılmış olup restorasyonların bir tanesinde kırık bir tanesinde ise polisajlanabilir yüzey varlığı



görülmüştür. Kırık restorasyon işleminden 2 ay sonra restorasyonun marjinde meydana gelmiş ve aynı seansta kompozit ile restore edilmiş, sonraki seanslarda herhangi bir problem yaşanmamıştır. Yirminci ayda başka bir dişin okluzal yüzeyinde pürüzlü saha görülmüş ve aynı seansta polisajlanmıştır.

Direk kompozit restorasyonlara karşı indirek seramik restorasyonların endikasyonunun ile ilgili kararın temelinde; kavitenin genişliği, dişin okluzyondaki yeri ve geriye kalan doku miktarı göz önüne alınır, fakat bu materyaller karşılaştıracağı zaman arka dişlerdeki geniş kavitelere ortak bir görüş birliği bulunmaz (183, 184).

Çalışmamızda, kompozit restorasyonların fiberle güçlendirilmiş altyapılı kompozit restorasyonlara göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile nispeten daha fazla restorasyon kırığıyla karşılaşmıştır. Bunun nedeni ise kompozit rezin ile restore edilen dişlerin, polimerizasyon büzülmesinden dolayı marjinal bütünlüğün bozulmasına ve marjinalde aralıklar oluşmasına neden olmuş olabilir. Fiber takviyeli kompozitlerde çok az olan boşluklar nedeniyle kırılmaya karşı daha düşük direnç sergilemiş olabilirler (6).

Ayrıca bu kısa fiber kompozit alt yapının diğer bir önemli işlevi, yüzeysel uygulanmış dolgu maddesi kompozit katmanını desteklemek ve böylece çatlak yayılımını önlemektir (185). Ayrıca polietilen fiberler diş yapısına yüksek miktarda yük uygulandığında, kuvvetleri absorbe ederek ve dağıtarak stresi hafifletici etkiye sahiptir. Bu, dentin ve restoratif materyal arasında oluşturulan monoblok sayesinde mümkün olur (186). Yapılan bir çalışmada alt premolar dişlere fiberle güçlendirilmiş kompozit ve sadece kompozit dolgu yapılmış, kırılmaya karşı dirençleri karşılaştırmış ve istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (187).

Yapmış olduğumuz periodontal değerlendirmede ise cep derinliği, plak indeksi, kanama indeksi, gingival indeks, dişeti çekilme miktarı, mobilite derecesi ve furka tutulumu verileri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Restorasyon uygulanan hastalar periodontal olarak sağlıklı, mobilizasyonu olmayan, ağız hijyenine önem veren hastalardan seçildiği için ve 6 aylık kontrolleri olduğundan dolayı, dişeti ve periodontal dokularda herhangi bir fark olmamış ayrıca uygulanmış restorasyonların doku uyumunun olduğu kanaatini güçlendirmiştir.

Edoardo Ferrari ve ark yaptığı bir çalışmada 60 hastayı iki guruba ayırarak birinci guruba IPS e-max press, ikinci guruba ise Initial LiSi press materyali ile parsiyel restorasyon

uygulamış, bunları kanama indeksi, plak indeksi ve cep derinliklerini açısından da 3 yıl boyunca değerlendirmiş ve anlamlı bir farklılık bulamamışlardır (188).

Yapılan başka bir çalışmada ise supgingival restorasyon gerektiren tek dişi olan, 29 hastaya supgingival kompozit restorasyon uygulanmış, yine kanama indeksi, plak indeksi, cep derinliği ölçümleri değerlendirilmiş, restorasyon yapılan dişlerin anlamlı derecede değerlerinin normale döndüğü görülmüştür (189).



Sonuç olarak;

1. Post endodontik restorasyonlarda kullanılan kompozitler kolay uygulanabilen, ucuz ve nispeten estetik olarak uygun materyallerdir.

2. Her ne kadar yaptığımız çalışmamızda istatistiki açıdan bir fark çıkmamışsa da yapılan kompozit dolguların altına dentin replasment materyallerinin kullanımı kompozite büyük destek sağlamakta ve restorasyon kırıklarını önlemektedir.

3.Yapılan endokron restorasyonları ise hem estetik hem de dayanıklılık açısından hastalar tarafından tercih edilen materyaller haline gelmiştir. Uygulanan bu materyaller arasındaki farklılıkların daha iyi analizi için daha uzun süreli çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

## 6. EKLER

### GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı restoratif yöntemlerle yapılan post endodontik restorasyonların in-vivo değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	389

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimler Fakültesi 2. Kat Şehitkamil/Gaziantep
	TELEFON	0342 360 07 53 / 77704
	FAKS	0342 360 39 27
	E-POSTA	gaunetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI-SOYADI	DOÇ.DR. UĞUR AYDIN			
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	ENDODONTİ A.B.D			
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAK. ENDODONTİ A.B.D			
	VARSA YARDARI SORUMLU UNVANI/ADI-SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI-SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
DİĞER İSE BELİRTİNİZ :					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GONÜLLÜ OLMUŞ FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
ERLENEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama		
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>				

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı Soyadı: Prof. Dr. Belgeci A. ASHTIRLI  
İmza:

*(Handwritten signatures)*

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

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı restoratif yöntemlerle yapılan post endodontik restorasyonların in-vivo değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	389

KARAR BİLGİLERİ	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>
	PLAN	<input type="checkbox"/>
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>
Karar No:2017 /389	Tarih: 27.11.2017	
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kuramından izin alınması gerekmektedir.		

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

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ	FARMAKOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet KESKİN	PEDİYATRİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Feridun İŞİK	GÖĞÜS CERRAHİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İlker SEÇKİNER	ÜRÖLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ramazan BAL	FİZYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Yasemin ZER	MİKROBİYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zeynel Abidin ÖZTÜRK	İÇ HASTALIKLARI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Seval KUL	BIYOİSTATİSTİK	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Betül TAŞ	AĞIZ DIŞI ve ÇENE CERRAHİSİ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Cahide Elif FORHAN	FARMAKOLOJİ	Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eyüp ÇELİK	AVUKAT	Gaziantep Barosu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Recep TÜRK	BANKAÇI	Ziraat Bankası Gaziantep Bölge Yöneticisi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

\*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ  
İmza:

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

Elalem teslim aldım  
Sait Güllü

## 7. KAYNAKLAR

1. Hannig C, Westphal C, Becker K, Attin T. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with CAD/CAM ceramic inlays. *J Prosthet Dent.* 2005;94:342-349.
2. Mohan SM, Gowda EM, Shashidhar M. Clinical evaluation of the fiber post and direct composite resin restoration for fixed single crowns on endodontically treated teeth. *Med J Armed Forces India.* 2015;71:259-264.
3. Yee K, Bhagavatula P, Stover S, Eichmiller F, Hashimoto L, MacDonald S, Barkley G. Survival rates of teeth with primary endodontic treatment after core/post and crown placement. *J Endod.* 2018;44:220-225.
4. 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 J.* 2006;22:1035-1044.
5. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int.* 2008;39:117-129.
6. Garlapati TG, Krithikadatta J, Natanasabapathy V. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber composite used as a core material—An in vitro study. *J Prosthodont Res.* 2017;61:464-470.
7. Khan SI, Anupama R, Deepalakshmi M, Kumar KS. Effect of two different types of fibers on the fracture resistance of endodontically treated molars restored with composite resin. *J Adhes Dent.* 2013;15:167-171
8. Baraban DJ. The restoration of pulpless teeth. *Dent Clin North Am.* 1967:633-653.
9. Rivera E, Yamauchi M. Site comparisons of dentine collagen cross-links from extracted human teeth. *Arch Oral Biol.* 1993;38:541-546.
10. Huang TJG, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod.* 1992;18:209-215.

11. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1972;34:661-670.
12. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989;15(11):512-516.
13. Grigoratos D, Knowles J, Ng YL, Gulabivala K. Effect of exposing dentine to sodium hypochlorite and calcium hydroxide on its flexural strength and elastic modulus. *Int Endod J.* 2001;34:113-119.
14. Sim T, Knowles J, Ng YL, Shelton J, Gulabivala K. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. *Int Endod J.* 2001;34:120-132.
15. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *Int Endod J.* 1992;18:332-335.
16. Mannocci F, Cowie J. Restoration of endodontically treated teeth. *Br Dent J.* 2014;216:341.
17. Paphangkorakit J, Osborn J. The effect of normal occlusal forces on fluid movement through human dentine in vitro. *Arch Oral Biol.* 2000;45:1033-1041.
18. Paphangkorakit J, Osborn J. The effect of pressure on a maximum incisal bite force in man. *Arch Oral Biol.* 1997;42:11-17.
19. Randow K, Glantz PO. On cantilever loading of vital and non-vital teeth an experimental clinical study. *Acta Odontol Scand.* 1986;44:271-277.
20. Hargreaves KM, Berman LH. Cohen's pathways of the pulp expert consult. Elsevier Health Sciences; 2015.
21. Azeez GMA, Çekiç-Nagaş I. Aşırı harabiyet gösteren endodontik tedavili dişlerin protetik restorasyonları. *7tepe Klinik* 2019;2:231-241.
22. Alaçam T. Endodonti. 2. baskı Ankara: Barış Yayınları.2000;.1059-1148
23. Kishen A. Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth. *Endodontic topics* 2006;13:57-83.
24. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1994;71:565-567.

25. Nagasiri R, Chitmongkolsuk S. Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: a retrospective cohort study. *J Prosthet Dent.* 2005;93:164-170.
26. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature-Part 1. Composition and micro-and macrostructure alterations. *Quintessence Int.* 2007;38:733-743.
27. McLean A. Predictably restoring endodontically treated teeth. *J Can Dent Assoc.* 1998;64:782-787.
28. Ray H, 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.
29. Mannocci F, Bhuvra B, Stern S. Restoring teeth following root canal re-treatment. *Endodontic Topics* 2008;19:125-152.
30. Felton D, Kanoy B, Bayne Sa, Wirthman G. Effect of in vivo crown margin discrepancies on periodontal health. *J Prosthet Dent.* 1991;65:357-364.
31. Zhang Y, Kim JW, Bhowmick S, Thompson VP, Rekow ED. Competition of fracture mechanisms in monolithic dental ceramics: flat model systems. *J Biomed Mater Res.* 2009;88:402-411.
32. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod.* 1990;16:566-569.
33. Berutti E. Microleakage of human saliva through dentinal tubules exposed at the cervical level in teeth treated endodontically. *J Endod.* 1996;22:579-582.
34. Polesel A. Restoration of the endodontically treated posterior tooth. *G Ital Endod.* 2014;28:2-16.
35. Varlan C, Dimitriu B, Varlan V, Bodnar D, Suci I. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. *J Med Life.* 2009;2:165-172



36. Anderlini G. Moderni Orientamenti per la Restaurazione Dentale, Vol II. Edizioni Bologna: Martina 1995:594-604.
37. Nayyar A, Walton RE, Leonard LA. An amalgam coronal-radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. J Prosthet Dent. 1980;43:511-515.
38. Mangani F. Gli onlays in amalgama a sole ritenzioni naturali per il restauro degli elementi posteriori trattati endodonticamente. Giornale Italiano Endo 1993;3:123-127.
39. Kane JJ, Burgess JO, Summitt JB. Fracture resistance of amalgam coronal-radicular restorations. J Prosthet Dent. 1990;63:607-613.
40. Yanıkoğlu N, Bayındır F. Post-core yapımında kullanılan restoratif materyaller ve özellikleri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2003;2004:39-47.
41. Assif D, Marshak BL, Pilo R. Cuspal flexure associated with amalgam restorations. J Prosthet Dent. 1990;63:258-262.
42. Van BM, Vanherle G, Lambrechts P, Braem M. Dentin-and enamel-bonding agents. Curr Opin Dent. 1992;2:117-127.
43. Kostka E, Roulet J. by Bergenholtz G, Bindsley PH and Reit C Textbook of endodontology. 2003;1:177-191.
44. Millstein PL, Nathanson D. Effects of temporary cementation on permanent cement retention to composite resin cores. J Prosthet Dent. 1992;67:856-859.
45. Atasoy-Ulusoy Öİ, Genç DÖ, Görgül G, Küçükeşmen C. Posterior Kompozit ve Amalgamla restore edilmiş endodontik tedavili maksiller premolar dişlerin kırılmaya dayanıklılığı. 2006; 33: 63-67
46. Hernandez R, Bader S, Boston D, Trope M. Resistance to fracture of endodontically treated premolars restored with new generation dentine bonding systems. Int Endod J. 1994;27:281-284.
47. Hürmüzlü F, Serper A, Siso Ş, Er K. In vitro fracture resistance of root-filled teeth using new-generation dentine bonding adhesives. Int Endod J. 2003;36:770-773.
48. Eakle W. Fracture resistance of teeth restored with class II bonded composite resin. J Dent Res. 1986;65:149-153.

49. Yoldas O, Akova T, Uysal H. An experimental analysis of stresses in simulated flared root canals subjected to various post–core applications. *J Oral Rehabil.* 2005;32:427-432.
50. Chung S, Yap A, Tsai K, Yap F. Elastic modulus of resin-based dental restorative materials: A microindentation approach. *J Biomed Mater Res.* 2005;72:246-253.
51. Turssi CP, Faraoni-Romano JJ, de Menezes M, Serra MC. Comparative study of the wear behavior of composites for posterior restorations. *J Mater Sci Mater Med.* 2007;18:143-147.
52. Ernst C-P, Martin M, Stuff S, Willershausen B. Clinical performance of a packable resin composite for posterior teeth after 3 years. *Clin Oral Investig.* 2001;5:148-155.
53. Kramer N, Garcia-Godoy F, Frankenberger R. Evaluation of resin composite materials. Part II: in vivo investigations. *Am J Dent.* 2005;18:75-81.
54. Versluis A, Douglas W, Cross M, Sakaguchi R. Does an incremental filling technique reduce polymerization shrinkage stresses? *J Dent Res.* 1996;75:871-878.
55. Gateau P, Sabek M, Dailey B. Fatigue testing and microscopic evaluation of post and core restorations under artificial crowns. *J Prosthet Dent.* 1999;82:341-347.
56. Milleding P. Microleakage of indirect composite inlays: an in vitro comparison with the direct technique. *Acta Odontol Scand.* 1992;50:295-301.
57. Letzel H. Survival rates and reasons for failure of posterior composite restorations in multicentre clinical trial. *J Dent.* 1989;17:p.10-S17.
58. Barnes D, Blank L, Thompson V, Holston A, Gingell J. A 5-and 8-year clinical evaluation of a posterior composite resin. *Quintessence Int.* 1991;22:143-151
59. Palin WM, Fleming GJ, Nathwani H, Burke FT, Randall RC. In vitro cuspal deflection and microleakage of maxillary premolars restored with novel low-shrink dental composites. *Dent Mater.* 2005;21:324-335.
60. Van Dijken JW. Durability of resin composite restorations in high C-factor cavities: a 12-year follow-up. *J Dent.* 2010;38:469-474.

61. Cho E, Chikawa H, Kishikawa R, Inai N, Otsuki M, Foxton RM, et al. Influence of elasticity on gap formation in a lining technique with flowable composite. *Dent Mater J.* 2006;25:538-544.
62. Altun C. Kompozit dolgu materyallerinde son gelişmeler. *Gülhane Tıp Derg.* 2005;47:77-82.
63. Opdam N, Bronkhorst E, Loomans B, Huysmans M-C. 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. *J Dent Res.* 2010;89:1063-1067.
64. Celik EU, Ermis B. Koruyucu rezin uygulamasının yüksek viskoziteli geleneksel cam iyonomer simanın mikrosertliği üzerine etkisinin in vitro olarak değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dent J.* 2008;11:91-95.
65. Bağlar S, Dalli M, Colak H, Ercan E, Hamidi M. İki farklı restoratif materyalin sınıf V kavitelerdeki mikrosızıntıya etkisi. *Cumhuriyet Dent J.* 2010;13:9-14.
66. Friedl K, Hiller K-A, Friedl K-H. Clinical performance of a new glass ionomer based restoration system: a retrospective cohort study. *Dent Mater.* 2011;27:1031-1037.
67. Dayangaç B. Kompozit rezin restorasyonlar. Güneş Kitabevi; 2000.
68. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. Diş hekimliğinde maddeler bilgisi. AÜ Basımevi, Ankara 1993;515.
69. Yıldız M, Bayındır YZ. Rezin modifiye cam-iyonomer simanlar ve poliasit-modifiye kompozit rezinler (Kompomer). *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2000;9:55-59.
70. Felden A, Schmalz G, Federlin M, Hiller K-A. Retrospective clinical investigation and survival analysis on ceramic inlays and partial ceramic crowns: results up to 7 years. *Clin Oral Investig.* 1998;2:161-167.
71. Fuzzi M, Rappelli G. Survival rate of ceramic inlays. *J Dent.* 1998;26:623-626.
72. Terry DA, Leinfelder KF, Maragos C. Developing Form, Function, and Natural Aesthetics With Laboratory-Processed Composite Resin-Part I. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2005;17:313.
73. Magne P, Belser UC. Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23:543-555

74. Yamanel K, Çağlar A, Gülsahi K, Özden UA. Effects of different ceramic and composite materials on stress distribution in inlay and onlay cavities: 3-D finite element analysis. *Dent Mater J.* 2009;28:661-670.
75. Krejci I, Lutz F, Reimer M, Heinzmann J. Wear of ceramic inlays, their enamel antagonists, and luting cements. *J Prosthet Dent.* 1993;69:425-430.
76. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2013;20:13-125.
77. Darmani H, Al-Hiyasat AS, Milhem MM. Cytotoxicity of dental composites and their leached components. *Quintessence Int.* 2007;38:789-795.
78. Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent.* 2004;29:481-508.
79. Chabouis HF, Faugeron VS, Attal J-P. Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: a systematic review. *Dent Mater.* 2013;29:1209-1218.
80. Anusavice KJ. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal–ceramic fixed dental prostheses. *Dent Mater.* 2012;28:102-111.
81. Akın A. CAD/CAM ve Preslenebilir Tüm Seramik Sistemleri İle Yapılan Kronların Marjinal ve İnternal Uyumlarının İn Vivo ve İn Vitro Karşılaştırmalı Olarak Araştırılması. İzmir, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi; 2011.
82. Wildgoose DG, Johnson A, Winstanley RB. Glass/ceramic/refractory techniques, their development and introduction into dentistry: A historical literature review. *J Prosthet Dent.* 2004;91:136-143.
83. Sundh A, Molin M, Sjögren G. Fracture resistance of yttrium oxide partially-stabilized zirconia all-ceramic bridges after veneering and mechanical fatigue testing. *Dent Mater.* 2005;21:476-482.

84. Scherrer S, De Rijk W. The fracture resistance of all-ceramic crowns on supporting structures with different elastic moduli. *Int J Prosthodont.* 1993;6:462-467
85. Taskonak B, Sertgöz A. Two-year clinical evaluation of lithia-disilicate-based all-ceramic crowns and fixed partial dentures. *Dent Mater.* 2006;22:1008-1013.
86. Etman MK, Woolford M. Three-year clinical evaluation of two ceramic crown systems: a preliminary study. *J Prosthet Dent.* 2010;103:80-90.
87. 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;1:219-240
88. Zortürk M, Yağcı DF, Kılınç DHİ, Gümüş HÖ, Agüloğlu S. Üç farklı siman ajanının turkom ceratm tam seramik kronların vertikal kırılma direnci üzerine etkisi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2008;2008:47-52.
89. Zortuk M, Eskimez S, Ozdemir E, Aguloglu S. Yorulma testinin, üç farklı tam seramik yapım sistemi vertikal kırılma Direnci üzerine etkisi. *Cumhuriyet Dent J.* 2011;12:16-21.
90. Jones DW. Development of dental ceramics. An historical perspective. *Dent Clin North Am.* 1985;29:621-644.
91. McLean JW. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. *J Prosthet Dent.* 2001;85:61-66.
92. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Biaxial flexural strength, elastic moduli, and x-ray diffraction characterization of three pressable all-ceramic materials. *J Prosthet Dent.* 2003;89:374-380.
93. Wohlwend A, Strub JR, Schärer P. Metal ceramic and all-porcelain restorations: current considerations. *Int J Prosthodont.* 1989;2:13-26
94. Türkoğlu P, Bultan Ö, Öngül D. Tam seramik restorasyonlarda dayanıklılığı etkileyen faktörler. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 2010;44:45-53.
95. Fasbinder DJ. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent.* 2010;31:702-704.

96. Fasbinder DJ. Chairside CAD/CAM: an overview of restorative material options. *Compend Contin Educ Dent.* (Jamesburg, NJ: 1995) 2012;33: 52-58.
97. Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. *J Prosthet Dent.* 1996;75:18-32.
98. Pröbster L, Geis-Gerstorfer J, Kirchner E, Kanjantra P. In vitro evaluation of a glass–ceramic restorative material. *J Oral Rehabil.* 1997;24:636-645.
99. Fasbinder DJ. Restorative material options for CAD/CAM restorations. *Compendium* 2002;23:911-922.
100. Font AF, Ruiz F, Ruíz MG, Rueda CL, González AM. Choice of ceramic for use in treatments with porcelain laminate veneers. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:297-302.
101. Fradeani M, Redemagni M. An 11-year clinical evaluation of leucite-reinforced glass-ceramic crowns: A retrospective study. *Quintessence Int.* 2002;33:503-510
102. Sorensen L. In-Ceram all-ceramic bridge technology. *Quintessence Dent Technol* 1992;15:41-46.
103. Deville S, Chevalier J, Fantozzi G, Bartolomé JF, Requena Jn, Moya JS, et al. Low-temperature ageing of zirconia-toughened alumina ceramics and its implication in biomedical implants. *J. Eur. Ceram. Soc.* 2003;23:2975-2982.
104. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. *Dent Mater.* 2004;20:449-456.
105. Conrad HJ, Seong W-J, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007;98:389-404.
106. Fradeani M, D'Amelio M, Redemagni M, Corrado M. Five-year follow-up with Procera all-ceramic crowns. *Quintessence Int.* 2005;36:105-130
107. Zhang Y, Lee JJ-W, Srikanth R, Lawn BR. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dent Mater.* 2013;29:1201-1208.
108. Raigrodski AJ. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review. *Dent Clin North Am.* 2004;48: 531-544.

109. Gueth JF, Zuch T, Zwinge S, Engels J, Stimmelmayer M, Edelhoff D. Optical properties of manually and CAD/CAM-fabricated polymers. *Dent Mater J.* 2013;32:865-871.
110. Höland W, Schweiger M, Frank M, Rheinberger V. A comparison of the microstructure and properties of the IPS Empress® 2 and the IPS Empress® glass-ceramics. *J Biomed Mater Res.* 2000;53:297-303.
111. Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, Iwasaki N, Asakawa Y, Oki M, Finger WJ, Arksornnukit M. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. *Dent Mater J.* 2014;33:705-710.
112. Mehl C, Harder S, Byrne A, Kern M. Prosthodontics in digital times: a case report. *Quintessence Int.* 2013;44:29-36.
113. Aeran H, Kumar V, Seth J, Sharma A. Computer aided designing-computer aided milling in prosthodontics: A promising technology for future. *IJSS Case Reports & Reviews* 2014;1:23-27.
114. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronar reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1984;51:780-784.
115. Bonilla ED, Mardirossian G, Caputo A. Fracture toughness of various core build-up materials. *J Prosthodont.* 2000;9:14-18.
116. Cho GC, Kaneko LM, Donovan TE, White SN. Diametral and compressive strength of dental core materials. *J Prosthet Dent.* 1999;82:272-276.
117. Hürmüzlü F, Kiremitçi A, Serper A, Altundaşar E, Siso ŞH. Fracture resistance of endodontically treated premolars restored with ormocer and packable composite. *J Endod.* 2003;29:838-840.
118. Çökük D-N. Endodontik tedavili dişlerde estetik post uygulamaları. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2009;2009:124-130.
119. Yavuzyılmaz H, Ulusoy M, Kedici P, Kansu G. Protetik diş tedavisi terimleri sözlüğü. *Türk Prosthodonti ve İmplantoloji Derneği Ankara Şubesi Derneği Yayınları, Ankara* 2003.
120. Alaçam T, Alaçam A. İleri restorasyon teknikleri. *Polat Yayınları; 1998.*

121. Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent.* 1984;52:28-35.
122. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent.* 1999;27:275-278.
123. Silness J, Gustavsen F, Hunsbeth J. Distribution of corrosion products in teeth restored with metal crowns retained by stainless steel posts. *Acta Odontol Scand.* 1979;37:317-321.
124. Qualtrough A, Mannocci F. Tooth-colored post systems: a review. *Oper Dent.* 2003;28:86-91.
125. Lewis R, Smith B. A clinical survey of failed post retained crowns. *Br Dent J.* 1988;165:95-97.
126. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent.* 2003;90:121-132.
127. Çalışkan MK. Endodontide tanı ve tedaviler. Nobel Tıp Kitabevleri; 2006.
128. Freedman GA. Esthetic post-and-core treatment. *Dent Clin North Am.* 2001;45:103-116.
129. Chapman K, Worley J, Von Fraunhofer J. Retention of prefabricated posts by cements and resins. *J Prosthet Dent.* 1985;54:649-652.
130. Çakmakçıoğlu Ö, Aktepe E. Endodontik tedavi görmüş dişlerin post sistemiyle restorasyonu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2003;13:72-80.
131. Akkayan B, Caniklioğlu M. Farklı post tiplerinin kök kırıklarına etkileri ve post seçim kriterleri. *Hacettepe Üniv Dişhek Fak Derg.* 1997;21:75-84.
132. Vallittu P, Lassila V. Reinforcement of acrylic resin denture base material with metal or fibre strengtheners. *J Oral Rehabil.* 1992;19:225-230.
133. Yazdanie N, Mahood M. Carbon fiber acrylic resin composite: an investigation of transverse strength. *J Prosthet Dent.* 1985;54:543-547.
134. Newman MP, Yaman P, Dennison J, Rafter M, Billy E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. *J Prosthet Dent.* 2003;89:360-367.



135. Hornbrook DS, Hastings JH. Use of bondable reinforcement fiber for post and core build-up in an endodontically treated tooth: maximizing strength and aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1995;7:33-42
136. El Ayouti A, Serry M, Geis-Gerstorfer J, Löst C. Influence of cusp coverage on the fracture resistance of premolars with endodontic access cavities. *Int Endod J.* 2011;44:543-549.
137. Mondelli RFL, Ishikiriyama SK, Oliveira Filho Od, Mondelli J. Fracture resistance of weakened teeth restored with condensable resin with and without cusp coverage. *J Appl Oral Sci.* 2009;17:161-165.
138. Mohammadi N, Kahnamoii MA, Yeganeh PK, Navimipour EJ. Effect of fiber post and cusp coverage on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars directly restored with composite resin. *J Endod.* 2009;35:1428-1432.
139. Yilmaz H, Aydin C, Çağlar A, Ya, scedil A. The effect of glass fiber reinforcement on the residual monomer content of two denture base resins. *Quintessence Int.* 2003;34:148-153
140. Sengun A, Cobankara FK, Orucoglu H. Effect of a new restoration technique on fracture resistance of endodontically treated teeth. *Dent Traumatol.* 2008;24:214-219.
141. Oskoe PA, Ajami AA, Navimipour EJ, Oskoe SS, Sadjadi J. The effect of three composite fiber insertion techniques on fracture resistance of root-filled teeth. *J Endod.* 2009;35:413-416.
142. Belli S, Erdemir A, Yildirim C. Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques. *Int Endod J.* 2006;39:136-142.
143. Belli S, Cobankara FK, Eraslan O, Eskitascioglu G, Karbhari V. The effect of fiber insertion on fracture resistance of endodontically treated molars with MOD cavity and reattached fractured lingual cusps. *J Biomed Mater Res.* 2006;79:35-41.
144. Vallittu P. The effect of glass fiber reinforcement on the fracture resistance of a provisional fixed partial denture. *J Prosthet Dent.* 1998;79:125-130.
145. Kolbeck C, Rosentritt M, Behr M, Lang R, Handel G. In vitro study of fracture strength and marginal adaptation of polyethylene-fibre-reinforced-composite versus

- glass-fibre-reinforced-composite fixed partial dentures. *J Oral Rehabil.* 2002;29:668-674.
146. Eapen AM, Amirtharaj LV, Sanjeev K, Mahalaxmi S. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with 2 different fiber-reinforced composite and 2 conventional composite resin core buildup materials: an in vitro study. *J Endod.* 2017;43:1499-1504.
147. Garoushi S, Mangoush E, Vallittu M, Lassila L. Short fiber reinforced composite: a new alternative for direct onlay restorations. *Open Dent J.* 2013;7:181-185.
148. Ozsevik AS, Yildirim C, Aydin U, Culha E, Surmelioglu D. Effect of fibre-reinforced composite on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *Aust Endod J.* 2016;42:82-87.
149. Lazari PC, Olivera RCN, Anchieta RB, Almeida EO, Freitas Junior AC, Kina S, et al. Stress distribution on dentin-cement-post interface varying root canal and glass fiber post diameters. A three-dimensional finite element analysis based on micro-CT data. *J Appl Oral Sci.* 2013;21:511-517.
150. Roscoe MG, Noritomi PY, Novais VR, Soares CJ. Influence of alveolar bone loss, post type, and ferrule presence on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary canines: strain measurement and stress distribution. *J Prosthet Dent.* 2013;110:116-126.
151. Otto T. Computer-aided direct all-ceramic crowns: preliminary 1-year results of a prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2004;24:446-455.
152. Biacchi GR, Mello B, Basting RT. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25:383-390.
153. Bindl A, Mormann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years-preliminary results. *J Adhes Dent.* 1999;1:255-266.
154. Chang CY, Kuo J-S, Lin YS, Chang YH. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *J Dent Sci.* 2009;4:110-117.
155. Güven MÇ, Yıldırım G. Endokron restorasyonlar. *Selcuk Dent J.* 2019;6:201-205.

156. Veselinovic V, Todorovic A, Lisjak D, Lazic V. Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endo-crowns: case report. *Stomatol Glas Srb.* 2008;55:54-64.
157. Sedrez-Porto JA, da Rosa WL, Da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016;52:8-14.
158. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: an up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent.* 2017;63:1-7.
159. 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.
160. Dejak B, Mlotkowski A. 3D-Finite element analysis of molars restored with endocrowns and posts during masticatory simulation. *Dent Mater.* 2013;29:309-317.
161. Ertürk BK, Çömlekoğlu MD, Çömlekoğlu E, Güngör M. Sabit protetik restorasyonlarda kullanılan güncel tasarım ve üretim yöntemleri. *Atatürk Üni Diş Hek Fak Derg.* 2015;25:135-143.
162. Mehl A, Hickel R. Current state of development and perspectives of machine-based production methods for dental restorations. *Int J Comput Dent.* 1999;2:9-35.
163. Mörmann WH, Bindl A. All-ceramic, chair-side computer-aided design/computer-aided machining restorations. *Dent Clin North Am.* 2002;46:405-426.
164. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. CAD/CAM in dentistry: New Materials and Technologies *Dentistry* 2010;2.
165. Quality Evaluation for Dental Care. Guidelines for the Assessment of Clinical Quality and Professional Performance. California Dental Association (1977).
166. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand.* 1963;21: 533-551.
167. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975;25: 229-235.
168. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *J Periodontol.* 1967; 38 Suppl. 610-616.

169. Faria AC, Rodrigues RC, de Almeida Antunes RP, de Mattos Mda G, Ribeiro RF. Endodontically treated teeth: characteristics and considerations to restore them. *J Prosthodont Res.* 2011;55:69-74.
170. Liebenberg W. Posterior composite resin restorations: operative innovations. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* PPAD 1996;8:769-778
171. Costa LCS, Pegoraro LF, Bonfante G. Influence of different metal restorations bonded with resin on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *J Prosthet Dent.* 1997;77:365-369.
172. Van Dijken JW, Hasselrot L, Örmin A, Olofsson AL. Restorations with extensive dentin/enamel-bonded ceramic coverage. A 5-year follow-up. *Eur J Oral Sci.* 2001;109:222-229.
173. Murgueitio R, Bernal G. Three-year clinical follow-up of posterior teeth restored with leucite-reinforced IPS Empress onlays and partial veneer crowns. *J Prosthodont.* 2012;21:340-345.
174. Uctasli S, Hasanreisoglu U, Wilson H. The attenuation of radiation by porcelain and its effect on polymerization of resin cements. *J Oral Rehabil.* 1994;21:565-575.
175. Soares C, Silva N, Fonseca R. Influence of the feldspathic ceramic thickness and shade on the microhardness of dual resin cement. *Oper Dent.* 2006;31:384-389.
176. Prati C, Chersoni S, Mongiorgi R, Montanari G, Pashley DH. Thickness and morphology of resin-infiltrated dentin layer in young, old, and sclerotic dentin. *Oper Dent.* 1999;24:66-72.
177. Van Meerbeek B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentine. *J Dent.* 1994;22:141-146.
178. Motta AB, Pereira LC, Duda FP, Anusavice KJ. Influence of substructure design and occlusal reduction on the stress distribution in metal ceramic complete crowns: 3D finite element analysis. *J Prosthodont.* 2014;23:381-389.

179. Decerle N, Bessadet M, Munoz-Sanchez M, Eschevins C, Veyrone J, Nicolas E. Evaluation of Cerec endocrowns: a preliminary cohort study. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2014;22:89-95.
180. Tay FR, Pashley DH. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endod.* 2007;33:391-398.
181. Bilgin MS, Erdem A, Tanrıver M. CAD/CAM Endocrown fabrication from a polymer-infiltrated ceramic network block for primary molar: A Case Report. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40:264-268.
182. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, Gouvea CVD, De Souza GM, Ellakwa A. Microstructural and mechanical characterization of CAD/CAM materials for monolithic dental restorations. *J Prosthodont.* 2019;28:587-594.
183. Dejak B, Mlotkowski A. A comparison of stresses in molar teeth restored with inlays and direct restorations, including polymerization shrinkage of composite resin and tooth loading during mastication. *Dent Mater.* 2015;31:77-87.
184. Manhart J, Neuerer P, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Hickel R. Three-year clinical evaluation of direct and indirect composite restorations in posterior teeth. *J Prosthet Dent.* 2000;84:289-296.
185. Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LV. Direct restoration of severely damaged incisors using short fiber-reinforced composite resin. *J Dent.* 2007;35:731-736.
186. Ayna B, Celenk S, Atakul F, Uysal E. Three-year clinical evaluation of endodontically treated anterior teeth restored with a polyethylene fibre-reinforced composite. *Aust Dent J.* 2009;54:136-140.
187. Barreto BCF, Van Ende A, Lise DP, Noritomi PY, Jaecques S, Sloten JV, De Munck J, Van Meerbeek B. Short fibre-reinforced composite for extensive direct restorations: a laboratory and computational assessment. *Clin Oral Investig.* 2016;20:959-966.
188. Cagidiaco EF, Grandini S, Goracci C, Joda T. A pilot trial on lithium disilicate partial crowns using a novel prosthodontic functional index for teeth (FIT). *BMC Oral Health.* 2019;19:276.

189. Bertoldi C, Monari E, Cortellini P, Generali L, Lucchi A, Spinato S, Zaffe D. Clinical and histological reaction of periodontal tissues to subgingival resin composite restorations. *Clin Oral Investig.* 2020;24:1001-1011



## 8. ÖZGEÇMİŞ

Sait GÜLLÜ. 1978 yılında Gaziantep’de doğdum. İlköğrenimimi Anamur İlköğretim Okulu’nda tamamladım. Ortaokulun bir kısmını ve liseyi Adıyaman Atatürk Lisesi’nde 1995 yılında tamamladım. 1997 yılında İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesini kazandım. 2002 yılında yüksek lisansımı tamamladım. Dokuz yıl kamu hastanesinde çalıştıktan sonra 3 yıl özel bir diş kliniğinde çalıştım. 2017 yılında Gaziantep Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Endodonti A.B.D’da Araştırma Görevlisi olarak uzmanlık eğitimine başladım.

