

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

ENDODONTİK TEDAVİLİ DİŞLERİN RESTORATİF
İŞLEMLERİNİN ZORLUK DERECELERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan
Sakine Sena KONSTANTOULAS

Danışman
Soley ARSLAN

Uzmanlık Tezi

ARALIK 2024
KAYSERİ

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

ENDODONTİK TEDAVİLİ DİŞLERİN RESTORATİF
İŞLEMLERİNİN ZORLUK DERECELERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan
Sakine Sena KONSTANTOULAS

Danışman
Soley ARSLAN

Uzmanlık Tezi

ARALIK 2024
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Sakine Sena KONSTANTOULAS

İmza:

XXXXXX

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Endodontik Tedavili Dişlerin Restoratif İşlemlerinin Zorluk Derecelerinin Değerlendirilmesi” adlı **Uzmanlık Tezi**, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan**Sakine Sena KONTANTOULAS****Danışman****Prof. Dr. Soley ARSLAN****Anabilim Dalı Başkanı****Prof. Dr. Soley ARSLAN**

Prof. Dr. Soley ARSLAN danışmanlığında **Sakine Sena KONSTANTOULAS** tarafından hazırlanan "**Endodontik Tedavili Dişlerin Restoratif İşlemlerinin Zorluk Derecelerinin Değerlendirilmesi**" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

09/12/2024

**JÜRİ
İMZA**

Danışman: Prof. Dr. Soley ARSLAN (Restoratif Diş Ted. A.D.)

Üye: Prof. Dr. Sezer DEMİRBUĞA (Restoratif Diş Ted. A.D.)

Üye: Doç. Dr. Vahti KILIÇ (Restoratif Diş Ted. A.D.)

ONAY

Bu tezin kabulü Fakülte Anabilim Dalının tarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof. Dr. Soley ARSLAN

Anabilim Dalı Başkanı

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bana her konuda sabır ve özveriyle yol gösteren, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, her zaman örnek aldığım değerli hocam ve tez danışmanım Prof Dr. Soley ARSLAN'a

Eğitimim süresince bana karşı daima anlayışlı olan, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocam Prof. Dr. Sezer DEMİRBUĞA'ya

Uzmanlık eğitimimde bilgi, destek ve yardımlarını eksik etmeyen değerli hocam Doç.Dr. Hacer BALKAYA'ya

Klinik tecrübelerini ve bilgilerini her zaman benimle paylaşan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Vahti KILIÇ ve Öğr.Gör Ayşenur DOĞAN'a

Başta kıdem arkadaşlarım olmak üzere birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti bölümü asistanlarına,

Benim için arkadaştan öte aile olan dostlarım Tuğçe ERDEM, Sevim HANÇER SARICA, Beyza KAHRAMAN, Ömür KAHRAMAN, Kaan SARICA, Anıl ERDEM ve Seda BAKTİR'a,

Birlikte büyüdüğüm meslektaşım ve kız kardeşim İrem ATAY'a,

Attığım her adımda yanımda olan canım aileme,

Tüm zorlukları birlikte aştığım yol arkadaşım, sevgili eşim Aristeidis KONSTANTOULAS'a,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

ENDODONTİK TEDAVİLİ DİŞLERİN RESTORATİF İŞLEMLERİNİN ZORLUK DERECELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sakine Sena KONSTANTOULAS

**Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi, Aralık 2024
Danışman: Prof. Dr. Soley ARSLAN**

KISA ÖZET

Bu çalışmanın amacı endodontik tedavi görmüş dişlere yapılacak restorasyonların zorluk seviyelerinin değerlendirilmesiydi.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun 654 hastada 1000 adet keser, premolar ve molar diş, yapılan ağız içi ve radyografik muayeneler ile endodontik karmaşıklık ve sonuç, rezidüel vertikal yapı, rezidüel horizontal yapı, restorasyonun marjinal sızdırmazlığı, disiplinler arası koşullar, tedavi planının karmaşıklığı, fonksiyonel ihtiyaçlar, aşınma ve estetik ihtiyaç kriterlerine göre değerlendirilerek 1-6 arasında skorlandı. Bu skora sonucunda dişlerin restoratif işlemleri kolay, orta ve zor olarak gruplandı. Veriler Kruskal-Wallis ve Dunn Testi kullanılarak analiz edildi.

Çalışma sonucunda tüm dişlerin %13,7'si kolay, %36,5'i orta ve %49,8'i zor olarak skorlanmıştır. Bununla birlikte keser grubunda dağılım %13,9 kolay, %50,9 orta, %35,2 zor; premolar grubunda %10,6 kolay, %44,1 orta, %45,3 zor; molar grubunda ise %16,2 kolay, %27,3 orta, %56,6 zor olarak bulunmuştur. Keser, premolar ve molar grupları arasında endodontik karmaşıklık ve sonuç, vertikal rezidüel yapı, restorasyonun marjinal sızdırmazlığı, tedavi planının karmaşıklığı, fonksiyonel ihtiyaçlar ve dişte aşınma ve estetik ihtiyaç kriterleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p<0.05$), horizontal koronal yapı ve disiplinler arası koşul kriterleri için gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Bu klinik tarama dikkate alındığında endodontik tedavili dişlerin restorasyonunun zorluk seviyelerinin çeşitli klinik faktörlere göre değiştiği ve bu faktörlerin farklı diş gruplarında farklı şekillerde etki gösterdiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Endodontik tedavili dişler, restorasyon, marjinal sızdırmazlık, retreatment

EVALUATION OF THE DIFFICULTY LEVELS OF RESTORATIVE PROCEDURES OF ENDODONTIC TREATED TEETH

SAKİNE SENA KONSTANTOULAS

**Erciyes University, Faculty of Dentistry
Department of Restorative Dentistry
Dental Speciality Education Thesis, December 2024
Supervisor: Prof. Dr. Soley ARSLAN**

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the difficulty levels of restorations of endodontically treated teeth.

The study included 1,000 incisor, premolar, and molar teeth from 654 patients who met the inclusion criteria. Through oral and radiographic examinations, these teeth were assessed and scored between 1-6 according to the following criteria: endodontic complexity and outcome, residual vertical structure, residual horizontal structure, restoration marginal seal, interdisciplinary conditions, treatment plan complexity, functional requirements, wear and aesthetic needs. Based on these scores, the teeth were categorized as easy, moderate, or difficult to restore. The data were analyzed using the Kruskal-Wallis and Dunn tests.

The results revealed that 13.7% of all teeth were classified as easy, 36.5% as moderate, and 49.8% as difficult to restore. Specifically, the distribution for each tooth group was as follows: incisors - 13.9% easy, 50.9% moderate, 35.2% difficult; premolars - 10.6% easy, 44.1% moderate, 45.3% difficult; molars - 16.2% easy, 27.3% moderate, 56.6% difficult. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were observed among incisor, premolar, and molar groups for the following criteria: endodontic complexity and outcome, vertical residual structure, restoration marginal seal, treatment plan complexity, functional requirements, and tooth wear and aesthetic needs. However, no significant differences were found ($p > 0.05$) for horizontal coronal structure and interdisciplinary conditions.

The study concluded that the difficulty levels of restorations for endodontically treated teeth vary according to diverse clinical factors, and these factors demonstrate different impacts across various tooth groups.

Key Words: Endodontically treated teeth, restoration, marginal seal, retreatment

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	ii
ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
KISA ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1 Diş Çürüğü ve Endodontik Tedavi.....	4
2.2 Endodontik Tedavi Başarı ve Başarısızlık Nedenleri	4
2.3 Endodontik Tedavinin Dişlere Etkisi	5
2.4 Endodontik Tedavili Dişlerin Restorasyonu	6
2.4.1 Direkt Restorasyonlar	7
2.4.1.1 Amalgam.....	7
2.4.1.2 Kompozit Resin	8
2.4.1.2.1 Bulk-fill kompozitler	9
2.4.1.2.2 Akışkan Kompozitler	9
2.4.1.2.3 Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit Resin.....	9
2.4.1.2.4 Ultra Yüksek Moleküler Ağırlıklı Polietilen Fiber Ağlar	10
2.4.2 İndirekt Restorasyonlar	11
2.4.2.1 İnley, onley ve overlay restorasyonlar	11
2.4.2.2 Endokronlar	12
2.4.3 Post Uygulaması	13
2.4.4 Kron Kaplama	15
2.5 Endodontik Tedavi Görmüş Dişlerin Restorasyonunu Etkileyen Faktörler..	16
2.5.1 Kök Kanalı ve Periapikal Dokuların Durumu	16

2.5.2 Rezidüel Koronal Doku Miktarı	17
2.5.3 Horizontal Rezidüel Koronal Doku Miktarı	20
2.5.4 Marjinal Sızdırmazlığın Sağlanması	20
2.5.5 Periodontal Dokuların Sağlığı	22
2.5.6 Tedavi Yapılacak Diş Kadranının Durumu	24
2.5.7 Oklüzyon	25
2.5.8 Estetik	26
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	28
3.1. İstatistiksel Yöntem	30
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	47
6. KAYNAKÇA	63

KISALTMALAR ve SİMGELER

%	: Yüzde
$\bar{x} \pm ss$	: Ortalama±standart sapma
ark.	: Arkadaşları
DME	: Derin marjin elevasyonu
DO	: Distooklüzal
dynes/cm ²	: Birim alana düşen yüzey gerilimi kuvveti
EDTA	: Etilendiamintetraasetik asit
H ₂ O ₂	: Hidrojen Peroksit
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
MO	: Meziooklüzal
MOD	: Meziooklüzodistal
N	: Newton
n	: Örnek sayısı
NaOCl	: Sodyum Hipoklorit
p	: Anlamlılık değeri

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Endodontik tedavili dişlerin restoratif işlemlerinin zorluk derecelerinin değerlendirilmesi.....	29
Tablo 2. Kriterlerin skorlarına ait tanımlayıcı istatistikler	32
Tablo 3. Diş türleri ve kriterlerin zorluk derecelerine ait tanımlayıcı istatistikler	35
Tablo 4. Diş türlerine göre skorların karşılaştırılması.....	36
Tablo 5. Diş türleri ile kriterlerin zorluk dereceleri arasındaki bağlantının incelenmesi.....	42



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Endodontik Karmaşıklık ve Sonuç kriteri için skor örnekleri	33
Şekil 2. Vertikal Rezidüel Yapı kriterine ait skor örnekleri	33
Şekil 3. Horizontal Rezidüel Yapı kriterine ait skor örnekleri	33
Şekil 4. Restorasyonun Marjinal Sızdırmazlığı kriterine ait skor örnekleri	33
Şekil 5. Disiplinler Arası Koşullar kriterine ait skor örnekleri	33
Şekil 6. Tedavi Planının Karmaşıklığı kriterine ait skor örnekleri	34
Şekil 7. Fonksiyonel İhtiyaçlar kriterine ait skor örnekleri	34
Şekil 8. Aşınma ve Estetik İhtiyaç kriterine ait skor örnekleri	34
Şekil 9. Diş türlerine göre skorların karşılaştırılması çizelge grafiği	37
Şekil 10. Diş türlerine göre skorların karşılaştırılması bar grafiği.....	37
Şekil 11. Keser grubu için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği.....	38
Şekil 12. Premolar grubu için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği	38
Şekil 13. Molar grubu için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği	39
Şekil 14. Tüm gruplar için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği	39
Şekil 15. Diş türleri ile kriterlerin zorluk dereceleri arasındaki bağlantının incelenmesi çizelge grafiği.....	43

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Diş çürükleri majör bir sağlık sorunudur. 20 yaş üstü yetişkinlerin %90'ında diş çürüğü görülmektedir. Çürük temelde *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) bakterisinin enfeksiyonudur. *S. mutans* şekerleri fermente ederek asidik yan ürünler oluşturur. Bu da diş sert dokusundan kalsiyum fosfat kaybına neden olarak demineralizasyona, sonucunda da diş dokusunun zayıflayarak yıkılmasına neden olur. Çürüğün başlangıcı mine içerisinde sınırlıdır. Bu aşamada çürük geri döndürülebilir ve diş genelde semptomsuzdur. Çürük dentine ilerlediğinde hassasiyet ve ağrı oluşur ve restore edilmesi gerekmektedir. Dentin tabakasında çürük mineden daha hızlı ilerler ve en sonunda bakteriler pulpaya ulaşır ve endodontik tedaviye ihtiyaç duyulur [1].

Endodontik tedavi; çürük veya travma gibi etkenler nedeniyle pulpası tedavi edilemeyecek kadar etkilenmiş diş veya dişlerin ağız içerisindeki fonksiyonunu devam ettirebilmeleri için kök kanalından bakteri ve enfeksiyon odaklarının uzaklaştırılması amacıyla uygulanır [2]. Endodontik tedavili dişlerin fonksiyonlarını uzun yıllar devam ettirebilmesi başarılı bir restoratif tedavi ile mümkündür [3]. Endodontik tedavi ideal şekilde yapılmış olsa bile sonrasında ideal bir koronal restorasyon yapılamadığında tedavi başarısız olacaktır [4]. Endodontik tedavi uygulanan dişlerin restorasyonu, geçmişten günümüze kadar tartışılan bir konu olmaya devam etmektedir. Dişin restore edilmesindeki amaç, endodontik tedavi sonrası doku kaybı görülen bir dişte doğru tedaviyle fonksiyon ve estetiğin geri kazandırılmasıdır. Bu amaçla direkt ve indirekt kompozit, amalgam, post-kor, inley, onley, overlay, endokron ve kuron gibi birçok farklı restorasyon yöntemi uygulanır [5].

Endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu vital dişlerinkilere kıyasla daha karmaşıktır. Çünkü endodontik tedavi diş yapısında birtakım değişikliklere yol açar. Canlılığını yitirmiş bu dişlerle ilgili literatürdeki ortak görüş, vital dişlere kıyasla kırılmaya daha yatkın hale geldikleridir [6]. Bazı araştırmacılar endodontik tedaviyi takiben meydana gelen biyolojik değişiklikler sebebiyle dişlerin daha kırılğan hale geldiğini savunurken [7] bazıları ise mekanik değişikliklerin, dişlerin kırılma dayanıklılığını daha fazla azalttığını bildirmişlerdir [8]. Diş dayanıklılığındaki en büyük azalma, özellikle marjinal kenar bütünlüğünün bozulduğu geniş giriş kavitelerinden kaynaklanmaktadır. Endodontik giriş kavitesiyle beraber MOD preparasyonun maksimum diş kırıklarına sebep olduğu gösterilmiştir. Kavite derinliği, isthmus genişliği ve konfigürasyonu, diş dayanımını azaltmada ve kırılma riskinde yüksek ölçüde kritik rol oynar [9].

Endodontik tedaviler karmaşık, teknik hassasiyet gerektiren, zaman alan ve maliyetli olabilen tedavilerdir. Doğru planlama ve uygun prosedür takip edilerek yapılan ideal bir restorasyon ile bitirilmediği takdirde başarılı olması imkansızdır. Bu dişlerin önce ne kadar süre ağız içinde fonksiyonda kalabileceği ve restore edilebilirliği değerlendirildikten sonra endodontik tedavi yapılmalıdır [10].

Tedavi başarısı için en iyi plan stratejisi, sonucu ön görerek başlamaktır. Tedaviye başlamadan önce klinisyen diş dikkatlice incelemeli, değerlendirmeli ve diş endodontik tedavinin uygulanabilirliği, dişin restore edilebilirliği, periodontal sağlık, oklüzal fonksiyon, estetik ihtiyaçlar açısından değerlendirmelidir [11]. Hekimin tedaviye başlamadan önce sonucu öngörebilir olması hastayı gereksiz komplike işlemlerden koruyacak, zaman ve materyal tasarrufu sağlayacaktır. Aynı zamanda hastanın beklentilerinin de gerçekçi olmasına yardımcı olacaktır.

Bu çalışmanın amacı, endodontik tedavi görmüş dişleri; endodontik karmaşıklık ve sonuç, pulpa odasının rezidüel vertikal koronal yapısı, horizontal koronal yapı miktarı, restorasyonun marjinal sızdırmazlığı, disiplinler arası koşullar, tedavi planlamasının karmaşıklığı, fonksiyonel ihtiyaçlar ve estetik ihtiyaç açısından değerlendirmektir. Değerlendirme sonucuna bağlı olarak dişin restorasyonunu kolay, orta ve zor olarak sınıflandırarak hekim ve hastada tedaviye başlamadan önce tedavi süreci ve prognoz hakkında fikir oluşturmaktır.

Sıfır hipotezimiz;

1. Dişlerin genel değerlendirmesinde skorların zorluk dereceleri arasında fark olmayacağı
2. Keser, premolar ve molar dişlerde değerlendirme skor yüzdelerinin arasında fark olmayacağı şeklindedir.



2.GENEL BİLGİLER

2.1 Diş Çürüğü ve Endodontik Tedavi

Diş çürüğü insanları etkileyen en yaygın bakteriyel enfeksiyonlardandır [12]. Çürük, dişin sert dokularının demineralize olması ile başlayıp ilerlediğinde yıkımına sebep olan mikrobiyal kaynaklı bir hastalık olarak tanımlanabilir [13]. Bu lokalize yıkımın sebebi dental plak bakterilerinin (örn. *S. Mutans*) metabolize edebildikleri karbonhidratları fermente ederek oluşturdukları asidik yan ürünlerdir [14]. Yıkımın başlangıcı olan demineralizasyon aslında ilk etapta geri döndürülebilir durumdadır. Kalsiyum, fosfat ve özellikle flor iyonlarının diş yüzeyinde birikmesi ile remineralizasyon gerçekleşebilir ve çürük ilerlemeden durdurulabilir [15]. Demineralizasyon durdurulamazsa çürük ilerleyerek yıkıma dolayısıyla da diş yüzeyinde kavitasyonlara sebep olabilir [14]. Bu noktada çürük restoratif tedavi ile kontrol altına alınırsa pulpa vitalitesi korunabilir ve prognozu genelde iyidir. Ancak çürük tedavi edilmez ve ilerlemesine izin verilirse, pulpa odasında bakteriyel bir enfeksiyon oluşur [16]. Sonucunda da endodontik tedavi uygulanması gerekir.

2.2 Endodontik Tedavi Başarı ve Başarısızlık Nedenleri

Endodontik tedavi, prosedür doğru uygulanmadığında başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Yanlış uygulamalar; çalışma boyunun kısa kalması, yeterli kanal içi dezenfeksiyon yapılmaması, taşkın dolum yapılması, alet kırıkları şeklinde örneklendirilebilir [17].

Ağrı semptomu olmaması, hermetik sızdırmazlık, dişin çiğneme fonksiyonunun korunmuş ve iyileştirilmiş olması, apikal ve periapikal dokuların iyileşmesi endodontik tedavide klinik başarı kriterleridir [18]. Ancak endodontik tedavi en doğru şekilde yapılmış olsa bile bazı durumlarda diş kaybının önüne geçilememektedir [19]. Çünkü yalnızca başarılı bir endodontik tedavi yapılmış olması dişin tedavi edildiği anlamına gelmemektedir. Endodontik tedavinin, uygun

endikasyon koyulmuş ve ideal şartlarda yapılmış bir restoratif tedavi ile tamamlanmadığı sürece dişin form, estetik ve fonksiyonunu koruması mümkün değildir.

2.3 Endodontik Tedavinin Dişlere Etkisi

Pulpanın etkilendiği çürüklere sahip dişler endodontik tedavi sayesinde çekilmeyip ağızda kalmaya devam etseler de klinik ömürleri pulpası sağlıklı dişlere kıyasla azalmıştır [20]. Bunun, endodontik tedavi prosedürü veya doğrudan dişin kendisi ile bağlantılı birçok sebebi vardır.

Endodontik tedavi görmüş dişlerin hem koronal dokuda hem kök bölgesinde madde kaybı vardır. Bu madde kaybına öncelikle geniş ve derin çürükler sebep olur. Çürüğün temizlenmesi, eski restorasyonların uzaklaştırılması, giriş kavitesi açılması ve kanal girişlerinin bulunmasında eğer hekim konservatif çalışmazsa gereksiz doku kaybına neden olabilir. Kök kanalının mekanik preparasyonu ve irrigasyon prosedürleri dentinde madde kaybına yol açtığı için bu dişlerin elastisitesi azalır ve bu dişlerde kök kırığı görülme riski artar [21].

İnsan dentini ağırlığınca %10-13 nem içerir [22]. Vital pulpalı dişlerin kalsifiye dokuları toplam %15,5 nem içerirken endodontik tedavili dişlerde bu oran %1,367'ye kadar düşebilir. Vital bir dişin kalsifiye dokularındaki toplam nem miktarı endodontik tedaviden sonra ortalama %9 azalır [23]. Ayrıca endodontik tedavili dişler periodontal membran boşluğundaki kılcal damarlar aracılığı ile hala küçük bir miktar beslense de dişler ana dolaşım kaynaklarını kaybetmişlerdir [24]. Bu gibi etkenler endodontik tedavili dişlerin zayıflamasına ve daha kırılğan olmasına neden olur.

Endodontik tedavi sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonları da dişin biyomekanik özelliklerini değiştirir. Hidrojen peroksit (H_2O_2), Sodyum Hipoklorit ($NaOCl$) ve Etilendiamintetraasetik asit (EDTA) kök kanal dentininin mikrosertlik değerini önemli ölçüde azaltır. [25] $NaOCl$ ve EDTA dentin yüzeyinde pürüzlülüğü artırır [26]. Irrigasyon solüsyonları kök ve koronal dentin yüzeyinin ıslanılabilirliğini değiştirir dolayısıyla dentine adezyonu etkileyebilirler [27]. Irrigasyon solüsyonlarının dentin kolejinin çapraz bağlarını da değiştirdiği bilinmektedir [28]. Kolajenin mikro yapısının dentindeki dayanıklılık mekanizmalarına önemli katkısı

göz önüne alındığında, kolajen substratının çürük bakterileri veya irrigasyon solüsyonları kaynaklı bozulmasının endodontik tedavi görmüş dişlerin yapısal olarak zayıflamasına neden olduğu söylenilebilir [29].

Endodontik tedavi sırasında dişlerde pulpa dokusunun çıkarılması nedeniyle duyuşal geri bildirim mekanizması kaybedilir. Endodontik tedavili bir dişin kuvvetleri algılayabilmesi için vital dişe kıyasla 2,5 kat daha fazla kuvvet gerekmektedir [30]. Bu durum diş çığneme esnasında oluşan kuvvetlere karşı savunmasız bırakır ve bu dişlerin kırığa yatkın hale gelir [31].

2.4 Endodontik Tedavili Dişlerin Restorasyonu

Sağlıklı dişlere kıyasla endodontik tedavi görmüş dişlerde yapısal farklılıklar görülür. Çürüğün ve nekrotik pulpanın temizlenmesi sırasında dişte oluşan madde kaybı, dentinin dehidratasyona uğraması, mikro sertliğin azalması, kolajen değişimi, irrigasyon solüsyonları ve kanal içi medikamanların kullanımı gibi etkenler dişin geri dönüşümü olmayan fiziksel ve kimyasal değişikliklere maruz kalmasına neden olur ve normal fonksiyonel kuvvetler bile bu dişlerin kırılmasına sebep olabilir [32,33]. Kırık sebebiyle çekilmesi gereken endodontik tedavili dişlerde büyük çoğunlukla kırığa yol açan sebep, hatalı endodontik tedavi değil hatalı restorasyonlardır [34]. Endodontik tedavi gören dişin çığneme fonksiyonunu efektif şekilde gösterebilmesi için tedavinin doğru tasarlanmış restorasyonlarla bitirilmesi şarttır [35].

Endodontik tedavisi yapılmış dişlerin restore edilmesi için farklı seçenekler mevcuttur. Tedavi planlaması kalan sağlam doku miktarı ve dişin fonksiyon esnasında maruz kaldığı yük miktarı gibi faktörler dikkate alınarak yapılmalıdır [36]. Endodontik tedavi görmüş dişin prognozunun iyi olması için yapılan restorasyonun aşağıdaki kriterleri sağlaması gerekir [37].

- Kök kanal sistemine mikro sızıntıyı engellemelidir.
- Antagonist diş ile doğru oklüzal kontağı olmalıdır.
- Optimum fonksiyonu sağlamalıdır.
- Kalan diş dokusunda çürüklü ya da çürüksüz sert doku kaybına engel olmalıdır.

- Marjinal periodontal dokulara uyumlu olmalı, periodontal hastalıklara sebep olmamalıdır.
- Estetiği sağlamalıdır.

Günümüzde endodontik tedaviyi takiben dişler farklı materyaller ve farklı yöntemler ile restore edilebilmektedir. Direkt restorasyonlar madde kaybının göreceli az olduğu dişler için yeterli olurken daha ağır madde kaybı görülen dişlerde post-kor üzeri kuron gibi farklı yaklaşımlar gerekmektedir [38]. Farklı fabrikasyon yöntemleri ve materyaller ile üretilen inley, onley ve endokron restorasyonlar ağır madde kaybı görülen dişlerde post-kor ve kron tedavilerine göre daha konservatif alternatiflerdir [39].

2.4.1 Direkt Restorasyonlar

Direkt tedavi yöntemleri amalgam ya da kompozit gibi materyallerin diş üzerine doğrudan klinisyen tarafından yerleştirildiği yöntemlerdir. Tek seansta uygulanabilmeleri ve laboratuvar masraflarının olmaması en büyük avantajlarıdır. Genellikle uygulanmaları indirekt tekniklerden daha kolaydır ve ağız içinde kalma süreleri tatmin edicidir [40].

Endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda en önemli faktör kalan sağlıklı diş dokusu miktarıdır. Bu faktör aynı zamanda restore edilen endodontik tedavili dişin uzun dönem prognozunu da doğrudan etki eder [33]. Kompozit, amalgam gibi konvansiyonel dolgu materyalleri dişte ağır madde kaybı olmadığı durumlarda endodontik tedavili dişlerin direkt restorasyonlarında klinik olarak kabul edilebilir sonuçlar verirler [40].

2.4.1.1 Amalgam

Amalgam civanın gümüş gibi diğer metaller ile mekanik özelliklerin geliştirilmesi amacıyla yaptığı alaşım olarak tanımlanır [41]. Dental amalgamın metal alaşım kısmı gümüş, kalay, bakır ve eser miktarda diğer metallerden oluşan bir bileşime sahiptir. Amalgamın bu kendine özgü bileşimi uzun yıllar boyunca ağız içinde kalabilen sağlıklı restorasyonlar elde edilmesini sağlar. Bu yüzden geçmiş yıllarda en çok tercih edilen restorasyon materyali olmuştur [42].

Amalgamın uygulanması teknik hassasiyet gerektirmez. Uzun yıllar ağız içinde kalabilir. Son derece dayanıklı bir materyal olduğu için ağız içinde yüksek oklüzal kuvvete maruz kalan bölgelerde kullanıma uygundur. Yine diğer materyallerden farklı olarak zamanla ağız içinde korozyona uğrar ve korozyon ürünleri restorasyon kenarlarını tıkayarak mikro sızıntıya karşı direnç geliştirir [43,44].

Bu avantajlarına karşılık, içeriğinde toksik civa olması, özellikle MOD kavitelere kama etkisi göstermesi, estetik olmaması, kavite preparasyonunun konservatif olmaması amalgam restorasyonların önemli dezavantajlarıdır [42,45,46].

2.4.1.2 Kompozit Rezin

Kompozit kimyasal olarak birbirinden farklı en az iki materyalin, birleşenleri ayıran farklı bir arayüz ile birlikte üç boyutlu birleşimi olarak tanımlanır. Dental kompozitler sert inorganik partiküller ve onları birbirine bağlayan çok daha yumuşak bir rezin matriksten oluşur [47].

Kompozit amalgamın aksine metalik değildir, civa içermez, termal ve elektriksel olarak inerttir, sert diş dokularına adeziv bağlanma özelliğine sahiptir ve doğal dişin rengini taklit ederek estetik açıdan tatmin edici sonuçlar verir. Ayrıca tutuculuğu esasen adezyon ile sağladığı için kompozit restorasyonların kavite preparasyonu sırasında takip edilmesi gereken radikal kurallar yoktur, konservatif çalışmaya olanak sağlar [48]. Buna ek olarak adeziv restorasyonlar, amalgama kıyasla fonksiyonel stresi bond yüzeyi boyunca eşit dağıtarak zayıflamış diş dokusunu güçlendirmeye yardımcı olabilir [49].

Kompozitler polimerize olarak sertleşirler ve monomerler polimerize olurken kompozit kitlesinde bir büzülme görülür. Polimerizasyon büzülmesi olarak adlandırılan bu durum kompozitin en önemli dezavantajıdır. Polimerizasyon büzülmesi restorasyon ve kavite kenarları arasında uyumun bozulmasına ve mikro sızıntıya neden olur. Marjinal renklenme, hassasiyet ve sekonder çürük şeklinde klinik bulgulara neden olan bu durum kompozit restorasyonların en genel başarısızlık sebebidir [50]. Geleneksel kompozitlerde görülen polimerizasyon büzülmesinin negatif etkilerini en az indirmek için farklı yapısal özelliklere sahip kompozit rezin restoratif materyaller piyasaya sürülmüştür.

2.4.1.2.1 Bulk-fill kompozitler

Geleneksel kompozitler kavitelere en fazla 2 mm'lik yükseklikte yerleştirilmelidir. Ancak bu özellikle geniş kavitelere zaman alan bir prosedürdür. Ayrıca tabakalar arası iyi adapte edilmez ise arada boşluk kalma riski artmaktadır [51]. Üreticiler tarafından bu problemlerin önüne geçmek için yeni nesil nano hibrit “Bulk-fill Kompozit Rezinerler” geliştirilmiştir. “Bulk-fill” kompozitler adını yerleştirme tekniklerinden alırlar [52]. Bu kompozitler kavitelere 4-5 mm kalınlığa kadar uygulanabilir [53]. Bulk-fill kompozitler daha düşük polimerizasyon büzülmesi gösterir, operasyon sonrası daha az hassasiyet görülür, mikro sızıntı ve buna bağlı sekonder çürük oluşumu azalır [54].

2.4.1.2.2 Akışkan Kompozitler

Akışkan kompozitler viskozitelerinin düşük olması sebebiyle konvansiyonel kompozitlerin tepilerek dolduramayacağı alanlara kolaylıkla yayılıp doldurabilirler [55]. Posterior dişlerde kaide materyali olarak kullanılarak stres kırıcı fonksiyon görebilirler [56]. Mekanik ve fiziksel olarak klinik performansları geleneksel kompozitler kadar iyi değildir [57].

Birinci nesil akışkan kompozitler geleneksel tepilebilir kompozitlerle karşılaştırıldığında daha düşük doldurucu içeriğine ve daha yüksek hacimde rezin matrikse sahiptir. Bu nedenle birinci nesil akışkan kompozitler, düşük elastik modül nedeniyle kaide materyali ve sınıf V kavite restorasyonlarında kullanılmıştır. Ancak, yeni nesil akışkan kompozitlerin daha yüksek doldurucu içeriği ve gelişmiş mekanik özelliklere sahip oldukları iddia edilmektedir. Bu nedenle sadece kaide materyali olarak değil, aynı zamanda posterior dişlerde restorasyon için de kullanılabilirler. Restoratif prosedürü basitleştirmek için üretilen akışkan kompozitlerin diğer bir versiyonu, bulk-fill posterior akışkan kompozitlerdir. Bu kompozitler kaviteye 4 mm'ye kadar tek bir katmanda yerleştirilip polimerize edilebilecek şekilde tasarlanmıştır [58].

2.4.1.2.3 Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit Resin

Kompozit rezinlerin en büyük dezavantajları arasında kırık oluşumu sayılabilir. Bu dezavantajların önüne geçmek için kompozit rezinlerin içine fiberler eklenmiştir [59]. Kullanılan fiberlere cam fiber, poliester fiber, karbon fiber, aramid fiber ve

ultra yüksek moleköl ağırlıklı polietilen fiber gibi farklı özellikte fiber tipleri örnek verilebilir [60]. Bu kompozitler özellikle fazla oklüzal yük altında olan ve ağır madde kaybı olan dişlerde kullanıldığında yapay bir dentin görevi görerek diş destekler. Çatlak ve kırık oluşumunu/yayılmasını engeller [60]. Fiberlerin etki mekanizması restorasyona gelen basıncın polimer matristen fiberlere aktarılması ve bu sayede stresin tek bir noktada birikmesinin önüne geçilmesi prensibine dayanır. Fiberlerin boyutu, dağılımı, konumu ve rezin matrisine adezyonu fiber kompozitlerin performansını etkileyen faktörlerdir [61]. Fiber destekli kompozitler, geleneksel kompozitlerden farklı olarak kavitede tek başına kullanılamazlar. Bu kompozitler alt katmanlarda kullanılmalı, restorasyonlar son katmanlarında mutlaka geleneksel kompozit kullanılarak bitirilmelidir. Bunun bir sebebi de girintili çıkıntılı yapısı sebebiyle fiber destekli kompozitlerin cilalanamaması ve yeterli aşınma direncine sahip olmamalarıdır [62].

Fiber destekli kompozitler üstün özellikleri sayesinde yaygın olarak kullanılsa da bazı sınırları vardır. Kullanımında nem kontrolü gereklidir ve yoğun madde kaybının olduğu derin marjinal restorasyonlarda izolasyon her zaman sağlanamayabilir. Ayrıca hem yeterli kalınlıkta fiberin hem de final restorasyonun kalınlığına yetecek dikey boyutun olmadığı aşınmış dişlerde kullanılamazlar [63].

2.4.1.2.4 Ultra Yüksek Moleköl Ağırlıklı Polietilen Fiber Ağlar

Tüm dişler hayat boyu çok farklı boyutlarda travmatik kuvvete maruz kalırlar. Bazen bu kuvvetler mine içerisinde çatlak oluşturabilir. Genellikle bu çatlaklar tedavi edilemeyecek kırıklar oluşturmazlar. Çünkü sertliği mineden 5-10 kat daha fazla dentinden ise %75 oranında daha düşük olan mine dentin sınırı, bütünlüğü bozulmadığında elastik özellikleri birbirinden çok farklı olan mine ve dentin dokusu arasında stresin kademeli olarak dağıtılmasını sağlayan ve çatlak hatlarının dentine ilerlemesini engelleyen bir bariyer görevi görür [64,65]. Derin çürük sebebiyle endodontik tedavi görmüş dişler gibi yoğun madde kaybı olan dişlerde mine dentin sınırı bütünlüğü bozulmuştur. Bu yüzden bu dişlerde çatlaklar derin kırıklara dönüşebilirler.

Son 20 yıldır madde kaybı yüksek dişlerin güçlendirilmesi için ağ şeklinde ultra yüksek moleköl ağırlıklı polietilen fiberler bir alternatif olarak kullanılmaktadır.

Bu ağlar kompozit rezinlerin kırılma dayanımını yükselterek ağız içinde kalma süresini arttırlar [66].

Restorasyona bir tabaka halinde fiber ağ yerleştirilmesinin en önemli avantajı, yükün restorasyon içerisinde kalmasını sağlamasıdır. Devamlı ağ şeklinde tasarlanan bu fiberler üç boyutlu yapıları sayesinde stres emiliminde tek yönlü fiberlerden daha efektifler [67]. Aynı zamanda bir çatlak oluştuğunda bu ağlar çatlak hattını restorasyon sınırları içerisinde durdurarak mine sement sınırının altına ilerlemesine engel olur. Bu sayede tedavi edilemeyecek katastrofik kırıkların önüne geçilmiş olur [66]. Ayrıca dentin duvarlarının fiber ağ ile desteklenmesi, MOD kaviteli endodontik tedavi görmüş dişlerde tüberkül hareketlerini de minimize eder [68].

2.4.2 İndirekt Restorasyonlar

2.4.2.1 İnley, onley ve overlay restorasyonlar

Günümüzde posterior dişlerin restorasyonunda en yaygın teknik direkt kompozit restorasyonlardır. Ucuz ve pratik olan bu yöntem genellikle tatmin edici sonuçlar verse de hala aşılamayan bazı dezavantajları vardır. Bunlara örnek olarak, abrazyon, kırılma, polimerizasyon büzülmesi verilebilir. Bu sorunları elimine etmek için kompozit ve seramik kullanılarak elde edilen intrakoronal restorasyonlar önerilmiştir. Eğer çürük temizlendikten sonra hazırlanan kavite direkt restoratif tekniği kontrendike kılacak kadar büyükse ve estetik bir restorasyon elde etmek amaçlanıyorsa seramik ya da indirekt kompozit kullanılarak yapılacak intrakoronal restorasyonlar endikedir [69]. Bu restorasyonlar dahil edilen tüberkül miktarına göre üçe ayrılır. Hiçbir tüberkülün restorasyona dahil edilmediği *inley* en az bir tüberkülün restorasyona dahil edildiği *onley* ve tüm tüberküllerin restorasyon sınırları içinde olduğu *overlay* restorasyonlardır [70]. Seramik ve indirekt kompozitler kullanılarak hazırlanan bu restorasyonların temel avantajları; laboratuvar ortamında elde edildikleri için ilave polimerizasyon yöntemleri kullanılarak polimerizasyon büzülmesinin minimuma indirilmiş olması, çok daha iyi oklüzal ve proksimal kontakt sağlanması ve direkt restorasyonlara kıyasla daha iyi fiziksel özelliklere sahip olmalarıdır [69]. İnley preparasyonların kırılma dayanımı rezidüel duvar kalınlığına bağlıdır. Her bir rezidüel duvarın kalınlığı en az 2 mm olmalıdır.

Onley ve overlay preparasyonlar tüberkül kapaması sağladığı için kırılma dayanımı arttırmırlar [71].

2.4.2.2 Endokronlar

Yoğun madde kaybı olan endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda geleneksel yaklaşım post-kor ve kron kaplama yöntemidir. Ancak adeziv tekniklerin gelişmesi ve dentin bağlantısının güçlenmesi sayesinde artık çok daha konservatif, ekonomik ve biyouyumlu yöntemler geliştirilmiştir [3]. İlerleyen adeziv teknolojiler ve asitle pürüzlendirilebilen seramiklerin üretilmesi sayesinde artık ağır koronal yıkım olan endodontik tedavili dişlerin restorasyonu için kök içi postlar yerine tüm pulpa odasını retansiyon kaynağı olarak kullanan “endokron” restorasyonlar geliştirilmiştir [72]. Endokron, intraradiküler postu, kor ve kronu tek bir bileşen halinde getirerek monoblok bir restorasyon sağlar. Endokronlar postlardan farklı olarak pulpa odasının iç yüzeyine ve kavite marjinerine sıkıca uyum sağlarlar. Pulpal duvarlardan destek alınarak makro retansiyon, adeziv simantasyon ile de mikro retansiyon sağlanır [73]. Endokronlar; post uygulanamayacak kısa, kalsifiye veya eğimli kanalları olan molar dişlerde ve kısıtlı dikey boyutu olup kron kaplamada kullanılacak ideal kalınlıkta seramiği tolere edemeyecek ağızlarda özellikle endikedir [74].

Endokronların, kron kaplamaya göre çok daha az sağlıklı doku kaybına neden olması, uygulanmasının daha az zaman alması ve çiğneme kuvvetlerinin diş ve restorasyon ara yüzeyine daha dengeli dağılması avantajlarıdır [75]. Adeziv overlay restorasyonlar olarak nitelendirilen endokronlar, tüberküllerin de preparasyona dahil edilmesiyle tüberkül kaplanmasını da sağlarlar. Bu diş üzerindeki stresi azaltır, tüberküllerin kırılma direncini artırır [76].

Endokron üretimi için farklı kompozisyonlar ve farklı fiziksel özelliklere sahip çeşitli materyaller mevcuttur. Lityum disilikat cam seramikler, hibrit nano seramikler, fiber kompozitler ve zirkonyum ile güçlendirilmiş lityum disilikat cam seramikler bu materyallere örnek gösterilebilir [77]. Ancak günümüzde hangi materyalin endokronlar için en iyisi olduğuyla ilgili bir fikir birliği yoktur [78]. Seramik restorasyonlar estetik olmaları, biyouyumlu olmaları ve uzun ömürlü olmaları nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedirler. Ancak seramikler kırılğan materyallerdir. Karşıt dişte aşınmaya yaptıkları da unutulmamalıdır [79].

Bu yüzden polimerlerin kırılma olmama ve seramiklerin estetik özelliklerinin kombine edildiği yeni hibrit CAD/CAM materyalleri üretilmiştir [80]. Hibrit materyaller kimyasal içeriklerine göre iki alt gruba ayrılır. Ağırlıklı seramik içerikliler rezin nano seramik, ağırlıklı rezin matriks içerikli olanlar nano hibrit kompozit olarak adlandırılırlar [81].

2.4.3 Post Uygulaması

Geçmişte yoğun madde kaybı ve travma sonucu koronal kısmını tamamen kaybeden dişlere tatmin edici restorasyonlar yapılamamış çoğunlukla bu durumdaki dişlerin çekimi yoluna gidilmiştir. Ancak post uygulanması gibi sonradan geliştirilen teknikler günümüzde yalnızca kök kısmı kalmış dahi olsa, endodontik tedavi sonrası bir dişin ağızda tutulabilmesine imkân sağlamaktadır [82].

Postun temel kullanım amacı koronal restorasyon için yeterli tutuculuk sağlayacak kadar rezidüel dokusu olmayan dişlere retansiyon sağlamaktır. Ancak post yuvasının hazırlanmasının kök kanallarında strip perforasyon oluşturma, kök kırıklarına neden olma gibi önemli riskleri vardır. Bu yüzden gerçekten başka bir seçenek kalmadığında kullanılmalıdırlar. Dişlere post uygulanması gerekliliği ve amaçları anterior ve posterior dişler için farklıdır. Endodontik tedaviden sonra kuron preparasyonu yapılan anterior dişlerde rezidüel koronal doku miktarı genellikle oldukça azalmıştır. Anterior dişler fonksiyon sırasında sıklıkla lateral kuvvetlere maruz kalırlar ve pulpa odaları küçük olduğu için, post uygulaması olmadan bu kuvvetlere karşı gelecek retansiyonu sağlamakta yetersizdir. Endodontik tedavi görmüş molar dişlerde durum farklıdır. Molar dişler çoğunlukla vertikal kuvvetlere maruz kalırlar ve çok yoğun koronal yıkım olmadığı sürece pulpa odası ve kanallar tüm restorasyon uygulamaları için yeterli retansiyonu sağlayabilir. Anterior dişlerden hacimce daha geniş olsalar da göreceli küçük pulpa odaları olan premolar dişler ise molarlara kıyasla daha sık posta ihtiyaç duyarlar. Çünkü çiğneme sırasında lateral kuvvetlere maruz kalma olasılıkları molarlardan daha fazladır. Kalan doku miktarı ve fonksiyonel ihtiyaçlar post endikasyonunda belirleyici etkenlerdir [83].

Farklı materyallerden üretilmiş ve farklı yöntemlerle uygulanan post sistemleri mevcuttur. Post sistemleri yapım yöntemine göre döküm postlar ve prefabrike postlar olarak ikiye ayrılır.

Direkt ve indirekt yöntemlerle hazırlanabilen döküm post sistemleri diş özel yapılmasıyla alt keserler gibi hacimce küçük dişlere adapte edilemeyen prefabrike postlara iyi bir alternatiftir. Ancak metal alaşımlardan elde edilen bu postlar zamanla korozyona uğrayarak oral dokularda renklenmeye neden olabilir [84].

Üretici firmalar tarafından farklı çap ve uzunlukta üretilen prefabrike postlar içeriklerine göre metal, zirkonyum esaslı seramik ve fiberle güçlendirilmiş olmak üzere üç grupta incelenebilir. Bu postların retansiyonu döküm postlara göre daha fazladır ve döküm prosedürü sırasında yapılabilecek hataların elimine edilmesini sağlarlar. Ancak kanal morfolojisine tam olarak uyum sağlayamamaları nedeniyle homojen stres dağılımı yapamamaları en büyük dezavantajlarıdır [85]. Ayrıca prefabrike metal postlar gelen kuvvetler karşısında esnemezler. Bu rijidite dentinde kök kırıklarına neden olan stres iletimine sebep olabilir [86]. Prefabrike metal postların kullanımını azaltan bir faktör estetiği kötü etkilemeleridir. Metal postlar translüsent seramik restorasyonların altından yansıma yaparlar. Marjinal gingival bölgede de kararmaya neden olabilirler. Bu da daha iyi renk uyumu olan post materyallerinin üretimine yol açmıştır [83]. Zirkonyum postların şeffaf/beyaz renkleri özellikle anterior dişlerde yüksek estetik sonuçlar verebilir. Ancak bu postların metal postlar kadar dayanıklı olmaları için daha kalın üretilmeleri gerekir. Bu yüzden post yuvası preparasyonu daha invazivdir. Kırılma dayanımları metal postlardan daha düşüktür. Endodontik tedavinin yenilenmesi gerektiğinde bu postların sökülmesi çok daha zordur. Ayrıca zirkonyum asitlenemediği için kompozit kor yapısı ile adezyonu imkansızdır [87]. Fiber postlar yüksek çekme direncine ve dentinle uyumlu elastisite modülü göstermeleriyle diğer post çeşitlerinden ayrılır [88]. Fiber esaslı postların bir diğer önemli özelliği kor materyaline adeziv yöntemle bağlanabilmeleridir. Fiberler stresleri daha geniş yüzey alanlarına dağıtır, yüklere karşı koyabilme direncini önemli ölçüde artırırlar. Streslerin dağıtılması ve yorgunluk direncinin artması fiber ile güçlendirilen materyallerin sahip olduğu ortak üstün özelliklerdir [86].

Post-kor restorasyonların tamamen başarısız kabul edildiği, geri döndürülemez bir komplikasyonu kök kırıklarıdır. Post-kor uygulamasında kron diş sert dokusu üzerinde değilse (ferrule etkisi oluşturulmadı ise), post yuvası gereğinden fazla geniş

hazırlandıysa, kök kanalına yivler yardımıyla aktif tutunan postlar kullanılmışsa kırık riski artmaktadır [89].

Kanallarda post kullanımı kırılma dayanımını arttırmaz [90]. Postların etkinliği kor materyaline tutuculuk sağlamaktır [91]. Bu yüzden post-kor endikasyonu koyulmadan önce, post yuvası hazırlanırken kök dentininde madde kaybı yaşanacağını ve endodontik tedavinin yenilenmesi gereken durumlar postun sökülmesinin son derece travmatik bir işlem olduğunu göz önünde bulundurmak, bu dezavantajlara rağmen retansiyonunun sadece post ile sağlanabileceğine karar verildiğine kullanmak gereklidir [92].

2.4.4 Kron Kaplama

Endodontik tedavili dişler genellikle madde kaybı olan yapıcı zayıflamış dişlerdir. Kalan az miktarda sağlıklı dokunun korunması dişin klinik ömrünün arttırılması için hayati önem taşır [93]. Bu perspektiften bakıldığında konservatif direkt restorasyonların, preparasyon sırasında diş yapısını zayıflatan kron kaplamalara kıyasla daha avantajlı olduğu söylenilebilir [94]. Ancak özellikle oklüzal kuvvetlerin yoğun olduğu posterior dişlerin endodontik tedaviden sonra tüm tüberküllerin örtülüp dişin çevre çevre sarılarak restore edilmesi kırılma dayanıklılığını arttırmaktadır [95]. Tam kronlar, sızdırmazlık ve kırılmaya karşı dirençte konservatif restorasyonlardan üstündür [96]. Kronlar alt yapı desteğine göre iki şekilde üretilir: metal destekli kronlar ve tam seramik kronlar.

Metal destekli porselen kronlar, daha çok posterior dişlerin tamamen kaplanmasında veya köprü ayağı olarak sıklıkla kullanılır. Ancak, bu restorasyonların en büyük dezavantajı preparasyon yapılırken çok fazla diş kesiminin yapılmasıdır [97]. Tam seramik kronların ise klinik estetik başarısı daha yüksektir ve preparasyonda metal alt yapı porselen restorasyonlara göre diş dokusunun daha az aşındırılması yeterli olmaktadır [98]. Tam seramik kronlar hem ön hem de arka dişler için popüler bir tedavi seçeneği olarak gelişmiştir. Estetik avantajların yanı sıra, fonksiyonel kuvvetlere dayanabilecek yeterli dayanıklılığa sahip materyallerin geliştirilmesi, bu restorasyonların kullanımının artmasına yol açmıştır [37].

2.5 Endodontik Tedavi Görmüş Dişlerin Restorasyonunu Etkileyen Faktörler

Endodontik tedavinin başarılı bir şekilde bitirilmesi için ideal bir koronal restorasyon şarttır. Endodontik tedavili dişler farklı materyal ve yöntemler kullanılarak restore edilebilirler. Klinisyenler bu seçimi yaparken her hasta ve her diş kendi içinde değerlendirilerek bir sonuca varmalıdır. İdeal tedavi yöntemi birbiriyle ilişkili birtakım faktörler göz önüne alınarak belirlenmelidir [11].

2.5.1 Kök Kanalı ve Periapikal Dokuların Durumu

Endodontik tedaviyi takiben dişin restore edilmesinde değerlendirilmesi gereken ilk konu kök kanal sisteminin durumudur. İlk kez endodontik tedavi görecektir olan dişlerde kök kanal anatomisi, periapikal lezyon varlığı gibi etkenler değerlendirilirken, endodontik tedavinin yenilenmesi gereken durumlarda ek olarak kırık alet varlığı, kompleks kök anatomisi gibi başarısızlığa sebep olan faktörler sorgulanmalıdır. Beraberinde koronal üst yapı restorasyonlarının klinik olarak ideal olup olmadığı incelenmelidir.

Başarılı bir endodontik tedavi kök kanal anatomisinin çok iyi bilinmesi ile mümkündür. Daimî dentisyondaki tüm dişlerin kök kanal anatomisi formları kendi içinde çok çeşitlidir. Kök sayısı, kök içindeki kanalların sayısı ve şekilleri özellikle molar dişlerde sayısız kombinasyonlarla kendini gösterebilir. Endodontik tedavinin temel amacı olan diş ve çevre dokularının iyileşmesi tüm kök kanal sistemi temizlenmeden sağlanamaz. Dolayısıyla dişin birden çok kökü ve kök kanal sistemi olması endodontik tedavi prosedürünün daha uzun ve zorlayıcı bir hal almasına neden olur. Örneğin; üst çene santral keser dişlerde tek kök ve tek kanal görülürken üst çene birinci premolar dişlerde kök sayısı üçe kadar çıkabilmektedir. Bu üç kökün kanal sistemleri de farklı şekillerde izlenebilir. Üç kökün üç farklı kanal sistemi olup bu sistemlerin trikasyon noktası ana kanal içerisinde oldukça derinde ve ulaşılması zor bir alanda yerleşmiş olabilir. Bu şekilde anatomik modifikasyonu olan dişlere başarılı endodontik tedavilerin yapılması diş hekimliğinin en zorlayıcı ve tecrübe gerektiren alanlarından birisidir [99].

Vital pulpal bir diş yapılan endodontik tedavinin başarılı olma olasılığı devital pulpal bir diş yapılan tedaviye kıyasla daha yüksektir. Bunun sebebi devital dişlerin kök kanal sisteminin bakterilerle enfekte edilmiş olması olabilir [100]. Nekrotik

pulpalı ve apikal lezyonlu dişlere yapılan endodontik tedavi sırasında çalışma boyunun kısa kalması ya da taşkın kanal dolumu yapılması genellikle başarısızlıkla sonuçlanır. Çünkü kanal pulpası enfektedir ve burada artık kalan dokuların tekrar bir enfeksiyon başlatması olasıdır [101].

Endodontik prosedür sırasında mekanik preparasyon, irrigasyon solüsyonları gibi etkenler dişin mekanik özelliklerini negatif etkilemektedir. Endodontik tedavi tekrarlandığında bu etkenler de tekrar gündeme gelir. Bu durumda retreatment uygulamasının diş endodontik tedavi uygulanmasından daha fazla zarar verdiği söylenilebilir [102].

Dişin devital olması, kompleks kök kanal anatomisi, periapikal dokularda lezyon olması, retreatment endikasyonu olması gibi etkenler endodontik tedaviyi zorlaştırarak bazen birden fazla seans gerektirebilir [103]. Geçici restoratif materyaller, bu seanslar arasında kök kanalının ağız ortamına açık kalmasını dolayısıyla da sızıntıyı engellemek için kullanılır. Öjenol bazlı, kalsiyum sülfat bazlı, rezin bazlı gibi çeşitleri olan bu materyaller genellikle en az 3mm kalınlığında kullanıldığında tatmin edici sonuçlar verirler [104]. Ancak geçici restorasyonlar için kullanılan materyaller kompozit rezinlerin polimerizasyonu ve kaviteye adezyonunu etkileyebilmektedirler. Bu restorasyonlar temizlendikten sonra kavite yüzeyinde mikrobik artıklar bırakılır. Özellikle öjenol bazlı materyallerdeki fenolik öjenol artıkları rezin kompozitlerin polimerizasyonunu inhibe eder. Bu da yüzey pürüzlüğü, azalmış mikrosertlik ve renklenmeye neden olur [105]. Ayrıca, geçici dolgu materyallerinin artıkları diş yüzeyinin ıslanabilirliğini ve adezivlerin infiltrasyonunu azaltabilirler. Bu da bağlanmayı olumsuz etkileyebilir [106].

2.5.2 Rezidüel Koronal Doku Miktarı

Endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda en temel parametre rezidüel koronal doku miktarıdır [11]. Bir dişte endodontik tedaviden sonra ne kadar sağlıklı doku kalmışsa dişin ağız içinde kalma süresi o kadar uzun olacaktır [107]. Koronal dokusu korunan endodontik tedavili dişlerde oluşan çekme gerilim kuvveti kökün koronal üçlüsünün dış yüzeyine doğru yayılarak paylaştırılır. Bu da dişte yoğun stres altında tedavi edilemeyecek (katastrofik) kırıkların oluşmasının önüne geçer [108]. Rezidüel doku miktarı %30'un altına düştüğünde endodontik tedavili dişlerin başarısız olma

olasılığı önemli ölçüde artar [37]. Uzun yıllar boyunca endodontik tedavili dişlerin daha kırılabilir olması su kaybına bağlansa da artık bilinmektedir ki asıl sebep ağır doku kaybıdır [83].

Rezidüel doku miktarı horizontal ve vertikal olarak iki farklı şekilde ifade edilir. Vertikal doku miktarı, kaviteye dahil olmayan duvarlar ve ferrule varlığı ile ölçülebilenken, horizontal doku miktarı kök kanalının mekanik preparasyonu sırasında kalan dentin miktarı ve servikal lezyon yokluğu ile değerlendirilebilir.

Endodontik tedavi endikasyonu olan dişler genellikle ileri seviyede çürük görülen dişlerdir. Bu yüzden sadece çürük temizlendiğinde bile koronal diş dokusu önemli ölçüde kaybedilmiş olabilir. Giriş kavitesi preparasyonu bazı durumlarda bu kaybı daha da ilerletmektedir [83]. Tipik bir intrakoronal kavite preparasyonu, oklüzal yüzeyin en derin noktası ve tüberkül tepesi arasındaki mesafeyi arttırarak yüklerin kaldırma etkisini arttırır. Zayıflamış ve desteklenmemiş tüberküller oklüzal stres altında defleksiyona uğrayabilir ya da bukkal veya lingual yönde kırılabilirler. Kırık izlenmese bile defleksiyon restorasyon ve diş arasını açarak mikrosızıntıya neden olabilir [109].

Özellikle kompozit rezinlerle direkt restore edilecek dişlerde çürük temizliği ve giriş kavitesi preparasyonunun oluşturduğu madde kaybı “kaspal defleksiyon” kavramını gündeme getirir [9]. Kaspal defleksiyon, kompozit rezinin polimerizasyonu sırasında dişin tüberkül uçlarının doğrusal hareketi şeklinde izlenen biyomekanik bir olay olarak tanımlanır [110]. Dişin marjinal sırt bütünlüğünün bozulması ve kavite duvarlarının sayısının artması kaspal defleksiyonu arttırır. Bu da dişte kırılma dayanımını azaltır [9].

Bütünlüğü hiç bozulmamış dişlerde kırılma dayanımı 341 kg’a kadar çıkabiliyorken, yalnızca giriş kavitesi açılmış dişler 226 kg, MOD kavite preparasyonu yapılan dişler 222, hem giriş kavitesi açılmış hem de MOD preparasyon yapılmış dişler ise 122 kg ortalama yük ile kırılmaktadır [111]. MOD kavite preparasyonu diş sertliğinde ortalama %63'lük, sadece bir duvarda marjinal bütünlüğün bozulduğu MO ve DO kaviteelerde ise yalnızca %46'lık bir kayba yol açmaktadır. [107,112]. Tüm duvarların korunduğu oklüzal kaviteelerde ise sertlik %14-44'lük bir oranda azalmaktadır [113].

Kavitelerin yalnızca duvar sayısı değil, bukko-lingual genişliği de kırılma dayanımı için önemlidir. Kırılma dayanımının sağlanması için intrakoronal bir kavitenin ideal isthmus genişliği tüberkül tepeleri arası mesafenin dörtte birini geçmemelidir [109]. Endodontik tedavi sonrası dişlerin konservatif yöntemlere restore edilebilmeleri için bukkal ve lingullerinde en az 1.5 mm kalınlığında ve 3-4 mm yüksekliğinde sağlam dentin dokusu kalmalıdır [114].

Sadece iki ya da bir koronal duvarın korunabildiği kavitelere restorasyon oldukça komplikedir. Bu restorasyonlarda diğer parametrelere de bağlı olarak mutlaka koronal yapıyı destekleyici uygulamaların tercih edilmesi gerekir [11]. Endodontik tedavi sonrası yapıcı zayıflamış dişlerin kırılma direncini artırmak ve kalan diş dokularına destek olmak için farklı yaklaşımlar uygulanmıştır. Koronal yapının güçlendirilmesi için genellikle tüberkül kaplama, fiber post, fiber ağ ve bu uygulamaların farklı kombinasyonları değerlendirilebilir [32]. İki'den fazla duvarda marjinal bütünlüğün bozulduğu dişlerde kırılmayı önlemek için özellikle indirekt restorasyonlarda “tüberkül kaplama” yöntemi uygulanabilir. Bu yöntem restorasyonlara fonksiyonel ve/veya non-fonksiyonel tüberküllerin de dahil edilmesi şeklinde açıklanabilir [76]. Tüberkül kaplama yolu ile özellikle bukko-lingual olarak genişliği, serviko-insizal olarak yüksekliğinden daha küçük değere sahip olan tüberküllerin redükte edilerek restorasyona dahil edilmesi restorasyonların klinik ömrünü belirgin ölçüde arttıracaktır [70]. Endodontik tedavi görmüş MOD kaviteli bir diş amalgam ile restore edilecekse kırılmanın önlenmesi için tüberküller mutlaka overlay preparasyonu yapıldıktan sonra en az 2-3 mm kalınlığında bir amalgam tabakası ile kaplanarak restorasyona dahil edilmelidir [45].

Vertikal koronal doku kaybının daha da şiddetli olduğu durumlarda ferrule varlığı değerlendirilmelidir. Ferrule dişin servikal marjiniinden koronal yönde uzanan paralel dentin duvarlarıdır. Ferrule etkisi ise kronun metal veya seramik yapısının, altındaki diş dokusunu halka şeklinde, çepeçevre sarması olarak tanımlanır [115]. Post-kor uygulaması yapıldıktan sonra kron kaplama yapılacak olan endodontik tedavili dişlerde ferrule etkisinin varlığı, postun kama etkisi göstererek kök kırıklarına sebep olmasını engeller [116].

2.5.3 Horizontal Rezidüel Koronal Doku Miktarı

Rezidüel koronal doku miktarı horizontal olarak da incelenmelidir. Kron ve kökün birleştiği servikal bölgede çürüklü ya da çürüksüz lezyon varlığı, endodontik tedavi sırasında servikal bölgedeki kök dentinin ne kadar korunduğu bu konudaki kıstaslardır [11].

Servikal bölgede eksik oral hijyen, ileri yaş etkisiyle diş eti çekilmesi sebebiyle ağız ortamına açık kalmış korunmasız kök yüzeyi gibi faktörler çürük oluşumuna yol açabilir [117,118]. Servikal bölgede dişin koronal yapısının zayıflamasına neden erozyon atrizyon, abrazyon, abfraksiyon gibi çürüksüz lezyonlar da görülebilir. Servikal bölge lezyonları çürük etkenli değil ise her zaman restore edilmeyi gerektirmezler. Ancak, lezyon dişin yapısal bütünlüğünü ve estetiğini bozuyorsa, dişte hipersensitivite ve pulpanın ekspoz olma riski varsa ve defektin lokasyonu protetik planlamayı bozuyor ise restorasyon gerekmektedir [119].

Değerlendirilmesi gereken bir diğer önemli unsur kanal preparasyonu sonrasında kalan koronal dentin miktarıdır. Endodontik tedavi görmüş dişlerin vital dişlere göre daha az koronal dentin içerdiği varsayılmaktadır [120]. Mekanik preparasyon ile kök kanalından enfekte doku temizlenirken dişte sert doku kaybına da sebep olunmaktadır [121]. Endodontik tedavinin en zor aşamalarından biri, kanalların bulunması ve enstrümanların kanala engelsiz girişinin sağlanmasıdır. Bu aşamada dikkatli olunmadığında kökün koronal üçlüsü ve servikal bölgede gereksiz madde kaybı oluşturulabilir. Bu da dişin zaten zayıflamış olan koronal yapısını daha da güçsüzleştirir [122].

Endodontik tedavi görmüş dişin servikal bölgesinde hem ileri boyutta lezyon varlığı hem de dişte endodontik tedavi sırasında fazla madde kaybı oluşturulması, dişin bukkal duvarında azalmış rezidüel horizontal doku varlığına işaret eder. Bu durum bazen bukkal duvarın tamamen kaybına bile sebebiyet verebilir. Böyle vakalarda fonksiyon ve estetiğin direkt restorasyonlarla sağlanması çok zordur. Post-kor uygulanması, kron kaplanması gibi indirekt restorasyonlar gündeme gelmelidir [11].

2.5.4 Marjinal Sızdırmazlığın Sağlanması

Başarılı bir endodontik tedavi için hem apikalden hem de koronalden sızdırmazlığın sağlanması şarttır. Bu amaçla kök kanal sisteminin apikalden koronale hiç boşluk

bırakılmadan doldurulması, bunu takiben de sistemi ağız ortamından korumak için ideal bir koronal restorasyon yapılması gerekmektedir [123]. Hatta endodontik tedavi yeterince iyi yapılamamış bile olsa, sızdırmazlığın sağlandığı ideal bir koronal restorasyonla desteklendiğinde bu tedaviler tatmin edici sonuçlar verebilir [124].

Sızdırmazlığın sağlanabilmesi için restorasyon marjinlerinin koronal sert dokulardaki dağılımları kadar gingival sınır ile ilişkisi de dikkate alınması gereken bir unsurdur. Restorasyon sınırları tamamen supragingival, gingival sınırla komşu veya tamamen subgingival olabilir. Bir kavitenin sınırları diş eti cebinde ne kadar derindeyse restorasyon o kadar zor olacaktır. Böyle bir restorasyonunun prognozu da supragingival marjinli restorasyonlar kadar öngörülebilir olmayacaktır [11].

Marjinleri subgingival alanda yerleşmiş restorasyonlar klinisyenler için her zaman bir zorluk olmuştur. Bu zorluklar marjinal periodontal dokuların restoratif materyallerle ilişkisi gibi biyolojik zorluklar ve tedavi alanının izolasyonu, derin marjinlerde genellikle mine dokusu olmadığı için dentin ve sement adezyon gibi teknik zorluklar şeklinde özetlenebilir [125].

Direkt kompozit restorasyonlar, kavite marjinleri tamamen mine sınırları içerisindeyken estetik ve fonksiyonu devam ettirme açısından daha başarılı sonuçlar verirler. Çünkü marjinlerdeki bağlantı mine dokusu ve rezin arasında kurulur. Bu bağlantı stabil olduğunda sızdırmazlık sağlanmış olur ve kavite tabanındaki dentin rezin bağlantısını korunur [126]. Bunun yanında dentin ve sement bu sonuçları almak çok daha zordur ve teknik hassasiyet gerektirir. Bunun asıl sebebi bu dokularda efektif bir hibrit tabakasının oluşturulmasının çok zor olmasıdır [127]. Ayrıca kavite marjinlerinin bir kısmı dentin sınırları içerisinde kaldığında periferik marjinlerin sızdırmazlığı hidrolitik dejenerasyon sebebiyle riske girmiş olur.

Proksimal marjin sınırları mine sement sınırının altına inen dişlerde direkt kompozit restorasyonlar planlandığında ideal sızdırmazlığın sağlanması için farklı tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Açık sandviç tekniği ve derin marjin elevasyonu uygulanabilir [128]. Derin marjin elevasyonu protokolü uygulanabilmesi için biyolojik genişliğin kesinlikle ihlal edilmediğinden emin olunması gerekmektedir. Bu amaçla öncelikle periodontal sondalama yapılmalı, kret tepesi ve oluşturulacak marjin arası mesafe iyi değerlendirilmelidir. Ek olarak iyi bir periapikal röntgen ile

dikkatli bir radyografik muayene yapılmalıdır [129]. Derin marjin elevasyonu için en uygun dental materyalin hangisi olduğu konusunda fikir birliği yoktur. Bununla birlikte, rezin bazlı kompozit hakkında, olarak cam iyonomer simanlar ve rezin modifiye cam iyonomer simanlardan daha kapsamlı veriler mevcuttur. Ek olarak, literatür, cam iyonomer siman veya rezin modifiye cam iyonomer simanlar yerine, mine sement birleşiminin ötesine uzanan proksimal kaviteelerin rezin bazlı kompozitler ile onarılmasını önermektedir [130].

Marjinler gingival sulkus içinde ve derinde yerleştğinde izolasyonun sağlanarak restorasyonun bitirilmesi için bir diğer alternatif, periodontal cerrahi desteğidir. Gingivektomi veya apikale repozisyon flap kaldırılması gibi operasyonlar bu amaçla kullanılabilir. Ancak bu yöntemler tedavi süresini uzatır, masraflıdır ve post-op süresi hasta için konforlu olmayabilir. Diş eti çekilmesi riski olduğu için estetiği bozabilirler. Ayrıca yakın kontaktaki komşu dişlerin varlığı operasyonları komplike hale getirir. Özellikle molar dişlerde furkasyonun ekspoz olma riski vardır [130].

2.5.5 Periodontal Dokuların Sağlığı

Periodontal hastalıklar diş eti enflamasyonu ile başlar. Diş eti enflamasyonunun nedeni yetersiz oral hijyen ve dental plaktır. Temel içeriği bakteri olan dental plak başlangıçta gözle görülemez ve diş ve diş etinin birleştiği yerde birikmeye başlar. Bu bakteriler zamanla çoğalırlar ve metabolizma ürünleri diş etlerinde enflamasyona neden olur. Bu noktada diş etlerinde kırmızı ve şişkin bir görüntü vardır. Dişlerin uygun şekilde temizlenmesi ile plak ortadan kaldırıldığında gingivitis tablosu iyileşir. Ancak bakteriyel plağın büyümesi bu noktada durdurulmazsa diş ve diş etleri arasındaki cep boşluğu derinleşmeye başlar. Cep derinleştikçe bakteriler de diş etrafında daha derinde yerleşerek buralarda daha şiddetli enflamasyonlara neden olacaktırlar. Bu şiddetli enflamasyon sonucu diş etrafındaki yumuşak doku ve dişi destekleyen sert dokuda yıkım görülecek ve gingivitis tablosu periodontitise dönüşecektir. Bu yıkım sonucu diş kökünün bir kısmı ağız ortamına açılabilir. Daha da şiddetli durumlarda diş yavaş yavaş desteğini kaybeder ve dişte mobilite görülmeye başlar ve bu süreç söz konusu dişin kaybına kadar ilerleyebilir [131,132].

Endodontik tedavi görmüş dişlerde periodontal dokuların durumunun vital dişlere göre daha kötü olması olasıdır. Bu durumun sebepleri şu şekilde sıralanabilir [133]:

- Endodontik tedavi öncesi veya sonrasında ulaşılamayan lateral kanallar komşu periodontal dokularda yıkıma sebep olmuş olabilir.
- Pulpanın çıkartılıp kanalın dolgu materyali ile doldurulması pulpadan semente dentin kanalları yoluyla ekstraselüler sıvı akışı kesilir. Endodontik tedavi ideal şekilde yapılmış olsa bile bu durum periodontal dokuların stabilizasyonunu bozabilir.
- Endodontik tedavide kullanılan kimyasallar dentin tübüllerinden sızarak periodontal dokuları irrite edebilir.
- Endodontik tedavi sonrası dentin tübüllerinde kalmış bakteriler ve bakteri antijenleri periodontal dokuları enfekte edebilir.

Bunun yanı sıra endodontik tedavi görmüş dişlerde interproksimal bölgeyi kapsayan restorasyonlarda marjinler kendi başlarına periodontal yıkım için lokal risk faktörüdür. Hatta endodontik tedavili dişlerde artmış kemik kaybının tek başına sebebi bile olabilir [134].

Çok köklü dişlerde kemik kaybı, köklerin ayrıldığı noktaya yani furkasyon bölgesine kadar ulaşabilir. Bu durum bakteri kolonizasyonunu ciddi bir şekilde artırır [135]. Periodontitis vakalarının %30-50 kadarında kemik kaybına furkasyon bölgesinin dahil olduğu izlenmektedir [136].

Endodontik tedavili dişin ağız içinde kalmasına periodontal dokuların durumu oldukça etkilidir. Bu dişlerin çekim endikasyonu almasındaki en büyük ikinci etken, kron kırıklarından sonra %32 oranla periodontal desteğin kaybıdır [137]. Kemik desteği azaldıkça dişe yüklenen mekanik stres artar. Dişe palatinal bölgeden bir kuvvet geldiğinde bukkal kret kemiği rotasyon aksı olarak görev görür ve stres merkezi buradadır. Kemik seviyesi azaldıkça kaldırıcı noktası da köke doğru iner. Bu da daha küçük kuvvetlerin daha büyük etki göstermesi ve dişte kırık oluşturmaya neden olur [138]. Mine-sement sınırının 6 mm altına kadar inmiş kemik kaybında dentine yüklenen stres sağlıklı kemik seviyesine sahip bir dişe göre 4-10 kat daha fazladır [139]. Kemik desteği azalmış endodontik tedavili bir dişin kırılma riski, yaklaşık aynı periodontal desteğe sahip olan vital bir dişe göre daha yüksektir [140].

Endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda, yetersiz koronal doku varlığı da periodontal açıdan işleri çok daha karmaşık hale getirir. Çünkü yoğun madde kaybı, dişin uzun dönem ağızda kalmasında doğrudan etkili olan ferrule etkisinin yok olmasıyla sonuçlanabilir. Bu durumda 1:2 (minimum 1:1) olan ideal kron/kök oranının sağlanması ve ferrule etkisinin yeniden kazanılması için kuron boyu uzatma operasyonu ya da ortodontik ekstrüzyon yapılabilir [141]. Cerrahi kuron boyu uzatma yöntemi öngörülebilir sonuçlar veren ve biyolojik genişliği koruyan bir yöntem olsa da gingival dokuların bütünlüğüne zarar vererek estetiği bozabilir. Ortodontik ekstrüzyon bu dezavantajlara sahip olmasa da zaman alan ve pahalı bir yöntemdir [142].

2.5.6 Tedavi Yapılacak Diş Kadranının Durumu

Endodontik tedavili diş restore edilirken yalnızca dişe odaklanması yeterli değildir. Dişin bulunduğu çene, kadran ve karşıt dişlerle ilişki en az diğer faktörler kadar önemlidir ve dikkatle değerlendirilmesi gerekir [11]. Özellikle genç hastalarda genellikle endodontik tedavi yapılan diş başka bir restorasyonun olmadığı bir kadranda olup karşıt dişlerle sağlıklı bir oklüzyon ilişkisi içindedir. Böyle vakalarda diğer faktörler de elverişli olduğunda direkt restorasyonlar tedavi için yeterli olacaktır. Ancak bazı vakalarda endodontik tedavili dişe aynı kadranda önceden restore edilmiş dişler eşlik edebilir. Hatta bazen kadrandaki tüm dişlerin restore edilmesi gerekebilir. Bu durumlarda oklüzyonun stabilitesini sağlamak daha zor olduğu için kalan diş dokusu miktarı değerlendirilerek kuron restorasyonları düşünülebilir [11].

Komşu dişlerin varlığıyla sağlanan sağlıklı proksimal kontakt sayısı, endodontik tedavili dişin uzun dönem prognozunda önemli etkiye sahiptir [143]. Bu etkiyi, komşu dişlerin oklüzal kuvvetleri daha geniş bir alana dağıtması ve potansiyel kırıkların önüne geçmesi, boşluğa komşu endodontik tedavili dişlerin hareketli protezlerin destek dişleri gibi davranarak ekstra mekanik stres altında kalması gibi faktörlerle açıklanabilir. Ayrıca daha önce en az bir dişi çekilmiş bir hastanın oral hijyeninin yetersiz olması ihtimali yüksektir [97].

Endodontik tedavili dişler bazen sabit ve hareketli protezler için destek diş görevi görebilirler. Bu durum oldukça karmaşıktır çünkü sabit protezlerin yani köprülerin

doldurduğu boşluk kısa-orta (20 mm'ye kadar) ya da uzun (20 mm'den büyük boşluklar) olabilir. Bu boşluk arttıkça destek dişler daha fazla horizontal ve tork kuvvetlerine maruz kalırlar. Bu da dişleri daha yüksek kırık riskiyle karşı karşıya getirir [144]. Bu nedenle endodontik tedavi görmüş diş bir köprünün terminal destek dişi olduğunda kesinlikle köprü restorasyonunun distali kantilaver şeklinde uzanmamalıdır. Bu destek dişin kırılma riskini artırır [145].

2.5.7 Oklüzyon

Oklüzyon, alt ve üst çene dişlerinin kesici veya çiğneme yüzeyleri arasındaki statik bir temas ilişkisi olarak tanımlanabilir. Bu ilişkiye sadece dişler ve dişlerin kendi aralarındaki temaslara değil tüm çiğneme sistemi katılır ve kontrolü bir bütün olarak sağlanır [146]. Hastaların konforunun sağlanması ve ağız içinde uzun süre başarılı olacak bir restorasyon yapılması için oklüzyonun ideale uygun olması büyük bir avantajdır. İdeal bir oklüzyonda; dişlere gelen kuvvetler tüm arkta bilateral ve eşit olarak dağılmalı, kuvvetler dişlerin uzun eksenine paralel olmalı, fonksiyonel bir tüberkül-fossa ilişkisi olmalı, protrüziv hareketler sırasında posterior diş teması olmamalı, lateral hareketler sırasında çalışan tarafta temas olurken denge tarafında olmamalıdır [147].

Toplumlarda her bireyde ideal oklüzyona rastlamak mümkün değildir. Yalnızca nadir bireylerde ideal oklüzyonun tüm şartları görülür [148]. Bu durum karşımıza maloklüzyon tanımını çıkartır. Maloklüzyon, üst ve alt dişler arasındaki dişlerin ve kapanışın herhangi bir yanlış hizalanmasını ifade eder. Çapraşıklık, overjet, overbite, çapraz kapanış, açık kapanış, diastema, gömülü ve eksik diş en yaygın maloklüzyon durumlarıdır [149].

Hastalarda aynı zamanda iskeletsel veya dişsel kapanış anomalileri de izlenebilir. Üst çenenin alt çeneden önde olduğu Sınıf II kapanış ve alt çenenin üst çeneden önde izlendiği Sınıf III kapanış, özellikle ileri vakalarda dişlerin restorasyonunu oldukça karmaşık hale getiren durumlardır. Bu hastalarda oklüzal kuvvetleri dişlere eşit dağıtabilecek ideal restorasyonlar yapmak çok zordur. Özellikle endodontik tedavili dişlere bu kapanışlarda yüklenecek stres dişin kırılmasına neden olabilir. Bu gibi durumlarda final restorasyon öncesi ortodontik tedavi veya dikey boyutun artırılıp azaltıldığı protetik yaklaşımlar düşünülebilir. Ancak hastaların büyük kısmı

ortodontik tedavi gibi zaman alan ve maliyeti yüksek tedavilere mesafeli yaklaşırlar. Böyle durumlarda restore edilecek endodontik tedavili dişin oklüzyonu çok dikkatlice incelenmeli ve mevcut şartlarda diş en az parafonksiyonel kuvvete maruz kalacak şekilde restore edilmelidir [11].

2.5.8 Estetik

Günümüzde estetiğe bakışın değişmesiyle beraber hastalar fonksiyonel şikayetlerinin yanında sıklıkla estetik problemler için de diş hekimlerine başvurumaktadırlar. Bununla birlikte özellikle genç hastalar anterior dişlerine yapılan herhangi bir restorasyonda fonksiyon ile birlikte estetik görünümün de kazanılmasını talep ederler [150].

Endodontik tedavi görmüş anterior dişlerin restorasyonunda estetiğin sağlanması madde kaybının miktarına bağlıdır. Bukkal duvarın bütünlüğünün tamamen korunduğu ve dentin tabakasının ağız içi karanlık bölgenin ya da uygulanan restoratif materyalin renginin yansımaları engelleyebilecek kadar kalın olduğu dişlerde estetik görünümün korunması oldukça kolaydır. Çünkü yapılan restorasyon sağlıklı dokular tarafından tamamen gizlenecektir. Ancak çürük bukkal duvarın bütünlüğünü bozduğunda, anterior dişlerin restorasyonunda oral kavitenin karanlık yansımalarının engellenmesi, restoratif materyal ile diş dokusunun renk uyumu ve simetrisinin sağlanması gibi dikkat edilmesi gereken ve oldukça zorlayıcı kavramlar devreye girer [151]. Ayrıca bu vakalarda restorasyon sınırının da iyi maskelenmesi gerekmektedir. Tüm bu zorluklar göz önüne alındığında anterior dişlerde bukkal duvarın dahil olduğu restorasyonlar ileri estetik restorasyonlar olarak nitelendirir [152].

Anterior dişlerde bukkal duvarın dahil olduğu madde kaybı, aşınma sonucu dikey boyutun azalması şeklinde de görülebilir. Dişlerde aşınma yaşla birlikte tüm bireylerde farklı miktarlarda görülebilir. Ancak, hastanın yaşına göre atipik miktarlarda görülen, hastada hassasiyet oluşturan ve estetik görünümü bozan aşınmalar patolojiktir. Klinik kron boyunun 1/3'ü ve daha fazlasının kaybolduğu ve dentininin ekspozite olduğu aşınmalar, “şiddetli aşınma” olarak nitelendirilir. Bu aşınmaların sebebi erozyon ya da brüksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklar olabilir [153]. Ayrıca posterior dişlerin erken kaybı oklüzyonun stabilizasyonunu bozduğu

için ağızda kalan anterior dişlere ağır çiğneme kuvvetlerinin yüklenmesine neden olarak bu dişleri aşındırabilir [154]. Aşınmış anterior dişlere sahip bir hastanın klinik semptomları estetik ve çiğneme işlevinde bozulma, bazı durumlarda ağrı ve kas yorgunluğuyla kendini gösterir [155]. Şiddetli aşınmaların rehabilitasyonunda amaç dikey boyutun düzeltilmesi ve estetiğın sağlanması olmalıdır [11].



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu klinik çalışma Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafınca, 12.07.2023 tarihinde ve 2023/452 protokol numarası ile onaylanmıştır (Ek-1).

Bu çalışmaya 18 yaşından büyük, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvurmuş, ağzında en az bir tane endodontik tedavi görmüş ya da görmesi gereken dişi olan hastalar dahil edilmiştir.

Çalışmadaki birim sayısı G*Power Version 3.1.9.7 (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany) programında hesaplanmıştır. Literatürde çalışmamıza benzer bir çalışmaya rastlanmadığı için her bir kriterdeki teorik ortalama $H_0: \mu=3,5$; alternatif ortalama $H_1: \mu=3,675$; standart sapma $\sigma=1$; etki büyüklüğü $d=0,175$; tip 1 hata=0,05 ve istatistiksel güç=0,95 olmak üzere çalışmadaki birim (diş) sayısı 427 olarak hesaplanmıştır. Fakat çalışmada örnek sayısı artırılarak toplam 654 hastada 1000 diş değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılan bu 654 gönüllüye çalışma hakkında detaylı bilgi verilip bilgilendirilmiş hastalardan yazılı onam formu alınmıştır (Ek-2). Bu çalışmaya dahil edilen 1000 diş panoramik ve periapikal röntgenlere ve ağız için muayenelere dayanarak önceden belirlenen 8 kritere göre değerlendirilmiştir.

Dişler Tablo 1'de belirtilen kriterlere göre ayrı ayrı değerlendirilip 1-6 arasında düşük (1-2), orta (3-4) ve yüksek (5-6) zorluk seviyesi belirtecek şekilde skorlanmıştır (Ek-3). Restore edilmesi kolay dişler; tüm kriterler düşük risk kategorisinde (1-2 skor) veya en fazla bir kriteri orta risk kategorisinde (3-4 skor) olan dişler olarak belirlendi. Restore edilmesi orta zorluk seviyesine sahip dişler; en az iki kriteri orta risk kategorisinde (3-4 skor) ancak hiçbir kriteri yüksek risk

kategorisinde (5-6 skor) olmayan dişler olarak belirlendi. Restore edilmesi zor dişler; en az bir kriteri yüksek risk kategorisinde (5-6 skor) olacak şekilde belirlendi [11].

Tablo 1. Endodontik tedavili dişlerin restoratif işlemlerinin zorluk derecelerinin değerlendirilmesi

	1	2	3	4	5	6
	Kolay		Orta			Zor
Endodontik Karmaşıklık ve Sonuç	Vital diş	Nekrotik, periapikal lezyonlu ve tek köklü diş	Nekrotik, periapikal lezyonlu ve çok köklü diş	Retreatment endikasyonu olmayan endodontik tedavi	Retreatment	Kompleks retreatment (kök anatomisinin modifikasyonu ile)
Rezidüel Vertikal Yapı	Dört koronal rezidüel duvar	Üç koronal rezidüel duvar	İki koronal rezidüel duvar	Bir koronal rezidüel duvar	Ferrule var	Ferrule yok
Rezidüel Horizontal Yapı	Endodontik tedavi öncesi veya sonrası servikal lezyon yok ve endodontik tedavide koronal dentin korunmuş	Restore edilmeyi gerektirmeyen hafif bir servikal lezyon varlığı ve endodontik tedavi öncesi veya sonrası aşırı madde kaybı olmaması	Restorasyon gerektiren servikal lezyon varlığı olmasına rağmen aşırı madde kaybı olmaması	Servikal lezyon olmasa da aşırı madde kaybı olması	Restorasyon gerektirmeyen hafif bir servikal lezyon ve aşırı madde kaybı varlığı	Restorasyon gerektiren servikal lezyon ve aşırı madde kaybı varlığı
Restorasyon Marjinal Sızdırmazlığı	Marjinler mine sınırları içinde ve tamamen supragingival	Marjinler kısmen minede kısmen dentinde ve gingival sınıra yakın yerleşmiş	Marjinler dentinde ve supragingival yerleşmiş	Marjinler gingival sınıra yakın yerleşmiş	Marjinler sulkus içine yerleşmiş	Marjinler sulkus içinde ve derinde yerleşmiş
Disiplinler Arası Koşullar	Disiplinler arası tedaviye gerek yok (tek diş)	Periodontal tedaviye gerek olmayan ataşman kaybı, (tek diş)	Kuron uzatma operasyonuna ihtiyaç var (tek diş)	Ortodontik ekstrüzyon ve kuron boyu uzatmaya ihtiyaç var (tek diş)	Kemik kaybına furkasyon bölgesi dahil olmuş	Periodontal cerrahiye ihtiyaç var (köprü dişler)

Tedavi Planının Karmaşıklığı ¹	Restorasyon yapılmamış bir kadranda tek bir diş	Diğer restore edilmiş dişlerle birlikte bir kadranda tek bir diş	Çok üyeli bir köprünün desteği olan diş	Çok üyeli bir köprünün distal desteği olan diş	Tam arkı içine alan restorasyonunun desteği olan diş	Tam ark rehabilitasyonunun distal terminal dayanağı olan diş
Fonksiyonel İhtiyaçlar	Oklüzyonun uygun olduğu ve köprüye dahil olmayan restorasyon	Oklüzyonun problemli olduğu ve köprüye dahil olmayan restorasyon	Kısa/orta uzunluktaki (20 mm'ye kadar) boşluğu dolduran köprüye dahil olan diş ve uyumlu oklüzyon	Kısa/orta uzunluktaki boşluğu (20 mm'ye kadar) dolduran köprüye dahil olan diş ve problemli oklüzyon	Uzun boşluğu dolduran köprüye dahil olan diş ve uygun oklüzyon	Uzun boşluğu dolduran köprüye dahil olan diş ve problemli oklüzyon
Aşınma ve Estetik İhtiyaç	Diş aşınması ve estetik ihtiyaç yok	Hafif oklüzal aşınma var ve küçük estetik müdahaleler gerekiyor	Orta derecede oklüzal aşınma var ve estetik müdahale gerekli	Ağır oklüzal aşınma var ve ciddi estetik müdahaleler gerekiyor	Çok ağır oklüzal aşınma var ve ciddi estetik müdahaleler gerekli	Aşınmadan dolayı fonksiyon kaybı izleniyor

3.1.İstatistiksel Yöntem

Veriler R programlama dilinin 4.4.1 versiyonu kullanılarak analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Üç ve üzeri gruplara göre normal dağılıma uymayan değişkenlerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H Test kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Dunn testi ile incelendi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson's Ki-kare testi ve Fisher-Freeman-Halton test kullanıldı. Nicel verilerin gösteriminde ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) kullanıldı. Kategorik verilerin gösteriminde ise frekans ve yüzde kullanıldı. Gruplar arasındaki sıra ortalamalarının birbirinden farklı olup olmadığını belirlemek için Kruskal-Wallis testinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$KW = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum n\bar{R}^2 \right] - 3(N+1)$$

N= Gruplardaki toplam diş sayısı

$\overline{R}$ = Grup sıra ortalaması

n= her bir gruptaki diş sayısı

Önem düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

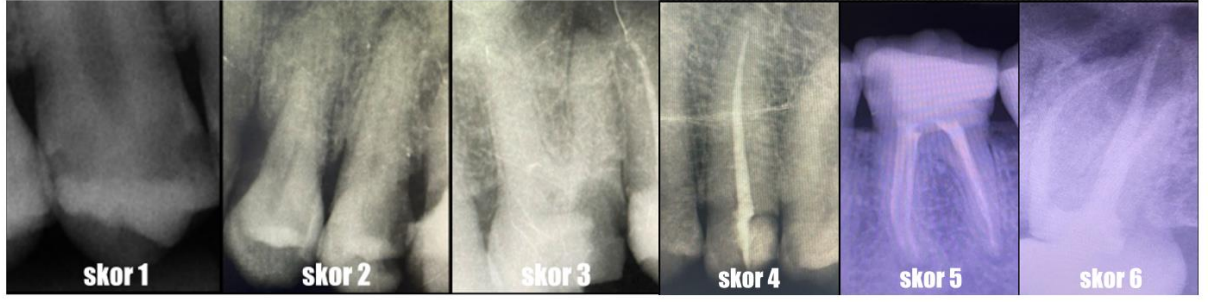


4.BULGULAR

Tablo 2. Kriterlerin skorlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)
Endontik Karmaşıklık ve Sonuç	4,14 $\pm$ 0,87	4 (1 - 6)
Vertikal Rezidüel Yapı	2,31 $\pm$ 0,82	2 (1 - 6)
Horizontal Rezidüel Yapı	1,28 $\pm$ 0,74	1 (1 - 6)
Restorasyonun Marjinal Sızdırmazlığı	3,47 $\pm$ 1,58	4 (1 - 6)
Disiplinler Arası Koşullar	1,25 $\pm$ 0,64	1 (1 - 6)
Tedavi Planının Karmaşıklığı	1,96 $\pm$ 0,36	2 (1 - 4)
Dişin Fonksiyonel İhtiyaçları	1,26 $\pm$ 0,53	1 (1 - 5)
Dişte Aşınma ve Estetik İhtiyaç	1,19 $\pm$ 0,67	1 (1 - 5)
Total skor	16,85 $\pm$ 2,57	17 (9 - 28)

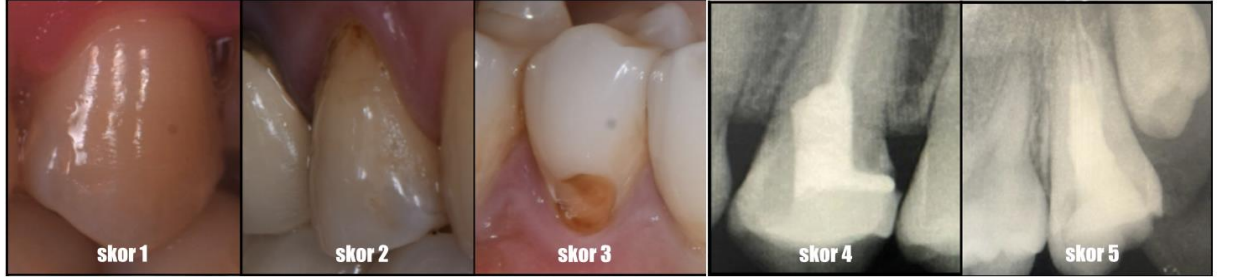
Kriterlerin skorlarına ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de verilmiştir. Kriterlere göre değerlendirilen tüm dişler için endodontik karmaşıklık ve sonuç skoru (Şekil 1) için ortanca değer 4 olarak elde edilmiştir. Vertikal rezidüel yapı skoru (Şekil 2) için ortanca değer 2 olarak elde edilmiştir. Horizontal rezidüel yapı miktarı skoru (Şekil 3) için ortanca değer 1 olarak elde edilmiştir. Restorasyonun marjinal sızdırmazlığı skoru (Şekil 4) için ortanca değer 4 olarak elde edilmiştir. Disiplinler arası koşullar skoru (Şekil 5) için ortanca değer 1 olarak elde edilmiştir. Tedavi planının karmaşıklığı skoru (Şekil 6) için ortanca değer 2 olarak elde edilmiştir. Dişin fonksiyonel ihtiyaçları skoru (Şekil 7) için ortanca değer 1 olarak elde edilmiştir. Dişte aşınma ve estetik ihtiyaç skoru (Şekil 8) için ortanca değer 1 olarak elde edilmiştir. Total skor için ortanca değer 17 olarak elde edilmiştir.



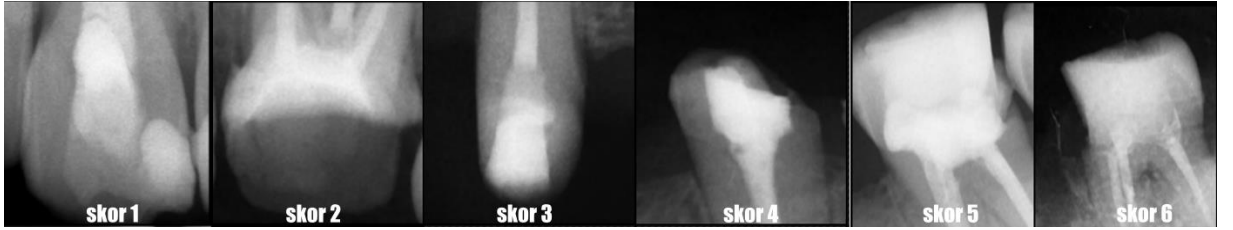
Şekil 1. Endodontik Karmaşıklık ve Sonuç kriteri için skor örnekleri



Şekil 2. Vertikal Rezidüel Yapı kriterine ait skor örnekleri



Şekil 3. Horizontal Rezidüel Yapı kriterine ait skor örnekleri



Şekil 4. Restorasyonun Marjinal Sızdırmazlığı kriterine ait skor örnekleri



Şekil 5. Disiplinler Arası Koşullar kriterine ait skor örnekleri



Şekil 6. Tedavi Planının Karmaşıklığı kriterine ait skor örnekleri



Şekil 7. Fonksiyonel İhtiyaçlar kriterine ait skor örnekleri



Şekil 8. Aşınma ve Estetik İhtiyaç kriterine ait skor örnekleri

Tablo 3. Diş türleri ve kriterlerin zorluk derecelerine ait tanımlayıcı istatistikler

	Frekans	Yüzde
Tür		
Keser	108	10,8
Premolar	397	39,7
Molar	495	49,5
Endontik Karmaşıklık ve Sonuç		
Kolay	54	5,4
Orta	659	65,9
Zor	287	28,7
Vertikal Rezidüel Yapı		
Kolay	722	72,2
Orta	246	24,6
Zor	32	3,2
Horizontal Rezidüel Yapı		
Kolay	881	88,1
Orta	118	11,8
Zor	1	0,1
Restorasyonun Marjinal Sızdırmazlığı		
Kolay	278	27,8
Orta	438	43,8
Zor	284	28,4
Disiplinler Arası Koşullar		
Kolay	984	98,4
Orta	1	0,1
Zor	15	1,5
Tedavi Planının Karmaşıklığı		
Kolay	973	97,3
Orta	27	2,7
Dişin Fonksiyonel İhtiyaçları		
Kolay	973	97,3
Orta	26	2,6
Zor	1	0,1
Dişte Aşınma ve Estetik İhtiyaç		
Kolay	937	93,7
Orta	53	5,3
Zor	10	1
Genel Değerlendirme		
Kolay	137	13,7
Orta	365	36,5
Zor	498	49,8

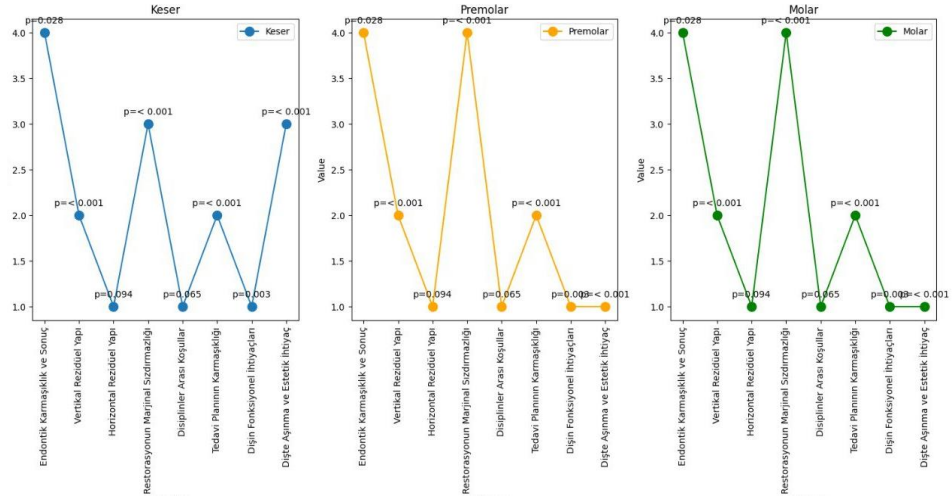
Diş türleri ve kriterlerin zorluk derecelerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te verilmiştir. Tür verisinde keserlerin oranı %10,8 iken, premolarların oranı %39,7 ve molarların oranı %49,5 olarak elde edilmiştir. Endodontik karmaşıklık ve sonuç verisinde kolayların oranı %5,4 iken, ortaların oranı %65,9 ve zorların oranı %28,7

olarak elde edilmiştir. Vertikal rezidüel yapı verisinde kolayların oranı %72,2 iken, ortaların oranı %24,6 ve zorların oranı %3,2 olarak elde edilmiştir. Horizontal rezidüel yapı miktarı verisinde kolayların oranı %88,1 iken, ortaların oranı %11,8 ve zorların oranı %0,1 olarak elde edilmiştir. Restorasyonun marjinal sızdırmazlığı verisinde kolayların oranı %27,8 iken, ortaların oranı %43,8 ve zorların oranı %28,4 olarak elde edilmiştir. Disiplinler arası koşullar verisinde kolayların oranı %98,4 iken, ortaların oranı %0,1 ve zorların oranı %1,5 olarak elde edilmiştir. Tedavi planının karmaşıklığı verisinde kolayların oranı %97,3 iken, ortaların oranı %2,7 olarak elde edilmiştir. Dişin fonksiyonel ihtiyaçları verisinde kolayların oranı %97,3 iken, ortaların oranı %2,6 ve zorların oranı %0,1 olarak elde edilmiştir. Dişte aşınma ve estetik ihtiyaç verisinde kolayların oranı %93,7 iken, ortaların oranı %5,3 ve zorların oranı %1 olarak elde edilmiştir. Genel değerlendirme verisinde kolayların oranı %13,7 iken, ortaların oranı %36,5 ve zorların oranı %49,8 olarak elde edilmiştir.

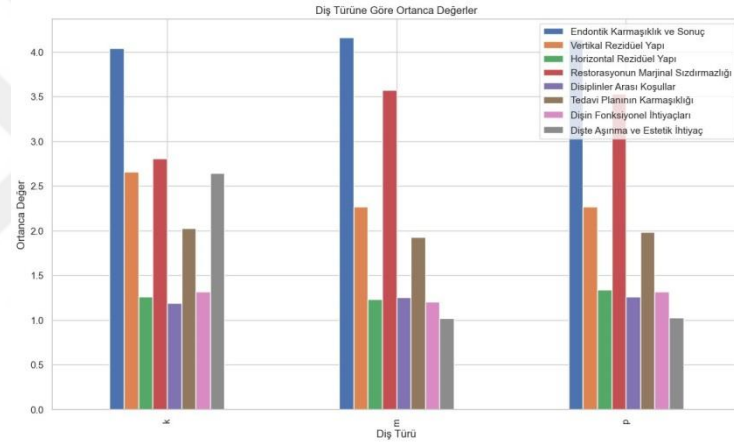
Tablo 4. Diş türlerine göre skorların karşılaştırılması

	Keser	Premolar	Molar	Test İstatistiği	p
Endontik Karmaşıklık ve Sonuç	4 (1 - 5)	4 (1 - 6)	4 (1 - 6)	7,127	0,028^x
Vertikal Rezidüel Yapı	2 (1 - 5) ^a	2 (1 - 5) ^b	2 (1 - 6) ^b	19,986	< 0,001^x
Horizontal Rezidüel Yapı	1 (1 - 4)	1 (1 - 6)	1 (1 - 4)	4,734	0,094 ^x
Restorasyonun Marjinal Sızdırmazlığı	3,5 (1 - 6) ^a	4 (1 - 6) ^b	4 (1 - 6) ^b	25,735	< 0,001^x
Disiplinler Arası Koşullar	1 (1 - 6)	1 (1 - 6)	1 (1 - 6)	5,479	0,065 ^x
Tedavi Planının Karmaşıklığı	2 (1 - 4) ^a	2 (1 - 4) ^a	2 (1 - 4) ^b	14,277	< 0,001^x
Dişin Fonksiyonel İhtiyaçları	1 (1 - 5) ^{ab}	1 (1 - 4) ^a	1 (1 - 4) ^b	11,441	0,003^x
Dişte Aşınma ve Estetik İhtiyaç	3 (1 - 5) ^a	1 (1 - 5) ^b	1 (1 - 5) ^b	674,284	< 0,001^x
Total skor	18 (12 - 24) ^a	17 (10 - 25) ^b	17 (9 - 28) ^b	20,165	< 0,001^x

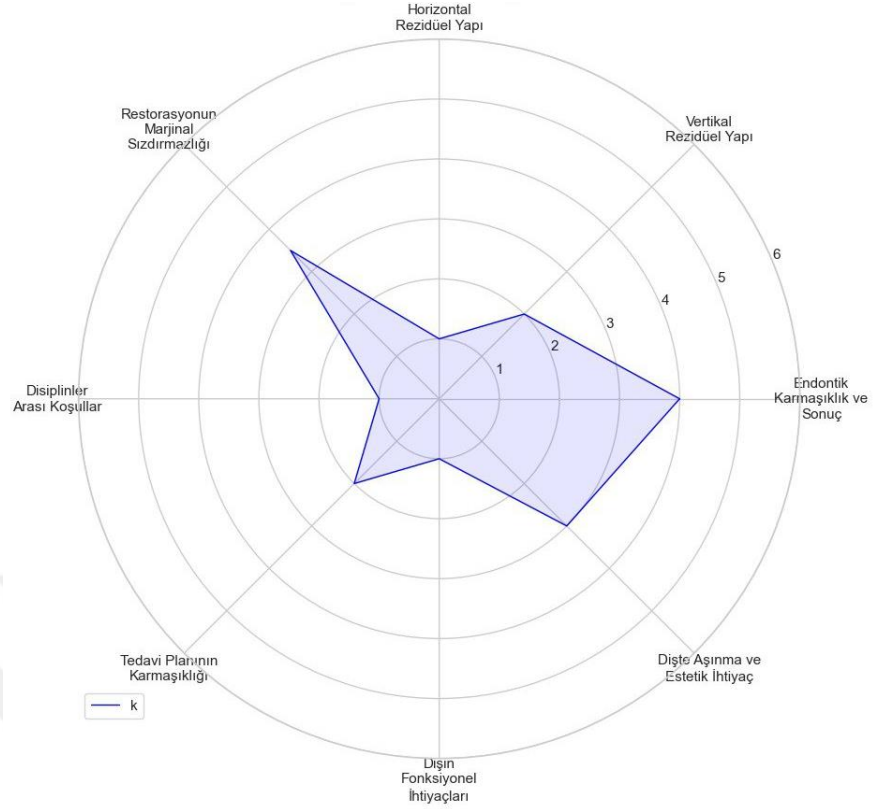
^xKruskall Wallis H Test; ^{a-b}aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur.



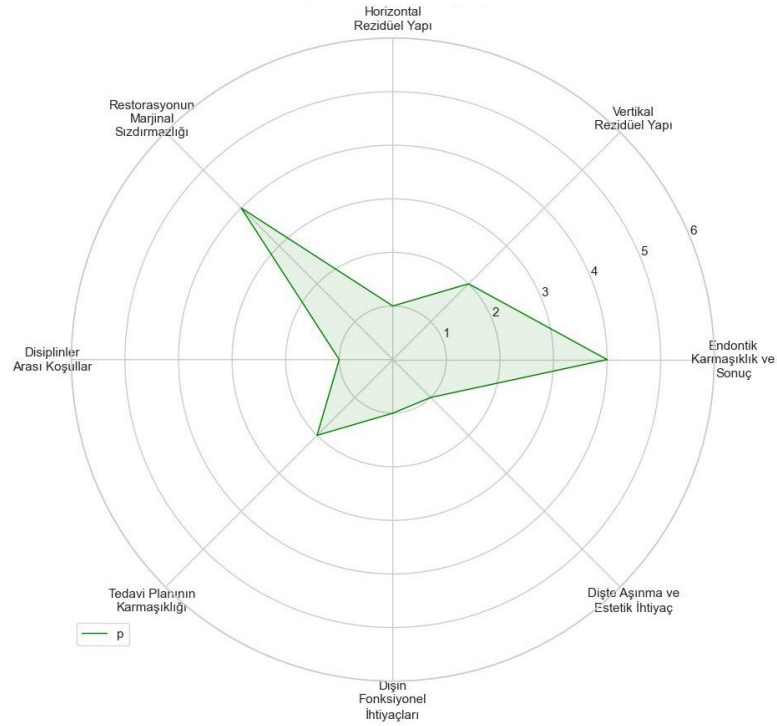
Şekil 9. Diş türlerine göre skorların karşılaştırılması çizelge grafiği



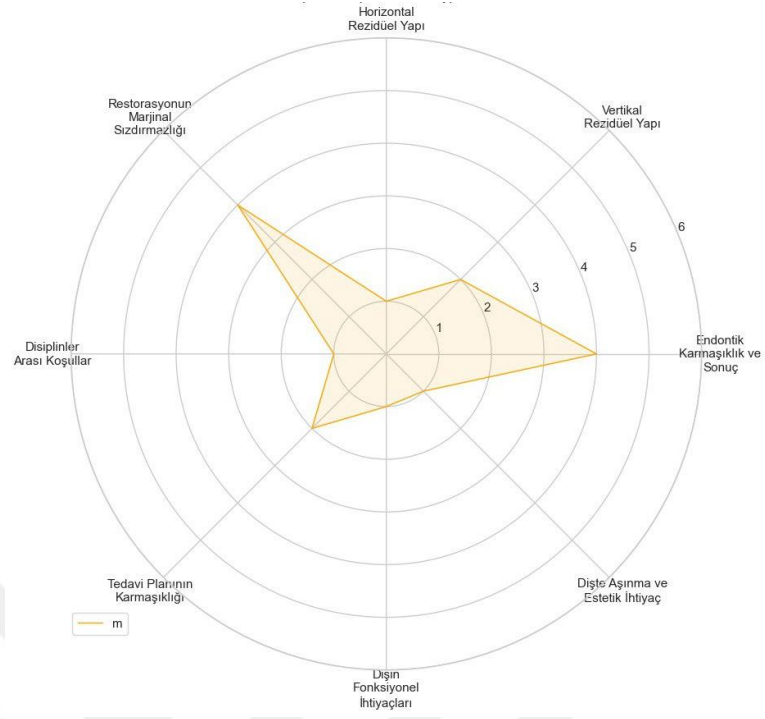
Şekil 10. Diş türlerine göre skorların karşılaştırılması bar grafiği



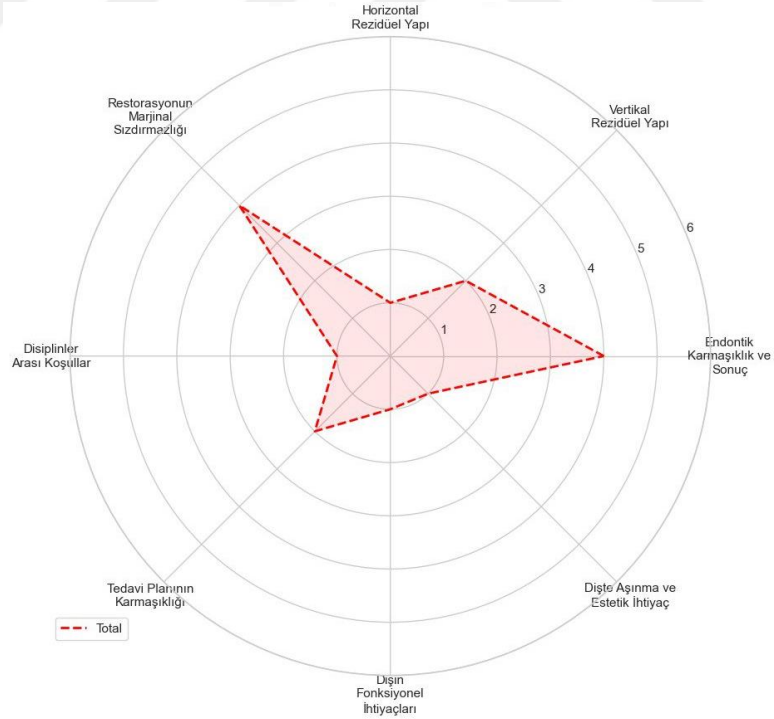
Şekil 11. Keser grubu için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği



Şekil 12. Premolar grubu için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği



Şekil 13. Molar grubu için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği



Şekil 14. Tüm gruplar için kriterlerin ortalanca değerlerinin radar grafiği

Diş türlerine göre skorların karşılaştırılması Tablo 4'te verilmiştir. (Şekil 9-14) Türlerle göre endodontik karmaşıklık ve sonuç skorlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($p=0,028$). Keser, premolar ve molar dişlerde ortalama değer 4 elde edilmiştir. Çoklu karşılaştırma sonucunda diş türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p>0.05$).

Türlerle göre vertikal rezidüel yapı skorlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Keser, premolar ve molar dişlerde ortalama değer 2 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sıra ortalamasından kaynaklanmakta olup keser dişte sıra ortalaması 600,46 premolarda 490,16 ve molarda 486,98 olarak elde edilmiştir. Keser ile premolar ve molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$). Premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Türlerle göre ortalama horizontal rezidüel yapı miktarı değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,094$). Keser, premolar ve molarlarda 1 olarak elde edilmiştir.

Türlerle göre ortalama restorasyonun marjinal sızdırmazlığı değerleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Keser dişte ortalama değer 3,5 iken, premolar ve molarda 4 olarak elde edilmiştir. Keser ile premolar ve molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$). Premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Türlerle göre ortalama disiplinler arası koşullar değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,065$). Keser, premolar ve molar dişlerde ortalama değer 1 olarak elde edilmiştir.

Türlerle göre tedavi planının karmaşıklığı skorlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Keser, premolarda ve molarda ortalama değer 2 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sıra ortalamasından kaynaklanmaktadır. Keser diş grubunun sıra ortalaması 533,02, premolar grubun 513,52 ve molar grubunun 482,96 olarak elde edilmiştir. Keser ile premolar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok ($p>0.05$) iken keser ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$). Premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Türlere göre dişin fonksiyonel ihtiyaçlarının skorları dağılımları arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($p=0,003$). Keser, premolar ve molarda ortanca değer 1 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sıra ortalamasından kaynaklanmaktadır. Keser diş grubunun sıra ortalaması 506,50, premolar grubunun sıra ortalaması 526,21 ve molar grubunun sıra ortalaması 478,57 olarak elde edilmiştir. Keser ile premolar ve molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$).

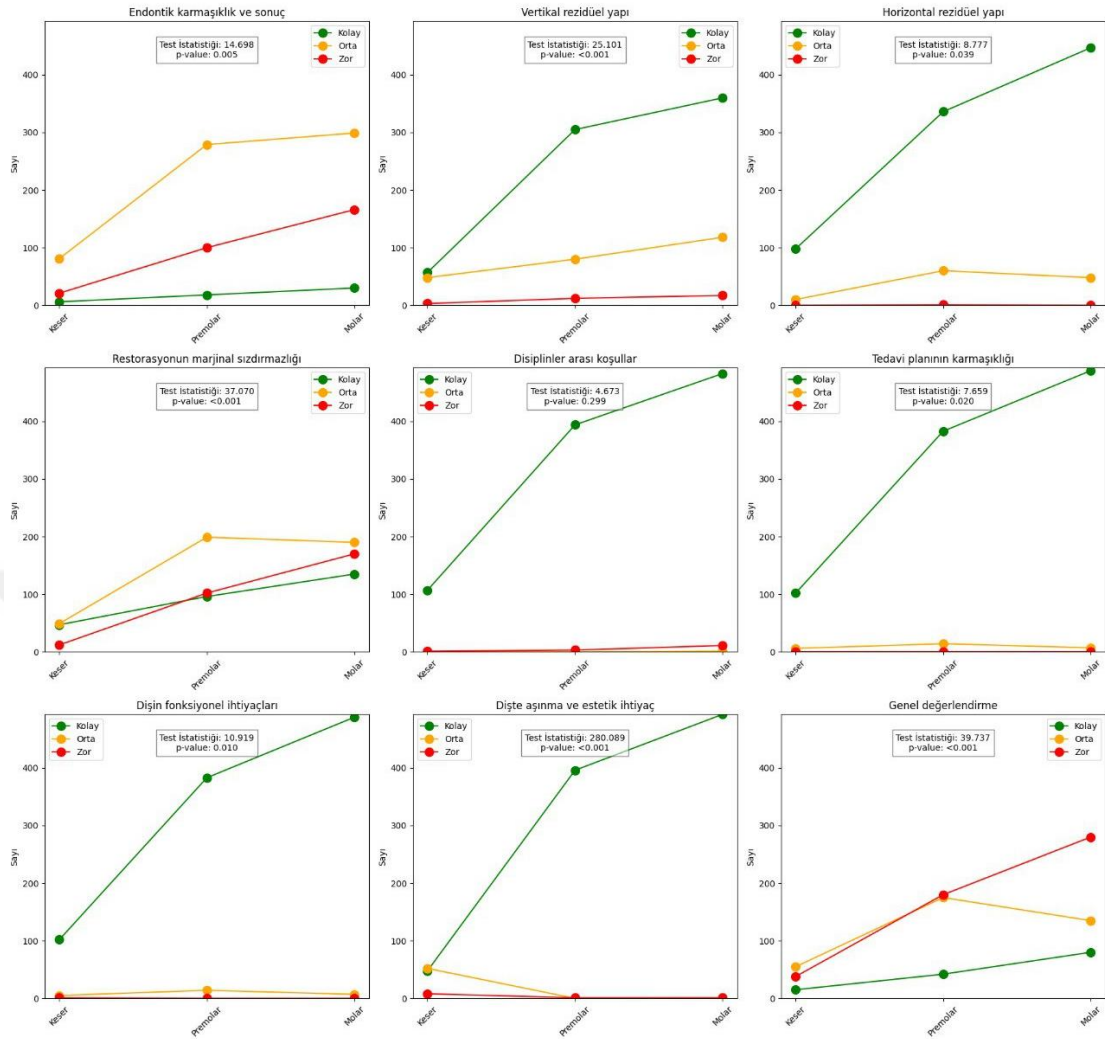
Türlere göre ortanca dişte aşınma ve estetik ihtiyaç değerleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Keser dişte ortanca değer 3 iken, premolar ve molarda 1 olarak elde edilmiştir. Keser ile premolar ve molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$). Premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Türlere göre ortanca total skor değerleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Keser dişte ortanca değer 18 iken, premolar ve molarda 17 olarak elde edilmiştir. Keser ile premolar ve molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$). Premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Tablo 5. Diş türleri ile kriterlerin zorluk dereceleri arasındaki bağlantının incelenmesi

	Keser	Premolar	Molar	Test İstatistiği	p
Endontik Karmaşıklık ve Sonuç					
Kolay	6 (5,6)	18 (4,5)	30 (6,1)	14,698	0,005^x
Orta	81 (75)	279 (70,3)	299 (60,4)		
Zor	21 (19,4)	100 (25,2)	166 (33,5)		
Vertikal Rezidüel Yapı					
Kolay	57 (52,8)	305 (76,8)	360 (72,7)	25,101	<0,001^y
Orta	48 (44,4)	80 (20,2)	118 (23,8)		
Zor	3 (2,8)	12 (3)	17 (3,4)		
Horizontal Rezidüel Yapı					
Kolay	98 (90,7)	336 (84,6)	447 (90,3)	8,777	0,039^y
Orta	10 (9,3)	60 (15,1)	48 (9,7)		
Zor	0 (0)	1 (0,3)	0 (0)		
Restorasyonun Marjinal Sızdırmazlığı					
Kolay	47 (43,5)	96 (24,2)	135 (27,3)	37,070	<0,001^x
Orta	49 (45,4)	199 (50,1)	190 (38,4)		
Zor	12 (11,1)	102 (25,7)	170 (34,3)		
Disiplinler Arası Koşullar					
Kolay	107 (99,1)	394 (99,2)	483 (97,6)	4,673	0,299 ^y
Orta	0 (0)	0 (0)	1 (0,2)		
Zor	1 (0,9)	3 (0,8)	11 (2,2)		
Tedavi Planının Karmaşıklığı					
Kolay	102 (94,4)	383 (96,5)	488 (98,6)	7,659	0,020^y
Orta	6 (5,6)	14 (3,5)	7 (1,4)		
Dişin Fonksiyonel İhtiyaçları					
Kolay	102 (94,4)	383 (96,5)	488 (98,6)	10,919	0,010^y
Orta	5 (4,6)	14 (3,5)	7 (1,4)		
Zor	1 (0,9)	0 (0)	0 (0)		
Dişte Aşınma ve Estetik İhtiyaç					
Kolay	48 (44,4)	396 (99,8)	493 (99,6)	280,089	<0,001^y
Orta	52 (48,2)	0 (0)	1 (0,2)		
Zor	8 (7,4)	1 (0,3)	1 (0,2)		
Genel Değerlendirme					
Restore edilmesi kolay	15 (13,9)	42 (10,6)	80 (16,2)	39,737	<0,001^x
Restore edilmesi orta	55 (50,9)	175 (44,1)	135 (27,3)		
Restore edilmesi zor	38 (35,2)	180 (45,3)	280 (56,6)		

^x Pearson's Ki-kare testi; ^y Fisher-Freeman-Halton testi, n(%)



Şekil 15. Diş türleri ile kriterlerin zorluk dereceleri arasındaki bağlantının incelenmesi çizelge grafiği

Diş türleri ile kriterlerin zorluk dereceleri arasındaki bağlantının incelenmesi Tablo 5'te verilmiştir. (Şekil 15) Keser grubunda endodontik karmaşıklık ve sonuç kriterinde skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %5,6, orta olanların oranı %75 ve zor olanların oranı %19,4 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda endodontik karmaşıklık ve sonuç kriterinde skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %4,5, orta olanların oranı %70,3 ve zor olanların oranı %25,2 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda endodontik karmaşıklık ve sonuç kriterinde skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %6,1, orta olanların oranı %60,4 ve yüksek olanların oranı %33,5 olarak elde edilmiştir. Endontik karmaşıklık ve sonuç

kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p=0,005$).

Keser grubunda vertikal rezidüel yapı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %52,8, orta olanların oranı %44,4 ve zor olanların oranı %2,8 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda vertikal rezidüel yapı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %76,8, orta olanların oranı %20,2 ve zor olanların oranı %3 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda vertikal rezidüel yapı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %72,7, orta olanların oranı %23,8 ve zor olanların oranı %3,4 olarak elde edilmiştir. Vertikal rezidüel yapı kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$).

Keser grubunda horizontal rezidüel yapı miktarı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %90,7, orta olanların oranı %9,3 ve zor olanların oranı %0 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda horizontal koronal yapı miktarı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %84,6, orta olanların oranı %15,1 ve zor olanların oranı %0,3 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda horizontal koronal yapı miktarı sınıfının dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %90,3, orta olanların oranı %9,7 ve yüksek olanların oranı %0 olarak elde edilmiştir. Horizontal koronal yapı miktarı kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p=0,039$).

Keser grubunda restorasyonun marjinal sızdırmazlığı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %43,5, orta olanların oranı %45,4 ve zor olanların oranı %11,1 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda restorasyonun marjinal sızdırmazlığı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %24,2, orta olanların oranı %50,1 ve zor olanların oranı %25,7 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda restorasyonun marjinal sızdırmazlığı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %27,3, orta olanların oranı %38,4 ve zor olanların oranı %34,3 olarak elde edilmiştir. Restorasyonun marjinal sızdırmazlığı kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$).

Keser grubunda disiplinler arası koşullar kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %99,1, orta olanların oranı %0 ve zor olanların oranı %0,9 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda disiplinler arası koşullar kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %99,2, orta olanların oranı %0 ve zor olanların oranı %0,8 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda disiplinler arası koşullar kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %97,6, orta olanların oranı %0,2 ve zor olanların oranı %2,2 olarak elde edilmiştir. Disiplinler arası koşullar kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,299$).

Keser grubunda tedavi planının karmaşıklığı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %94,4 iken, orta olanların oranı %5,6 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda tedavi planının karmaşıklığı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %96,5 iken, orta olanların oranı %3,5 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda tedavi planının karmaşıklığı kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %98,6 iken, orta olanların oranı %1,4 olarak elde edilmiştir. Tedavi planının karmaşıklığı kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p=0,020$).

Keser grubunda dişin fonksiyonel ihtiyaçları kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %94,4, orta olanların oranı %4,6 ve zor olanların oranı %0,9 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda dişin fonksiyonel ihtiyaçları kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %96,5, orta olanların oranı %3,5 ve zor olanların oranı %0 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda dişin fonksiyonel ihtiyaçları kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %98,6, orta olanların oranı %1,4 ve zor olanların oranı %0 olarak elde edilmiştir. Dişin fonksiyonel ihtiyaçları kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p=0,010$).

Keser grubunda dişte aşınma ve estetik ihtiyaç kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %44,4, orta olanların oranı %48,2 ve zor olanların oranı %7,4 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda dişte aşınma ve

estetik ihtiyaç kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %99,8, orta olanların oranı %0 ve zor olanların oranı %0,3 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda dişte aşınma ve estetik ihtiyaç kriterinin skor dağılımları incelendiğinde kolay olanların oranı %99,6, orta olanların oranı %0,2 ve zor olanların oranı %0,2 olarak elde edilmiştir. Dişte aşınma ve estetik ihtiyaç kriteri ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$).

Keser grubunda genel değerlendirme dağılımları incelendiğinde restore edilmesi kolay olanların oranı %13,9, restore edilmesi orta zorlukta olanların oranı %50,9 ve restore edilmesi zor olanların oranı %35,2 olarak elde edilmiştir. Premolar grubunda genel değerlendirme dağılımları incelendiğinde restore edilmesi kolay olanların oranı %10,6, restore edilmesi orta zorlukta olanların oranı %44,1 ve restore edilmesi zor olanların oranı %45,3 olarak elde edilmiştir. Molar grubunda genel değerlendirme dağılımları incelendiğinde restore edilmesi kolay olanların oranı %16,2, restore edilmesi orta zorlukta olanların oranı %27,3 ve restore edilmesi zor olanların oranı %56,6 olarak elde edilmiştir. Genel değerlendirme ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$).

5.TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmanın amacı endodontik tedavi görmüş veya görmesi gereken dişleri; endodontik karmaşıklık ve sonuç, rezidüel vertikal ve horizontal koronal yapı miktarı, marjinal sızdırmazlık, disiplinler arası koşullar, tedavi planının karmaşıklığı, fonksiyonel ihtiyaçlar, aşınma ve estetik ihtiyacı açısından inceleyerek, dişlerin restore edilmesinin kolay-orta-zor *olarak* değerlendirilmesiydi. Çalışma sonucunda dişlerin genel değerlendirmesinde zor skor yüzdesinin %49,8 oranı ile en çok olduğu görülmüştür. Ayrıca keser, premolar ve molar grupları arasında horizontal koronal yapı ve disiplinler arası koşul kriterleri haricinde diğer kriterlerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu bulgulara göre sıfır hipotezlerimiz reddedilmiştir.

Endodontik tedavinin başarıyla sonuçlandırılması genel olarak diş kök kanallarının iyi dezenfekte edilip boşluk kalmayacak şekilde doldurulmasına bağlanmıştır [156]. Kök kanal sistemine bakteri girişinin engellenmesi için iyi bir kök kanal tedavisi kadar iyi bir koronal restorasyonun yapılması da önemlidir. Oral sıvıların yetersiz restorasyonlardan kök kanal sistemine sızması bu bölgeye bakteri ve bakteri ürünlerinin yerleşerek tekrar enfeksiyon başlatmaları riskini doğurur [157]. Ray ve ark. [124], endodontik tedavi uygulanan dişlerde kanal dolumu ve restorasyon kalitesinin dişin periapikal durumuna etkilerini değerlendirdikleri çalışmada; 1010 adet önceden endodontik tedavi uygulanmış diş radyografik olarak muayene etmişlerdir. Değerlendirme sonucu koronal restorasyonun iyi yapıldığı dişlerde apikal lezyon görülme oranı %20, endodontik tedavinin iyi yapıldığı dişlerde ise %24,3 olarak bulunmuştur. Koronal restorasyonun kötü yapıldığı dişlerde ise apikal lezyon görülme oranı %48,6 ile endodontik tedavinin kötü yapıldığı dişlerde görülen %30,2 oranından daha fazla bulunmuştur. Bu bulgulara bakarak koronal restorasyonun kalitesinin apikal periodontal sağlığa endodontik tedavinin kalitesinden daha fazla etkisi olduğu söylenilebilir.

Tedavi planlamasının bir parçası olarak bazen klinisyen bir dişin endodontik tedavi sonrası restore edilmesi yerine çekilmesini önerebilir. Bu karar dişin destek dokuları ile sağlıklı rezidüel dokularının durumu ve dişin ağızda fonksiyon görebileceği azami süre gibi faktörler değerlendirilerek verilmelidir. Klinisyenler bu kararı hastalarla paylaşırken somut veriler sunabilmelidir. Çünkü endodontik tedavi ve endodontik tedavili bir dişin restore edilmesi tecrübe gerektiren, zaman alan, maliyeti yüksek olan tedavilerdir ve söz konusu dişin bu tedaviye değip değmeyeceğinin önceden bilinmesi hem hastanın gerçek dışı beklentilere girmesini hem de hekimlerin gereksiz zaman ve materyal harcamasını engeller [158].

Çalışmamız sonucunda değerlendirilen 1000 dişten 493'ü molar dişlerdi. Benzer olarak Wayman ve ark. [159] 1994 yılında yayınladıkları çalışmada 8 yıl boyunca endodontik tedavi uygulanan 3350 hastayı taramışlar ve sonucunda %80,1 oranıyla posterior dişlerin anterior dişlere kıyasla daha sık endodontik tedaviye ihtiyaç duydukları ve %52,6 oranıyla molar dişlerin en sık endodontik tedavi yapılan diş grubu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu bulguları doğrulayan benzer bir çalışma 2011 yılında Scavo ve ark. [160] tarafından yapılmış endodontik tedavi gören 975 dişin taranması sonucu en çok tedavinin molar dişlere yapıldığını bulmuşlardır. Yousuf ve ark. [170] 2015 yılında yaptıkları retrospektif çalışmada 1748 endodontik tedavili dişi incelemiş ve en sık tedavi edilen dişin %21,3 oranıyla alt daimî birinci molar ve %13,5 oranıyla üst daimî birinci molar dişler olduklarını bulmuş ve bu sonuçları; birinci azı dişlerinin 6 yaşında ağız içinde ilk süren daimî dişler olmaları ve oklüzal yüzeylerindeki yoğun pit ve fissürlerin plak retansiyonuna sebep olmaları ile açıklamışlardır. Aynı çalışmada keser dişlerin endodontik tedaviye ihtiyaçlarının daha az olması bu dişlerin düz yüzey yapısı ile dil ve dudak tarafından daha sık temizlenmesi ve düz yüzeylerinde plak birikiminin daha az olması ile açıklanmıştır.

Endodontik tedavili bir dişin restore edilmesi için değerlendirilmesi gereken ilk kriterlerden biri endodontik karmaşıklık ve sonuçtu. Çalışmamızda kliniğimize yönlendirilen dişlerden periapikal röntgenler alınarak kök kanallarının durumu değerlendirilmiştir. İlk kez endodontik tedavi görecektir dişlerde; dişin endodontik tedavi endikasyonu olmasına rağmen vital olup olmaması, apikal lezyon varlığı ve kök sayısı değerlendirilirken endodontik tedavi görmüş dişlerde ilave olarak retreatment ihtiyacı olup olmadığı, ihtiyaç varlığında ise retreatment işlemini

komplike hale getiren alet kırığı, anatomik modifikasyon varlığı gibi faktörler incelenmiştir.

Endodontik tedavinin hem dişin yapısı üzerinde hem de dişlere yapılacak restorasyonların klinik performansları ve prognozları üzerinde önemli etkileri vardır. Bu etkiler dişte sağlıklı doku kaybı, dişin nem oranının değişmesi, dentin kolajen yapısının değişmesi, endodontik tedavi sırasında yapılan mekanik preparasyon ve irrigasyon işlemlerinin dişin dayanıklılığını azaltması şeklinde örneklendirilebilir [37].

Vital dişlere yapılan endodontik tedaviler devital dişlere kıyasla daha başarılı sonuçlar verir. Berrezouga ve ark. [161] yaptıkları çalışmada tek bir endodonti uzmanı tarafından yapılan 201 endodontik tedaviyi 6-24 ay takip süresi ardından klinik ve radyografik olarak değerlendirmiş ve Avrupa Endodonti Birliğinin Klinik ve Radyografik kriterlerine göre başarı oranının vital dişlerde %97 iken devital dişlerde %85,7 olduğunu bulmuşlar ve aradaki farkın anlamlı olduğunu belirtmişlerdir.

Apikal lezyon varlığı da endodontik tedavi sonuçlarını ve dişlerin restorasyonunu daha komplike hale getirir. Sjörger ve ark. [162], endodontik tedavinin uzun dönem sonuçlarını değerlendikleri çalışmada 356 hastayı endodontik tedaviden sonra 8-10 yıla kadar takip etmiş ve tedavi başarısının pulpa ve periapikal dokuların tedavi öncesi durumuyla doğrudan bağlantılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Başarı kriteri radyografik muayenede periodontal sınırların genişliği ve konturunun normal izlenmesi olan çalışmada vital olmasına rağmen endodontik tedavi uygulanması gereken dişler ve devital olmasına rağmen periapikal lezyon görülmeyen dişlerdeki tedavi başarı oranı %96 iken periapikal lezyonu olan dişlerin başarı oranı %86 olarak bulunmuştur. Periapikal lezyonu olan dişlere retreatment uygulanması ardından ise başarı oranı %62'ye kadar düşmüştür. Aynı çalışmada periapikal lezyonu olan dişlerde kök apeksi ve çalışma boyu arasındaki ilişkinin tedavi başarısı ile ilişkisi de incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda kök dolumu ve apeks arasında en fazla 2mm olan dişlerde başarı oranı %94, bu mesafe 2 mm'den fazla olduğunda %76, taşkın dolum yapıldığında ise %68 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar göz önüne alınarak mekanik preparasyon ve dolum optimum şartlarda yapıldığında periapikal lezyonlu

dişlere yapılan endodontik tedavinin başarı oranının vital dişlere yaklaştığı söylenebilir. Bu bulgular apikal lezyonlu dişlerde bakteri yoğunluğunun fazla olmasına, kök kanalının apikal uçlusu yeteri kadar dezenfekte edilemediğinde bu bakterilerin enfeksiyonu devam ettirebileceğine, taşkın preparasyon ve dolum yapıldığında ise bakterilerin kök dışına itilerek enflamasyonu şiddetlendirmesine bağlanabilir. Apikal lezyonlu dişlerin özellikle kron kaplama gibi tamir edilmesi zor yöntemlerle restore edilmesinden önce en az 12 ay beklenmesi gerektiğini öneren çalışmalar vardır [163 , 164]. Ancak final koronal restorasyonun geciktirilmesi dişte kırık riskini önemli ölçüde artırır. Yee ve ark. [165], 2018 yılında yaptıkları çalışmada kron endikasyonu olan endodontik tedavili dişlerde final restorasyonun geciktirilmesinin endodontik tedavili dişin başarı oranını önemli ölçüde düşürdüğünü bulmuşlardır.

Endodontik tedavinin başarı oranı %85-90 arasındadır. Bu oran dikkate alındığında %10-15 gibi büyük bir oranda başarısızlık ihtimali olduğu göze çarpmaktadır. İnsan ömrünün uzaması ve eğitim seviyesinin yükselmesi hastalarda dişlerinin mümkün olduğunca ağızda tutma isteği oluşturmuştur. Bu durumda başarısız endodontik tedaviler için hastaların tedavi talebi çoğunlukla ilgili dişin çekimi değil endodontik tedavinin tekrarlanması yani retreatment tedavisi olmaktadır [166]. Retreatment tedavisine başlamadan önce, önceki endodontik tedaviye ait koronal restorasyonunun çoğunlukla kaldırılması gerekmektedir. Bu restorasyonlar konvansiyonel direkt restorasyonlar olabileceği gibi post-kor ve kron kaplama gibi kompleks restorasyonlar da olabilir. Bu aşamada diş ağır madde kaybına uğrayabilir ve bu da retreatment tedavisinden sonra dişin tekrar restore edilmesini zorlaştırabilir. Bunun yanında retreatment sırasında, endodontik tedavinin diş yapısında değişikliğe neden olan etkileri tekrar gündeme gelir. Örneğin yalnızca bir kez endodontik tedavi görmüş dişlere kıyasla retreatment tedavisi gören bir diş kanal içi dezenfeksiyon için kullanılan irrigasyonlara çok daha uzun süre maruz kalacaktır [167]. Irrigasyon materyallerinin dentin yapısında meydana getirdikleri değişiklikler uzun yıllardır araştırılmaktadır. Barbosa ve ark. [168], %5'lik NaOCl çözeltisinin 24 saatlik dentin temasında dentin kuru ağırlığında yaklaşık %14 azalmaya neden olduğunu bulmuştur. Ancak bu temas süresi in vivo olarak ulaşılması neredeyse imkânsız bir süredir. Güncel çalışmalar klinik olarak daha uygun sürelerle yapılmaktadır. Sayın ve

ark. [169], dentin kesitlerinin yalnızca 5 dakika NaOCl çözeltisine daldırılmasının dentin mikrosertliğini önemli ölçüde azalttığını bulmuştur. Bunun yanında aynı çalışmada EDTA'nın tek başına ya da NaOCl öncesi kullanımında yine 5 dakikalık temas süresinde dentin mikrosertliğinde daha fazla azalmaya neden olduğunu bildirilmiştir.

Endodontik sonuç ve karmaşıklık kriterinin keser, premolar ve molar gruplarında kolay, orta ve zor olarak dağılımı incelendiğinde kriter ve diş türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı olduğu bulunmuş ve molar dişlerde zor skorlara sahip dişlerin oranının %33,5 ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yousuf ve ark. [170], endodontik prosedürde en sık yapılan hataları inceledikleri çalışmalarında; molar dişlere yapılan endodontik tedavilerin %54.1 oranla en sık hata yapılan tedaviler olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada sık olduğu görülen hatalı prosedürler, çalışma boyunun kısa kalması, kanal içi alet kırılması, taşkın kanal dolumu, apikal transportasyon şeklindedir ve tüm bu hatalar molar dişlerde diğer diş türlerine kıyasla daha sık yapılmıştır. Genel olarak en sık yapılan hata taşkın kanal dolumudur. Molarlarda bu hatanın daha sık yapılmasının nedeni diğer türlere kıyasla daha kısa köklere sahip olmaları olabilir. Bununla beraber kısa çalışma boyu ve alet kırılmaları da molarlarda daha sık görülmektedir. Bunun da sebebi molar dişlerin anatomik varyasyonlarının ve kök eğimlerinin daha fazla olması sebebiyle kanal enstrümanlarının özellikle tecrübesiz hekimler tarafından efektif kullanılamaması olabilir.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz ikinci kriter vertikal rezidüel koronal yapıydı. Değerlendirmeye alınan dişlere radyografik ve ağız içi muayene yapılarak rezidüel koronal duvar sayısı değerlendirilmiştir. Geçmiş yıllarda endodontik tedavili dişlerin yapısal olarak daha zayıf ve kırılmaya yatkınlıklarının daha yüksek olma nedenlerinin endodontik tedavi sürecinde oluşan biyolojik değişiklikler olduğu düşünülmekteydi [23]. Ancak güncel çalışmalar göstermiştir ki endodontik tedavili dişler çoğunlukla derin çürüklü ve endodontik prosedür etkisiyle yoğun madde kaybı gösteren dişlerdir ve bu durum dişin yapısal olarak zayıflamasına sebep olur [171]. Panitvisai ve ark. [9] 13 çekilmiş insan molar dişi üzerinde yaptıkları çalışmada endodontik giriş kavitesi ve geniş restorasyonların kaspal defleksiyon üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Dişlere açılan MO ve MOD kavitelerinin genişliği arttıkça

kaspal defleksiyon miktarının arttığı, kavitelerin giriş kaviteleriyle kombine edildiği örneklerde ise en yüksek olduğu belgelenmiştir. Bu sonuçları, marjinal sırt bütünlüğünün bozulmasının dişlerin dayanıklılığını azaltmasına bağlamışlardır.

Yoğun madde kaybı görülen endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda en az 1.5 mm'lik ferrule etkisinin olmasının dişlerin klinik ömrüne önemli derece katkısı vardır. Zicari ve ark. [172] çekilmiş 40 adet tek köklü üst premolar diş üzerinde yaptıkları in vitro çalışmada dişleri 4 gruba ayırmış, ilk grup dişlerin ferrule etkisi olmayacak şekilde mine sement sınırından kök ve kronu ayrılmış, ikinci grup dişleri aynı şekilde hazırlandıktan sonra fiber post uygulanmış, üçüncü grup dişlerin kök ve kronu 2 mm'lik ferrule etkisi oluşturacak şekilde ayrılmış, dördüncü grup dişler bu grupla benzer şekilde hazırlandıktan sonra fiber post uygulanmıştır. Tüm dişlere kompozit kor yapıları uygulandıktan sonra tam seramik kron ile restore edilmiştir. Örnekler çiğneme simülatörüne maruz bırakıldıktan sonra bulgular değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek dayanıklılık ferrule etkisinin olduğu post yapılmamış gruplarda görülmüştür. Bunu ferrule etkisi olan post uygulanmış dişler takip etmiştir. Bu iki grup arasında anlamlı fark görülmemiştir. En düşük kırılma dayanımını ise ferrule etkisi olmayan ve post uygulanmamış dişlerde görülmüştür. Bu bulgulara dayanarak ferrule etkisinin yoğun madde kaybı görülen endodontik tedavili dişlerin kırılma dayanımına önemli ölçüde etkisi olduğu söylenilebilir.

Ferrari ve ark. [173], yaptıkları in vivo çalışmada endodontik tedavi görmüş 60 premolar diş rezidüel koronal doku miktarına göre 4 duvarlı, 3 duvarlı, 2 duvarlı, 1 duvarlı, ferrule etkisi olan ve ferrule etkisi olmayan olarak 6 gruba ayırmış ve post-kor ve kron ile tedavi etmişlerdir. 6 yıllık takip süresi sonrasında başarı ve ağızda kalım oranları incelenmiştir. Takip süresi sonunda 4 koronal rezidüel duvara sahip dişlerin hem ağızda kalım hem başarı oranı %100 iken 1 koronal duvarı olan dişlerde başarı oranı %52,9'a ağızda kalım oranı %94,1'e ; ferrule etkisi dahil olmayan dişlerde ise başarı oranı %22,8'e ağızda kalma oranı %80,7'ye kadar düştüğü görülmüştür. Benzer olarak Nagasiri ve ark. [174], direkt restorasyonla restore edilmiş endodontik tedavili molar dişlerin ağızda kalma oranlarını değerlendirdikleri çalışmada, 5 yıllık takip süresinde rezidüel koronal doku miktarı arttıkça ağızda kalım oranının arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca endodontik tedavili keser dişlerde

ferrule etkisi varlığının dişlerin kırılma direncine etkisi Zhi-Yue ve ark. [175] tarafından değerlendirilmiştir. Çalışmada 48 çekilmiş insan keser dişine endodontik tedavi uygulandıktan sonra 4 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba yalnızca metal destekli seramik kuron uygulanmış ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. İkinci grupta 2 mm'lik ferrule etkisi sağlanarak döküm post-kor ve kuron uygulaması yapılmış, üçüncü grupta ferrule etkisi sağlanmadan döküm post-kor ve kuron uygulanmış, dördüncü grupta ise 2 mm'lik ferrule etkisi sağlanarak prefabrike post-kor ve kuron uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda dentinde 2 mm'lik ferrule etkisi sağlanmasının endodontik tedavili keser dişlerin kırılma dayanımını anlamlı ölçüde arttırdığı bulunmuştur.

Çalışmamızda vertikal rezidüel yapı kriteri skorlarının genel dağılımı incelendiğinde kolay skorların oranının %72,2 olduğu bulunmuştur. Bu bulgular Ahmed ve ark. [176], 2009 yılında yayınladıkları çalışmalarıyla uyumludur. Bu çalışmada 235 diş endodontik tedaviye neden olan faktörler açısından incelenmiş; en yaygın etyolojik faktörün çürük olduğu ve en sık çürüklerin proksimal çürükler olduğunu bulmuşlardır. Verilere göre en sık görülen kavite türü %62,1 ile üç vertikal rezidüel duvarlı Sınıf II kavitelerdi. Bunu %25,5 ile dört vertikal rezidüel duvarlı Sınıf I kaviteler takip etmişti.

Türler içinde kriterler açısından dişlerin restore edilebilirliği kolay orta ve yüksek olarak sınıflandırdığımızda keser dişlerde orta ve zor grubunun yüzdeleri toplamı %47,2 iken premolarda %23,2 molarlarda ise %27,2 bulunmuştur. Premolar dişler molar dişlere, keser dişler de premolar dişlere kıyasla daha küçük dişlerdir ve pulpa odası çevresinde daha az koronal dokuları vardır. Bu nedenle madde kaybı etkisi bu dişlerde daha fazla hissedilmektedir. Bu dişlerde ağır madde kaybı olduğunda koronal restorasyonun retansiyonunu arttırmak amacıyla post kullanımı daha sık tercih edilir. Dolayısıyla rezidüel koronal doku miktarı ve ferrule etkisinin önemi de bu dişlerde daha yüksektir [177].

Çalışmamızda değerlendirilen üçüncü kriter horizontal koronal rezidüel doku miktarıdır. Bu kriteri değerlendirirken hastada yapılan ağız içi muayenelerle servikal lezyon olup olmadığı ve hastalardan alınan periapikal röntgenler ile endodontik tedavi sırasında kök dentininin ne kadar korunduğu değerlendirilmiştir. Mekanik

preparasyon endodontik tedavi görmüş dişlerin kök dentininde madde kaybına neden olur. Bu kayıp endodontik tedavili dişlerin dayanıklılığını azaltan önemli etkenlerden biridir. Endodontik tedavi bitirildikten sonra kalan kök dentini ne kadar inceyse dişler kırılmaya o kadar yatkın olacaktır [178]. Trope ve ark. [179], endodontik tedavi gören dişlerin dayanıklılığını değerlendirdikleri in vitro çalışmalarında kanal step-back tekniği ile apeksin Uluslar Arası Standardizasyon Organizasyonu (ISO) ölçülerinde 55 numaraya kadar genişletilmesi ve koronal üçlünün gates-glidden frezleri ile prepare edilmesinin dişin dayanıklılığını hiç mekanik preparasyon yapılmayan kontrol grubuna göre önemli ölçüde azalttığını bulmuşlardır. Çalışmada mekanik preparasyon ardından dolum yapılan grupların dayanıklılığı bir miktar artmış olsa da değerler sağlıklı dişlerin değerlerine ulaşamamıştır. Bununla birlikte, Lang ve ark. [180], farklı mekanik preparasyon aşamalarının dişin dayanıklılığına etkilerini değerlendirmiş; giriş kavitesi açıldıktan sonra dişler ISO ölçülerine göre 40,60,80 ve 110 numaralı eğelerle prepare edilmiş daha sonra taper açılı ve paralel postlar için yuvalar açılmıştır. Tüm bu aşamalardan sonra dişlerin deformasyon miktarları ölçülmüş ve herhangi bir mekanik preparasyonun sağlam dişlere kıyasla örneklerin deformasyon miktarını artırdığı, farklı kalınlıklardaki eğelerle yapılan preparasyonların dişlerin deformasyon miktarlarında anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı ancak post yuvası hazırlığının deformasyon miktarını önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir.

Servikal lezyonlar, çürükle veya atrizyon, erozyon, abrazyon veya abfraksiyon gibi nedenlerle oluşabilir. Hassasiyet ve estetik şikayetler dışında bu lezyonların tedavi edilmesine gerek yoktur. Ancak madde kaybı dişin yapısal bütünlüğünü tehlikeye atacak boyutlara geldiğinde, daha büyük boyutta madde kayıplarının önüne geçmek için de mutlaka restore edilmesi gerekir [181].

Servikal lezyonları restore etmek için oluşturulan Sınıf V kaviteler, retansiyonu yüksek olan kaviteler değildir. Bu yüzden adeziv sistemlerin çok dikkatli kullanılması gerekir. Çürüklü lezyonlarda genellikle çürük temizlendiğinde dentine ulaşılır ancak çürüksüz servikal lezyonlar genellikle mineralizasyon oranı artmış skleroz bir katmanla örtülüdür ve bu katmanda hibrit tabaka oluşturmak daha zordur [182]. Ayrıca bu lezyonların diş etine yakın lokalizasyonları izolasyonu zorlaştıran bir faktördür [183].

Çalışmamızda, horizontal koronal yapı miktarı skorları değerlendirildiğinde tüm örneklerin %88,1'i bu kriterde kolay olarak skorlanmıştır. Bunun sebebi servikal lezyonların çürük etkenli olmadığı sürece restore edilmesine gerek olmaması olabilir.

Çalışmamızda horizontal koronal yapı miktarının türlere göre dağılımında, restore edilmesi gereken servikal lezyonların görülme oranı premolarda %15,1 molarlarda %9,7 keser grubunda ise %9,3 olarak bulunmuştur. Telles ve ark. [184], 48 hasta servikal lezyonların ağız içinde dağılımı açısından incelenmiş ve en sık servikal lezyonların 45,8 ile premolar bunu takiben %42,6 ile molar dişlerde görüldüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca Zipkin ve ark. [185], önceden erozyon tanısı almış bir grup hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında premolar dişlerin erozyon kaynaklı servikal lezyonlardan en sık etkilenen diş grubu olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmaların verileri bizim verilerimizle uyumludur.

Çalışmamızın dördüncü kriteri restorasyonun marjinal sızdırmazlığının değerlendirilmesidir. Adeziv ve estetik diş hekimliğindeki teknolojik gelişmeler sayesinde mineye bağlanma gücü önemli oranda artırılarak ağız içi ortamına dayanıklı hale getirilmiştir. Mineye bağlanma büyük ölçüde biyomekaniktir ve düşük adeziv rezinler ile kolayca ıslanabilen, yüksek enerjili, pürüzlendirmiş bir yüzeyin hazırlanmasına dayanır [186]. Teknolojik gelişmeler dentine bağlanmayı da güçlendirmiştir. Ancak dentinin organik içeriği ve nem oranı mineden farklıdır ve bu bağlanmayı zorlaştırır [187]. Bir restorasyonun marjini diş eti ve mine sement sınırının altına indiğinde buradaki dentin ile restorasyon arasında bağlantı kalitesi daha düşüktür. Bu bölgede rezin kompozitlerle yapılmış bir restorasyonda polimerizasyon büzülmesi kompozit ile kavite duvarları arasında açıklıklar oluşmasına neden olacaktır. Bu boşluklar, ağız içindeki sıvı ve bakterilerin restorasyon ve diş arasında sızarak hassasiyet, sekonder çürük gibi istenmeyen tabloların oluşmasına neden olabilir [188]. Mahrous ve ark. [189], 81 çekilmiş insan molar diş üzerinde yaptıkları çalışmada; dişleri üç gruba randomize şekilde dağıtarak Sınıf II kaviteler açmışlardır. Birinci grupta kavitenin gingival marjini minede, ikinci grupta mine-sement sınırında, üçüncü grupta ise sementte olacak şekilde tasarlanmıştır. Daha sonra tüm dişler kompozit rezinle restore edilerek marjinal sızıntı miktarları %2,5 metilen mavisi kullanılarak ölçülmüştür. Çalışma sonucunda

boya penetrasyon miktarının marjinleri minede olan grupta en az, sementte olan grupta önemli bir farkla en fazla olduğu görülmüştür.

Bir restorasyonun uzun süre boyunca klinik olarak başarılı bir performans göstermesi için restorasyon mutlaka ağız sıvılarından izole bir şekilde bitirilmelidir. Çalışma alanının izolasyonu, özellikle rezin esaslı kompozit restoratif materyallerin diş dokularına bağlanmasını ve retansiyonunu etkileyen önemli faktörden biridir. Diş eti oluşu sıvısı, kan, başlıktan gelen su ve özellikle tükürük, bağlanmanın kalitesini etkileyerek mikrosızıntıya yol açabilir [190]. Knight ve ark. [191] yaptıkları çalışmada dental yüzeylerin tükürük organik filmi ile kontamine olmalarının yüzey gerilimlerini 28 dynes/cm²'ye kadar düşürdüğünü bunu takiben de adezivler tarafından yeterince ıslatılamadıkları için bağlantılarının önemli oranda zayıfladığını belirtmişlerdir. Bu sebeple, restoratif uygulamalar esnasında çalışma alanının uygun şekilde izolasyonu sağlanmalı ve kontaminasyonu önlenmelidir. Bunun yanı sıra, kuru ve temiz çalışma alanı hekimin erişim ve görüşünün iyi olmasını da sağlar [190]. Geniş proksimal ve Sınıf V kaviteleler bazen diş etinin altına kadar inebilirler. Bu tür vakalarda izolasyonun sağlanması ve hekim tarafından uygun görüş açısının belirlenmesi diş hekimliğinin en zorlayıcı alanlarından biridir [129].

Derin marjinli restorasyonların diş üzerindeki olumsuz etkilerinden biri de periodontal dokulara verdiği zararlardır. Flores-de-Jacoby ve ark. [192] insanlarda subgingival marjinli restorasyonların varlığının bakteri plağı miktarını, gingival indeks skorlarını ve sondalama derinliğini arttırdığını ve daha agresif bakterilerin çoğalmasına ortam hazırladıklarını belirtmişlerdir.

Restorasyonun marjinal sızdırmazlığı ile tür arasında bağlantılı olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantının olduğu tespit edilmiştir. Premolar ve molar grupları arasında anlamlı bir fark bulunamazken keser dişlerde daha düşük skorlar tespit edilmiş ve bu premolar ve molar gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Hopcraft ve ark. [193], 17-51 yaş arası 973 hastayı farklı diş yüzeylerindeki çürük paternleri açısından değerlendirmiş molar ve premolar dişlerin keser ve kanin dişlere kıyasla anlamlı ölçüde daha yüksek çürük yatkınlığı gösterdiklerini belgelemişlerdir. Aynı çalışmada çürüklerin oklüzal ve proksimal yüzeylerde düz yüzeylerden daha sık görüldüğü de

bulunmuştur. Chestnutt ve ark. [194], İskoçya’da yetişkin popülasyonunda çürüklerin diş yüzeylerine göre dağılımını inceledikleri çalışmada, 4294 hastayı incelemiş ve toplam 6061 çürük diş yüzeyinden %48’i pit ve fissürlerden oluşan oklüzal yüzeyler, %39’u interproksimal yüzeyler iken düz yüzeylerde çürük görülme oranı %13 olarak bulunmuştur. Hem primer hem de sekonder çürükler, posterior dişlerde anterior dişlerden daha sık gözlenir. Ve posterior dişlerde sekonder çürükler genellikle restorasyonların gingival sınırına yakın oluşur. Bunun sebebi bu bölgenin yeterince temizlenemiyor oluşu olabilir [195]. Molar dişlerin interproksimal yüzeylerinin temizlenmesi zordur. Bu bölgede hastalar diş fırçasını efektif kullanamayabilirler. Ayrıca diş ipi veya arayüz fırçaları kullanılmadığında diş fırçası ara yüzlerin temizlenmesinde yeterince etkili olamayabilir. Yüksek seviyede plak birikimi sonunda bu bölgelerde hızlı ilerleyen çürüklerin oluşmasına neden olabilir [196]. Anterior dişlerde görülen çürükler hastalarda estetik kaygılara neden olabilir. Bu yüzden bu bölgede oluşan bir lezyon posterior bölgedekilere kıyasla daha erken fark edilir [195]. Tüm bu nedenler, premolar ve molar gruplarında, restorasyonun marjinal sızdırmazlığı kriterinde keser grubuna göre daha yüksek skorlar görülmesini açıklayabilir.

Çalışmamızın bir diğer kriteri; disiplinler arası koşulların değerlendirilmesidir. Yapılan ağız içi ve radyografik muayeneler sonucunda; dişlerin disiplinler arası tedaviye ihtiyacı olup olmadığı belirlenmiştir. Endodontik tedavili bir dişin başarılı şekilde restore edilip uzun vadede tatmin edici klinik performans gösterebilmesi için periodontal sağlığın idame edilmesi çok önemlidir. Vire ve ark. [137], yaptıkları çalışmada 1 yıllık bir periyotta, yapılan endodontik tedavinin başarısız olduğuna karar verilen 116 dişi başarısızlık nedenleri açısından incelemiş ve periodontal koşullar %32’lik oranla, restorasyona bağlı koşullardan sonra en çok görülen ikinci başarısızlık nedeni olduğunu bulmuşlardır. Naumann ve ark. [138] yaptıkları çalışmada çekilmiş 30 çürüksüz üst keser dişe endodontik tedavi uygulamış, fiber post yerleştirip kompozit kor yapısı üzerine seramik kron yapmışlardır. Alveolar kemik desteğinin dişlerdeki kırılma dayanımını değerlendirdikleri bu in vitro çalışmada 30 örnek üç gruba ayrılmış, ilk grup kemik kaybı olmayacak şekilde, ikinci grup %25’lik bir kemik kaybı görülecek şekilde üçüncü grup ise %50’lik kemik kaybı görülecek şekilde akrilik rezine gömülmüştür. Çiğneme kuvvetlerinin

taklit edilmesi için 135 derecelik bir açıyla palatal yüzeyin insizal kenarının 3 mm altından 55 N kuvvet uygulanmıştır. Çalışma sonucunda dişlerin kırılma dayanımlarının destek periodontal kemik seviyesiyle doğrudan bağlantılı olduğu ve kemik kaybının endodontik tedavide başarısızlığa neden olabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulgular, mekanik olarak açıklanabilir. Palatinal kuvvetlerin rotasyon aksı bukkal kret kemiğidir ve kemik desteği azaldıkça rotasyon arkı apikale doğru inerek kuvvet kolunu arttırır. Bu yüzden daha küçük kuvvetler dişte kırılma riski oluşturabilir. Destek kemik dokusunun kaybı endodontik tedavi görmüş dişleri vital dişlere kıyasla daha fazla etkiler. Nyman ve ark. [140], 23-72 yaşları arasında 299 hasta üzerinde yaptıkları klinik çalışmada ileri seviye destek kemik kaybı görülen hastalarda endodontik tedavili dişlerin vital dişlere kıyasla kırılmaya daha yatkın olduklarını bulmuşlardır. Çalışmamızda, disiplinler arası koşullar kriteri değerlendirildiğinde, türlerin skorları ve zorluk dereceleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmamızın 6. kriteri tedavi planının karmaşıklığının değerlendirilmesidir. Endodontik tedavili dişlerin köprü restorasyonlarının desteği olarak kullanılması bu dişlerde vital dişlere kıyasla mekanik başarısızlıkların görülme riskini önemli ölçüde arttırır. Nyman ve ark. [140], 299 hasta üzerinde yaptıkları klinik takip çalışmasında köprüler için destek görevi gören ve kırık nedeniyle başarısızlık görülen dişlerin %75'inin endodontik tedavili dişler olduğunu raporlamışlardır. Bu sonuç sabit protezlerde destek diş olarak kullanılan dişlerin tek başına kron ile restore edilen dişlere göre daha fazla fonksiyonel strese maruz kalmasına bağlanabilir. Sorensen ve ark. [197], yaptıkları klinik araştırmada; endodontik tedavi görmüş toplam 1273 adet dişi köprü desteği türlerine göre, kron yapılmamış tek diş, tek kron ile restore edilmiş diş, sabit protez destek dişi ve hareketli protez destek dişi olmak üzere dört gruba ayırmış ve klinik performans açısından başarılı, tamir edilebilir ve tamir edilemez olarak nitelendirmiştir. Araştırma sonucu; tek kron ile restore edilmiş dişlerin başarı oranı sabit ve hareketli protezlerin desteği olan dişlere göre önemli ölçüde daha fazla bulunmuştur. Sabit protezlerin distal destek dişlerinde diğer destek dişlere oranla daha fazla stres yüklenir. Palmqvist ve ark. [198], sabit protezlerin destek dişlerinin klinik ömrü üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları çok değişkenli varyans analizine göre; 66 hastanın 18-23 yıl önce yapılmış 103 sabit

protezi değerlendirilmiş, destek diş kaybı olan sabit protezler kayıp nedenleri açısından incelenmiştir. Analiz sonucunda; destek dişlerin çekilme oranı en fazla endodontik tedavi görmüş, alveolar kemik desteği azalmış ve distal destek dişler olarak belirtilmiştir.

Türlere göre tedavi planının karmaşıklığı skorları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında keser ile molar ve premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı. Yine bu kriterde türler ile dişlerin restore edilebilirliği arasında anlamlı bağlantının olduğu tespit edilmiştir

Udoeye ve ark. [199] endodontik tedavili dişlerin çekim endikasyonu prevalansı ve nedenlerinin inceledikleri çalışmada, en çok diş çekiminin %57,1 ile molar dişlere bunu takiben %27,1 ile premolar ve %15,7 ile anterior dişlere uygulandığını bulmuşlardır. Bu sonuçlar posterior dişlerin çürüğe daha yatkın olmaları ve çürüklerin bu dişlerde daha hızlı ilerlemesine bağlamışlardır. Safari ve ark. [200] endodontik tedavi görmüş posterior dişlere uygulanan kron kaplama restorasyonunun prevalansını inceledikleri çalışmada; 1047 kron kaplama uygulanan endodontik tedavili dişin %36,3'ü premolar %63,7'si ise molar dişler olarak belgelenmiştir. Bizim çalışmamızın bu sonuçlardan farklı olması keser ve premolar grubunun örnek sayısının molar grubuna göre düşük olmasına bağlanabilir.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz 7. kriter fonksiyonel ihtiyaçlardır. Tüm restoratif prosedürlerden önce hastanın oklüzyonu dikkatlice incelenmelidir. Eğer düzeltilmesi gereken bir oklüzal bozukluk mevcutsa, restorasyon preparasyonu öncesinde bu işlemler mutlaka bitirilmelidir. Bu sayede yapılan restorasyon, bozuk bir oklüzyona uyumlanmak yerine hastanın fonksiyonlarını optimum şekilde devam ettirebileceği bir oklüzyona uygun yapılmış olur. Kapanışta görülen düzensizlikler karşıt dişlere fonksiyon sırasında ve dışında doğal olmayan kuvvetler uygulayarak interproksimal aralığın açılmasına neden olabilir. Birinci molar dişlerin erken kaybı sonucu ikinci molar dişlerin meziale eğilmesi hem bu bölgede yemek sıkışmasına hem de bu dişlerin restorasyonu sırasında sağlıklı bir interproksimal kontak sağlanmasının zorlaşmasına neden olur [201]. Dişlerde eğilme görülmesi bile komşu dişlerin kaybı özellikle endodontik tedavili dişlerin prognozunda önemli etkilere sahiptir. Caplan ve

ark. [158] 2002 yılında endodontik tedavili dişlerde proksimal kontakların dişin klinik ömrü üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmada mezialde ya da distalde kontağı olmayan endodontik tedavili dişlerde, iki tarafta da sağlıklı proksimal kontakları olan dişlere kıyasla üç kat daha fazla kayıp görüldüğü belgelenmiştir. Bu sonuçlar, komşu dişlerin varlığının oklüzal kuvvetleri daha büyük bir alana yayarak bireysel olarak dişlerin fazla yüklenmesinin önüne geçmesi ve daha önce diş kaybı yaşamış hastaların ağız bakımlarına yeteri kadar özen gösterememe ihtimalinin yüksek olmasına bağlanmıştır.

De Backer ve ark. [202], dişsiz boşluk uzunluğunun sabit protezlere ve destek dişlere uzun dönem etkilerini değerlendirdikleri çalışmada; 20 yıllık takip sürecinde 3-4 üyeli kısa sabit protezlerin ağız içinde kalma oranlarının %70,8 uzun sabit protezlerin ise %52,8 olduğunu bulmuşlardır. Aynı çalışmada endodontik tedavili dişlerin destek diş olarak kullanımının hem kısa hem de uzun köprülerde başarısızlık yatkınlığını arttırdığını, vital dişlerin destek olarak kullanıldığı sabit protezlerin klinik ömürlerinin daha uzun olduğu da belgelenmiştir. Bununla beraber Walton ve ark. [203] sabit protezlerin klinik ömürleri ve değişme nedenleri üzerine yaptıkları tarama çalışmasında, sabit protezlerin klinik ömürlerinin ortalama 8.3 yıl olduğunu ve protezlerin klinik ömrü ile dişsiz boşluğun uzunluğu arasında bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda türlere göre dişin fonksiyonel ihtiyaçlarının skorları değerlendirildiğinde molar ve premolar grupları arasında bir fark bulunamazken, keser ile premolar ve molar arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir.

Dişler ve çevre dokularında, fonksiyon esnasında dişe uygulanan kuvvetleri ve kuvvetlerin yönünü algılayan reseptörler vardır. Diş çevresi ve periodontal ligamentler içine yerleşen bu özelleşmiş reseptörler algılayıcı hassas sinir uçları olarak tanımlanarak çeneden aldığı bilgileri santral sisteme gönderirler. Ön grup dişlerde reseptör yoğunluğu daha fazladır. Alt ve üst keser dişler, kendilerine gelen fonksiyonel ve parafonksiyonel kuvvetleri premolar ve molar dişlerden daha iyi algırlar. Bu sayede bu dişlere fazla kuvvet gelmesi hastanın kendisi tarafından engellenebilir. Ancak molar dişler, kuvvetlere karşı daha dayanıklı olsalar da kuvvetlerin algılanması konusunda daha yetersizdir [204]. En yüksek oklüzal

kuvvetler molar bölgede oluşur. Doğal dişli sağlıklı bireylerde molar dişlerde görülen oklüzal kuvvet 300-600 N arasında değişmektedir. Çiğneme kaslarının fonksiyonları sırasında keser dişlere gelen kuvvetler molar dişlere gelen kuvvetlerin %40'ı kadar, premolar dişlere gelen kuvvetlerin ise %70'i kadardır [205]. Bu bilgiler doğrultusunda fonksiyonel ihtiyaçların molar dişler için daha önemli bir kriter olduğu öne sürülebilir. Bizim çalışmamızda bu kriterde keser grubunda daha yüksek değerlerin görülmüş olması örnek sayısının az olmasıyla açıklanabilir.

Çalışmamızda değerlendirilen sekizinci ve son kriter aşınma ve estetik ihtiyaçtır. Diş estetiğine olan ilgi son yıllarda hem hastalar hem de diş hekimleri arasında hızla artmış ve restorasyonların doğal dişlerle uyum içinde olması diş hekimliğinin tüm alanlarında, özellikle de protetik diş hekimliği ve restoratif diş hekimliğinde önemli bir kriter haline gelmiştir [206]. Hasta gülümsediğinde görülen dişlerin, özellikle üst keser dişlerin, servikal lezyonları, bukkal yüzeyin bir kısmını ya da tamamını içeren geniş çürük lezyonları, kırıklar, erozyon ve atrizyon kaynaklı aşınmalar ve diastemaların restorasyonu estetik restorasyonlar olarak nitelendirilebilir. Bu tip restorasyonlarda dişlere fonksiyonlarının geri verilmesi yeterli olmaz. Estetik görünümün sağlanması da gereklidir [207].

Dişlerde sert doku kaybıyla izlenen aşınma ve tedavisi diş hekimliğinin güncel zorluklarından biridir. Etiyolojisi; bruksizm ve benzeri parafonksiyonel alışkanlıklardan kaynaklanan atrizyon ve abrazyon gibi mekanik ya da erozyon gibi kimyasal nedenler olabilir. Bu aşınmalar dünya popülasyonda yaygın görülmektedir [208]. Wetselaar ve ark. [209], diş aşınmasının Hollanda popülasyonundaki dağılımını inceledikleri çalışmada; hiç aşınma olmayan ve hafif aşınma görülen hastaların oranı %13, orta seviyede aşınma olan hastaların oranı %80 şiddetli diş aşınması görülen hastaların oranı ise %6 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada yaş ile hastalarda aşınma görülme oranının arttığı da belirtilmiştir. Alt ve üst anterior dişlerin aşırı aşınması dikey boyutun kaybıyla sonuçlanabilir ve bu klinik tablonun tedavisi oldukça komplike olabilir.

Çalışmamız sonucunda aşınma ve estetik ihtiyaç kriterleri skorları değerlendirildiğinde türler arasında anlamlı fark görüldü. Keser dişlerin aşınma ve estetik ihtiyaç kriter skorları premolar ve molarlara göre anlamlı şekilde daha

yüksekti. Anterior dişlerin restore edilmesi ya da var olan restorasyonun değiştirilmesi için hastalardaki temel motivasyon posterior dişlerden farklı olarak estetik kaygılardır. Posterior dişlere yapılan restorasyonlarda hastaların semptomlarının kaybolması ve dişin fonksiyonunun yerine gelmesi yeterli olurken, özellikle üst keser dişler hastalarının görünüşlerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle bu dişlerdeki restorasyonlarda premolar ve molarların aksine renk uyumu ve simetri gibi kavramlar gündemdedir [204].

SONUÇLAR

1. Çalışmamıza dahil edilen dişlerin %10,8'i keser diş, %39,7'si premolar diş, %49,5'i ise molar dişti.
2. Çalışmamız sonucunda tüm dişlerin restoratif işlemlerinin zorluk seviyeleri değerlendirilmiş, dişlerin %13,7'sinin seviyesi kolay, %36,5'inin orta, %49,8'inin ise zor olarak belirlenmiştir.
3. Diş türlerine göre kriterlerin skorları karşılaştırıldığında sadece horizontal koronal yapı ve disiplinler arası koşullar kriterlerinde gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir. Diğer 6 kriterde gruplar arası anlamlı fark görülmüştür.
4. Diş türlerine göre kriterlerin skorları karşılaştırıldığında keser ile premolar ve molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark varken premolar ile molar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.
5. Diş türleri ile kriterlerin zorluk dereceleri arasında bağlantı olup olmadığı incelendiğinde yalnızca disiplinler arası koşullar kriteri ile tür arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı görülmezken diğer gruplar arasında anlamlı bir bağlantının olduğu bulunmuştur.

6.KAYNAKÇA

1. Heng C. Tooth decay is the most prevalent disease. Federal Practitioner, 2016; 33(10): 31-33.
2. Torabzadeh H, Ghassemi A, Sanei M, Razmavar S, Sheikh-Al-Eslamian. The influence of composite thickness with or without fibers on fracture resistance of direct restorations in endodontically treated teeth. Iranian Endodontic Journal, 2014; 9(3): 215-219.
3. Ree M, RS Schwartz. The endo-restorative interface: current concepts. Dental Clinics, 2010; 54(2): 345-374.
4. Gillen BM, Looney SW, Gu L, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, Pashley DH, Tay FR. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. Journal of Endodontics, 2011; 37(7): 895-902.
5. Mergulhão VA, Mendonça LS, Albuquerque MS, Braz R. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different methods. Operative Dentistry, 2019; 44(1): 1-11.
6. Faria ACL, Rodrigues RCS, Antunes RPA, Mattos MGC, Ribeiro RF. Endodontically treated teeth: characteristics and considerations to restore them. Journal of Prosthodontic Research, 2011; 55(2): 69-74.
7. Huang TJ, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. Journal of Endodontics, 1992; 18(5): 209-215.
8. Dimitriu B, Varlan C, Suci I, Varlan V, Bodnar D. Current considerations concerning endodontically treated teeth: alteration of hard dental tissues and biomechanical properties following endodontic therapy. Journal of Medicine and Life, 2009; 2(1): 60-65.

9. Pantvisai P, Messer HH. Cuspal deflection in molars in relation to endodontic and restorative procedures. *Journal of Endodontics*, 1995; 21(2): 57-61.
10. Iqbal MK, Kim S. A review of factors influencing treatment planning decisions of single-tooth implants versus preserving natural teeth with nonsurgical endodontic therapy. *Journal of Endodontics*, 2008; 34(5): 519-529.
11. Ferrari M, Pontoriero DIK, Cagidiaco EF, Carboncini F. Restorative difficulty evaluation system of endodontically treated teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2022; 34(1): 65-80.
12. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiological Reviews*, 1986; 50(4): 353-380.
13. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomes F, Tagami J, Twetman S, Tsakos G, Ismail A. Dental caries. *Nature Reviews Disease Primers*, 2017; 3(1): 1-16.
14. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *The Lancet*, 2007; 369(9555): 51-59.
15. Axelsson P. *Diagnosis and Risk Prediction of Dental Caries* (2nd ed.), Chicago, Quintessence, 2000.
16. Caufield PW, Griffen AL. Dental caries: an infectious and transmissible disease. *Pediatric Clinics of North America*, 2000; 47(5): 1001-1019.
17. Friedman S, Mor C. The success of endodontic therapy: healing and functionality. *Journal of the California Dental Association*, 2004; 32(6): 493–503.
18. Uraba S, Ebihara A, Komatsu K, Ohbayashi N, Okiji T. Ability of cone-beam computed tomography to detect periapical lesions that were not detected by periapical radiography: a retrospective assessment according to tooth group. *Journal of Endodontics*, 2016; 42(8): 1186-1190.
19. Siqueira Jr JF. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *International Endodontic Journal*, 2001; 34(1): 1-10.
20. Caplan DJ, Cai J, Yin G, White BA. Root canal filled versus non-root canal filled teeth: a retrospective comparison of survival times. *Journal of Public Health Dentistry*, 2005; 65(2): 90-96.

21. Belli S, Eraslan O, Eskitascioglu G. Direct restoration of endodontically treated teeth: a brief summary of materials and techniques. *Current Oral Health Reports*, 2015; 2(4): 182-189.
22. Kumar G. *Orban's Oral Histology & Embryology* (13rd ed.), India, Elsevier, 2011
23. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1972; 34(4): 661-670.
24. Baraban DJ. The restoration of pulpless teeth. *Dental Clinics of North America*, 1967; 11(3): 633-653.
25. Saleh A, Ettman W. Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness of root canal dentine. *Journal of dentistry*, 1999; 27(1): 43-46.
26. Ari H, Erdemir A, Belli S. Evaluation of the effect of endodontic irrigation solutions on the microhardness and the roughness of root canal dentin. *Journal of Endodontics*, 2004; 30(11): 792-795.
27. Baier RE, Meyer AE. *Encyclopedia of Surface and Colloid Science* (2nd ed), New York. Marcel Dekker, 2010.
28. Rivera E, Yamauchi M. Site comparisons of dentine collagen cross-links from extracted human teeth. *Archives of Oral Biology*, 1993; 38(7): 541-546.
29. Tikku AP, Chandra A, Bharti R. Are full cast crowns mandatory after endodontic treatment in posterior teeth? *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 2010; 13(4): 246-248.
30. Stanley HR, Pulp capping: conserving the dental pulp: can it be done? Is it worth it? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1989; 68(5): 628-639.
31. Paphangkorakit J, Osborn J. The effect of normal occlusal forces on fluid movement through human dentine in vitro. *Archives of Oral Biology*, 2000; 45(12):1033-1041.
32. Yıkılğan İ, Bala O. Endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonları. *Acta Odontologica Turcica*, 2013; 30(1): p. 44-8.
33. Alhamdan MM, Aljamaan R, Abuthnain MM, Alsumikhi SA, Alqahtani GS, Alkhariyef RA. Direct Versus Indirect Treatment Options of Endodontically Treated Posterior Teeth: A Narrative Review. *Cureus*, 2024; 16(8): e67698

34. Weine FS. Endodontic Therapy (6th ed), St. Louis Missouri, Mosby, 2004.
35. Swartz DB, Skidmore AE, Griffin JA, Twenty Years of Endodontic Success and Failure. *Journal of Endodontics*, 1983; 9(5): 198-202.
36. Mannocci F, Cowie J. Restoration of endodontically treated teeth. *British Dental Journal*, 2014; 216(6): 341-346.
37. Bhuva B, Giovarruscio M, Rahim N, Bitter K, Mannocci F. The restoration of root filled teeth: a review of the clinical literature. *International Endodontic Journal*, 2021; 54(4): 509-535.
38. Baba NZ, SN White, Bogen G. Restoration of endodontically treated teeth. In: Chugal N, Lin LM (eds), *Endodontic Prognosis: Clinical Guide for Optimal Treatment Outcome*. Springer, Cham Switzerland 2017; p:161-192.
39. Nasr M, Abd-Elhaliem NN. Effect of inlay, onlay, and endocrown restorations on the mode of failure and fracture resistance of endodontically treated maxillary premolar teeth. An in vitro study. *Egyptian Dental Journal*, 2024; 70(2): 2031-2040.
40. Sequeira-Byron P, Fedorowicz Z, Carter B, Nasser M, Alrowaili EF. Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root-filled teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015; (9).
41. Uçar Y, Brantley W. Biocompatibility of dental amalgams. In: Shelton R (eds), *Biocompatibility of Dental Biomaterials*. Elsevier, Oxford 2017; p:95-111.
42. Khurshid Z, Najeeb S, Zafar MS, Sefat F. *Advanced Dental Biomaterials*, Oxford, Elsevier, 2019.
43. Gorucu J, Ozgunaltay G. Fracture resistance of teeth with Class II bonded amalgam and new tooth-colored restorations. *Operative Dentistry*, 2003; 28(5): 501-507.
44. Zidan O, Abdel-Keriem U. The effect of amalgam bonding on the stiffness of teeth weakened by cavity preparation. *Dental Materials*, 2003; 19(7): 680-685.
45. Hansen EK, Asmussen E. In vivo fractures of endodontically treated posterior teeth restored with enamel-bonded resin. *Dental Traumatology*, 1990; 6(5): 218-225.

46. Eklund SA. Trends in dental treatment, 1992 to 2007. *The Journal of the American Dental Association*, 2010; 141(4): 391-399.
47. McCabe J. Developments in composite resins. *British Dental Journal*, 1984; 157(12): 440-444.
48. Milosevic M. Polymerization mechanics of dental composites—advantages and disadvantages. *Procedia Engineering*, 2016; 149: 313-320.
49. Hansen E. In vivo cusp fracture of endodontically treated premolars restored with MOD amalgam or MOD resin fillings. *Dental Materials*, 1988; 4(4):169-173.
50. Calheiros FC, Sadek FT, Braga RR, Cardoso PEC. Polymerization contraction stress of low-shrinkage composites and its correlation with microleakage in class V restorations. *Journal of Dentistry*, 2004; 32(5): 407-412.
51. Sakaguchi R, Douglas W, Peters M. Curing light performance and polymerization of composite restorative materials. *Journal of Dentistry*, 1992; 20(3): 183-188.
52. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. *Operative Dentistry*, 2013; 38(6): 618-625.
53. Benetti AR, Havndrup-Pedersen C, Honore D, Pedersen M K, Pallasen U. Bulk-fill resin composites: polymerization contraction, depth of cure, and gap formation. *Operative Dentistry*, 2015; 40(2): 190-200.
54. Vasquez D. A New-Generation Bulk-Fill composite for Direct Posterior Restorations. *Inside Dentistry*, 2012; 8(5): 23-31.
55. Chuang SF, Jin YT, Liu JK, Chang CH, Shieh DB. Influence of flowable composite lining thickness on Class II composite restorations. *Operative Dentistry*, 2004; 29(3): 301-308.
56. Unterbrink GL, Liebenberg WH. Flowable resin composites as "filled adhesives": literature review and clinical recommendations. *Quintessence International*, 1999; 30(4): 249-57.

57. Bayne SC, Thompson JY, Swift Jr EJ, Stamatiades P, Wilkerson M. A characterization of first-generation flowable composite. *J Am Dent Assoc*, 1998; 129(5): 167-177.
58. Jang J, Park S, Hwang I. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Operative Dentistry*, 2015; 40(2): 172-180.
59. Lassila L, Sailynoja E, Prinssi R, Vallittu P, Garoushi S. Characterization of a new fiber-reinforced flowable composite. *Odontology*, 2019; 107(3): 342-352.
60. Dijken JW, Sunnegårdh-Grönberg K. Fiber-reinforced packable resin composites in Class II cavities. *Journal of Dentistry*, 2006; 34(10): 763-769.
61. Vallittu PK. High-aspect ratio fillers: fiber-reinforced composites and their anisotropic properties. *Dental Materials*, 2015; 31(1):1-7.
62. Goracci C, Cadenaro M, Fontanive L, Giangrosso G, Juloski J, Vichi A, Ferrari M. Polymerization efficiency and flexural strength of low-stress restorative composites. *Dental materials*, 2014; 30(6): 688-694.
63. Safwat EM, Khater AGA, Abd-Elsatar AG, Khater GA. Glass fiber-reinforced composites in dentistry. *Bulletin of the National Research Centre*, 2021; 45: 1-9.
64. Lee JW, Kwon JY, Chai H, Lucas PW, Thompson VP, Lawn BR. Fracture modes in human teeth. *Journal of Dental Research*, 2009; 88(3): 224-228.
65. Imbeni V, Kruzic JJ, Marshal GW, Marshal SJ, Ritche RO. The dentin–enamel junction and the fracture of human teeth. *Nature Materials*, 2005; 4(3): 229-232.
66. Deliperi S, Alleman D, Rudo D. Stress-reduced direct composites for the restoration of structurally compromised teeth: fiber design according to the “wallpapering” technique. *Operative Dentistry*, 2017; 42(3): 233-243.
67. Fennis WM, Tezvergil A, Kuijs RH, Lassila LVJ, Kreulen CM, Creugers NHJ, Vallittu PK. In vitro fracture resistance of fiber reinforced cusp-replacing composite restorations. *Dental Materials*, 2005; 21(6): 565-572.
68. Akman S, Akman M, Eskitaşçıoğlu G, Belli S. Influence of several fibre-reinforced composite restoration techniques on cusp movement and fracture

- strength of molar teeth. *International Endodontic Journal*, 2011; 44(5): 407-415.
69. Dikbaş İ, Köksal T, Çapa N. Seramik inley ve onley restorasyonlar. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2007; 41(1-2): 71-82.
 70. Kassis C, Khoury P, Mehanna CZ, Baba NZ, Chebel FB, Daou M, Hardan L. Effect of inlays, onlays and endocrown cavity design preparation on fracture resistance and fracture mode of endodontically treated teeth: An in vitro study. *Journal of Prosthodontics*, 2021; 30(7): 625-631.
 71. Basaran E, Gökçe Y. Evaluation of the influence of various restoration techniques on fracture resistance of endodontically treated teeth with different cavity wall thicknesses. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 2019; 22(3): 328-334.
 72. Zarow M, Devoto W, Saracinelli M. Reconstruction of endodontically treated posterior teeth--with or without post? Guidelines for the dental practitioner. *European Journal of Esthetic Dentistry*, 2009; 4(4): 312-27
 73. Sedrez-Porto JA, Rosa WLO, Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 2016; 52: 8-14.
 74. Veselinović V, Todorovic A, Lisjak D, Lazic V. Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endo-crowns: case report. *Stomatološki Glasnik Srbije*, 2008; 55(1): 54-64.
 75. Chang CY, Kuo J, Lin Y, Chang Y. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *Journal of Dental Sciences*, 2009; 4(3):110-117.
 76. ElAyouti, A., et al., Influence of cusp coverage on the fracture resistance of premolars with endodontic access cavities. *International Endodontic Journal*, 2011. 44(6): p. 543-549.
 77. El Ghouli WA, Serry MI, Geis-Gerstorfer, Löst C. Effect of different CAD-CAM materials on the marginal and internal adaptation of endocrown restorations: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2020; 123(1): 128-134.

78. Gulec L, Ulusoy N. Effect of endocrown restorations with different CAD/CAM materials: 3D finite element and weibull analyses. *BioMed Research International*, 2017; 2017(1): 5638683.
79. Zheng Z, He Y, Ruan W, Ling Z, Zheng C, Gai Y, Yan W. Biomechanical behavior of endocrown restorations with different CAD-CAM materials: A 3D finite element and in vitro analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2021;125(6): 890-899.
80. Taha D, Spintzyk S, Schille C, Sabet A, Wahsh M, Salah T, Geis-Gerstorfer J. Fracture resistance and failure modes of polymer infiltrated ceramic endocrown restorations with variations in margin design and occlusal thickness. *Journal of Prosthodontic Research*, 2018; 62(3): 293-297.
81. de Paula Silveira AC, Chaves SB, Hilgert LA, Riberio APD. Marginal and internal fit of CAD-CAM-fabricated composite resin and ceramic crowns scanned by 2 intraoral cameras. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2017; 117(3): 386-392.
82. Hudis SI, Goldstein GR. Restoration of endodontically treated teeth: a review of the literature. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1986; 55(1): 33-38.
83. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *Journal of Endodontics*, 2004; 30(5): 289-301.
84. Morgano SM, Brackett SE. Foundation restorations in fixed prosthodontics: current knowledge and future needs. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1999; 82(6): 643-657.
85. Baba NZ, Golden G, Goodacre CJ. Nonmetallic prefabricated dowels: a review of compositions, properties, laboratory, and clinical test results. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*, 2009; 18(6): 527-536.
86. Raygot CG, Chai J, Jameson L. Fracture Resistance and Primary Failure Mode of Endodontically Treated Teeth Restored with a Carbon Fiber--Reinforced Resin Post System In Vitro. *International Journal of Prosthodontics*, 2001; 14(2): 141-5

87. Ahmed R, Dubal R. The restoration of structurally compromised endodontically treated teeth: principles and indications of post and core restorations. *Dental Update*, 2020; 47(8): 670-676.
88. Akkayan B. An in vitro study evaluating the effect of ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced and zirconia dowel systems. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2004; 92(2): 155-162.
89. Gürbulak AG, Leblebicioğlu İ, Yancar Y. Güncel post yaklaşımları ve karşılaşılan başarısızlıklar. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 2012; 46(3): 61-67.
90. Baratieri LN, De Andrada M, Arcari GM, Ritter AV. Influence of post placement in the fracture resistance of endodontically treated incisors veneered with direct composite. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2000; 84(2):180-184.
91. Peroz I, Blankenstein F, Lange KP, Naumann M. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores--a review. *Quintessence International*, 2005; 36(9): 737-46
92. Naumann M, Schmitter M, Krastl G. Postendodontic restoration: endodontic post-and-core or no post at all? *Journal of Adhesive Dentistry*, 2018; 20(1): 19-24
93. Sorensen J. Preservation of tooth structure. *Journal of the California Dental Association*, 1988; 16(11): 15-22.
94. Stavropoulou A, Koidis P. A systematic review of single crowns on endodontically treated teeth. *Journal of Dentistry*, 2007; 35(10): 761-767.
95. Barkhordar RA, R Radke, J Abbasi, Effect of metal collars on resistance of endodontically treated teeth to root fracture. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1989; 61(6): 676-678.
96. Saunders W, Saunders E. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Dental Traumatology*, 1994; 10(3): 105-108.
97. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2002; 87(3): 256-263.

98. Assif D, Bitenski A, Oren E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 1993; 69(1): 36-40.
99. Cleghorn BM, Goodacre CJ, Christie WH, Morphology of teeth and their root canal systems. *Endodontics*, 2008; 6: 151-210.
100. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, Nakagaki H, Nakamura H. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2004; 97(1): 95-99.
101. Cohen S, Burns RC, Keiser K, *Pathways of the Pulp*. Vol. 9, St. Louis, Mosby, 1998.
102. Schestatsky R, Dartora G, Felberg R, Spazzin AO, Sarkis-Onofre R, Bacchi A, Pereira GKR. Do endodontic retreatment techniques influence the fracture strength of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 2019; 90: 306-312.
103. Wong AW, Zhang C, Chu C. A systematic review of nonsurgical single-visit versus multiple-visit endodontic treatment. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 2014; 8(6): 45-56.
104. Peralta SL, de Leles SB, Dutra AL, Guimaraes VBS, Piva E, Lund RG. Evaluation of physical-mechanical properties, antibacterial effect, and cytotoxicity of temporary restorative materials. *Journal of Applied Oral Science*, 2018; 26: e20170562.
105. Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan C. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. *Operative Dentistry*, 2001; 26(6): 556-561.
106. Erdemir A, Eldeniz AU, Belli S. Effect of temporary filling materials on repair bond strengths of composite resins. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 2008; 86(2): 303-309.

107. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *Journal of Endodontics*, 1989; 15(11): 512-516.
108. Corrêa G, Brondani LP, Wandscher VF, Pereira GKR, Valandro LF, Bergoli CD. Influence of remaining coronal thickness and height on biomechanical behavior of endodontically treated teeth: survival rates, load to fracture and finite element analysis. *Journal of Applied Oral Science*, 2018; 26: 20170313.
109. Mondelli J, Steagall L, Ishikiriama A, Navarro MFL, Soares FB. Fracture strength of human teeth with cavity preparations. *The Journal Prosthetic Dentistry*, 1980; 43(4): 419-422.
110. Singhal S, Gurtu A, Singhal A, Bansal R, Mohan S. Effect of different composite restorations on the cuspal deflection of premolars restored with different insertion techniques-an in vitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2017; 11(8): p. ZC67-70
111. Howe CA, McKendry DJ. Effect of endodontic access preparation on resistance to crown-root fracture. *Journal of the American Dental Association* 1990; 121(6): 712-715.
112. Wu Y, Cathro P, Marino V. Fracture resistance and pattern of the upper premolars with obturated canals and restored endodontic occlusal access cavities. *Journal of Biomedical Research*, 2010; 24(6): 474-478.
113. Geistfeld R. Effect of prepared cavities on the strength of teeth. *Operative Dentistry*, 1981; 6(1): 2-5.
114. Swift EJ, Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann H. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (5th ed.), St. Louis Missouri, Mosby, 2006.
115. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *Journal of Endodontics*, 2012; 38(1): 11-19.
116. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1990; 63(5): 529-536.
117. Wierichs R, Kramer E, Meyer-Lückel H. Risk factors for failure of class V restorations of carious cervical lesions in general dental practices. *Journal of Dentistry*, 2018; 77: 87-92.

118. Black G. Some points in the natural history of caries of the teeth, and the value of fillings for its arrest. *The American Journal of Dental Science*, 1880; 14(7): 289.
119. Levitch LC, Bader JD, Shugars DA, Heymann HO. Non-carious cervical lesions. *Journal of Dentistry*, 1994; 22(4):195-207.
120. Bandlish R, McDonald A, Setchell D. Assessment of the amount of remaining coronal dentine in root-treated teeth. *Journal of Dentistry*, 2006; 34(9): 699-708.
121. Arola D, Ivancik J, Majd H, Fouad A. Microstructure and mechanical behavior of radicular and coronal dentin. *Endodontic Topics*, 2009; 20(1): 30-51.
122. Plotino G, Pamajer CH, Grande NMG, Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *Journal of Endodontics*, 2007; 33(2): 81-95.
123. Tronstad L, Asbjornsen K, Doving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Dental Traumatology*, 2000; 16(5): 218-221.
124. Ray H, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal*, 1995; 28(1): 12-18.
125. Veneziani M. Adhesive restorations in the posterior area with subgingival cervical margins: new classification and differentiated treatment approach. *Eur J Esthet Dent*, 2010; 5(1): 50-76.
126. Smithson J, Newsome P, Reaney D, Owen S. Direct or indirect restorations. *Int Dent*, 2011; 1(1): 70-80.
127. De Munck JD, Landuyt KV, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Meerbeek BV. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *Journal of Dental Research*, 2005; 84(2): 118-132.
128. Suzuki M, Jordan RE. Glass Ionomer–Composite Sandwich Technique. *The Journal of the American Dental Association*, 1990; 120(1): 55-57.
129. Magne P, Spreafico RC. Deep margin elevation: a paradigm shift. *Am J Esthet Dent*, 2012; 2(2): 86-96.

130. Eggmann F, Ayub JM, Conejo J, Blatz MB. Deep margin elevation—Present status and future directions. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2023; 35(1): 26-47.
131. Carranza FA, Newman M. *Clinical Periodontology* (10th ed), St. Louis, Missouri, WB Saunders, 2006.
132. Lindhe J. *Textbook of Clinical Periodontology*, Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Limited, 1989.
133. Adyani-Fard D, Kim TS, Eickholz P. Interproximal bone loss at contra-lateral teeth with and without root canal filling in periodontitis patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 2011; 38(3): 269-275.
134. Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K. Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *Journal of Clinical Periodontology*, 1983;10(6): 563-578.
135. Nibali L, Zavattini A, Nagata K, Di Iorio A, Lin G, Needleman I, Donos N. Tooth loss in molars with and without furcation involvement—a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 2016; 43(2):156-166.
136. Hirschfeld L, Wasserman B. A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *Journal of Periodontology*, 1978; 49(5): 225-237.
137. Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *Journal of Endodontics*, 1991; 17(7): 338-342.
138. Naumann M, Rosentritt M, Preuss A, Dietrich T. The effect of alveolar bone loss on the load capability of restored endodontically treated teeth: a comparative in vitro study. *Journal of Dentistry*, 2006; 34(10): 790-795.
139. Reinhardt RA, Krejci RF, Pao YC, Stannard JG. Dentin stresses in post-reconstructed teeth with diminishing bone support. *Journal of Dental Research*, 1983; 62(9):1002-1008.
140. Nyman S, Lindhe J. A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. *Journal of Periodontology*, 1979; 50(4):163-169.

141. Patil K, Khalighinejad N, El-Refai N, Williams K, Mickel A. The effect of crown lengthening on the outcome of endodontically treated posterior teeth: 10-year survival analysis. *Journal of Endodontics*, 2019; 45(6): 696-700.
142. Dietrich T. Restoring the unrestorable! Developing coronal tooth tissue with a minimally invasive surgical extrusion technique. *British Dental Journal*, 2019; 226(10): 789-793.
143. Caplan DJ, Weintraub JA. Factors related to loss of root canal filled teeth. *Journal of Public Health Dentistry*, 1997; 57(1): 31-39.
144. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*, 2010; 36(4): 609-617.
145. End E. Physiological occlusion of human dentition. *Diagnosis & Treatment*. München: Verlag Neuer Merkur, 2006.
146. Davies S, Gray RMJ. What is occlusion? *British Dental Journal*, 2001; 191(5): 235-245.
147. Okeson J. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. *New York State Dental Journal*, 2003; 69(7): 61.
148. Asawaworarit, N. and S. Mitirattanakul, Characterization of physiologic occlusion. *M Dent J*, 2014. 34(3): p. 263-269.
149. Van Kirk Jr LE, Pennell EH. Assessment of malocclusion in population groups. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, 1959; 49(9): 1157-1163.
150. Baldwin DC. Appearance and aesthetics in oral health. *Community Dentistry & Oral Epidemiology*, 1980; 8(5). 244-56
151. Paolone, G, Saracinelli M, Devoto W, Putignano A. Esthetic direct restorations in endodontically treated anterior teeth. *Eur J Esthet Dent*, 2013; 8(1): 44-67.
152. Geitel B, Kwiatkowski R, Zimmer S, Barthel CR, Roulet J, Jahn K. Clinically controlled study on the quality of Class III, IV and V composite restorations after two years. *Journal of Adhesive Dentistry*, 2004; 6(3): 247-53
153. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R, Benic G, Ramseyer S, Wetselaar P, Sterenborg B, Hickel R, Pallasen U,

- Mehta S, Banerji S, Lussi A, Wilson N. Severe tooth wear: European consensus statement on management guidelines. *J Adhes Dent*, 2017; 19(2):111-119.
154. Pullinger A, Seligman D, Gornbein J. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *Journal of Dental Research*, 1993; 72(6): 968-979.
 155. Humel MM, Takahashi JMFK, Paulillo LAMS, Mesquita M, Martins LRM. Direct restorative treatment of anterior woreed teeth after re-establishment of occlusal vertical dimension: A case report. *Gerodontology*, 2012; 29(4): 299-307.
 156. Strindberg L. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontol Scand*, 1956; 14(21):1-175.
 157. Machtou P. Apical seal versus coronal seal. *Endodontic Practice*, 2006; 9(2): 19.
 158. Caplan DJ, Kolker J, Rivera EM, Walton RE. Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth. *International Endodontic Journal*, 2002; 35(2): 193-199.
 159. Wayman BE, Patten JA, Dazey SE. Relative frequency of teeth needing endodontic treatment in 3350 consecutive endodontic patients. *Journal of Endodontics*, 1994; 20(8): 399-401.
 160. Scavo R, Lalis RM, Zmener O, Dipietro S, Grana D, Pameijer C. Frequency and distribution of teeth requiring endodontic therapy in an Argentine population attending a specialty clinic in endodontics. *International Dental Journal*, 2011; 61(5):257-260.
 161. Berrezouga L, Bouguezzi A, Belkhir MS. Outcome of initial endodontic treatment performed, by one specialist, in 122 tunisian patients: A retrospective study. *International Journal of Dentistry*, 2018; 2018(1): 3504245.
 162. Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 1990; 16(10): 498-504.

163. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *International Endodontic Journal*, 1996; 29(3): 150-155.
164. Friedman S. Prognosis of initial endodontic therapy. *Endodontic Topics*, 2002; 2(1): 59-88.
165. Yee K, Bhagavatula P, Stover S, Eichmiller F, Hashimoto L, MacDonald S, Berkley G. Survival rates of teeth with primary endodontic treatment after core/post and crown placement. *Journal of Endodontics*, 2018; 44(2): 220-225.
166. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. *Dental Clinics*, 2004; 48(1): 265-289.
167. Mannoci F, Bhuva B, Stern S. Restoring teeth following root canal re-treatment. *Endodontic Topics*, 2008; 19(1): 125-152.
168. Barbosa S, Safavi K, Spångberg L. Influence of sodium hypochlorite on the permeability and structure of cervical human dentine. *International Endodontic Journal*, 1994; 27(6): 309-312.
169. Sayin TC, Serper A, Çehreli Z, Bağ HG. The effect of EDTA, EGTA, EDTAC, and tetracycline-HCl with and without subsequent NaOCl treatment on the microhardness of root canal dentin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2007; 104(3): 418-424.
170. Yousuf W, Khan M, Mehdi H. Endodontic procedural errors: frequency, type of error, and the most frequently treated tooth. *International Journal of Dentistry*, 2015; 2015(1): 673914.
171. Eakle WS, Maxwell EH, Braly BV. Fractures of posterior teeth in adults. *Journal of the American Dental Association*, 1986; 112(2): 215-218.
172. Zicari F, Meerbeek BV, Scotti R, Naert I. Effect of ferrule and post placement on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. *Journal of Dentistry*, 2013; 41(3): 207-215.
173. Ferrari M, Vichi A, Fadda GM, Cagidiaco MC, Tay FR, Breschi L, Polimeni A, Goracci C. A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars. *Journal of Dental Research*, 2012; 91(7): S72-S78.

174. Nagasiri R, Chitmongkolsuk S. Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: a retrospective cohort study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2005; 93(2): 164-170.
175. Zhi-Yue L, Yu-Xing Z. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2003; 89(4): 368-373.
176. Ahmed H, Rahman M. Frequency and distribution of endodontically treated teeth. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 2009; 19(10): 605.
177. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth: Post, core and the final restoration. *The Journal of the American Dental Association*, 2005; 136(5): 611-619.
178. Sathorn C, Palamara JEA, Palamara D, Messer HH. Effect of root canal size and external root surface morphology on fracture susceptibility and pattern: a finite element analysis. *Journal of Endodontics*, 2005; 31(4): 288-292.
179. Trope M, Ray Jr KL. Resistance to fracture of endodontically treated roots. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1992; 73(1): 99-102.
180. Lang H, Korkmaz Y, Schneider K, Raab WHM. Impact of endodontic treatments on the rigidity of the root. *Journal of Dental Research*, 2006; 85(4): 364-368.
181. Michael JA, Townsend GC, Greenwood LF, Kaidonis JA. Abfraction: separating fact from fiction. *Australian Dental Journal*, 2009; 54(1): 2-8.
182. Van Meerbeek B, Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Operative Dentistry*, 2003; 28(3): 215-235.
183. Brunthaler A, König F, Lucas T, Sperr W, Schedle A. Longevity of direct resin composite restorations in posterior teeth: a review. *Clinical Oral Investigations*, 2003; 7: 63-70.
184. Telles D, Pegoraro LF, and Pereira JC. Prevalence of noncarious cervical lesions and their relation to occlusal aspects: a clinical study. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2000; 12(1): 10-15.

185. Zipkin I, McClure F. Salivary citrate and dental erosion: procedure for determining citric acid in saliva-dental erosion and citric acid in saliva. *Journal of Dental Research*, 1949; 28(6): 613-626.
186. Dennison J, Craig R. Characterization of enamel surfaces prepared with commercial and experimental etchants. *The Journal of the American Dental Association*, 1978; 97(5): 799-805.
187. Powers J, Sakaguchi R. Resin Composite Restorative Materials. In: Sakaguchi RL, Ferracane J, Powers JM (eds), *Craig's Restorative Dental Materials* (12th ed) Missouri, Mosby 2006; p: 195-212.
188. Pashley DH. Clinical considerations of microleakage. *Journal of Endodontics*, 1990; 16(2): 70-77.
189. Mahrous AI, Eltiti HA, Ahmed IM, Alagha EI. Effect of different gingival margin restorations of class II cavities on microleakage: an in-vitro study. *Electronic Physician*, 2015; 7(7): 1435.
190. Tarçın B, Tarçın GB, Korkut B. Restoratif uygulamalarda izolasyon yöntemleri ve izolasyonun önemi. *Türkiye Klinikleri Restoratif Diş Tedavisi Özel Sayısı*, 2015; 1(3): 28-33
191. Knight GT, Berry TG, Barghi N, Burns TR. Effects of two methods of moisture control on marginal microleakage between resin composite and etched enamel: a clinical study. *International Journal of Prosthodontics*, 1993; 6(5): 475-9
192. Flores-de-Jacoby L, Zafiropoulos GG, Ciano S. The Effect of Crown Margin Location on Plaque and Periodontal Health. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 1989; 9(3): 197-205
193. Hopcraft MS, Morgan MV. Pattern of dental caries experience on tooth surfaces in an adult population. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 2006; 34(3): 174-183.
194. Chestnutt IG, Schafer F, Jacobson AP, Stephen KW. Incremental susceptibility of individual tooth surfaces to dental caries in Scottish adolescents. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 1996; 24(1): 11-16.

195. Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza F, Correa M, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJM. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. *Dental Materials*, 2015; 31(10): 1214-1224.
196. Nazarko L. Oral health: the anatomy and physiology of the mouth. *British Journal of Healthcare Assistants*, 2008; 2(4): 171-173.
197. Sorensen JA, Martinoff J., Endodontically treated teeth as abutments. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1985; 53(5): 631-636.
198. Palmqvist S, Söderfeldt B. Multivariate analyses of factors influencing the longevity of fixed partial dentures, retainers, and abutments. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1994; 71(3): 245-250.
199. Udoeye CI, Jafarzadeh H, Kinoshita J, Manabe A, Kobayashi M. Prevalence and Reasons for Extraction of Endodontically Treated Teeth in Adult Nigerians. *J Contemp Dent Pract*, 2018; 19(12): 1469-1473.
200. Safari S, Parirokh M, Gorjestani H, Ghahraman I. Prevalence of Different Types of Crown Restorations after Root Canal Treatment of Posterior Teeth in Kerman, Iran. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 2016; 23(4): 457-465.
201. Ramfjord SP. Periodontal aspects of restorative dentistry. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1974; 1(2): 107-126.
202. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Berghe L. Long-term results of short-span versus long-span fixed dental prostheses: an up to 20-year retrospective study. *International Journal of Prosthodontics*, 2008; 21(1): 75-85
203. Walton JN, Gardner FM, Agar JR, A survey of crown and fixed partial denture failures: length of service and reasons for replacement. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1986; 56(4): 416-421.
204. Trulsson M, Johansson R, Olsson K. Directional sensitivity of human periodontal mechanoreceptive afferents to forces applied to the teeth. *The Journal of Physiology*, 1992; 447(1): 373-389.
205. Bakke M. Bite force and occlusion. *Seminars in Orthodontics*, 2006; 12(2): 120-126

206. Gržić R, Spalj S, Lajnert V, Glavicic S, Uhac I, Pavicic DK. Factors influencing a patient's decision to choose the type of treatment to improve dental esthetics. *Vojnosanitetski Pregled*, 2012; 69(11): 978-985.
207. Korkut B. Smile makeover with direct composite veneers: A two-year follow-up report. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 2018; 12(2): 146.
208. Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Erosive Tooth Wear*, 2014; (25): 1-15.
209. Wetselaar P, Vermaire J, Visscher CM, Lobbezoo F, Schuller A. The prevalence of tooth wear in the Dutch adult population. *Caries Research*, 2016; 50(6): 543-550.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KAİK-80)

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Endodontik Tedavili dişlerin restoratif işlemlerinin zorluk derecelerinin değerlendirilmesi			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
DEĞERLEN DIRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe	☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe	☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe	☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe	☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI	Açıklama			
	SIGORTA				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU				
	İLAN				
	YILLIK BİLDİRİM				
	SONUÇ RAPORU				
	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2023/452				
	Yukarıda bilgileri verilen prospektif başvuru dosyası ile ilgili belgeier araştırmanın/çalışmanın gerektire, anlay, 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.				

KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu					
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Nuri TUTAR					
Unvanı / Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti		Araştırma ile İlişki	Katılım
Prof. Dr. Nuri TUTAR	Göğüs Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Prof. Dr. Mehmet DOLANBAY	Kadın Hast. ve Doğum	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Prof. Dr. Zuhai HAMURCU	Tıbbi Biyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Prof. Dr. Adnan BAYRAM	Anest. ve Rean.	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Prof. Dr. Fatih KARDAŞ	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Doç. Dr. Zafer SEZER	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Doç. Dr. Hakan İMAMOĞLU	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Doç. Dr. Oktay BOZKURT	İç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Doç. Dr. Duygu G. SEVİM	Göz Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Doç. Dr. Gökhan ÇOBAN	Ortodonti	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E	☒	E	☒
Doç. Dr. Mehmet PATMANO	Genel Cerrahi	Kayseri Şehir Hast.	E	☒	E	☒
Dr. Öğr. Üyesi Ercan BABUR	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Dr. Öğr. Üyesi Gözde E. ZARARSIZ	Biyoistatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E	☒	E	☒
Av. Haluk KORKUSUZ	Avukat	Kayseri Barosu	E	☒	E	☒
Sevrap KOÇER	Sivil Üye	Serbest	E	☒	E	☒

* Toplantıda Bulunma

EK-2**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ RESTORATİF
DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI****Endodontik Tedavili dişlerin restoratif işlemlerinin zorluk derecesinin
değerlendirilmesi****BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)**

Bu form “Endodontik tedavili dişlerin restoratif işlemlerinin zorluk derecesinin değerlendirilmesi” başlıklı araştırma hakkında bilgi vermeye yöneliktir. Lütfen formu dikkatlice okuyunuz. Sorularınız ya da anlamadığınız noktalar varsa lütfen doktorunuzdan yardım isteyiniz. Talebiniz doğrultusunda doktorunuz size ek yazılı ve sözlü açıklama yapacaktır. Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı’nda diş hekimi Sakine Sena Durkan’ın tez çalışması olarak gerçekleştirilecektir. Çalışmada Prof. Dr. Soley Arslan sorumlu araştırmacı olarak görev almaktadır.

1. BÖLÜM: BİLGİLENDİRME

İlerlemiş çürük sebebiyle canlılıklarını kaybetmiş dişlere kanal tedavisi uygulanmaktadır. Ancak kanal tedavisi tek başına dişlerin fonksiyonlarını devam ettirebilmeleri için yeterli değildir. Kanal tedavisi sonrasında dişin ağız içinde kalan kısmının uygun dolgu materyali ile doldurulması yani restore edilmesi gerekir. Ancak bu işlemlerin ideale uygun yapılabilmesi her zaman mümkün olmamaktadır. Kanal tedavisi ideal yapılmış olsa bile, uygun olmayan restorasyonlar dişin klinik ömrünü kısaltmakta ve sonunda diş kaybına sebep olmaktadır. Bu çalışmanın amacı kanal tedavisi görmüş dişlerin restore edilebilirliğinin değerlendirilmesidir. Bu çalışma grubu içerisinde her hastanın kanal tedavisi görmüş dişleri sadece muayene edilecek ve önceden belirlenmiş 8 kritere göre değerlendirilip; skorlanacaktır.

Bu çalışmaya katılmakta özgürsünüz. Çalışma sırasında kimliğinizi ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacaktır; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile gizli kalacaktır.

Çalışma boyunca herhangi bir sorunuz olduğunda 24 saat boyunca..... numaralı telefondan Prof. Dr. Soley Arslan’a ulaşabilirsiniz.

2. BÖLÜM: GÖNÜLLÜ OLURU

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana uygulanacak işlem hakkında yazılı ve sözlü açıklama Arş. Gör. Sakine Sena Durkan tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, özgür irademle (kendi rızamla) katılmayı kabul ediyorum.

Hastanın:

Adı -Soyadı:

Adresi:

Telefonu:

Tarih:

İmzası:

Yasal yeterliliği olmayan hastalar için hastanın velisi / yasal vasisi tarafından doldurulacaktır.

Hasta velisinin:

Adı -Soyadı:

Adresi:

Telefonu:

Tarih:

İmzası:

Açıklamaları yapan doktorun (Araştırmacının):

Adı -Soyadı:

İmzası:

Tarih:

	1	2	3	4	5	6
	Kolay		Orta			Zor
Endodontik karmaşıklık ve sonuç	Vital diş	Nekrotik, periapikal lezyonlu ve tek köklü diş	Nekrotik, periapikal lezyonlu ve çok köklü diş	Retreatment endikasyonu olmayan kanal tedavisi	Retreatment	Kompleks retreatment (kök anatomisinin modifikasyonu ile)
Pulpa odasının rezidüel vertikal koronal yapısı ve boyutu	Dört koronal rezidüel duvar	Üç koronal rezidüel duvar	İki koronal rezidüel duvar	Bir koronal rezidüel duvar	Ferrule var	Ferrule yok
Horizontal rezidüel koronal yapı miktarı	Endodontik tedavi öncesi veya sonrası servikal lezyon yok ve kanal tedavisinde koronal dentin korunmuş	Restore edilmeyi gerektirmeyen hafif bir servikal lezyon varlığı ve endodontik tedavi öncesi veya sonrası aşırı madde kaybı olmaması	Restorasyon gerektiren servikal lezyon varlığı olmasına rağmen aşırı madde kaybı olmaması	Servikal lezyon olmasa da aşırı madde kaybı olması	Restorasyon gerektirmeyen hafif bir servikal lezyon ve aşırı madde kaybı varlığı	Restorasyon gerektiren servikal lezyon ve aşırı madde kaybı varlığı
Restorasyon-un marjinal sızdırmazlığı	Marjinler mine sınırları içinde ve tamamen supragingival	Marjinler kısmen minede kısmen dentinde ve gingival sınıra yakın yerleşmiş	Marjinler dentinde ve supragingival yerleşmiş	Marjinler gingival sınıra yakın yerleşmiş	Marjinler sulkus içine yerleşmiş	Marjinler sulkus içinde ve derinde yerleşmiş
Disiplinler arası	Disiplinler arası tedaviye gerek yok (tek diş)	Periodontal tedaviye gerek olmayan ataşman kaybı, (tek diş)	Kuron uzatma operasyonuna ihtiyaç var (tek diş)	Ortodontik ekstrüzyon ve kuron boyu uzatmaya ihtiyaç var (tek diş)	Kemik kaybına furkasyon bölgesi dahil olmuş	Periodontal cerrahiye ihtiyaç var (köprü dişler)

koşullar						
Tedavi planının karmaşıklığı	Restorasyon yapılmamış bir kadranda tek bir diş	Diğer restore edilmiş dişlerle birlikte bir kadranda tek bir diş	Çok üyeli bir köprünün abutmenti olan diş	Çok üyeli bir köprünün distal abutmenti olan diş	Tam arkı içine alan restorasyonunun abutmenti olan diş	Tam ark rehabilitasyonunun distal terminal dayanağı olan diş
Fonksiyonel ihtiyaçlar	Oklüzyonun uygun olduğu ve köprüye dahil olmayan restorasyon	Oklüzyonun problemlili olduğu ve köprüye dahil olmayan restorasyon	Kısa/orta uzunluktaki(20 mm'ye kadar) boşluğu dolduran köprüye dahil olan diş ve uyumlu oklüzyon	Kısa/orta uzunluktaki boşluğu(20 mm'ye kadar) dolduran köprüye dahil olan diş ve problemlili oklüzyon	Uzun boşluğu dolduran köprüye dahil olan diş ve uygun oklüzyon	Uzun boşluğu dolduran köprüye dahil olan diş ve problemlili oklüzyon
Aşınma ve estetik ihtiyaç	Diş aşınması ve estetik ihtiyaç yok	Hafif okluzal aşınma var ve küçük estetik müdahaleler gerekiyor	Orta derecede okluzal aşınma var ve estetik müdahale gerekli	Ağır okluzal aşınma var ve ciddi estetik müdahaleler gerekli	Çok ağır okluzal aşınma var ve ciddi estetik müdahaleler gerekli	Aşınmadan dolayı fonksiyon kaybı izleniyor

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı: Sakine Sena KONSTANTOULAS

Uyruğu: T.C.

EĞİTİM

Derece	Bölüm/Program	Kurum	Yıl
Orta Öğretim	Lise	Yalova Fen Lisesi	2008-2012
Lisans/Y.Lisans	Diş Hekimliği Fakültesi	Marmara Üniversitesi	2012-2018
Uzmanlık	Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı	Erciyes Üniversitesi	2021-2024