

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DİŞ HASTALIKLARI TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DİŞ HASTALIKLARI TEDAVİSİ VE ENDODONTİ DOKTORA
PROGRAMI**

**KÖK KANAL TEDAVİSİNİN YENİLENMESİNDE BAŞARIYI
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

ELİF COŞKUN ŞAHİN

DOKTORA TEZİ

ANKARA - 2024

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DİŞ HASTALIKLARI TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DİŞ HASTALIKLARI TEDAVİSİ VE ENDODONTİ DOKTORA
PROGRAMI**

**KÖK KANAL TEDAVİSİNİN YENİLENMESİNDE BAŞARIYI
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

ELİF COŞKUN ŞAHİN

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. KAMRAN GÜLŞAHI

ANKARA - 2024

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Diş Hastalıkları Tedavisi ve Endodonti Doktora Programı çerçevesinde Dt. Elif COŞKUN ŞAHİN tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 10/01/2024

Tez Adı: Kök Kanal Tedavisinin Yenilenmesinde Başarıyı Etkileyen Faktörlerin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)

İmza

Özgür Unvanı Hacettepe Üniversitesi

Elif Coşkun Şahin Etiler Anadolu Sağlık Bilimleri Üniversitesi

ONAY

Prof. Dr. F. Belgin ATAÇ

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 10/01/2024

Öğrencinin Adı, Soyadı: Elif COŞKUN ŞAHİN

Öğrencinin Numarası: 21910010

Anabilim Dalı: Endodonti Anabilim Dalı

Programı: Diş Hastalıkları Tedavisi ve Endodonti Doktora Programı

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:

Tez Başlığı: Kök Kanal Tedavisinin Yenilenmesinde Başarıyı Etkileyen Faktörlerin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 60 sayfalık kısmına ilişkin, 24/12/2023 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %12'dir. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

ONAY

Tarih: 10/01/2024

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Prof. Dr. Kamran GÜLŞAHI

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmamın her aşamasında tecrübesini, engin akademik ve klinik bilgisini, zamanını ve desteğini benden esirgemeyen, bilgilendirme ve yönlendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren değerli hocam ve danışmanım, Başkent Üniversitesi Endodonti Anabilim Dalı Başkanı

Doktora hayatımın her anında bilgi ve tecrübesinden faydalandığım, çalışmamın başta radyolojik değerlendirme aşaması olmak üzere her aşamasında bana yol gösteren, her zaman desteğini hissettiğim, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekan Yardımcısı ve Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Başkanı

Tez sürecim boyunca değerli vaktini ve bilgilerini benimle paylaşan çok değerli hocam

Hem lisans eğitimimde hem de doktora eğitimimde her zaman desteğini hissettiğim sevgili hocam

Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyeleri ve sevgili çalışma arkadaşlarıma,

Doktora sürecimde notlardan çok daha fazlasını paylaştığım, bu yolu beraber yürümekten mutluluk duyduğum asistan arkadaşım

Preklinikten asistan odasına her şey hızla değişirken, kalbimde yeri hiç değişmeyen, her zaman destekleriyle bana güç veren

Hayatım boyunca aldığım tüm kararlarda arkamda duran, doktora başlamak için cesaret veren ve doktora sürecim boyunca her türlü destekleriyle bana güç veren, büyük bir özveri ve emekle beni yetiştiren, çocukları olmaktan her zaman gurur duyduğum sevgili annem

Preklinikte malzemeleri, stajlarda hastaları, doktorada asistan odasını paylaşırken, şimdi hayatı paylaştığım, sınıf arkadaşım, staj arkadaşım, yol arkadaşım, hayatımın her anında yanımda olan sevgili eşim

Tez sürecimin başında hayatıma dahil olan ve tezimle büyüyen, birlikte büyüyeceğimiz, birlikte yürüyeceğimiz yolları heyecanla beklediğim, bütün kalbimle sevdiğim canım oğlum

Hayatımın her anında, karşılaştığım her zorlukta yanımda olan, bana bir insanı kendinden çok sevmeyi öğreten canım kardeşim Deniz COŞKUN'a,

Doğduğum günden beri hayatıma ışık tutan, bilgili ve ilkeli hekimlik yolunda en güzel örneğim olan canım ablam

Bugün bir Türk kadını olarak eğitimde ilerlememe ve kutsal hekimlik mesleğini yapabilmeme fırsat veren, daima yolunda yürüyeceğim Ulu Önder MUSTAFA KEMAL ATATÜRK'e

Sonsuz teşekkürlerimle.

ÖZET

Dt. Elif Coşkun Şahin, Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde başarıyı etkileyen faktörlerin retrospektif olarak değerlendirilmesi, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2024

Bu çalışmanın amacı, primer kök kanal tedavisi başarısızlığına sebep olabilecek faktörleri değerlendirmek ve kök kanal tedavisi yenilenmesinin (retreatment) başarısında etkili olabileceği düşünülen prognostik faktörlerin, dişin sağ kalımı ve tam iyileşmesi açısından tedavi başarısına etkilerini değerlendirmektir.

Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Kliniği'ne Nisan 2013-Ocak 2021 tarihleri arasında başvuran ve tek bir endodontist tarafından kök kanal tedavisi yenilenen 423 hastanın 541 kök kanal tedavili dişinin başlangıç radyografları ve uygulamadan en az 6 ay sonra yapılan klinik ve radyografik değerlendirme sonuçları retrospektif olarak incelendi.

Dahil edilme kriterlerini karşılayan 181 hasta 240 diş (%64,1 (116) kadın, %35,9 (65) erkek, ortalama yaş 43 ± 13 yıl) çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin başlangıç ve takip randevularındaki periapikal durumları ve klinik bulguları araştırıldı. Periapikal durumun değerlendirmesi, Periapikal İndeks (PAİ) skora göre iki bağımsız araştırmacı tarafından yapıldı.

Retreatment uygulanan dişlerin %92,1'inde tam iyileşme gözlenirken, %6,3'ünde iyileşmenin devam ettiği, %1,7'sinde ise iyileşme gözlenmediği bulunmuştur.

Retreatment uygulanan dişlerde değerlendirilen; cinsiyet, sistemik hastalık varlığı, diş tipi, kanal sayısı, preoperatif semptom varlığı, önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığı, preparasyon tekniği, seans sayısı, postoperatif restorasyon türü, yaş faktörlerinin tam iyileşme üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Primer kök kanal tedavisi sonrası uygulanan restorasyon türüne göre tam iyileşme oranları karşılaştırıldığında, primer kanal tedavisi sonrası kompozit restorasyon yapılan dişlerde, retreatment uygulaması sonrası başarı yüzdesi (%14,8) diğerlerine göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p < 0,05$).

Önceki kanal dolgusunun kalitesi ile retreatment uygulaması sonrası tam iyileşme durumu arasındaki ilişki incelendiğinde, kanal dolgusu taşkın olan 5 dişin 3 (%60)'ünde tam iyileşme sağlanamadığı ve bu grupta tam iyileşme yüzdesinin diğer gruplardakinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$).

Retreatment uygulanan dişlerde preoperatif lezyon varlığı ve boyutu ile tam iyileşme arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,001$). PAİ 3 olanlarda tam iyileşme yüzdesi %96,3, PAİ 4 olanlarda %80,6 ve PAİ 5 olanlarda %66,7 olarak tespit edilmiştir.

Dişlerin %92,1'inde tam iyileşme gözlenirken, %6,3'ünde iyileşmenin devam ettiği, %1,7'sinde ise iyileşme gözlenmediği bulunmuştur. Retreatment uygulaması sonrası sağkalım oranı %98,4 bulunmuştur.

Sonuç olarak bu çalışma; retreatment uygulamasının başarısının primer tedavideki taşkın kanal dolgusundan, periapikal lezyon varlığı ve boyutundan ve preoperatif restorasyon tipinden etkilenebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanal tedavisinin yenilenmesi, primer kök kanal tedavisi, periapikal indeks

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmıştır (Proje no: D-KA22/15).

ABSTRACT

Dt. Elif Coşkun Şahin, Retrospective evaluation of the factors affecting success in retreatment, Başkent University Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, PhD Thesis, 2024

The purpose of this study is to assess the factors that may contribute to the failure of primary root canal treatment and to evaluate the impact of prognostic factors believed to be effective in the success of retreatment on the treatment outcomes in terms of tooth survival and complete healing.

The initial radiographs of 541 root canal-treated teeth of 423 patients who presented to the Endodontics Clinic of Başkent University Faculty of Dentistry between April 2013 and January 2021 and whose root canal treatment was renewed by a experienced single endodontist, and the results of clinical and radiographic evaluations performed at least 6 months after retreatment were retrospectively analyzed.

The study included 240 teeth from 181 patients (64.1% (116) female, 35.9% (65) male, mean age 43 ± 13 years) who met the inclusion criteria.

The periapical status and clinical findings of the teeth included in the study were investigated at initial and follow-up appointments. Two independent researchers evaluated periapical condition according to the Periapical Index (PAI) scoring system.

It was observed that complete healing occurred in 92.1% of the teeth undergoing retreatment, while 6.3% showed ongoing healing, and 1.7% did not exhibit any improvement.

Factors evaluated in teeth undergoing retreatment, including gender, presence of systemic disease, tooth type, number of canals, presence of preoperative symptoms, presence of undetected canals in previous treatment, preparation technique, number of sessions, type of postoperative restoration, and age, did not show a significant impact on complete healing ($p > 0.05$).

When complete healing rates were compared according to the type of restoration applied after primary root canal treatment, teeth with composite restoration after primary root canal treatment showed a significantly lower success rate (14.8%) after retreatment compared to other restoration types ($p < 0.05$).

When the relationship between the quality of the previous root canal filling and complete healing after retreatment was analyzed, it was found that 3 (60%) of the 5 teeth with overfilling root canals did not achieve complete healing and the percentage of complete healing in this group was statistically significantly lower than in the other groups ($p<0.05$).

A significant relationship was found between the presence and size of preoperative lesions and complete healing in retreated teeth ($p<0.001$). The percentage of complete healing was found to be 96.3% in those with PAI 3, 80.6% in those with PAI 4, and 66.7% in those with PAI 5.

While complete healing was observed in 92.1% of the teeth, ongoing healing was present in 6.3%, and no improvement was noted in 1.7%. The survival rate of teeth after retreatment was found to be 98.4%.

In conclusion this study shows that; The success of retreatment may be affected by the over canal filling in the primary treatment, the presence and size of periapical lesions, and the type of preoperative restoration.

Keywords: Retreatment, primary root canal treatment, periapical index

This study was approved by Başkent University Medical and Health Sciences Research Board (Project no: D-KA22/15).

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
RESİMLER LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Endodontik Tedavide Başarı Kriterleri.....	4
2.1.1. Endodontik tedavinin sonuçlarının değerlendirilmesi.....	5
2.2. Endodontik Tedavide Başarısızlık.....	8
2.2.1. Endodontik tedavi başarısını etkileyen faktörler.....	9
2.2.1.1. Mikrobiyal faktörler.....	9
2.2.1.1.1. İntraradiküler enfeksiyon.....	9
2.2.1.1.2. Ekstraradiküler enfeksiyon.....	10
2.2.1.2. Klinik faktörler.....	11
2.2.1.2.1. Preoperatif faktörler.....	11
2.2.1.2.1.1. Cinsiyet.....	11
2.2.1.2.1.2. Yaş.....	11
2.2.1.2.1.3. Sistemik hastalıklar.....	12
2.2.1.2.1.4. Diş tipi.....	12
2.2.1.2.1.5. Pulpa ve periapikal dokuların durumu.....	13
2.2.1.2.1.6. Pre-operatif ağrı.....	14
2.2.1.2.2. İntraoperatif faktörler.....	14
2.2.1.2.2.1. Giriş kavitesi preparasyonu.....	14
2.2.1.2.2.2. Kemo-mekanik preparasyon.....	14
2.2.1.2.2.3. Kök kanal dolgusu.....	15
2.2.1.2.2.4. Seans sayısı.....	16
2.2.1.2.2.5. Operatör.....	17

2.2.1.2.3. Post-operatif faktörler.....	17
2.2.1.2.3.1 Post-operatif ağrı.....	17
2.2.1.2.3.2 Koronal restorasyonun kalitesi.....	18
2.3 Kanal Tedavisi Başarısızlığında Tedavi Planlaması.....	18
2.4 Kök Kanal Tedavisinin Yenilenmesi.....	19
2.4.1 Retreatment öncesi değerlendirme.....	20
2.4.2 Koronal restorasyonun uzaklaştırılması.....	20
2.4.3 Kök kanal dolgu materyallerinin kök kanallarından uzaklaştırılması.....	21
2.4.3.1 Paslanmaz çelik el aletleri.....	22
2.4.3.2 Paslanmaz çelik döner aletler.....	23
2.4.3.3 NİTİ Döner aletler.....	23
2.4.3.4 Ultrasonikler.....	24
2.4.3.5 Isı kullanımı.....	25
2.4.3.6 Lazer kullanımı.....	25
2.4.3.7 Çözücü kullanımı.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Dahil Edilme Kriterleri	27
3.2. Dahil Edilmeme Kriterleri.....	28
3.3. Retreatment Prosedürü	28
3.4. Değerlendirme Faktörleri.....	29
3.5. Sonuç Değerlendirmesi.....	31
3.5.1. Radyografik inceleme.....	31
3.5.2. İstatistiksel analiz.....	35
4. BULGULAR	36
4.1. Retreatment Uygulanan Dişlerin Diş Tiplerine Göre Dağılımı.....	36
4.2. Retreatment Uygulanan Dişlerin Kanal Sayılarına Göre Dağılımı.....	36
4.3. Retreatment Uygulanan Hastaların Sistemik Hastalıklara Göre Dağılımı.....	37
4.4. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Restorasyon Tiplerine Göre Dağılımı.....	37
4.5. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Semptom Varlığına Göre Dağılımı.....	37
4.6. Retreatment Uygulanan Dişlerin Önceki Kök Kanal Dolgusunun Kalitesine Göre Dağılımı.....	38
4.7. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Lezyon Varlığına Göre	

Dağılımı.....	38
4.8. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Lezyon Boyutuna Göre	
Dağılımı.....	39
4.9. Retreatment Uygulanan Dişlerin Önceki Tedavide Tespit Edilmemiş Kanal	
Varlığına Göre Dağılımı.....	39
4.10. Retreatment Uygulanan Dişlerin Takip Sürelerine Göre Dağılımı.....	40
4.11. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif-Postoperatif Periapikal Skor	
Değişimine Göre Dağılımı.....	40
4.12. Retreatment Uygulanan Dişlerin Tam İyileşme Durumuna Göre Dağılımı.....	41
4.13. Retreatment Uygulanan Dişlerin İyileşme Kategorilerine Göre Dağılımı.....	41
4.14. Retreatment Uygulaması Sonrası Tam İyileşme Gözlenen ve Gözlenmeyen	
Dişlerde Çeşitli Faktörlerin Karşılaştırılması.....	42
4.14.1. Retreatment uygulanan dişlerin cinsiyete göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	42
4.14.2. Retreatment uygulanan dişlerin sistemik hastalık varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	43
4.14.3. Retreatment uygulanan dişlerin tiplerine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	43
4.14.4. Retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	43
4.14.5. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	44
4.14.6. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif semptom varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	45
4.14.7. Retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	46
4.14.8. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	47
4.14.9. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon boyutuna göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	47
4.14.10. Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	48
4.14.11. Retreatment uygulanan dişlerin preparasyon tekniğine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	49

4.14.12. Retreatment uygulanan dişlerin seans sayısına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	49
4.14.13. Retreatment uygulanan dişlerin postoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	50
4.14.14. Retreatment uygulanan dişlerin yaş gruplarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	51
5. TARTIŞMA.....	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	70
KAYNAKLAR.....	71



TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Retreatment uygulanan dişlerin diş tiplerine göre dağılımı.....	36
Tablo 4.2. Retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre dağılımı.....	37
Tablo 4.3. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon tiplerine göre dağılımı.....	37
Tablo 4.4. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif semptom varlığına göre dağılımı.....	38
Tablo 4.5. Retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre dağılımı.....	38
Tablo 4.6. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon varlığına göre dağılımı.....	39
Tablo 4.7. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon boyutuna göre dağılımı.....	39
Tablo 4.8. Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre dağılımı.....	39
Tablo 4.9. Retreatment uygulanan dişlerin takip sürelerine göre dağılımı.....	40
Tablo 4.10. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif-postoperatif periapikal skor değişimine göre dağılımı.....	41
Tablo 4.11. Retreatment uygulanan dişlerin tam iyileşme durumuna göre dağılımı.....	41
Tablo 4.12. Retreatment uygulanan dişlerin iyileşme kategorilerine göre dağılımı.....	42
Tablo 4.13. Retreatment uygulanan dişlerin cinsiyete göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.14. Retreatment uygulanan dişlerin tiplerine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.15. Retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.16. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.17. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif semptom varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.18. Retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	46

Tablo 4.19. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.20. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon boyutuna göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.21. Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.22. Retreatment uygulanan dişlerin preparasyon tekniğine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.23. Retreatment uygulanan dişlerin seans sayısına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.24. Retreatment uygulanan dişlerin postoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.25. Retreatment uygulanan dişlerin yaş gruplarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Periapikal indeks sınıflaması.....	7



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

%	yüzde
#	numara
κ	kappa istatistiği
p	istatistiksel anlamlılık derecesi
ark.	arkadaşları
C.albicans	Candida Albicans
Ca(OH) ₂	kalsiyum hidroksit
CHX	klorheksidin
DM	diabetes mellitus
EDTA	etilendiamin tetraasetik asit
E.faecalis	Enterococcus Faecalis
KIBT	konik ışınli bilgisayarlı tomografi
mg	miligram
ml	mililitre
mm	milimetre
NaOCL	sodyum hipoklorit
NiTi	nikel titanyum
PAİ	periapikal indeks
pH	hidrojenin gücü

RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa
Resim 1. PAİ skoru 1 olarak değerlendirilen 14 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü.....	32
Resim 2. PAİ skoru 2 olarak değerlendirilen 12 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü.....	32
Resim 3. PAİ skoru 3 olarak değerlendirilen 21 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü.....	33
Resim 4. PAİ skoru 4 olarak değerlendirilen 14 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü.....	33
Resim 5. PAİ skoru 5 olarak değerlendirilen 15 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü.....	33

1. GİRİŞ

Günümüzde diş hekimliği uygulamalarında asıl hedef sağlıklı ağız ve diş yapısını sağlamak amacıyla doğal dişleri mümkün olduğunca ağızda tutarken, estetik, fonasyon ve fonksiyonel açıdan işlevsel olmasını sağlamaktır. Bu doğrultuda, dişlerin pulpal ve periapikal açıdan sağlıklı olması dişlerin sağkalımı açısından oldukça önemlidir.

Kanal tedavisi, başarıyı etkileyen diğer bazı faktörlerin yanı sıra uygun ve doğru tedavi adımları gerektiren hassas bir süreçtir. Kök kanal tedavisinin temel amacı, kök kanal sisteminin temizlenmesi, şekillendirilmesi ve dişin tekrar enfekte olmasını önlemek için üç boyutlu olarak doldurulmasıdır (1, 2).

Kanal tedavili dişleri sekiz yıl süreyle inceleyen bir çalışmada %97 oranında başarı rapor edilirken (3), başka bir çalışma sonucuna göre %92' lik bir başarı oranı bildirilmiştir (4). Bildirilen yüksek başarı oranlarına rağmen, kanal tedavisinin başarısız olduğu diş sayısı da azımsanamayacak kadar çoktur. Bu veriler başarısız kanal tedavisi uygulamalarından sonra, dişlerin ağızda tutulmasına yönelik uygulanan tedavilerin önemini vurgulamaktadır (3, 4).

Endodontik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde klinik muayene, radyografik değerlendirme ve histolojik değerlendirmelerden yararlanılmaktadır (5). Klinik olarak başarı, yapılan kök kanal tedavisi sonrasında palpasyon ve perküsyon sırasında ağrı olmaması, spontan ağrı ve şişlik olmaması, varsa fistül yolunun kapanmış olması, fonksiyon kaybı ve herhangi bir yumuşak doku yıkımının olmamasıdır. Radyografik başarı ise herhangi bir radyolüsensi olmaması ve/veya var olan radyolüsent alanın kaybolması ile tanımlanmaktadır (6).

Primer endodontik tedavinin ve retreatmentın başarı; periradiküler enfeksiyon varlığı, rezidüel nekrotik pulpa dokusu, kırık aletler, mekanik perforasyonlar, kök kanallarının yetersiz veya aşırı doldurulması, gözden kaçırılan kanal varlığı gibi birçok faktöre bağlıdır. Endodontik başarısızlık, periapikal radyolüsensi varlığıyla birlikte klinik semptomların tekrarlaması olarak tanımlanır. Bu nedenle endodontik başarısızlık, tedavi edilen dişin radyografik bulgularının yanı sıra klinik bulgu ve semptomlar temelinde değerlendirilir (7).

Endodontik tedavi yetersiz yapıldığında çoğu zaman başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Bununla birlikte, uygun protokolü izledikten ve en yüksek tedavi kalite basamakları korunduktan sonra bile başarısızlığın meydana gelebileceği bazı durumlar vardır. Birçok majör ve minör faktör endodontik başarısızlıkla ilişkilendirilmiştir (8, 9).

Kök kanal dolgusu, bakteri girişine karşı sızdırmazlık sağlar ve endodontik olarak tedavi edilen dişin kalitesi ile yapılan kök kanal dolgusunun kalitesi arasında korelasyon olduğuna dair kanıtlar vardır (10). Bu nedenle, kök kanal sisteminde prepare edilmeyen alanlar, başarısız tedaviye yol açabilecek bakteri ve nekrotik doku barındırabilir (11). Kanalın kemo-mekanik preparasyonu tamamlandıktan sonra, kök kanalının uygun şekilde doldurulması gerekmektedir. Bununla birlikte, efektif olmayan kanal dolumu genellikle nihai endodontik başarısızlığın başlangıcıdır (12).

Kök kanal tedavisinin başarısız olduğu durumlarda uygulanması düşünülen ilk tedavi seçeneği retreatmenttir (13). Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde hedef, kanal dolgu materyalini tamamen uzaklaştırarak, apikal foramene kadar kök kanal sisteminin dezenfeksiyonunu sağlayabilmek ve böylece periradiküler iyileşme için uygun ortamı sağlamaktır (14).

Literatürde retreatment uygulanan dişlerin başarı oranlarını inceleyen birçok çalışma yapılmış ve farklı kriterlerin değerlendirildiği bu çalışmalarda değişen başarı oranları bildirilmiştir (15-19).

Önceki kanal dolgu materyallerinin tamamen çıkarılmaması, kök kanal sisteminin optimum kemo-mekanik temizliğini engelleyebilir ve kanal dolgusundaki eksikliklerin düzeltilmesini önleyebilir. Kök kanallarındaki dolgu materyallerinin güvenli, etkili ve başarılı bir şekilde çıkarılması, tedavinin ayrılmaz bir bileşenidir (20).

Genel olarak retreatment uygulaması el eğeleri ve çeşitli çözücüler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemlere ek veya alternatif olarak daha etkili bir şekilde smear tabakasının ve kök kanal dolgu materyallerinin uzaklaştırılması için, döner Nikel-Titanyum (NiTi) retreatment ege sistemleri geliştirilmiştir. Birçok avantaj sunmasına rağmen döner aletlerin kök kanal dolgu materyallerini uzaklaştırma sırasında

kullanılmasında alet kırığı riski vardır. Bundan kaçınmak için, alet çalışırken üreticinin önerdiği hız ve tork talimatlarına uyulmalı ve apikal yönde aşırı kuvvet uygulanmamalıdır (21). Ayrıca, kök kanal sisteminde temizliğin etkinliğini arttırmak amacıyla; ısı ileten cihazlar, ultrasonik sistemler ve lazerler gibi çeşitli ek uygulamalar da kullanılabilir. Genel olarak her kanal tedavisinden sonra, ideal olarak tedavi tamamlandıktan bir yıl sonra ve en az altı ay sonra hem klinik hem de radyografik takip yapılmalıdır (22).

Bu retrospektif çalışmanın amacı, 27 yıl deneyimli bir endodontist tarafından yapılan kök kanal tedavisi yenileme vakalarında başarı ve başarısızlık oranlarını belirlemek, kök kanal tedavisi yenilenmesine sebep olan ve kök kanal tedavisi yenilenmesi sonrası başarıyı etkileyen prognostik faktörleri belirlemektir.

Bu amaç ile, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı kliniğinde, tek bir endodontist tarafından 8 yıllık bir süre boyunca retreatment uygulanan dişler incelenmiştir.

Araştırmada, Nisan 2013-Ocak 2021 yılları arasında Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti kliniğine başvuran ve tek bir endodontist tarafından kanal tedavisi yenilenen bir grup hastanın, başlangıç radyografları ve uygulamadan en az 6 ay sonra yapılan klinik ve radyografik değerlendirme sonuçları incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Endodontik Tedavide Başarı Kriterleri

Endodontik tedavinin amacı enfekte kron ve kök pulpasının uzaklaştırılarak, pulpal ve periapikal hastalıkların ortadan kaldırılmasıdır. Kök kanal preparasyonu, kavite izolasyonu, irrigasyon, kanal dolgusunun yeterliliği gibi faktörlerin yanı sıra hastaların kooperasyon durumu, yaşı, tedavi edilen dişin ağız içindeki lokalizasyonu, kanal morfolojisi gibi faktörler de kök kanal tedavilerinin başarısını etkilemektedir (23-25). Başarılı bir endodontik tedavi için, preparasyon koronalden apikale doğru konikleşen formda yapılmalı, apikal foramenin yeri ve yapısı korunmalı, orijinal kanalın şekli korunmalı, kök kanalları bol irrigasyon ile iyice temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve son olarak hermetik bir şekilde doldurulmalıdır (26).

Endodontik tedavide başarısızlığın birincil nedeni periradiküler bölgedeki kalıcı bakteriyel enfeksiyondur (27). İyileşmedeki eksiklik, daha önce yapılan kök kanal tedavisi uygulamasında yanlış veya eksik preparasyona bağlı olarak kanallarda, dentin tübüllerinde veya kök kanal sistemi düzensizliklerinde bulunan kalıcı intraradiküler enfeksiyona bağlıdır (28, 29). Ancak endodontik tedavinin başarısı için, kök kanal tedavisi adımlarının ideal olarak gerçekleştirilmesinin yanında, koronal restorasyonun da uygun şartları sağlaması gerekmektedir (30).

Endodontik tedavinin başarısı klinik, radyografik ve histolojik başarı olmak üzere birçok yönden değerlendirilebilmektedir. Kök kanal tedavisi uygulanmış olan dişlerde histolojik olarak başarı, periapikal dokularda iltihabi hücre bulunmaması ile tanımlanmaktadır. Klinik olarak sağlıklı ve asemptomatik görünen bir dişin histolojik incelemesinde enflamasyon görülebilir. Ancak, klinikte rutin olarak tedavi öncesi ve sonrası histolojik inceleme yapmak mümkün değildir. Bu sebeple histolojik başarının kanıtı ortaya konulamamaktadır (27, 31).

2.1.1 Endodontik tedavinin sonuçlarının değerlendirilmesi

Klinik başarı, yapılan endodontik tedavi sonrasında palpasyon ve perküsyon sırasında negatif yanıt alınması, spontan ağrı ve şişlik olmaması, fistül yolu olmaması, varsa kapanmış olması, herhangi bir yumuşak doku yıkımı ve fonksiyon kaybının olmaması olarak tanımlanır (31, 32). Ancak klinik semptom gözlenmemesi hastalık olmadığı anlamına gelmez. Periapikal bölgenin incelenmesinde klinik bulgu ve semptomlar hekime yalnızca ön bilgi verir. Kesin tanının koyulması için radyografik inceleme şarttır.

Radyografik başarı, periradiküler dokularda radyolüseni olmaması, lamina duranın bütünlüğünü koruması veya mevcut radyolüsent alanın küçülmesi ya da aynı kalmasıdır (31-33). Bunların gözlenebilmesi ve değerlendirilmesi ise zamana bağlıdır. Bir çalışmada başarı ve başarısızlık değerlendirmesi için, postoperatif değerlendirme süresinin minimum 2-5 yıl olması gerektiği bildirilirken (34), başka bir çalışmada minimum 6 ay ile 5 yıl arasında olması gerektiği bildirilmiştir (22). Ancak periapikal yapıların tam onarımı için inflamatuvar hücrelerin bulunmadığı bir iyileşme gerçekleşmelidir (35). Endodontik iyileşmenin tam olarak gerçekleşmesi ve histolojik olarak tanımlanması için periapikal dokularda inflamatuvar hücre kalmamış olmalıdır, fakat bu hedefe ulaşmak zordur. Bu nedenle endodontik tedavi sonucunu değerlendirmek için radyografik ve klinik göstergeler dikkate alınmalıdır. Periapikal radyografiler endodontide tedavi öncesinde kök kanal morfolojisinin ve periapikal lezyonların incelenmesinde; tedavi sırasında kanal preparasyonunun kontrolünde ve kanal dolgu kalitesinin incelenmesinde kullanılmaktadır (36).

Periapikal kemikte kayıp sonucunda oluşan ve periapikal lezyon olarak tanımlanan radyolüsent görüntüler radyografik olarak saptanabilir ve boyutsal olarak periapikal kemikte oluşan madde kaybı ile doğru orantılıdır (37). Bu kayıp olarak görüntülenen kemik yapısındaki değişiklikler, radyolojik bulguların temel dayanağıdır. Periapikal lezyonların ilk aşaması olan akut apikal periodontitis semptom göstermesine rağmen kemik kaybı oluşmadığı için radyolojik olarak tanı koymak zordur (38). Bu nedenle klinik muayenede dişler değerlendirilirken pulpa ve periapikal dokulardaki olası değişiklikler araştırılmalıdır. Periapikal bölgenin incelenmesinde klinik bulgu ve semptomlar tek başına yeterli değildir, kesin tanı ancak radyolojik incelemeler sonucunda koyulabilir.

Dental problemlerin teşhisinde farklı radyolojik teknikler ve yöntemler kullanılabilir. Panoramik veya periapikal görüntülerde kemik kaybı oluşumunun izlenebilmesi için hastalığın gelişiminden sonra ortalama olarak 15-30 gün geçmesi gerekmektedir (39, 40).

Tüm çenenin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesinde panoramik teknik, periapikal bölgenin değerlendirilmesinde sıklıkla intraoral teknikler kullanılır. Panoramik ve periapikal radyograflar günümüzde diş hekimi kliniklerinde en sık kullanılan görüntüleme teknikleridir. Özellikle endodontik tedavi sırasında kök boyunun ve alveol kemikteki küçük değişikliklerin saptanabilmesi için paralel teknik kullanılarak periapikal görüntü alınması önerilmektedir (41). İntraoral radyograflar uygulama kolaylığı ve düşük maliyet gibi avantajlar sağlamasına rağmen, üç boyutlu anatomik yapıları iki boyutlu göstermesi büyük bir dezavantajdır. Panoramik radyograflar ise diş ve kemik yapılarında geniş bir alanın görüntülenmesini sağlaması, hasta pozisyonlandırılmasının kolay olması ve ileri görüntüleme tekniklerine göre radyasyon dozunun daha düşük olması gibi avantajlarına rağmen, görüntü kalitesinin intraoral radyograflardan düşük olması, süperpozisyon ve hayalet görüntülerin oluşması gibi dezavantajları vardır.

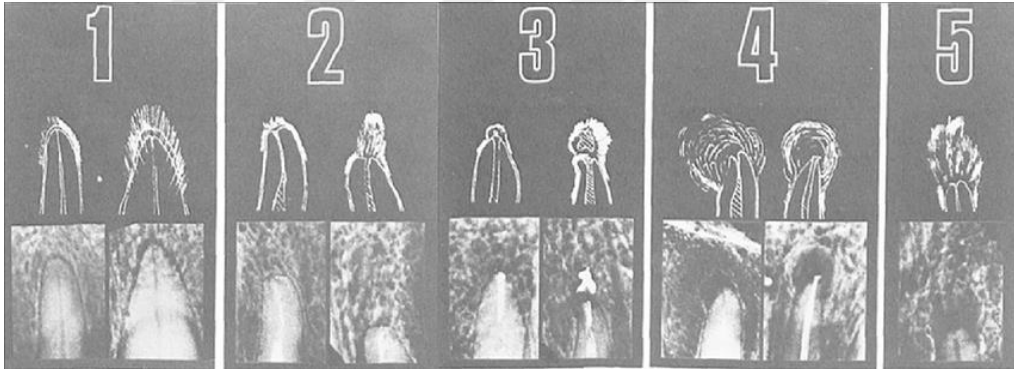
Günümüzde kök apeksindeki lezyonların ve kanal tedavilerinin değerlendirilmesinde güvenilir bir teknik olan Konik ışımlı bilgisayarlı tomografiden (KIBT) yararlanılmaktadır. KIBT; kök kanal yapısının incelenmesinde, dişin kanal tedavisi sonrası durumunun, kök kırıklarının ve dental travmaların değerlendirilmesinde, kök rezorpsiyonlarının ve periapikal patolojilerin teşhisinde önemli bir tanı aracıdır (42). Kök apeksindeki radyolüsent değişikliklerin periapikal radyograflarda gözlenebilmesi için kemikteki yıkım miktarının belirli bir seviyeye gelmesi gerekmektedir. KIBT ile periapikal lezyonlar erken safhada teşhis edilebilir. Kanal tedavisine mevcut patoloji ilerlemeden başlamak prognoz açısından oldukça önemlidir (43, 44). Avantajlarına rağmen KIBT, iki boyutlu görüntülemelerle kıyaslandığında görüntüleme süresinin uzun olması, yüksek maliyet ve yüksek radyasyon dozu gibi dezavantajlara sahiptir.

Radyografik olarak başarı ve başarısızlığı tanımlayan çalışmalarda güvenilir ve tekrarlanabilir bir değerlendirme yapılabilmesi amacıyla periapikal indeks (PAİ) adı verilen bir skora sistemi geliştirilmiş ve günümüzde radyografik değerlendirmelerde kabul edilmiştir.

PAİ, beş dereceli bir skorlama sistemidir ve apikal periodontitisin radyografik özelliklerini kategorize etmek için kullanılmaktadır (45):

1. Normal periapikal dokular
2. Demineralizasyon olmadan kemik yapısındaki küçük değişiklikler
3. Diffüz demineralizasyonlar ile birlikte kemik yapısındaki değişiklikler
4. İyi sınırlı radyolüsent alanlar gösteren apikal periodontitis
5. Geniş radyolüsent alanlar gösteren apikal periodontitis

PAİ, endodontik tedavi görmüş dişlerin periapikal durumlarının radyografik değerlendirmesi için objektif kriterler sağlamaktadır.



Şekil 2.1. Periapikal indeks sınıflaması (Orstavik ve ark. 1986) (45).

Geleneksel radyografların apikal periodontitisin tespitinde yetersiz kalması sonucunda KIBT'a dayalı PAİ (KIBTPAİ) tanımlanmıştır. KIBTPAİ, KIBT taramalarında yorumlanan periapikal radyolüsenziye karşılık gelen ölçümlerden oluşturulan kriterler temelinde geliştirilmiştir ve lezyonun en geniş kısmı ile belirlenmiştir. KIBT'ın 2 boyutlu radyograflara göre yeni bir analiz düzlemi olarak derinliğin eklenmesiyle birlikte skorlama sistemine iki ek değişken, kortikal kemiğin genişlemesi ve kortikal kemiğin yıkımı dahil edilmiştir. KIBTPAİ'de 6 skorlu (0-5) bir puanlama sistemi kullanılmaktadır (46).

2.2.Endodontik Tedavide Başarısızlık

Kök kanal tedavisi başarısızlığı birçok nedene bağlı olabilir. İlk tedavideki teknik yetersizliğe bağlı gelişen mikrobiyal enfeksiyon veya kök kanal sisteminin tekrar enfekte olması (47), kök kanalının yeterince temizlenememesi ve doldurulamaması bu nedenler arasındadır (48). Koronal sızıntı, vertikal kırıklar, kısa veya taşkın kanal dolguları, post uygulama hataları, tespit edilememiş kanallar, basamak ve perforasyonlar, kanalda kırık alet bulunması gibi sebepler başarısızlığa sebep olabilir (49).

Kök kanal tedavisi öncesi radyografik değerlendirmede kök kanal sisteminin tam olarak incelenmemesi ve pulpa anatomisi hakkında bilgi eksikliği, yanlış teşhis ile sonuçlanmaktadır. Yanlış teşhis, yanlış tedavi planlamasına neden olarak kök kanal tedavisinde başarısızlığa neden olmaktadır. Bunun yanı sıra dişin ağız planlamasındaki önemi ve hastanın kooperasyon derecesinin de değerlendirilmesi önemlidir (31).

Tedavi sırasında kök kanallarının endodontik prensiplere uygun şekillendirilmemesi ve doldurulmaması, uygun koronal restorasyonun yapılmaması başarısızlığa neden olan faktörlerdendir (50). Yetersiz mekanik preparasyon yapılması sonucunda kök kanal sisteminde kalan artık pulpa dokusu ve mikroorganizmalar, yetersiz dezenfeksiyon, izolasyon sağlanamaması, periapikal dokuların iltihabına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak yetersiz irrigasyon ve kök kanal sisteminin sızdırmazlığının yetersiz olması önemli faktörlerdir. Ayrıca bir çalışma, tükürük mikrosızıntısının endodontik başarısızlığın ana nedeni olabileceğini göstermiştir (51).

Bu nedenle, uygun koronal restorasyon ile birlikte iyi bir endodontik tedavi kombinasyonu daha yüksek bir başarı oranına yol açacaktır (52).

Endodonti alanında yapılmış epidemiyolojik çalışmalar kanal tedavi kalitesinin yetersizliği ile periapikal dokularda lezyon gelişimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmektedir (53).

Kök kanal sisteminin karmaşıklığından dolayı, kök kanalının internal anatomisini gözden kaçırma riski genellikle yüksektir. Dişlerin çoğunda fazladan kök veya kanal olabilir, ancak bu insidans küçük azı ve azı dişlerinde, özellikle birinci azı dişlerinde daha yaygındır (54).

Kök kanal tedavisi uygulanmadan önce dişlerin enfekte kök kanalları genelde polimikrobiyaldir ve baskın anaerobik flora içermektedir. Daha önce kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerden elde edilen kültürler ise bir kaç türden veya sadece tek bir türden oluşmaktadır (55).

Çalışmalar, yeniden enfekte olmuş kök kanallarında en sık *Enterococcus faecalis* (*E.faecalis*) tespit edildiğini (%24-77) (56-58) göstermiştir, çünkü aşırı alkali pH, beslenme yoksunluğu ve antimikrobiyal direnç dahil olmak üzere zorlu ortamlarda hayatta kalma kabiliyeti vardır (59, 60).

Bakterilerin yanı sıra özellikle *Candida albicans* (*C.albicans*) başta olmak üzere inatçı endodontik enfeksiyonlarda bazı mantar türleri de sıklıkla bulunmakta ve inatçı lezyonlardan sorumlu olabilmektedir (61).

2.2.1. Endodontik tedavi başarısını etkileyen faktörler

Endodontik tedavide başarısızlığa sebep olan birçok faktör olabilir ve bu faktörlerin tanımlanması, hastalık oluşumunun daha iyi anlaşılabilmesi ve tedavi protokolünün daha iyi uygulanması açısından önemlidir.

2.2.1.1. Mikrobiyal faktörler

2.2.1.1.1. İntraradiküler enfeksiyon

İlk yapılan kök kanal tedavisinin başarısız olduğu durumlarda iyileşme eksikliği, daha önceki tedavide prepare edilmemiş kanallarda, kök kanal sistemindeki düzensizliklerde veya dentin tübüllerindeki kalıcı intraradiküler enfeksiyona bağlanır (28, 29, 62, 63).

Birçok durumda başarısızlığın sebebi, kök kanal sisteminin apikal bölümüne yerleşen mikroorganizmalardan kaynaklanmaktadır. İdeal yapılmayan kök kanal dolgusu, doku sıvılarının sızıntısına zemin hazırlar ve bakteriler için iyi bir besin kaynağı oluşturur.

Böylece bakteriler yeterli sayıya ulaşarak periradiküler dokulara geçer ve periradiküler dokulardaki enflamasyonu devam ettirirler (33).

Başarısız vakalarda görülen biyofilm, tedavi edilmeyen dişlerde görülenden belirgin olarak farklıdır. Birincil tedavi sonrası başarısız olmuş vakalarda tipik olarak gram-negatif anaerobik çubukların baskın olduğu karma bir enfeksiyon hakimdir. Tedavi edilmemiş dişlerde ise genellikle gram pozitif bakterilerin baskın olduğu bir veya birkaç türün birleşimi söz konusudur. Sıklıkla ikincil kök kanal enfeksiyonlarından izole edilen *E.faecalis*, birçok medikamana dirençlidir (64) ve kök kanallarına yerleştiğinde, geleneksel yöntemlerle ortadan kaldırılması zordur (65).

Kök kanalı dezenfektanlarına karşı oldukça dirençli olan *C.albicans*'ta, başarısız kanal tedavilerinde en sık izole edilen mantar türüdür (55).

2.2.1.1.2. Ekstraradiküler Enfeksiyon

Endodontik dezenfeksiyon prosedürleriyle periradiküler dokulardaki mikroorganizmalara ulaşamadığından, ekstraradiküler enfeksiyon kanal tedavisinde başarısızlık faktörü olabilmektedir.

Endodontik başarısızlıkların ekstraradiküler nedenleri arasında periapikal aktinomikoz (66), ekstrüze endodontik materyallerin neden olduğu yabancı cisim reaksiyonları (67, 68), apikal dokularda endojen kolesterol kristallerinin birikmesi (69) ve rezorbe olmamış kistik lezyon sayılabilir (70, 71).

Mikroorganizmaların vücudun savunma sistemlerinden kendini korumakta kullandığı en önemli mekanizmalardan biri biyofilm oluşturmalarıdır. Bu durum periradiküler lezyonların devam etme sebebi olarak gösterilmiştir (72).

2.2.1.2. Klinik faktörler

2.2.1.2.1. Preoperatif faktörler

2.2.1.2.1.1. Cinsiyet

Kök kanal tedavisinin başarısını değerlendiren çalışmalarda, cinsiyet sıklıkla değerlendirilen bir faktör olmuştur. Önceki bir çalışmada cinsiyetin, cerrahi olmayan endodontik tedaviyi takiben çekim ile ilişkili olmadığı, ancak erkeklerin kadınlara göre önemli ölçüde daha geç yaşta tedavi olma eğiliminde olduğu bildirilmiştir (73).

Gülşahi ve ark. (74) yaptıkları bir çalışmada, erkeklerde periapikal lezyon görülme oranını kadınlara göre daha yüksek bulurken, kanal tedavili diş oranının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Birkaç çalışmanın sonuçları apikal periodontitisin erkeklerde kadınlara göre daha fazla saptandığını göstermiştir (75, 76). Ancak bazı çalışmalarda cinsiyetin kök kanal tedavili diş sayısına veya apikal periodontitis varlığına etkisi olmadığı bildirilmiştir (77-81).

2.2.1.2.1.2. Yaş

Birçok çalışmada sağkalım oranının yaşla birlikte azaldığı bildirilmiştir (73, 82). Bir çalışmada ilerleyen yaşın apikal periodontitis ile daha sık ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (83).

Georgopoulou ve ark. (77) yaptıkları bir çalışmada 60 yaş üstü hastalar hariç tutulduğunda, kök kanal dolgusu yapılan diş sayısının yaşla birlikte arttığını bildirmiştir.

Kwak ve ark. (84), sağkalım oranının yaşla birlikte azaldığı sonucuna varmıştır çünkü genç yaş gruplarında dikey kök kırığı daha az görülür, çünkü dişler çiğneme kuvvetine daha dirençlidir.

Genç ve ark. (76) kök kanal dolgulu dişleri inceledikleri bir çalışmada apikal periodontitisin, farklı yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık göstermediğini bildirmiştir.

2.2.1.2.1.3. Sistemik hastalıklar

Bir hastanın sistemik sağlık durumu, kök kanal tedavisinin sonucunu etkileyebilir (85-87). Ruiz ve ark. (88), hipertansiyonun apikal periodontitis varlığı ile ilişkili önemli bir faktör olduğunu göstermiştir.

Önceki bir çalışmaya göre kök kanal tedavisinin başarı oranı Diabetes mellitus (DM) olan hastalarda %73,2 ve sistemik hastalığı olmayan hastalarda %85,6 bulunmuştur. DM'nin özellikle apikal periodontitisli dişlerde kök kanal tedavisinin başarısını azalttığı fakat diş kaynaklı faktörlerin başarı üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (89). Bu nedenle, klinisyenlerin yalnızca hastanın genel sağlık durumuna dayalı olarak periradiküler lezyonun iyileşmesine ve çözülmesine ilişkin beklentilerini değiştirmemeleri gerekir.

2.2.1.2.1.4. Diş tipi

Farklı diş tiplerinin başarı oranlarının araştırıldığı birçok çalışma mevcuttur ve bu çalışmaların sonuçları, diş tipinin kök kanal tedavisinin başarısındaki önemi açısından çeşitli sonuçlar göstermektedir (90, 91).

Laukkanen ve ark., (90) diş tipinin kanal tedavisi üstündeki etkisini araştırdıkları bir çalışmada primer kök kanal tedavilerinde en yüksek başarı oranını sırasıyla %93,7 ve %93,9 ile maksiller ve mandibular premolar dişlerin; sekonder kök kanal tedavilerinde en düşük başarı oranını sırasıyla %66,7, %70,0 ve %70,6 ile mandibular anterior dişler ve maksiller ve mandibular molar dişlerin gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Sunay ve ark., (91) çalışmalarında maksiller sol ikinci premolar dişler ve mandibular sol molar dişlerin çoğunlukla periapikal radyolüsensilerle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Bu dişlerde yapılan kanal tedavilerinin başarısız olmasının nedeni oldukça fazla sayıda morfolojik varyasyon sergileyebilen üst ikinci premolar dişlerinin karmaşık kök kanal anatomisi olabilir (92).

Ek olarak, mandibular birinci molar dişler, kalıcı dişlenme döneminde ilk çıkan dişlerdir ve sonuç olarak çürüğe, operatif müdahaleye ve pulpa hastalığına daha yatkındır. Karmaşık kanal morfolojisi nedeniyle basit tek kanallı kök kanal tedavisi ile karşılaştırıldığında molar dişlerde endodontik tedavinin başarısızlıkla sonuçlanma olasılığının daha yüksek olduğunu söylemek teorik olarak uygundur.

2.2.1.2.1.5. Pulpa ve periapikal dokuların durumu

Preoperatif radyograflar dişin periradiküler durumunu, periapikal lezyon varlığını ve kök kanalının morfolojisini belirlemek açısından çok önemlidir.

Sjogren ve ark. (24), kök kanal tedavisi sonrası, preoperatif periapikal lezyonu olmayan dişlerin, periapikal lezyonu olan dişlere kıyasla daha yüksek başarı oranları sergilediğini bildirmiştir. Vital veya devital pulpası olan ancak periapikal lezyonu olmayan olgularda başarı oranı %96'yı aşarken, pulpa nekrozu ve periapikal lezyonu olan olguların yalnızca %86'sı periapikal iyileşme göstermiştir.

Kojima ve ark. (93) periradiküler lezyonlu dişler ile lezyonsuz dişler karşılaştırıldığında başarı oranlarında anlamlı bir fark bulunduğunu bildirmiştir.

Ng. ve ark. (94), bir radyografda periapikal lezyon görülmesi durumunda başarı oranlarının %9 ile %13 arasında düşeceğini belirtmiştir. Periapikal lezyondaki mikroorganizmaların çoğunluğu anaerobik mikroorganizmalardır ve bu mikroorganizmaların, kök kanallarındaki karmaşık anatomik varyasyonlardan temizlenmesi ve yok edilmesi genellikle zordur. Preoperatif lezyonun boyutundaki artış, iyileşme süresini uzatır ve daha uzun takip süresi gerekir.

2.2.1.2.1.6. Pre-operatif ağrı

Ameliyat öncesi ilgili diş bölgesinde en az 3 ay süren ağrının varlığı, orofasiyal bölgede önceden kronik ağrı deneyimi veya ağrılı tedavi öyküsü, başarılı endodontik tedaviden sonra kalıcı ağrı ile ilişkili önemli risk faktörleri olduğu bildirilmiştir (95).

2.2.1.2.2 İntraoperatif faktörler

2.2.1.2.2.1 Giriş kavitesi preparasyonu

Dişin giriş kavitesi, temizleme, şekillendirme ve dolum için kök kanallarına kolay erişim sağlayacak şekilde hazırlanmalıdır.

Yetersiz genişlikte hazırlanan giriş kavitesi, kanalların yetersiz temizlenmesine ve şekillendirilmesine, bazı kanalların gözden kaçmasına, kanalda alet kırıkları ve hatalı kök kanal dolgusu meydana gelmesine neden olmaktadır (1, 50, 96).

Giriş kavitesinin aşırı geniş hazırlanması ise mine ve dentin dokularında aşırı madde kaybına bağlı olarak dişin zayıflamasına ve dişte kırık meydana gelmesine neden olabilmektedir. Ayrıca pulpa odası tabanında veya duvarlarında perforasyon oluşabilir ve bu durum endodontik tedavinin başarısını azaltmaktadır (97).

2.2.1.2.2.2. Kemo-mekanik preparasyon

Mikroorganizmaların pulpa ve periapikal hastalık gelişimindeki rolü kanıtlanmıştır (98-100). Hem birincil hem de ikincil endodontik enfeksiyonların başarılı tedavileri, kök kanal tedavisi prosedürleri sırasında, neden olan mikroorganizmaların etkili bir şekilde ortadan kaldırılmasını içerir. Kök kanal sistemi doldurulmadan önce enfeksiyon etkili bir şekilde ortadan kaldırılırsa, kök kanal tedavisi ile olumlu bir sonuç alma şansı önemli ölçüde daha yüksektir (101).

Kimyasal ve mekanik enstrümantasyon kombinasyonu, kanalların ve dişin periradiküler bölgesinin tam dezenfeksiyonu için önemlidir (102).

Özellikle antibakteriyel olarak etkili olduğu bilinen sodyum hipoklorit (NaOCl) irrigasyonu kanal dezenfeksiyonu için çok önemlidir. Ayrıca kalsiyum hidroksit (Ca(OH)₂) medikaman olarak uygulanması, özellikle enfekte kanallarda bakteri sayısını azalttığı için önemlidir. Üçlü antibiyotik patı da kök kanal tedavisi ve pulpa rejenerasyonu sırasında kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu için kullanılmaktadır (103).

Önceki bir çalışma, Etilendiamin tetraasetik asit (EDTA) ve NaOCl irrigasyonu kombinasyonunun, tek başına NaOCl ile irrigasyondan daha etkili olduğunu göstermiştir (104).

2.2.1.2.2.3 Kök kanal dolgusu

Kök kanal dolgusunun apikal bölgeye kadar olan uzunluğu ve homojenitesi, kök kanal tedavisinin başarısı ve başarısızlığı ile ilişkili intraoperatif faktörler arasında en sık araştırılan faktörlerden biri olmuştur. İstatistiksel analizler için kök kanal dolgularının apikal uzunluğu üç kategoriye ayrılmıştır :

- Kısa: radyografik apekten 2 mm'den fazla kısa
- İdeal: radyografik apeks içinde 0 ila 2 mm
- Taşkın: radyografik apekten çıkmış (24)

Kök kanal dolgusunun apikal uzunluğunun tedavi başarısı üzerinde, periapikal durumdan bağımsız olarak önemli bir etkisi olduğu bulunmuştur. En yüksek başarı oranları ideal sınırlardaki kök kanal dolguları ile ilişkilendirilirken, en düşük başarı oranları taşkın kök kanal dolguları ile ilişkilendirilmiştir (94, 105).

Kök kanal dolgusunun kalitesi de sıkça araştırılan parametrelerden biridir. Kanal dolgu kalitesinin tüm kök kanal tedavisinin kalitesini yansıttığı kabul edilir, çünkü kanal dolgu kalitesinin iyi olması, kanal preparasyonu sırasında yapılan ön aşamalara bağlıdır (106).

Yapılan çalışmalarda, kabul edilebilir kalitedeki kök kanal dolgularının, uygun olmayan kök kanal dolgularından daha yüksek başarı oranları gösterdiği bildirilmiştir (107). İdeal yapılmış kök kanal dolgusu, kök kanal sisteminin dentin-sement birleşiminden başlayarak, koronale kadar sızdırmaz bir şekilde doldurulması sonucu elde edilir (108).

Önceki tüm adımlar doğru bir şekilde yapılmış olsa bile, dolumdaki herhangi bir hata endodontik tedavide başarısızlığa yol açabilir. Genellikle kök kanallarının hatalı şekillendirilmesi sonucu kısa güta-perka yerleştirilmesi, bakteri birikimine ve yeniden enfeksiyona neden olur. Ana konun yanlış seçilmesi sonucu oluşan taşkın güta-perka durumunda, periapikal dokularda irritasyon meydana gelebilir. Önceki bir çalışma taşkın güta-perkanın vital olgularda irritasyona neden olmayabileceğini, vital olmayan dişlerde ise pulpada irritasyona neden olabileceğini bildirmiştir (109). Kök kanal dolumu sırasında gözden kaçırılan kanallar da, endodontik tedavide başarısızlığa yol açabilir (110).

Laukkanen ve ark., (90) optimum kalitede kök kanal dolgusu olan dişlerde başarı oranının (%88,4) yetersiz kalitede kök kanal dolgusu olan dişlerden (%75,2) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışma, yetersiz kök kanal dolgusunun apikal periodontitis ile daha sık ilişkili olduğu sonucuna varmıştır (83).

Çok sayıda çalışma, özellikle nekrotik pulpalı ve periradiküler lezyonu bulunan dişlerde yetersiz veya taşkın kök kanal dolgusu varlığının, kök kanal dolgusunun apekte sonlandığı dişlere göre daha kötü prognozla sonuçlandığını göstermiştir (24, 111).

2.2.1.2.2.4. Seans sayısı

Tek veya çok seanslı endodontik tedaviye karar verme sürecinde birçok faktör önemli bir rol oynar. Bunlar arasında preoperatif tanı, enfeksiyon kontrolü sağlama yeteneği, kök kanal anatomisi, komplikasyonlar gibi faktörler ve hastaların bulgu ve semptomları gibi öznel faktörler yer alır (112).

Çok seanslı kök kanal tedavileri, kök kanallarına rezidüel bakterileri yok eden veya etkisiz hale getiren, yavaş salın yapan antibakteriyel bir ajan uygulanmasını içerir ve bu durum kök kanal dolgusu öncesi periapikal yanıt ölçme fırsatı verir. Genel olarak, tek seansta yapılan kök kanal tedavileri daha yüksek maliyet ve hasta memnuniyeti sağlarken, çok seanslı kök kanal tedavilerinin temel prensibi biyolojik esaslara dayanmaktadır (113).

Yapılan çalışmalarda, tek ve çok seans kök kanal tedavileri arasında başarı oranlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (112, 114).

2.2.1.2.2.5 Operatör

Kök kanal tedavisini uygulayan hekimin tedavinin başarısı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalar, pratisyen hekimler tarafından uygulanan kök kanal tedavilerinde ortalama olarak %70 başarı oranı bildirirken, tedavi endodonti uzmanları tarafından ve fakültelerde yapıldığında bu oranın %90 olduğunu bildirmişlerdir (115).

Pratisyen hekimler ve uzman endodontistler tarafından yapılan kök kanal tedavisinin sonuçları arasındaki farklılık önemlidir. Başka bir çalışma, endodontik tedavinin başarı oranının endodonti uzmanları tarafından yapılan tedavilerde %85-95 arasında, pratisyen hekimler tarafından yapılanlarda ise %65-75 arasında olduğunu bildirmiştir (53).

2.2.1.2.3 Post-operatif faktörler

2.2.1.2.3.1 Post-operatif ağrı

Ağrı bireysel birçok faktörden etkilenebilecek öznel bir algı olduğu için ölçümü zordur ve birçok faktörden etkilenebilir.

Demenech ve ark., (116) tek seans endodontik tedavi uygulanan 180 hastayı postoperatif ağrı açısından tedaviden 24, 48 ve 72 saat sonraki değerlendirmeleri sonucunda %8,25 NaOCl ile %2 klorheksidin (CHX) arasında anlamlı bir fark bulunmadığını, ancak preparasyon süresinin uzaması ve taşkın dolumun postoperatif ağrının artmasından sorumlu bulunduğunu bildirmişlerdir.

Almeida ve ark. (117) ise %2 CHX ve %5,25 NaOCl irrigasyon solüsyonlarının kullanımı arasında postoperatif ağrı açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

2.2.1.2.3.2 Koronal restorasyonun kalitesi

Giriş kavitesi tam kapatılamayan dişler ağız ortamına açılabilirler. Koronal tıkama yeterli değilse, bakteri infiltrasyonu olabilir hatta kanal çok iyi doldurulsa bile, mikroorganizmalar apikale ilerleyebilir (118).

İdeal yapılmış koronal restorasyonların periapikal iyileşme üzerinde önemli bir pozitif etkisi olduğu bildirilmiştir (107).

Ray ve Trope'un (119) çalışmasına göre, koronal restorasyonun kalitesi, kök kanal dolgusunun kalitesine kıyasla periapikal dokular üzerinde daha fazla etkiye sahiptir.

Siqueira ve ark. (120), koronal restorasyon kalitesinin, yalnızca yetersiz kök kanal dolgusu olan dişlerde tedavinin başarısı için önemli olduğunu bildirirken, Thampibul ve ark. (121) ise, kök kanal dolgusu ve koronal restorasyonun kalitesinin periapikal sağlık için eşit öneme sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bazı çalışmalar, daimi restorasyonu yapılan dişlerin, geçici olarak restore edilen dişlere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek başarı oranı gösterdiğini bildirmiştir (122, 123).

Bir meta-analizde, optimal koronal restorasyona sahip dişlerde başarı oranının, yetersiz koronal restorasyonu olan dişlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (94).

2.3. Kanal Tedavisi Başarısızlığında Tedavi Planlaması

Başarısız bir endodontik tedavi sonrasında dört farklı tedavi seçeneği vardır; dişin durumunun değerlendirilmesi ve takibi, retreatment, endodontik cerrahi veya dişin çekimi. Kesin tanının konulamadığı durumlarda; hasta bilgilendirilmeli ve düzenli kontrollere çağrılarak dişin takibi yapılmalıdır. Tedavi planlaması yapılırken, başarısızlığa sebep olan faktörler dikkatli bir şekilde incelenmelidir.

Bazı hekimler kök kanal tedavisinin yenilenmesini (124), bazıları cerrahi yöntemleri önermektedir (125). Bazı hekimler ise dişin çekiminin ardından implant yapılmasını planlamaktadır (126). Bunlar göz önüne alındığında vakanın, hekimin bilgisi,

tecrübesi ve teşhisiyle birlikte hastanın beklentisi de göz önünde bulundurularak yönetilmesi gerekir.

İnatçı endodontik enfeksiyonların tedavisinde çoğunlukla ilk seçenek olarak cerrahi olmayan retreatment tercih edilmektedir (33). Retreatment işlemi, cerrahi uygulamalara göre daha konservatif bir tedavi seçeneğidir. Bu sebeple son yıllarda endodontik tedavi başarısızlığında ilk olarak retreatment tercih edilmektedir.

Geleneksel kanal tedavisi yenileme işlemi hastalar için daha az travmatik olduğu gibi, komplikasyon riski de cerrahi uygulamalara kıyasla çok daha düşüktür.

2.4. Kök Kanal Tedavisinin Yenilenmesi

Başarısız endodontik vakaların yönetiminde retreatment ilk tedavi yaklaşımı olarak düşünülmelidir (127).

Bildirilen başarı oranları %40 ila %100 (13) arasında değiştiğinden, retreatmentin prognozu hakkındaki bilgiler tartışmalıdır (128). Kalıcı intraradiküler, ekstraradiküler veya sekonder enfeksiyonlar hem kök kanal tedavisi yetersiz olan, hem de yeterli olan kök kanallarının başarısızlığının başlıca nedenleridir (33).

Avrupa Endodonti Derneği'ne göre retreatment endikasyonları, apikal periodontitis varlığında yetersiz kök kanal dolgusu olan dişleri, önceden tedavi edilmiş semptomatik dişleri, yetersiz koronal restorasyon varlığını veya beyazlatma endikasyonunu içerir (129).

Retreatment uygulamasında başarı elde edilebilmesi, daha önceki kanal dolgu materyallerinin yeterince uzaklaştırılması ve yenilenen tedavide preparasyonun ve dolgunun uygun şekilde yapılmasıyla mümkün olmaktadır. Koşullar uygunsa, öncelikle cerrahi olmayan girişimler denenmelidir (130). Uygulanacak olan tedavi retreatment olarak belirlendiğinde, amaç pulpa odasına girerek kök kanal sisteminde bulunan materyalleri uzaklaştırmak, var olan patolojiyi iyileştirmek ya da hekim kaynaklı hataları telafi etmektir (131).

Kalıcı periapikal lezyonu/lezyonları olan önceden tedavi edilmiş dişler, restore edilebilirlik, periodontal sağlık ve hastanın dişi ağızda tutma isteği göz önünde

bulundurularak, cerrahi olmayan retreatment veya endodontik cerrahi ile korunabilir. Dişin korunmasına karar verildiğinde, klinisyen ve hasta, uzun dönemde en iyi prognozu verecek tedaviyi seçme zorluğuyla karşı karşıya kalır (132). Hastalar, tedavi seçenekleri ve prognoz ile ilgili en güncel ve doğru bilgiye klinisyenin doğru bilgilendirmesi sonucu ulaşabilir. Ayrıca hastaların çoğunlukla klinisyenin önerdiği tedavi prosedürlerini seçmeye yöneldiği belirtilmiştir (133).

Retreatment yapılan dişlerde başarı oranının ilk kez yapılan kanal tedavilerine göre daha düşük olduğu gösterilmiştir (134). Sjögren ve ark. (24) 8-10 yıllık gözlem süresi sonunda, yenilenen kök kanal tedavilerinde %62 başarı oranı bildirmiştir.

2.4.1 Retreatment öncesi değerlendirme

Endodontik başarısızlıktan söz edilebilmesi için, endodontik tedaviden ortalama üç ay sonra periapikal lezyonun büyüklüğü değerlendirilir. Lezyonun büyüklüğünün artması ya da azalma gözlenmemesi durumunda endodontik başarısızlıktan söz edilebilir. Kök kanal dolgusu ve koronal restorasyon iyi durumdaysa, hekim ilk olarak tedaviden sonra ne kadar zaman geçtiğini değerlendirmeli, mevcutsa önceki radyografı karşılaştırmalıdır (135, 136).

Hastanın anamnezi, dişin ağız planlamasındaki önemi, radyografik inceleme, periodontal dokuların durumu, kök kırıkları, hastanın isteği, hekimin kabiliyeti ve tecrübesi, dişin restore edilebilirliği, cerrahi gerekliliği ve kar-zarar oranı gibi birçok faktör tedavi öncesinde değerlendirilmelidir.

Retreatment başarı oranı, ilk tedaviden daha düşüktür ve daha zahmetli ve zaman alıcı bir tedavi olabilir, bu nedenle hastanın iş birliği önemlidir. Hasta kooperasyonu açısından; ek olarak cerrahi işlemlere ihtiyaç duyulabileceği, işlemin başarısızlıkla sonuçlanabileceği ve çekim riski başta olmak üzere bütün prosedür hastaya detaylıca anlatılmalıdır (137).

2.4.2 Koronal restorasyonun uzaklaştırılması

Doğru bir şekilde açılan giriş kavitesi dişin koronal sızıntı, fraktür varlığı ve gözden kaçan kanallar açısından değerlendirilmesine olanak tanır (138).

Endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyon kalitesi ile klinik başarısı arasında doğrudan ilişki olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur (52, 118, 139).

Çalışmalar endodontik tedavi gören dişlerin, vital dişlere göre daha kırılkan yapıda olduğunu göstermiştir (140, 141). Bunun temel sebebi mevcut çürüğün temizlenmesi ve giriş kavitesi preparasyonu sırasındaki aşırı madde kaybıdır. Endodontik tedavi görmüş dişlerde giriş kavitesi preparasyonu sırasında özellikle oklüzal yüzeydeki marjinal sırtların uzaklaştırılması kırılma direncini olumsuz etkilemektedir (141).

Retreatment tedavisinin ilk basamağı giriş kavitesi preparasyonudur. Amaç diş dokusundan olabildiğince az miktarda diş dokusu uzaklaştırırken, enstrümanların kanala ideal girişini sağlamaktır. Bunun yanında, çürük diş dokularının ve gözden kaçan kanalların değerlendirilebilmesi için, ideal görüş sağlamak açısından yeterince diş dokusu uzaklaştırılması gerektiği de unutulmamalıdır.

Özetle, koronal restorasyon ne dişin kırılkanlığını artıracak kadar çok madde kaybına sebep olmalı, ne de dişin net olarak değerlendirilmesini güçleştirecek kadar yetersiz olmalıdır.

2.4.3 Kök kanal dolgu materyallerinin kök kanallarından uzaklaştırılması

İlk defa uygulanan endodontik tedavide başarısızlık nedenlerini genellikle; dişin anatomisi ve morfolojisi hakkında bilgi eksikliği, yetersiz görüş alanı, pulpa odasının üç boyutlu görüntüsünün radyograflarda izlenememesi, giriş kavitesi preparasyonunun yetersiz olması ve özellikle posterior dişlerdeki kompleks kök-kanal anatomisi gibi nedenler oluşturmaktadır (35).

Retreatmentın en önemli basamaklarından biri, kök kanal dolgu materyalinin kök kanalından tamamen uzaklaştırılmasıdır. Kök kanal dolgu materyallerinin uzaklaştırılmasında, el eğeleri, kimyasal çözücüler, döner ege sistemleri, ultrasonik cihazlar, ısı, lazer sistemleri gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (142-144).

Retreatment uygulamasının temel amacı sağlıklı dokuların periapikal bölgede yeniden oluşturulmasıdır. Bu nedenle eski kök kanal dolgu materyallerinin tamamen uzaklaştırılması, kök kanallarının yeniden şekillendirilmesi, apikal foramene kadar ulaşılması, kanal dezenfeksiyonunun sağlanması ve kanalların üç boyutlu olarak tam ve

sızdırmaz bir şekilde doldurulması gerekmektedir (145). Tüm bunların sağlanabilmesi için önceki kök kanal dolgusunun kök kanallarından etkin ve güvenli bir şekilde uzaklaştırılması gerekir. Fakat kök kanal dolgu materyalleri geleneksel yöntemler ile uzaklaştırıldığında, kök kanallarında önemli miktarlarda artık kök kanal dolgu materyali kaldığı birçok araştırmada bildirilmiştir (143, 146-148).

Genel olarak kök kanal dolgu materyallerinin ve patların uzaklaştırılmasında farklı teknikler ve malzemeler birlikte kullanılır. Bu amaçla retreatment işlemi için özel olarak geliştirilen döner ege sistemleri klinikte pek çok avantaj sunmaktadır (149). Döner eğelerin çalışma süresinin kısılması ve kök kanal şeklinin korunması gibi avantajlarının yanında, yüksek oranda ege kırığı riski ve kök kanal dolgu materyallerinin yetersiz uzaklaştırılması gibi dezavantajları vardır (150).

2.4.3.1 Paslanmaz çelik el aletleri

Kök kanalı yeterli kompaksiyona sahip olmadığında güta-perka el eğeleri ile çekilerek çıkartılabilir. Ege güta-perka'nın içine saplandıktan sonra geri çekilerek güta-perka tek parça halinde çıkartılır (151).

Güta-perkayı uzaklaştırmak için en çok K-tipi eğeler ve H-tipi eğeler kullanılır. Çalışma boyu ve kanalın durumu işlem sırasında sık sık alınan radyograflar ile kontrol edilir (143).

K-tipi eğelerin uçları kesici değildir, H-tipi eğelere göre mekanik dayanıklılığı daha fazladır ve daha esnektir. Eğeler sık sık temizlenmezse, biriken debris kök kanalını tıkayabilir ve apikalden itilebilir. Bu nedenle eğeler bol irrigasyon altında ve eğeler sık sık temizlenerek kullanılmalıdır (152).

K-tipi eğeler yarım tur rotasyon ardından çekme hareketi ile kullanılırken, H-tipi eğeler yalnızca çekme hareketi ile kullanılır. H-tipi eğelerin pozitif kesme açısının K-tipi eğelerden fazla olması kesme etkinliğini artırır. Paslanmaz çelik el aletleri içerisinde, güta-perkanın kök kanalından uzaklaştırılmasında en etkili olan H-tipi eğelerdir (137, 152).

Kanal eğeleri taşkın kök kanal dolgusu bulunan olgularda da kullanılır. Kullanılan kanal eğesinin apikal foramenden bir miktar dışarıya taşırılması gerekmektedir (20, 153).

2.4.3.2 Paslanmaz çelik döner aletler

Gates Glidden frezler düşük hızda, pasif olarak kullanılan ve genel olarak koronal üçlünün şekillendirilmesinde kullanılan aletlerdir. Retreatmentta da koronal bölgedeki gütta-perkanın uzaklaştırılmasında ve çözücüler için rezervuar oluşturmak amacıyla kullanılmıştır (154, 155). Rijit yapısı nedeniyle, eğimli kanalların düz segmentlerinde kullanılmalıdır. Perforasyon ve alet kırığı riski yüksektir (152, 156).

Peaso Reamer'lar genellikle post boşluğu hazırlamak için kullanılan aletlerdir. Eğimli olmayan kanallarda koronal bölgedeki gütta-perkanın uzaklaştırılmasında kullanılabilir (152, 156).

2.4.3.3 NiTi döner aletler

Günümüz endodonti pratiğinde gütta-perka uzaklaştırmada el eğelerine göre karşılaştırılabilir sonuçlar vermesi, uygulama kolaylığı sunması ve daha az iatrojenik hataya neden olması sebebiyle NiTi döner aletler sıklıkla kullanılmaktadır. Hız, etkinlik ve güvenilirlikleri nedeniyle NiTi döner aletlerin gütta-perkanın uzaklaştırılmasında kullanımı önerilmektedir (154).

NiTi eğelerin esneklikleri sebebiyle kullanımı kolaydır ve eğri kanallarda basamak, zip ve perforasyon oluşturma ihtimalleri azdır (157).

Birçok avantajına rağmen NiTi döner aletler ile çalışırken alet kırığı riski göz ardı edilmemelidir. Eğeler kullanılırken üreticinin önerdiği hız ve torka dikkat edilmesi, yeterli irrigasyon altında kullanılması, aletlerin sırasıyla kullanılması ve her kullanım öncesi deformasyon açısından incelenip gerekirse değiştirilmesi önemlidir.

El eğeleri ile döner ege sistemlerini kanalların temizlenebilirliği ve apikal bölgedeki debrisin uzaklaştırılması açısından değerlendiren çalışmalar, iki yöntem arasında büyük bir fark olmadığını bildirmiştir (21, 144, 151, 158). Bunun yanı sıra, yapılan birçok çalışmada bu sistemlerin gütta-perkanın uzaklaştırılmasında etkili oldukları ve tedavi süresini kısalttıkları görülmektedir (145, 159).

Retreatment amacıyla özel olarak üretilen döner ege sistemleri mevcuttur. Bu sistemlerdeki eğelerin apikal sonlanmaları, eğelerin penetrasyonunu kolaylaştırarak

etkisini artırmak ve kırılma riskini azaltmak amacıyla diğer döner ege sistemlerinin eğerlerinden farklı olarak üretilmiştir (160).

ProTaper Universal Retreatment eğerleri (PTUR, Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ve MTwo Retreatment eğerlerinin (MTwo R, VDW, Münih, Almanya) çalışma süreleri ve temizleme etkinliklerini karşılaştıran bir çalışma, kullanılan her iki sistemin de kök kanal dolgusunu tamamen kaldıramadığını ancak PTUR sisteminin daha etkin ve hızlı olduğunu bildirmiştir (161).

Kurvatuürlü kök kanalları olan dişler üzerinde yapılan bir çalışmada, kök kanal dolguları PTUR eğerleri, D-Race Retreatment eğerleri (FKG Dentaire, La-Chaux-de Fonds, İsviçre) ve H-tipi eğerler ile uzaklaştırıldıktan sonra, D-Race eğerinin diğer gruplara göre daha hızlı ve etkili bir temizleme sağladığı bildirilmiştir (155).

Mollo ve ark. (162) yaptıkları çalışmada MTwo R eğerleri, R-Endo eğerleri (Micro-Mega, Besancon, Fransa) ve K-tipi eğerler ile Gates Glidden frezleri karşılaştırmış, R-Endo eğerleri diğer eğerlere göre retreatment sırasında kök kanallarından kök kanal dolgu materyallerini uzaklaştırmada daha etkin bulunmuştur.

2.4.3.4 Ultrasonikler

Ultrasonik aletlerdeki enerji, vibrasyon ve beraberinde oluşan ısı etkisiyle güta-perkanın yumuşamasına neden olur ve böylece güta-perkanın dışın koroneline doğru yükselerek kök kanallarından uzaklaşması sağlanır. Güta-perka'nın uzaklaştırılması amacıyla özel olarak üretilen ultrasonik uçlar mevcuttur (163).

Ultrasonik aletler kullanılırken dikkatli olunmalıdır çünkü eğri kök kanallarında, basamak, tıkanma ve perforasyon gibi komplikasyonlara neden olabilirler (164).

2.4.3.5 Isı kullanımı

Isı kullanımı ile güta-perka uzaklaştırılırken düz bir sond, plugger, spreader veya benzer bir alet kullanılabilir. Kullanılan alet ısıtılarak güta-perkaya batırılır ve çekilir. Aletlerin kalınlığına bağlı olarak düz ve geniş kanallarda kullanımı daha uygun olabilir. Başka bir seçenek olarak bu aletlerle yumuşatılan güta-perka kitlesinin içine H-tipi eğeler ile vidalama hareketi yapılır ve güta-perka eğenin yivleri arasında kanaldan uzaklaştırılır (165).

Bunlara ek olarak güta-perkanın ısı kullanımı ile uzaklaştırılmasında özel cihazlar da kullanılmaktadır. Bu cihazların u kısımlarında özel ısı ileticileri bulunur ve bu uçlarla yumuşatılan güta-perka parçalar halinde kanaldan uzaklaştırılır (2, 165).

Kök kanal dolgusunu uzaklaştırmak için hangi sistem ya da alet kullanılırsa kullanılsın periodontal ligamentin zarar görmesinden kaçınmak için, aletler kısa süreli ve sadece kanalın düz kısımlarında kullanılmalıdır (20).

2.4.3.6 Lazer kullanımı

Retreatment prosedürleri genellikle zaman alıcı, zorlu ve bazen karmaşık prosedürlerdir. Bu yüzden son zamanlarda geleneksel yöntemlere bazı alternatifler sunulmuştur. Lazerler de bu amaçla kullanılmaya başlanmış ve bazı araştırmacılara göre kök kanalının daha derin kısımlarına ulaşılması, dentin duvarlarında daha az kırık ve çatlak riski, daha kısa klinik süre gibi avantajlar sunar. Ayrıca kök kanallarından kök kanal dolgu materyallerinin uzaklaştırılmasında geleneksel yöntemlere göre daha etkili olabilir (166).

Son yıllarda, kök kanal dolgu malzemelerinin Nd:YAG lazer kullanılarak etkili bir şekilde çıkarılabileceği, ancak bu uygulama sırasında evre dokularda belirgin sıcaklık artışları olduğu bildirilmiştir (167, 168).

Er:YAG lazerin ise apikal dokularda diğer lazerlere göre daha kk termal etkiye neden olduğu bildirilmiştir (169).

2.4.3.7 Çözücü kullanımı

Güta-perkanın kök kanallarından uzaklaştırılmasında kloroform, halotan, turpentin, ksilen, ökaliptol gibi çözücü maddeler kullanılmaktadır (143).

Çözücülerin orijinal kanal anatomisinde değişikliğe sebep olmaması, perforasyon riski taşımaması, eğri kök kanallarında kullanılabilir olması, lubrikasyon sağlayarak aletlerinin kırılma riskini azaltması ve çalışma süresini kısaltması gibi avantajları vardır (151, 170, 171).

Bu avantajlara rağmen çözücüler tek başına güta-perkayı uzaklaştıramaz, bu sebeple endodontik aletlerle birlikte kullanılmalıdır (156). Ayrıca periapikal dokularda toksik etki oluşturmaması için taşırılmadan, dikkatli çalışılması gerekmektedir (172).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmıştır (Proje no: D-KA22/15). Bu araştırma, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti kliniğinde, 27 yıl deneyimli tek bir endodontist tarafından 8 yıllık bir süre boyunca kanal tedavisi yenilenen dişler incelenmiştir. Araştırmada, Nisan 2013-Ocak 2021 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti kliniğine başvuran ve kök kanal tedavisi yenilenen toplam 423 hasta 541 diştten, 271 diş takip muayenesine gelmediği için, 21 diş endodontik olmayan nedenlere bağlı çekim sebebiyle (8 tanesi protetik, 5 tanesi periodontal, 2 tanesi cerrahi, 6 tanesi hasta isteği), 9 diş 6 aydan daha kısa takip radyografına sahip olduğu için çalışma dışı bırakıldı. Değerlendirmeler 181 hastanın 240 dişi üzerinden yapıldı.

181 hastanın 240 kök kanal tedavisi yenilenen dişinin, başlangıç radyografları ve uygulamadan en az 6 ay sonra yapılan klinik ve radyografik değerlendirme sonuçları retrospektif olarak incelendi.

Çalışma:

- 1- Dahil edilme kriterlerinin belirlenmesi
- 2- Klinik ve radyografik verilerin toplanması
- 3- Verilerin değerlendirilmesi
- 4- İstatistiksel analiz aşamalarından oluşmaktadır.

3.1. Dahil Edilme Kriterleri

1. Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif klinik kayıtlar ve takip radyografları bulunan ve kök kanal tedavisi yenilenen vakalar
2. Çatlak veya kök perforasyonu olmayan dişler

3.2. Dahil Edilmeme Kriterleri

1. Travmaya uğramış dişler
2. Endodontik nedenler dışındaki nedenlerle çekim yapılan dişler
3. Endodontik cerrahi planlanan dişler

3.3.Retreatment Prosedürü

181 hastadaki başarısız endodontik tedavili dişler (N = 240), standart bir tedavi protokolü kullanan 27 yıllık deneyime sahip bir endodontist (K.G.) tarafından yeniden tedavi edildi.

Kök kanal tedavisi başarısız olan dişler, panoramik (Veraviewepocs 2D; Morita) ve periapikal radyograflar (Planmeca Prosensor Rvg.) ile teşhis edildi.

Standart prosedür, hastanın ve dişin durumuna göre gerektiği durumlarda ilk randevuda infiltratif anesteziyi içeriyordu. Anestezi dozunun tamamı, 1 ml artikain ve 0,012 mg/ml epinefrin (Ultracaine D-S Forte; Aventis, Bridgewater, NJ, ABD) ile 27 gauge bir dental enjektör kullanılarak uygulandı. İzolasyon sağlandıktan sonra kronlar, çürükler ve kusurlu restorasyonlar uzaklaştırıldı. Daha sonra düz bir giriş yolu için giriş kavitesi preparasyonu yapıldı. Giriş kavitesi açılması ve mevcut olduğu durumlarda çürüğün temizlenmesinde su soğutması altında steril elmas frezler kullanıldı.

Önceki kanal dolum materyalleri ve kök kanal dolguları, el eğeleri ve/veya çeşitli döner ege sistemleri kullanılarak tamamen çıkarıldı. Kök kanal dolgusunu veya patını uzaklaştırmak için bazı olgularda solvent (portakal yağı) kullanıldı. Çalışma uzunluğu, bir elektronik apeks bulucu (Morita DentaPort Root ZX Morita, Kyoto, Japonya) kullanılarak belirlendi ve dijital radyograflarla doğrulandı. Apeks bulucuların kullanılmadığı olgularda direkt olarak radyograflar ile belirlendi. Kanallar, el eğeleri ve/veya döner ege sistemleri ile crown-down tekniği kullanılarak temizlendi ve şekillendirildi. Son apikal ege, kök kanal anatomisine göre en az #25/.02 olacak şekilde seçildi. Her kök kanalı her eğeden sonra 2 ml %2,5'lik NaOCl (Microvem, Sakarya, Türkiye) ile 1 dk boyunca irrigate edildi.

Enstrümantasyon tamamlandıktan sonra çoklu seanslarda kök kanalları kâğıt konlar ile kurutuldu ve eğeler kullanılarak Ca(OH)₂ tozu (Merck, Darmstadt, Almanya) ve distile su karışımı kök kanallarına yerleştirildikten sonra en az 1 hafta bekletildi. Tek seansta

uygulanan tedavinin devamında ya da çok seansta yapılan tedavinin son seansında sırasıyla 5 ml %2,5'lik NaOCL, 2 ml %17'lik EDTA (Werax, İzmir, Türkiye), 2 ml distile su, 2 ml %2'lik CHX ile son irrigasyon yapıldı. Kanallar kağıt konlar ile kurutuldu ve soğuk lateral kondenzasyon tekniği (LK) kullanılarak güta-perka (Dentsply Maillefer) ve AH-Plus kök kanal dolgu patı (Dentsply, De Trey, Konstanz, Almanya) ile dolduruldu.

Giriş kavimleri minimum 3 mm kalınlığında olacak şekilde, geçici restorasyon olarak cam iyonomer siman (CİS, Ketac Molar Easymix, 3M Espe, Almanya) uygulandı. Daimi olarak restore edilen dişlerde kompozit rezin (3M Filtek P60; 3M ESPE, St Paul, MN) veya amalgam kullanılarak daimi restorasyon en fazla 2 hafta içinde tamamlandı.

3.4. Değerlendirme Faktörleri

Preoperatif faktörler: hastanın yaşı, cinsiyeti, sistemik hastalık varlığı, diş tipi(maksiller anterior dişler, maksiller premolar dişler, maksiller molar dişler, mandibular anterior dişler, mandibular premolar dişler, mandibular molar dişler), kanal sayısı, kök kanal tedavisi yenileme öncesi semptom varlığı (ağrı, abse, ağrı+abse), periapikal radyolüseni varlığı, periapikal lezyonun büyüklüğü (PAİ skoruna göre), kök kanal dolgusunun kalitesi (eksik/yetersiz, kısa, eksik/yetersiz+kısa, taşkın, doldurulmamış kanal varlığı, kırık alet içeren, normal), tespit edilememiş kanal varlığı ve kanal tedavisi yenilenmesi öncesinde mevcut restorasyonları (amalgam dolgu, kompozit dolgu, CİS, sabit restorasyon) içermektedir.

Intraoperatif faktörler: enstrümantasyon tekniği ve seans sayısını içermektedir.

Postoperatif faktörler: kök kanal tedavisi yenilenmesi sonrası uygulanan restorasyonları (amalgam dolgu, kompozit dolgu, CİS, sabit restorasyon) içermektedir.

Kök kanal tedavisi yenilenmesine karar verilen hastalarda, klinik ve radyografik kayıtlar üzerinden retreatmentı sebep olan faktörlerin incelenmesinin yanı sıra, bu faktörlerin kanal tedavisi yenilenmesi sonrası başarıya olan etkisi ve bunun sonucunda da deneyimli tek bir endodontist tarafından retreatment uygulanan hastalarda genel başarı oranı değerlendirmesi yapılmıştır.

Bu çalışmada endodontik tedavide başarısızlığa sebep olan faktörler iki aşamada incelenmiştir:

1. Çalışmadaki hasta popülasyonunun tamamı primer endodontik tedavi başarısızlığı sonrasında retreatment uygulanan hastalardan oluşmaktadır. Bu sebeple hastaların tedaviye başlamadan önceki klinik ve radyografik kayıtları üzerinden ‘retreatmenta sebep olan faktörler’ değerlendirilmiştir.

Bu faktörler şunları içermektedir:

- 1.Hastada sistemik hastalık öyküsü
 - 2.Retreatment uygulanan dişin tipi
 - 3.Retreatment uygulanan dişin kanal sayısı
 - 4.Retreatment uygulanan dişin uygulama öncesi kök kanal dolgusunun kalitesi
 - 5.Retreatment uygulanan dişte önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığı
 - 6.Retreatment uygulanan dişin ilk tedavi sonrası restorasyon tipi
2. Aynı hastalara tek bir klinisyen tarafından retreatment uygulaması sırasında ve sonrasında alınan klinik ve radyografik kayıtlar üzerinden ‘retreatmentta başarıyı etkileyen faktörler ve retreatmentta başarı oranı’ değerlendirilmiştir.

Bu faktörler şunları içermektedir:

- 1.Hastanın yaşı
- 2.Hastanın cinsiyeti
- 3.Hastada sistemik hastalık öyküsü
- 4.Retreatment uygulanan dişin tipi
- 5.Retreatment uygulanan dişin kanal sayısı
- 6.Retreatment uygulanan dişin tedavi öncesi ve takip sırasında alınan radyograflardaki PAİ skoru
- 7.Retreatment uygulamasında seans sayısı
- 8.Retreatment uygulanan dişte önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığı
- 9.Retreatment uygulanan dişte preoperatif lezyon varlığı
- 10.Retreatment uygulanan dişte preoperatif lezyonun boyutu
- 11.Retreatment uygulaması öncesi restorasyon tipi
- 12.Retreatment uygulaması sonrası restorasyon tipi
- 13.Retreatment uygulamasında kullanılan enstrümantasyon tekniği

14.Retreatment uygulanan dişte postoperatif semptom varlığı

Retreatmentta başarıyı etkileyen faktörlerin değerlendirilmesinde kanal dolum tekniği ve kanal dolgu patı klinisyenin tüm vakalarında LK Tekniği ve AH Plus (Dentsply Sirona, Konstanz, Almanya) kök kanal dolgu patını kullanması; kanal dolgusunun kalitesi ise değerlendirmeye alınan tüm olgularda kanal dolgu kalitesinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmasından dolayı değerlendirme dışı bırakılmıştır.

3.5. Sonuç Değerlendirmesi

Vakalar için tedavi sonucu, son takip ziyaretinde elde edilen klinik kayıtlara ve periapikal radyograflara dayanarak değerlendirildi. Periapikal radyografların mevcut olmadığı durumlarda panoramik radyograflar üzerinden değerlendirme yapıldı. Sonuçlar, uygulamadan en az 6 ay sonra yapılan klinik ve radyografik değerlendirme sonuçlarına göre başarı veya başarısızlık olarak kategorize edildi.

Radyografik değerlendirme Orstavik ve ark. (45) tarafından geliştirilen PAİ skora göre yapıldı.

Klinik değerlendirmede; takip muayenesinde alınan klinik kayıtlarda semptom varlığı, fonksiyon kaybı, perküsyon veya palpasyonda hassasiyet, mobilite, periodontal cep oluşumu ve sinüs yolu oluşumu gibi faktörlerden herhangi birinin varlığı, PAİ skoruna bakılmaksızın başarısızlık olarak kaydedildi.

3.5.1. Radyografik inceleme

Tüm preoperatif ve postoperatif radyograflar, aşağıda açıklanan PAİ skorlarını kullanarak periapikal durumu belirlemek için, kalibre edilmiş iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak değerlendirildi:

PAİ 1 Normal periapikal dokular

PAİ 2 Demineralizasyon olmaksızın kemik yapısındaki küçük değişiklikler

PAİ 3 Diffüz demineralizasyonlar ile birlikte kemik yapısındaki değişiklikler

PAİ 4 İyi sınırlı radyolüsent alanlar gösteren apikal periodontitis

PAİ 5 Geniş radyolüsent alanlar gösteren apikal periodontitis



Resim 1. PAİ skoru 1 olarak değerlendirilen 14 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü



Resim 2. PAİ skoru 2 olarak değerlendirilen 12 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü



Resim 3. PAİ skoru 3 olarak değerlendirilen 21 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü



Resim 4. PAİ skoru 4 olarak değerlendirilen 14 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü



Resim 5. PAİ skoru 5 olarak değerlendirilen 15 numaralı dişin periapikal radyograf görüntüsü

Değerlendirme sonucunda “iyileşmeyen” ve “iyileşmekte olan” dişler “başarısız”; “iyileşmiş” olarak sınıflandırılan ve tam iyileşmenin kanıtını sunan dişler ise “başarılı” olarak kaydedildi. Tedavi sonuçları aşağıdaki tanımlara göre üç kategoriye ayrıldı:

1. İyileşmiş: Herhangi bir klinik belirti veya semptomun olmaması ve sağlam bir periodontal ligament alanı ve lamina dura veya ekstrüze olmuş materyalin çevresinde hafifçe genişlemiş bir periodontal ligament ile normal periapikal doku (PAİ 1-2).
2. İyileşmekte olan: Herhangi bir klinik belirti veya semptom yoktur, periapikal radyolüseni hala mevcuttur ancak boyut olarak küçülmüştür (PAİ 3-5).
3. İyileşmemiş: Belirti veya semptomların varlığı ve/veya yeni periapikal radyolüseni veya değişmemiş veya büyümüş periapikal radyolüseni varlığı (PAİ 3-5).

Çalışmaya başlamadan önce kalibrasyon amacıyla, 25 yıl deneyimli bir Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi uzmanı ile, çalışmaya dahil edilmeyecek 25 periapikal radyograf ve 25 panoramik radyograf üzerinde değerlendirme yapıldı.

İlgili dişin takiplerde kaydedilen klinik bulgu ve semptomları incelendi ve PAİ skorlarını kaydetmek için radyograflar tarandı. PAİ skorları, apikal periodontitisin yokluğunu ($PAİ \leq 2$) veya varlığını ($PAİ > 2$) yansıtacak şekilde ikiye ayrıldı. Çok köklü dişlerde PAİ skoru en yüksek olan köke göre kaydedildi.

Retreatment uygulama öncesi periapikal lezyon varlığı, periapikal lezyonun büyüklüğü, kanal dolgusunun kalitesi, tespit edilmemiş kanal varlığı, preoperatif ve postoperatif koronal restorasyonun tipi incelendi.

İki araştırmacının incelemeleri tamamlandıktan sonra, farklı çıkan sonuçlar için birlikte değerlendirme yapıldı ve uzlaşmaya varıldı.

Kök kanal dolgusunun densitesi; kök kanalı duvarları ile kanal dolgusu arasında boşluk yok ve uniform ise ‘yeterli’; kanal dolgusu ile kök kanalı duvarları arasında boşluklar var ve uniform değil ise ‘eksik/yetersiz’ olarak kaydedildi.

Kök kanal dolgularının apikal uzunluğu:

- Kısa: radyografik apekten 2 mm'den fazla kısa
- İdeal: radyografik apeks içinde 0 ila 2 mm
- Taşkın: radyografik apekten çıkmış olarak kaydedildi (24).

Çok köklü dişlerde değerlendirme en kötü kaliteyi gösteren kök kanalı esas alınarak yapıldı.

Retreatment uygulanan dişlerin klinik kayıtları incelendi ve yaş, cinsiyet, sistemik hastalık varlığı, diş tipi, kanal sayısı, seans sayısı, preoperatif semptom varlığı (perküsyon, palpasyon ve çiğneme ağrı (var veya yok) varlığı, abse varlığı), enstrümantasyon tekniği (manuel preparasyon, rotary preparasyonu) not edildi.

3.5.2. İstatistiksel analiz

Kategorik değişkenler sayı ve % ile tanımlanırken, sürekli değişkenler (yaş v.b.) aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler kullanılarak tanımlanmıştır.

Kategorik değişkenlerin gruplarında “Tam İyileşme” gözlenen ve gözlenmeyenlerin yüzdelerinin karşılaştırılmasında beklenen değeri 5’ten küçük hücre oranı %25’in üzerinde ise Exact test, altında ise Ki-kare testi kullanıldı.

Verilerin analizi SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapılmış olup $p < 0,05$ istatistiksel anlamlı düzey olarak alındı.

Güvenilirlik analizi

Hastaların preoperatif PAİ skorları iki gözlemci tarafından değerlendirilmiş ve aralarında yüksek düzeyde uyum bulunmuştur (Kappa istatistiği, $\kappa=0,944$, $p < 0,001$)

Hastaların postoperatif PAİ skorları iki gözlemci tarafından değerlendirilmiş ve aralarında yüksek düzeyde uyum bulunmuştur (Kappa istatistiği, $\kappa=0,931$, $p < 0,001$).

4. BULGULAR

Çalışmada dahil edilme kriterlerini sağlayan 181 hastanın 240 dişi yer almaktadır. Çalışmada 135 hastanın 1 dişi, 38 hastanın 2 dişi, 5 hastanın 3 dişi, 2 hastanın 4 dişi ve 1 hastanın 6 dişi değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda yer alan, primer kök kanal tedavisi başarısızlığı sonucu retreatment uygulanan dişlerin 156'sı kadın hastalara, 84'ü erkek hastalara aittir.

Hastalar 18 ile 89 yaşları arasında olup ortalama yaş 43 ± 13 yıl'dır. Primer kök kanal tedavisi sonucu retreatment uygulanan kadın hasta sayısı erkeklere oranla daha fazladır.

4.1. Retreatment Uygulanan Dişlerin Diş Tiplerine Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişe ilişkin diş tiplerinin dağılımı Tablo 4.1'de verilmiştir. Çalışmada maksiller premolar ve mandibular molar dişler yaklaşık %23 ile en sık görülen diş tipleri iken bunu %18,8 ile maksiller molar, %15 ile mandibular premolar, %14,2 ile maksilla anterior ve %5,8 ile mandibula anterior dişler izlemiştir.

Tablo 4.1. Retreatment uygulanan dişlerin diş tiplerine göre dağılımı

Diş Tipi	Sayı	%
Maksilla anterior	34	14,2
Maksiller premolar	55	22,9
Maksiller molar	45	18,8
Mandibula anterior	14	5,8
Mandibular premolar	36	15,0
Mandibular molar	56	23,3
Toplam	240	100,0

4.2. Retreatment Uygulanan Dişlerin Kanal Sayılarına Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişe ilişkin kanal sayılarının dağılımı Tablo 4.2'de verilmiştir. Çalışmada tek kanallı dişler %40,4 ile en sık görülen kanal sayısı iken bunu %31,7 ile 3 kanallı dişler, %17,5 ile 2 kanallı dişler ve %10,4 ile 4 kanallı dişler izlemiştir.

Tablo 4.2. Retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre dağılımı

Kanal sayısı	Sayı	%
1	97	40,4
2	42	17,5
3	76	31,7
4	25	10,4
Toplam	240	100,0

4.3. Retreatment Uygulanan Hastaların Sistemik Hastalıklara Göre Dağılımı

Hastaların 137 (%75,7) 'sinde sistemik hastalık yoktur.

4.4. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Restorasyon Tiplerine Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin preoperatif restorasyon tiplerine göre dağılımı Tablo 4.3'te verilmiştir. Çalışmada sabit restorasyonlar %40,4 ile en sık görülen preoperatif restorasyon tipi iken, bunu %37,1 ile kompozit restorasyonlar, %20 ile amalgam restorasyonlar ve %2,5 ile cam iyonomer siman restorasyonlar izlemiştir.

Tablo 4.3. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon tiplerine göre dağılımı

Preoperatif Restorasyon	Sayı	%
Amalgam	48	20,0
Kompozit	89	37,1
Cam iyonomer siman	6	2,5
Sabit restorasyon	97	40,4
Toplam	240	100,0

4.5. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Semptom Varlığına Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin preoperatif semptom varlığına göre dağılımı Tablo 4.4'te verilmiştir. Dişlerin %44,2 (n=106)'sinde preoperatif semptom yokken, en sık

rastlanan preoperatif semptom ağrıdır (n=83, %34,6). Hastaların %15,4'ünde (n=37) ağrı ve abse birlikte bulunurken, hastaların %5,8'inde (n=1) sadece abse bulunmaktadır.

Tablo 4.4. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif semptom varlığına göre dağılımı

Preoperatif semptom varlığı	Sayı	%
Yok	106	44,2
Ağrı	83	34,6
Abse	14	5,8
Ağrı ve Abse	37	15,4
Toplam	240	100,0

4.6. Retreatment Uygulanan Dişlerin Önceki Kök Kanal Dolgusunun Kalitesine Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre dağılımı Tablo 4.5'te verilmiştir. Retreatment uygulanan dişlerin önceki kanal dolgu kalitesi incelendiğinde, dişlerin %52,9'unda “eksik/yetersiz ve kısa” kök kanal dolgusu olduğu saptanmıştır. En düşük oranı ise %1,7 ile “ideal/normal” kök kanal dolgusuna sahip dişler göstermiştir.

Tablo 4.5. Retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre dağılımı

Kanal Dolgusunun Kalitesi	Sayı	%
Eksik/yetersiz	41	17,1
Kısa	23	9,6
Taşkın	5	2,1
Eksik/yetersiz ve Kısa	127	52,9
Doldurulmamış kanal	24	10,0
Kırık alet	16	6,7
İdeal/Normal	4	1,7
Toplam	240	100,0

4.7. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Lezyon Varlığına Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin preoperatif lezyon varlığına göre dağılımı Tablo 4.6'da verilmiştir. Dişlerin %55'inde preoperatif lezyona rastlanmıştır.

Tablo 4.6. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon varlığına göre dağılımı

Preoperatif Lezyon Varlığı	Sayı	%
Yok	108	45,0
Var	132	55,0
Toplam	240	100,0

4.8. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif Lezyon Boyutuna Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin preoperatif lezyon boyutuna göre dağılımı Tablo 4.7’de verilmiştir. Dişlerin %45,4’ünde preoperatif lezyon yokken, %22,5’inde PAİ 3, %25,8’inde PAİ 4 ve %6,3’ünde PAİ 5 lezyon boyutuna rastlanmıştır.

Tablo 4.7. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon boyutuna göre dağılımı

Lezyon boyutu	Sayı	%
Lezyon yok	109	45,4
PAİ 3	54	22,5
PAİ 4	62	25,8
PAİ 5	15	6,3
Toplam	240	100,0

4.9. Retreatment Uygulanan Dişlerin Önceki Tedavide Tespit Edilmemiş Kanal Varlığına Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre dağılımı Tablo 4.8’de verilmiştir. Dişlerin %19,6’sında yeni kanala rastlanmıştır.

Tablo 4.8. Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre dağılımı

Tespit Edilmemiş Kanal Varlığı	Sayı	%
Yok	193	80,4
Var	47	19,6
Toplam	240	100,0

4.10. Retreatment Uygulanan Dişlerin Takip Sürelerine Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin takip sürelerine göre dağılımı Tablo 4.9'da verilmiştir. Dişlerin %68,8'i 2 yıldan uzun, %20,4'ü ise 5 yıldan uzun takip süresine sahiptir.

Tablo 4.9. Retreatment uygulanan dişlerin takip sürelerine göre dağılımı

Takip Skoru	Sayı	%
6-12 ay	20	8,3
13-18 ay	38	15,8
19-24 ay	17	7,1
25-36 ay	54	22,5
37-48 ay	33	13,8
49-60 ay	29	12,1
>=61 ay	49	20,4
Toplam	240	100,0

4.11. Retreatment Uygulanan Dişlerin Preoperatif-Postoperatif Periapikal Skor Değişimine Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin preoperatif-postoperatif periapikal skor değişimine göre dağılımı Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Retreatment uygulanan dişlerin periapikal skora göre dağılımı

Preoperatif-Postoperatif Periapikal skor	Sayı	%
1-1	24	10,0
1-2	2	,8
2-1	64	26,7
2-2	19	7,9
3-1	24	10,0
3-2	28	11,7
3-3	2	,8
4-1	19	7,9
4-2	31	12,9
4-3	10	4,2
4-5	2	,8
5-1	6	2,5
5-2	4	1,7
5-3	1	,4
5-4	4	1,7
Toplam	240	100,0

4.12. Retreatment Uygulanan Dişlerin Tam İyileşme Durumuna Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin tam iyileşme durumuna göre dağılımı Tablo 4.11’de verilmiştir. Dişlerin %92,1’inde tam iyileşme gözlenmiştir.

Tablo 4.11. Retreatment uygulanan dişlerin tam iyileşme durumuna göre dağılımı

Tam İyileşme	Sayı	%
Var	221	92,1
Yok	19	7,9
Toplam	240	100,0

4.13. Retreatment Uygulanan Dişlerin İyileşme Kategorilerine Göre Dağılımı

Çalışmamızda yer alan 240 dişin iyileşme kategorilerine göre dağılımı Tablo 4.12’de verilmiştir. Dişlerin %92,1’inde tam iyileşme gözlenirken, %6,3’ünde iyileşmenin

devam ettiği, %1,7'sinde ise iyileşme gözlenmediği bulunmuştur. Retreatment uygulaması sonrası sağkalım oranı ise %98,4 bulunmuştur.

Tablo 4.12. Retreatment uygulanan dişlerin iyileşme kategorilerine göre dağılımı

Sonuç	Sayı	%
İyileşmiş	221	92,1
İyileşmekte olan	15	6,3
İyileşmemiş	4	1,7
Toplam	240	100,0

4.14. Retreatment Uygulaması Sonrası Tam İyileşme Gözlenen ve Gözlenmeyen Dişlerde Çeşitli Faktörlerin Karşılaştırılması

Çalışmamızda 240 dişten 221'inde (%92,1) tam iyileşme sağlanmıştır. İyileşme sağlanamayan 19 diş bulunmakta olup iyileşme sağlanamamasına hangi faktörlerin etki ettiği tek tek değerlendirilmiştir.

4.14.1. Retreatment uygulanan dişlerin cinsiyete göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin cinsiyete göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.13'de verilmiştir. Kadınların %8,3'ünde tam iyileşme sağlanamamışken, bu oran erkeklerde %7,1'dir. Kadın ve erkeklerde tam iyileşme oranları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.13. Retreatment uygulanan dişlerin cinsiyete göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

			Tam iyileşme		Toplam
			Var	Yok	
Cinsiyet	Kadın	Sayı	143	13	156
		%	91,7	8,3	100,0
	Erkek	Sayı	78	6	84
		%	92,9	7,1	100,0
Toplam		Sayı	221	19	240
		%	92,1	7,9	100,0

$$\chi^2(1) = 0,106, p = 0,745, p > 0,05$$

4.14.2. Retreatment uygulanan dişlerin sistemik hastalık varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Sistemik hastalıklar ile tam iyileşme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.14.3. Retreatment uygulanan dişlerin tiplerine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin tiplerine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.14’de verilmiştir. Diş tiplerine göre tam iyileşme yüzdeleri karşılaştırıldığında diş tipleri arasında tam iyileşme yüzdeleri bakımından fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Maksiller molarlarda iyileşme yüzdesi %95,6 iken, mandibular premolarlarda %94,4, mandibula anteriorda %92,9, maksiller premolarlarda %92,7, mandibular molarlarda %89,3, maksilla anteriorda %88,2’dir.

Tablo 4.14. Retreatment uygulanan dişlerin tiplerine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Diş Tipi		Tam iyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Maksilla anterior	Sayı	30	4	34
	%	88,2	11,8	100,0
Maksiller premolar	Sayı	51	4	55
	%	92,7	7,3	100,0
Maksiller molar	Sayı	43	2	45
	%	95,6	4,4	100,0
Mandibula anterior	Sayı	13	1	14
	%	92,9	7,1	100,0
Mandibular premolar	Sayı	34	2	36
	%	94,4	5,6	100,0
Mandibular molar	Sayı	50	6	56
	%	89,3	10,7	100,0
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0

Exact test, $p=0,813$, $p>0,05$

4.14.4. Retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.15’de verilmiştir. Kanal sayısı ile tam iyileşme arasında bir ilişki

yoktur ($p>0,05$). Tek kanallı dişlerde iyileşme yüzdesi %94,8 iken, 2 kanallı dişlerde %88,1, 3 kanallı dişlerde %90,8, 4 kanallı dişlerde %92'dir.

Tablo 4.15. Retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Kanal sayısı		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
1	Sayı	92	5	97
	%	94,8	5,2	100,0
2	Sayı	37	5	42
	%	88,1	11,9	100,0
3	Sayı	69	7	76
	%	90,8	9,2	100,0
4	Sayı	23	2	25
	%	92,0	8,0	100,0
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0

$\chi^2(3) = 2,106$, $p=0,551$, $p > 0,05$

4.14.5. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.16'da verilmiştir. Amalgam, kompozit, sabit restorasyon ve cam iyonomer siman kullanılarak preoperatif restorasyon yapılanlarda tam iyileşme yüzdeleri arasında fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Primer kök kanal tedavisi sonrası uygulanan restorasyon türüne (retreatment uygulamasında preoperatif restorasyon türü) göre tam iyileşme oranları karşılaştırıldığında, primer kök kanal tedavisi sonrası kompozit restorasyon yapılan dişlerde, retreatment uygulaması sonrası başarı yüzdesi diğerlerine göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur.

Tablo 4.16. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Preoperatif Restorasyon		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Amalgam	Sayı	47	2	49
	%	95,9%	4,1%	100,0%
Kompozit	Sayı	75	13	88
	%	85,2%	14,8%	100,0%
Sabit restorasyon	Sayı	93	4	97
	%	95,9%	4,1%	100,0%
Cam iyonomer siman	Sayı	6	0	6
	%	100,0%	0,0%	100,0%
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1%	7,9%	100,0%

$$\chi^2(3) = 9,093, p=0,028, p < 0,05$$

4.14.6. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif semptom varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif semptom varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.17’de verilmiştir. Preoperatif semptomlar ile tam iyileşme durumu arasında ilişki yoktur ($p > 0,05$).

Tablo 4.17. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif semptom varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Preoperatif Semptom Varlığı		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Yok	Sayı	95	11	106
	%	89,6	10,4	100,0
Ağrı	Sayı	81	2	83
	%	97,6	2,4	100,0
Abse	Sayı	12	2	14
	%	85,7	14,3	100,0
Ağrı ve Abse	Sayı	33	4	37
	%	89,2	10,8	100,0
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0

$$\chi^2(3) = 5,538, p=0,136, p > 0,05$$

4.14.7. Retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.18’de verilmiştir. Önceki kanal dolgusunun kalitesi ve tam iyileşme durumu arasındaki ilişki incelendiğinde kanal dolgusu taşkın olan 5 dişin 3 (%60)’ünde tam iyileşme sağlanamadığı ve bu grupta tam iyileşme yüzdesinin diğer gruplardakinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.18. Retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Kök Kanal Dolgusunun Kalitesi		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Eksik/yetersiz	Sayı	40	1	41
	%	97,6	2,4	100,0
Kısa	Sayı	22	1	23
	%	95,7	4,3	100,0
Taşkın	Sayı	2	3	5
	%	40,0	60,0	100,0
Eksik/yetersiz ve Kısa	Sayı	118	9	127
	%	92,9	7,1	100,0
Doldurulmamış kanal	Sayı	22	2	24
	%	91,7	8,3	100,0
Kırık alet	Sayı	14	2	16
	%	87,5	12,5	100,0
İdeal/Normal	Sayı	3	1	4
	%	75,0	25,0	100,0
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0

Exact test, $p=0,010$, $p<0,05$

4.14.8. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.19’da verilmiştir. Preoperatif lezyon varlığı ile tam iyileşme arasında ilişki vardır ($p<0,001$). Preoperatif lezyon olan 132 diş olup tam iyileşme sağlanamayan tüm dişler bu grupta yer almaktadır ($p<0,001$).

Tablo 4.19. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Preoperatif Lezyon Varlığı		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Yok	Sayı	108	0	108
	%	100,0	0,0	100,0
Var	Sayı	113	19	132
	%	85,6	14,4	100,0
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0

$$\chi^2(1) = 16,882, p < 0,001$$

4.14.9. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon boyutuna göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon boyutuna göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.20’de verilmiştir. Lezyon varlığı ve boyutu ile tam iyileşme arasında ilişki vardır ($p<0,001$). Lezyon olmayanların tümünde tam iyileşme sağlanmışken, PAİ3 olanlardan PAİ5 olanlara tam iyileşme yüzdeleri azalmaktadır. PAİ3 olanlarda tam iyileşme yüzdesi %96,3’e, PAİ4 olanlarda %80,6’ya ve PAİ5 olanlarda %66,7’ye düşmüştür.

Tablo 4.20. Retreatment uygulanan dişlerin preoperatif lezyon boyutuna göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Lezyon boyutu		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Lezyon yok	Sayı	109	0	109
	%	100,0	0,0	100,0%
PAİ 3	Sayı	52	2	54
	%	96,3	3,7	100,0%
PAİ 4	Sayı	50	12	62
	%	80,6	19,4	100,0%
PAİ 5	Sayı	10	5	15
	%	66,7	33,3	100,0%
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0%

Exact test, $p < 0,001$; Linear-by-Linear Association, $p < 0,001$

4.14.10. Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.21’de verilmiştir. Dişlerde 47 yeni kanal tespit edilmiştir. Yeni kanal tespit edilenlerde tam iyileşme oranı %91,5 iken edilmeyenlerde %92,2’dir. Tam iyileşme bakımından iki grup arasında fark yoktur ($p > 0,05$).

Tablo 4.21. Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Tespit Edilmemiş Kanal Varlığı		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Yok	Sayı	178	15	193
	%	92,2	7,8	100,0
Var	Sayı	43	4	47
	%	91,5	8,5	100,0
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0

$\chi^2(1) = 0,028$, $p = 0,866$, $p > 0,05$

4.14.11. Retreatment uygulanan dişlerin preparasyon tekniğine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin preparasyon tekniğine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.22’de verilmiştir. Manuel preparasyon tekniği kullanılanlarda tam iyileşme oranı %92,9 iken, Rotary preparasyonu kullanılanlarda %91,9’dur. Tam iyileşme bakımından iki grup arasında fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.22. Retreatment uygulanan dişlerin preparasyon tekniğine göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Manuel preparasyon	Sayı	39	3	42
	%	92,9	7,1	100,0
Rotary preparasyon	Sayı	182	16	198
	%	91,9	8,1	100,0
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0

$$\chi^2(1) = 0,042, \quad p = 0,838, \quad p > 0,05$$

4.14.12. Retreatment uygulanan dişlerin seans sayısına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin seans sayısına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.23’te verilmiştir. Tek seansta tedavi edilen dişlerde iyileşme oranı %88,2 iken çok seansta tedavi edilenlerde iyileşme oranı %92,4’tür. İki grupta tam iyileşme yüzdesi bakımından fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.23. Retreatment uygulanan dişlerin seans sayısına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Seans Sayısı		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Tek seans	Sayı	15	2	17
	%	88,2	11,8	100,0%
Çok seans	Sayı	206	17	223
	%	92,4	7,6	100,0%
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1	7,9	100,0%

$$\chi^2(1) = 0,372, p=0,542, p>0,05$$

4.14.13. Retreatment uygulanan dişlerin postoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin postoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.24'te verilmiştir. Postoperatif restorasyon türlerinde tam iyileşme oranları benzerdir ($p>0,05$).

Tablo 4.24. Retreatment uygulanan dişlerin postoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Postoperatif Restorasyon		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
Amalgam	Sayı	19	2	21
	%	90,5%	9,5%	100,0%
Kompozit	Sayı	67	8	75
	%	89,3%	10,7%	100,0%
Sabit restorasyon	Sayı	121	9	130
	%	93,1%	6,9%	100,0%
Cam iyonomer siman	Sayı	14	0	14
	%	100,0%	0,0%	100,0%
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1%	7,9%	100,0%

$$\chi^2(3) = 2,232, p=0,526, p>0,05$$

4.14.14. Retreatment uygulanan dişlerin yaş gruplarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Retreatment uygulanan dişlerin yaş gruplarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.25'te verilmiştir. Yaş gruplarında tam iyileşme oranları benzerdir ($p>0,05$).

Tablo 4.25. Retreatment uygulanan dişlerin yaş gruplarına göre tam iyileşme durumlarının karşılaştırılması

Yaş grupları		Tam İyileşme		Toplam
		Var	Yok	
18-24 yaş	Sayı	6	2	8
	%	75,0%	25,0%	100,0%
25-34 yaş	Sayı	56	4	60
	%	93,3%	6,7%	100,0%
35-44 yaş	Sayı	65	7	72
	%	90,3%	9,7%	100,0%
45-54 yaş	Sayı	45	3	48
	%	93,8%	6,2%	100,0%
55-64 yaş	Sayı	27	2	29
	%	93,1%	6,9%	100,0%
≥ 65 yaş	Sayı	22	1	23
	%	95,7%	4,3%	100,0%
Toplam	Sayı	221	19	240
	%	92,1%	7,9%	100,0%

Exact test, $p=0,553$, $p>0,05$

5.TARTIŞMA

Retrospektif çalışmalar, büyük çalışma gruplarının geriye dönük olarak uzun süreli takibine olanak tanır. Prospektif çalışmalarla kıyaslandığında, yöntem olarak önemli ölçüde farklılık gösterdiği için sonuçlar da farklılık gösterebilir. Verilerin toplanması ve yapılan çalışmalar farklı zamanlarda yapıldığı için çoğu zaman ön yargılardan uzak olsa da çalışmaların standardizasyonundaki zorluklar birtakım sınırlamalar getirebilir ve bu durum sonuçların genel popülasyonda daha dikkatli yorumlanmasını gerektirir (73).

Kök kanal tedavisi başarısını retrospektif olarak inceleyen çalışmalarda; sonuç değerlendirmesindeki farklılıklar, tedavi sürecindeki farklılıklar, hasta seçimi ve sayısı, çalışma tasarımındaki farklılıklar, radyografik yöntem ve uygulayıcının deneyim düzeyi gibi farklılıklar sonucunda birbirinden farklı sonuçlar ortaya çıkabileceği görülmüştür. Literatürde farklı deneyim düzeyindeki uygulayıcılar tarafından yapılmış kanal tedavilerinin retrospektif olarak değerlendirildiği birçok çalışma mevcuttur (73, 173-175).

Endodontik tedavinin temel amacı; kök kanallarının dezenfeksiyonunu sağlamak, orijinal kanal anatomisine uygun olarak şekillendirme sağlamak ve sızıntıyı önlemek amacıyla üç boyutlu doldurma sağlamaktır (1). Kök kanal tedavisi başarısızlığında uygulanması düşünülen ilk tedavi seçeneği kanal tedavisinin yenilenmesidir (13). Retreatment uygulamasında amaç, periapikal bölgede sağlıklı doku elde edilmesidir (145). Kök kanal tedavisi sonrasında taşkın veya eksik yapılmış kök kanal preparasyonu, taşkın veya eksik yapılmış kök kanal dolgusu, yetersiz LK, kök kanallarında kırık alet varlığı, rezorpsiyonlar, kök perforasyonu, doldurulmamış kanal varlığı ve koronal sızıntı sonucu gelişen patolojilerin varlığında retreatment uygulanmaktadır (158, 131).

Retreatment endikasyonu ve prosedürleri için belirlenmiş kesin kurallar olmasa da devamlı ağrı varlığı, şişlik veya fistül oluşumu gibi klinik semptomlar ve periapikal bölgede patoloji varlığında kanal tedavisinin yenilenmesi gerektiği konusunda fikir birliği vardır (176, 177).

Literatürde retreatment için %40-100 arasında değişen başarı oranları bildirilmiştir (13, 17, 145, 150, 178-181). Kanal tedavisinin yenilenmesinde; periapikal lezyonların varlığı, kök kanal anatomisindeki varyasyonlar, iatrojenik faktörler, eski kanal dolgusunun kanala

bağlanması gibi etkenler yeniden tedaviyi zorlaştırmakta ve başarı oranını düşürmektedir (94, 132). Bununla birlikte, uygun protokolü izledikten ve en yüksek tedavi kalite standartlarını koruduktan sonra bile başarısızlığın meydana gelebileceği bazı durumlar vardır. Birçok majör ve minör faktör endodontik başarısızlıkla ilişkilendirilmiştir (8, 9).

Bu retrospektif çalışmada, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti kliniğinde, 27 yıl deneyimli tek bir endodontist tarafından 8 yıllık bir süre boyunca kanal tedavisi yenilenen dişler incelenmiştir.

Çalışmamızın örneklemini kanal tedavisi başarısızlığı sonucu kliniğe başvuran hastalardan oluştuğu için, çalışmanın ilk basamağı olarak, hastaların kliniğe geldikleri ilk seansta, retreatment uygulaması öncesi alınan klinik ve radyografik kayıtlar üzerinden incelenen faktörlerin kanal tedavisi başarısızlığındaki etki oranları incelenmiştir. İkinci basamak olarak ise kanal tedavisi yenilenmesi öncesinde, sırasında ve sonrasında alınan radyograflar ve klinik kayıtlar üzerinden kanal tedavisi yenilenmesinde başarı oranı ve başarıyı etkileyen faktörler değerlendirilmiştir.

Çok sayıda görüntü incelenmesi, gözlemci içi ve gözlemciler arası farklılıklar içerir (182, 183). Yapılan araştırmalar, iki gözlemci varlığında en iyi sonucun elde edildiğini göstermiştir (184-186). Çalışmamızda incelemeler, kalibre edilmiş iki gözlemcinin ayrı ayrı değerlendirmeleri ile yapılmıştır. Farklı değerler bildirmeleri durumunda birlikte değerlendirme yapılmıştır. Dişlerin preoperatif ve postoperatif PAİ skorları iki bağımsız gözlemci tarafından değerlendirilmiş ve aralarında yüksek düzeyde uyum bulunmuştur (Kappa istatistiği, preoperatif: $\kappa=0,944$, $p<0,001$; postoperatif: $\kappa=0,931$, $p<0,001$).

Radyografik değerlendirmelerde standardizasyonun sağlanması amacıyla değerlendirmeler öncelikli olarak hekimin aynı cihazda, aynı diş tipleri için aynı doz ve aynı açıyla, açığortay tekniği kullanarak elde ettiği periapikal radyograflar üzerinden yapılmıştır.

Panoramik ve periapikal radyograflar günümüzde diş hekimi kliniklerinde en sık kullanılan görüntüleme teknikleridir. Özellikle endodontik tedavi sırasında kök boyunun ve alveol kemikteki küçük değişikliklerin saptanabilmesi için paralel teknik kullanımı önerilmektedir (41). Bazı çalışmalar panoramik radyografların özellikle çenelerin anterior

bölgelerinde periapikal radyograflara göre sensitivitesinin daha düşük olması nedeniyle, periapikal dokuların değerlendirilmesinde periapikal radyografların kullanılmasının daha uygun olduğunu savunmaktadır (79, 187). Bu sebeple çalışmamızda öncelikli olarak periapikal radyograflar değerlendirmeye alınmış fakat özellikle takip radyograflarında hastada herhangi bir sorun olmadığı durumlarda, genel klinik muayeneden elde edilen panoramik radyografların mevcut olması sebebiyle bazı durumlarda değerlendirmeler panoramik radyograflar üzerinden yapılmıştır. Molander ve ark. (188), 400 hasta ile yaptıkları çalışmalarında, intraoral ve panoramik radyografların periapikal lezyonların saptanmasında teşhis aracı olarak benzer sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir.

Periapikal radyograflar uygulama kolaylığı ve düşük maliyet gibi avantajlar sağlamasına rağmen, üç boyutlu anatomik yapıları iki boyutlu göstermesi büyük bir dezavantajdır. Dişlerde kanalların konumu, sayı ve şekilleri, kompleks kök kanal anatomileri, kök kanallarının komşu anatomik yapılara uzaklığının detaylı incelenmesinde KIBT'tan yararlanılmaktadır (189). KIBT'ın avantajlarına rağmen, radyasyon dozunun yüksek olması, yüksek maliyet, erişim zorluğu gibi nedenlerle özellikle takip görüntülerinin alınması gereken endodontik tedavide en uygun teknik olarak modern iki boyutlu radyografi teknikleri gösterilmektedir (190).

Çalışmamızda periapikal durumun değerlendirilmesinde ve derecelendirilmesinde Orstavik ve ark. tarafından geliştirilen PAİ skorlama sistemi kullanılmıştır (45).

PAİ, periapikal durumu ölçmek için tasarlanan, apikal periodontitisi radyografik görüntüsüne göre 1'den 5'e kadar bir skala kullanılarak değerlendiren bir skorlama sistemidir (45, 191, 192). Çalışmaların çoğunda PAİ 1 veya 2 sağlıklı, PAİ 3 ila 5 hastalıklı olarak tanımlanmış; bu skorlar başarı ve başarısızlık sonuçlarıyla doğrudan ilişkilendirilmiştir (193).

Kök kanal tedavisi sonrası iyileşmeyi tanımlayan sonuç parametreleri, kalıcı periapikal hastalığa dair klinik belirti ve semptomların görülmemesidir (194, 195). Kesin tanım ise belirti ve semptomların görülmediği periapikal iyileşmedir. Çünkü kanal tedavisinin amacı sağlıklı bir periapikal alan sağlanmasıdır (107). Klinikte ise tedavi sonucuna ilişkin karar, enfeksiyon belirtilerinin olmamasına dayanmaktadır. Ağrı, perküsyon ve palpasyonda hassasiyet, sinüs yolu ve şişlik olmaması, radyografik olarak periapikal lezyonun boyutunun küçülmesi, periodontal ligament aralığının normale

dönmesi iyileşmeyi işaret eder (196). Çalışmamızda klinik değerlendirme sırasında; takip muayenesinde alınan klinik kayıtlarda semptom varlığı, fonksiyon kaybı, perküsyon veya palpasyonda hassasiyet, mobilite, periodontal cep oluşumu ve sinüs yolu oluşumu gibi faktörlerden herhangi birinin varlığı gözlenmesi durumunda, dişin PAİ skoruna bakılmaksızın başarısızlık olarak kaydedilmesi planlanmıştır. Fakat klinik kayıtlarda böyle bir duruma rastlanmamıştır.

Endodontik iyileşme ya da başarı araştırmacılara göre farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bender ve ark.'na göre klinik değerlendirmede ağrı, şişlik yok, fistül yolu iyileşmiş, doku hasarı ve fonksiyon kaybı yok; radyolojik değerlendirmede tedavi sonrası 6 aydan 2 yıla kadar bir süre sonunda ortadan kalkan hafif radyolüsent alan başarı olarak tanımlanmıştır (194, 195). Lezyonun tam olarak çözülmesi kesin başarı ölçütü olarak tanımlanırken, lezyon boyutunda azalma hafif başarı ölçütü olarak tanımlanmıştır (94). Periapikal lezyonların çoğunda bir yıl içinde iyileşme gözlenmesine rağmen, iyileşme dört yıldan uzun da sürebilir (196). Orstavik ve ark. (191) endodontik tedavinin başarılı olup olmadığının tam olarak anlaşılabilmesi için 2-4 yıllık takip süresi gerektiğini bildirmiştir.

Kemik kaybı mevcut olan dişlerde radyografik olarak iyileşme ilk 6 ayın sonunda gözlenmektedir (197). Daha belirgin iyileşme ise 2 yılın sonunda gözlenmektedir (198). Kemik kaybı mevcut olmayan dişlerde ise tersi bir durum söz konusudur. 2 yıllık takip, 6 aylık takipten daha iyi sonuçlar verir. Seltzer'e (199) göre kemik kaybı olan dişlerde 6 aylık kontrol yeterlidir.

Bazı araştırmacılar endodontik tedavi sonrası iyileşmenin kabul edilebilmesi için takip süresinin en az 2 yıl olması gerektiğini savunurken, bazı araştırmacılara göre ise 6 ay yeterlidir. Çalışmamızın örneklemini en az 6 aylık takip radyografi mevcut olan dişlerden oluşmaktadır. Çalışmamıza dahil olan dişlerin %68,8'i, 2 yıldan, %46,3'ü 3 yıldan, %32,5'i 4 yıldan, %20,4'ü 5 yıldan uzun süre sonra değerlendirilmiştir. 6 aydan 2 yıla kadar takibi olanlar, dişlerin %24,1'ini oluşturmaktadır. Bu durumda çalışmamızdaki yüksek başarı oranlarının kısa takip süresi ile ilişkili olmadığını düşünmekteyiz.

Geleneksel radyografların apikal periodontitisin tespitinde yetersiz kalması sonucunda KIBT'a dayalı PAİ (KIBTPAİ) tanımlanmıştır. Lezyonun en geniş kısmı ile

değerlendirilen KIBTPAİ, KIBT taramalarında yorumlanan periapikal radyolüsen siye karşılık gelen ölçümlerden oluşturulan kriterler temelinde geliştirilmiştir. KIBTPAİ’de 6 skorlu (0-5) bir puanlama sistemi kullanılmaktadır (46).

Radyografik değerlendirmelerde KIBTPAİ kullanılmaması çalışmamızın kısıtlılıklarından biridir. KIBT'n periapikal lezyonları periapikal radyograflara göre daha kesin olarak saptadığı gösterilmiştir (200). Bu nedenle, tedavi süresi boyunca KIBT teknolojisinin bulunmayışı iyileşme oranının olduğundan fazla gözlenmesine katkıda bulunmuş olabilir. Günümüzde KIBT alınması, genel diş muayenesi ya da kanal tedavisi işlemlerinde rutin prosedüre dahil olan bir uygulama değildir. Değerlendirmeleri KIBT üzerinden yapmak, çalışmanın retrospektif doğasına aykırı olarak hastaları geri çağırma gerekliliği doğuracağı için çalışmamızda kanal tedavisi yenileme işlemlerinde rutin olarak alınan panoramik ve periapikal radyograflar kullanılmıştır.

Birçok çalışma başarı oranının yaşla birlikte azaldığını bildirmiştir (73, 82). Georgopoulou ve ark. (77) yaptıkları çalışmada kök kanal dolgusu yapılan diş sayısının yaşla birlikte arttığını bildirmiştir. Bununla birlikte, kanal tedavili dişlerin başarıları üzerine yapılan birçok çalışma, ileri yaştaki bireyler için daha düşük sonuçlar göstermektedir (84, 201). Buna karşıt olan çalışmalar da mevcuttur. Orstavik ve ark. (202) ileri yaştaki hastalarda pulpa obliterasyonuna bağlı olarak kök kanallarındaki dallanmanın sınırlı olmasının ileri yaşlardaki hastalarda uzun dönemde daha başarılı sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Imura ve ark. (17) ise yaşın kanal tedavisi yenilenmesi başarıları ile anlamlı bir ilişkisi olduğunu, iyileşmenin en çok 50-59 yaş grubunda gözlemlendiğini bildirmiştir.

Allen ve ark. (134) retreatment başarılarını etkileyen faktörleri araştırdıkları bir çalışmada en çok 21-30 yaş grubundaki hastalara retreatment uygulandığını bildirmiştir. Nieuwenhuysen ve ark. (203) retreatment başarısızlığı ile yaş artışı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda kanal tedavisi başarısızlığı sonucu kliniğimize başvuran hastaların büyük çoğunluğu (%30) 35-44 yaş aralığında iken, retreatment uygulamasında en yüksek başarısızlık oranı %25 ile 18-24 yaş aralığındaki hastalarda gözlenmiştir. Fakat farklı yaş gruplarındaki tam iyileşme oranları arasındaki fark anlamlı değildir ($p>0,05$).

Bu çalışmanın örneklemini cinsiyet açısından %64,1 (116) oranında kadın, %35,9 (65) oranında erkek hastalardan oluşmaktadır. Önceki raporlar benzer olarak ortaya çıkan cinsiyet eşitsizliği ile kadınların diş bakımı alma konusunda daha istekli olduklarını açıklamıştır (77, 204). Bunun yanında bazı çalışmalar kadınların ağrıya daha duyarlı olduklarını belirtmektedir (205). Cinsiyetin kök kanal dolgulu diş sayısına veya apikal periodontitis varlığına etkisi olmadığını bildiren birçok çalışma mevcuttur (77-81).

Literatürdeki çalışmalarda cinsiyet ile retreatment başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (24, 206). Nieuwenhuysen ve ark. (203)'da retreatmentin başarısını etkileyen faktörleri araştırdıkları bir çalışmada cinsiyetle retreatment başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmiştir. Benzer olarak çalışmamızda da kadın ve erkeklerde tam iyileşme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sistemik hastalıklar, endodontik enfeksiyonlara neden olan bir faktör olmaktan çok, iyileşme sonucu üzerinde etkilidirler (207). DM'nin, kök kanal tedavisinden sonra daha düşük başarı oranları ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (10, 87, 208, 209). Koroner arter hastalığı, kök kanal tedavisinden sonra diş çekimini etkileyen bir faktör olarak incelenmiştir, ancak çok değişkenli bir analizde diş çekimi ile hiçbir ilişkisi bulunamamıştır (209).

Literatürdeki bazı çalışmalar, DM ve hipertansiyon gibi sistemik hastalıkların endodontik tedavi sonuçları üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu göstermektedir (208, 210, 211). Aksine Doyle ve ark. (212), kök kanal tedavisi sonuçlarının periradiküler periodontitis, post yerleştirilmesi ve taşkın dolumdan etkilendiğini ancak DM'den etkilenmediğini bildirmiştir.

Çalışmamızda hastaların %24,3'ünde sistemik hastalık varlığı saptanmıştır. Bu hastalıklardan en sık rastlanana %6,6 ile hipertansiyon bulunmuştur. Çalışmamızda sistemik hastalıklar ile tam iyileşme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sistemik hastalık varlığını eksik bildirebilecek, sözlü bildirimleri kullanarak tıbbi geçmiş verileri elde etmiş olmamız bu çalışmanın bir kısıtlılığıdır. Bu nedenle, sistemik

hastalık varlığının kanal tedavisi başarısızlığındaki rolü ya da sistemik hastalık varlığı ile kanal tedavisi yenilenmesindeki başarı arasında bir ilişkinin olmaması dikkatle yorumlanmalıdır.

Diş tipi, özellikle molar dişler dışındakiler (213), kök kanal tedavisinden sonra dişin başarısını destekleyen prognostik bir faktördür ve daha yeni araştırmalar da bu sonuca varmıştır (84, 201).

Çalışmamızda en çok kanal tedavisi yenilenen dişlerin sırasıyla; mandibular molarlar, maksiller premolarlar ve ardından maksiller molarlar olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlar, kök kanal tedavisi uygulanan dişlerin çekim oranının araştırıldığı bir çalışmada, premolar ve molar dişlerin anterior dişlere göre önemli ölçüde daha yüksek diş çekim oranlarına sahip olduğunu bildiren Wang ve ark.(209) sonuçları ile uyumludur.

Çalışmamızda primer kök kanal tedavisi başarısızlığı sonucu retreatment uygulanan dişlerin en çok mandibular molarlar ve üst premolar dişler olmasının sebebi, bu dişlerin tedavi edilen kanal sayısının daha çok olması ve karmaşık diş anatomisine sahip olmalarına bağlı olduğu düşünülebilir. Fakat çalışmamızda retreatment uygulanan dişlerin kanal sayılarına göre tam iyileşme durumları karşılaştırıldığında kanal sayısı ile tam iyileşme arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışmamızda diş tiplerine göre tam iyileşme yüzdeleri karşılaştırıldığında diş tipleri arasında tam iyileşme yüzdeleri bakımından fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bunun yanı sıra tam iyileşme oranı en düşük olan dişler %11,8 oran ile maksilla anterior dişler bulunmuştur ve bunu %10,7 ile mandibular molar dişler izlemiştir. Bu verilere bakıldığında diğer çalışmalara benzer şekilde, molar dişlerde yapılan retreatment uygulamasında düşük başarı oranları gözlemledik (17, 105). Muhtemelen molar dişlerdeki anatomik zorluklar, periapikal iyileşmeyi etkileyen kök kanal enfeksiyonunun ortadan kaldırılmasını engellemektedir.

Çalışmamızda en düşük başarı oranının maksilla anterior (%11,8) dişlerde görülmesi, Imura ve ark.'nın (17) molar dişlerin premolar ve anterior dişlere göre önemli ölçüde daha düşük başarı yüzdesi ortaya koyduğunu bildirdikleri çalışmaları ile

çelişmektedir. Bu durumun çalışmamızdaki küçük örneklem büyüklüğüyle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Kök kanal dolgusunun kalitesi, tüm kök kanal tedavisinin kalitesini gösteren bir ölçüttür (106). Uygun yapılmış kök kanal dolgusu, kanal tedavisinin başarısını etkileyen önemli faktörlerden biridir (214).

Çalışmamızda kök kanal dolgusunun kalitesi birçok çalışmaya benzer şekilde kök kanal dolgusunun apikal uzunluğu ve densitesi incelenerek yapılmıştır (215-218).

Birçok çalışma, kök kanal tedavisi sonrası periradiküler doku iyileşmesi ve olumlu tedavi sonuçlarının yeterli kondenzasyona sahip ve radyografik apekten 0-2 mm kısa olacak şekilde sonlanan kök kanal tedavileri arasında ilişki olduğunu göstermiştir (94, 219, 220). Ng ve ark. (221) kök kanal dolgusunun kalitesinin sonucu en çok etkileyen faktörlerden biri olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda primer kök kanal tedavisi başarısızlığı sonucu kliniğimize başvuran hastaların %9,6'sında kısa, %17,1'inde eksik/yetersiz, %52,9'unda eksik/yetersiz+kısa, %10'unda doldurulmamış kanal, %6,7'sinde kırık alet, %1,7'sinde ideal kök kanal dolgusu bulunmuştur. Primer kök kanal tedavisi başarısızlığı sonucu retreatment uygulanan hastaların çok küçük bir yüzdesinde (%1,7) ideal kök kanal dolgusu bulunması, kabul edilebilir kök kanal dolgularının, kriterlere uygun olmayan kök kanal dolgularından daha yüksek başarı oranları ile ilişkili olduğunu bildiren Ng ve ark.'nın (107) çalışmaları ile uyumludur.

İdeal yapılmayan kök kanal dolgusunun retreatment başarısında en etkili faktör olduğu düşünülmektedir (222). Çalışmamızda, retreatment uygulanan dişlerin postoperatif takip radyografları incelendiğinde, çalışmaya dahil edilen tüm dişler kanal dolum kriterlerine uygun bulunmuştur. Bu sebeple kök kanal dolgusunun kalitesinin retreatment başarısına etkisi değerlendirmeye alınmamıştır. Klinisyen çalışmadaki tüm olgularda LK tekniğini kullandığı için kanal dolum tekniği de değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Nieuwenhuysen ve ark. (203) kök kanal dolgusunun kalitesi düştükçe retreatment başarısının düştüğünü, bunun yanı sıra LK tekniği kullanımının kök kanal tedavisi yenilenmesinde başarıyı önemli derecede arttırdığını bildirmiştir.

Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, çalışmadaki olguların tümünün ideal yapılmış kök kanal dolgusuna sahip olmasının ve çalışmadaki tüm olgularda LK tekniği kullanılmasının çalışmadaki yüksek başarı oranına etkisi olduğu düşünülebilir.

Kök kanalının taşkın olarak doldurulmasına bağlı olarak retreatment oranı Hoen ve ark. (131) çalışmasında %3 ve Petersson ve ark.'nın (223) çalışmasında %12 bulunmuştur. Çalışmamızda retreatment uygulanan dişlerin önceki kanal dolgu kalitesi incelendiğinde, dişlerin %2,1'inde taşkın kök kanal dolgusu olduğu saptanmıştır. Buradaki dikkat çekici sonuç ise retreatment uygulanan dişlerin önceki kök kanal dolgusunun kalitesine göre tam iyileşme durumları karşılaştırıldığında, kanal dolgusu taşkın olan 5 dişin 3 (%60)'ünde tam iyileşme sağlanamadığı ve bu grupta tam iyileşme yüzdesinin diğer gruplardakinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmasıdır ($p<0,05$). Bu durum, taşkın yapılmış kök kanal dolgusunun periapikal dokularda irritasyona ve bölgeye enflamatuvar hücre göçüne neden olacağını bildiren çalışmalarla tutarlıdır (224, 225). Ayrıca kök kanal dolgusunun apikal uzunluğunun, periapikal durumdan bağımsız olarak tedavi başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, ideal sınırlardaki kök kanal dolgularının en yüksek, taşkın kök kanal dolgularının ise en düşük başarı oranlarını gösterdiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (10, 94).

Chugal ve ark. (220) yaptıkları çalışmada, çalışma boyunun kısa olmasının özellikle hastalıklı periapikal doku varlığında dişin başarı şansını düşürdüğünü bildirmiştir. Bergstrom ve ark. (226) ise kök kanal dolgusunun homojenliğinin apikal periodontitis prevalansını etkilediğini fakat kök kanal dolgusunun uzunluğunun homojenlikten daha büyük bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda retreatment uygulanan dişlerin önceki kanal dolgu kalitesi incelendiğinde, dişlerin %52,9'unda "Eksik ve kısa" kök kanal dolgusu olduğu saptanmıştır.

Kök kanal tedavisi sırasında tespit edilemeyen kanalların varlığı yapılan irrigasyon ve preparasyon işlemlerinde yetersizliğe yol açarak tedavinin başarısız olmasına neden olmaktadır. Değerlendirdiğimiz 240 dişin %19,6'sında tespit edilmemiş kanal bulunmuştur. Baruwa ve ark.'nın (227) çalışmalarında bu oran %12 iken, Costa ve ark.'nın (228) yaptıkları çalışmada %12,2 olarak bildirilmiştir. Tespit edilmemiş kanallara bağlı olarak yapılan retreatment oranı Hoen ve ark.'nın (131) çalışmasında %42 olarak

bildirilmiştir. Bu oranlardaki farklılıkların sebebinin, tedaviyi uygulayan hekimlerin diş anatomisi hakkındaki bilgi seviyelerine bağlı olduğu düşünülebilir.

Retreatment uygulanan dişlerin önceki tedavide tespit edilmemiş kanal varlığına göre tam iyileşme durumları karşılaştırıldığında, yeni kanal tespit edilenlerde tam iyileşme oranı %91,5 iken, edilmeyenlerde %92,2'dir. Tam iyileşme bakımından iki grup arasında fark yoktur ($p>0,05$).

Kök kanal dolgusu yapıldıktan sonra son adım dişi daimi olarak restore etmektir. Daimi restorasyon kök kanal sisteminin yeniden enfeksiyonuna karşı sıkı bir sızdırmazlık oluşturur ve dişin kuvvetlere karşı dayanımını geliştirerek dişi kırılmalara karşı korur. Bu nedenle restorasyon, kök kanal tedavisi sonrası, sağlıklı periapikal dokular ve dişin sağkalımı için önemlidir (10, 105, 221).

Endodontik tedavi görmüş dişlerin başarı oranları koronal restorasyon tipinden etkilenebilir (229). Ray ve ark. (119) koronal restorasyonun kök kanal tedavisinin başarısı üzerinde tedavinin uygunluğundan daha büyük bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Tatmin edici bir koronal restorasyonun kök kanal tedavisinin sonucunu önemli ölçüde iyileştirdiği bildirilmiştir (105, 221). Restorasyon tipi (direkt ve indirekt) ile sağlıklı periapikal dokular arasında bir ilişki bulunamazken (105), restorasyon tipi ile dişin sağ kalımı arasında anlamlı bir ilişki bildirilmiştir (10, 213). Ek olarak, dişlerin protez için dayanak görevi görmesi, post varlığı ve restorasyonun zamanlaması gibi diğer restoratif faktörlerin tümü, kök kanal dolgulu dişlerin sağ kalımını etkileyen faktörler olarak öne sürülmüştür (208). En düşük sağkalım oranları, kök kanal tedavisinden sonra daimi restorasyon yapılmayan dişlerde bildirilmiştir (10, 201, 208).

Çalışmamızda kök kanal tedavisi başarısızlığı sonucu kliniğimize başvuran hastalarda %40,4 ile en sık görülen preoperatif restorasyon tipi sabit restorasyonlar iken, bunu %37,1 ile kompozit restorasyonlar, %20 ile amalgam restorasyonlar ve %2,5 ile geçici materyallerle restorasyonlar izlemiştir.

Chugal ve ark. (230) endodontik tedavi görmüş dişler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, daimi restorasyon uygulamasının başarıya anlamlı bir etkisi olduğunu,

daimi restorasyonda amalgam veya kompozit dolgu uygulamaları arasında ise anlamlı bir fark gözlenmediğini bildirmiştir.

Birçok çalışma, restorasyon tipi ile ilgili olarak kök kanal tedavisinden sonra dişin sağkalımını bildirmiştir. Çalışmalar tasarıma, takip süresine ve bölgeye göre farklılık gösterse de, sonuçlar tutarlıdır ve indirekt restorasyonla restore edilen dişlerde direkt restorasyon uygulananlara göre daha yüksek bir sağ kalım oranı ortaya koymaktadır (10, 201, 213, 231, 232). Ng ve ark. (213) tarafından yapılan bir meta-analizde, kronla restore edilen dişlerin, kanal tedavisinden sonra kron uygulanmayan dişlere göre sağ kalım şansının 3,92 kat daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızda retreatment uygulanan dişlerin postoperatif restorasyon türlerine göre tam iyileşme oranları benzerdir ($p>0,05$).

Çarpıcı bir sonuç olarak retreatment uygulanan dişlerin preoperatif restorasyon türüne göre tam iyileşme durumları karşılaştırıldığında, primer kök kanal tedavisi sonrası kompozit restorasyon yapılan dişlerde, retreatment uygulaması sonrası başarı yüzdesi diğerlerine göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Kök kanallarında kalan artık kanal dolgu materyallerinin altında kalan mikroorganizmalar uzun dönemde yeniden enfeksiyon oluşturabilmektedirler (233). Mekanik ve kimyasal preparasyon tekniklerinde birçok gelişme olmuştur fakat bunlar hem primer kanal tedavisi hem de retreatment için başarı oranlarında olumlu bir etkiye sahip olamamıştır (106).

Daha önce yapılmış çalışmalarda, kanal tedavisi yenilenmesinde kullanılan eğe sistemlerinden hiçbiri tamamen temiz kanal yüzeyleri oluşturamamıştır (146, 148, 234).

Kök kanallarından kök kanal dolgu materyallerinin uzaklaştırılmasında döner eğe sistemlerini el eğeleriyle karşılaştıran birçok çalışma mevcuttur. Farklı döner eğe sistemlerini el eğeleriyle kıyaslayan bazı çalışmalar döner eğe sistemlerinin el eğelerine göre kök kanal dolgusunu uzaklaştırmada daha etkili olduğunu bildirirken (161, 235, 236), bazı çalışmalarda ise anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (237, 238).

Çalışmamızda manuel preparasyon tekniği kullanılan dişlerde tam iyileşme oranı %92,9 iken, Rotary preparasyonu kullanılanlarda %91,9'dur. Tam iyileşme bakımından iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Periapikal lezyonun boyutu, ilgili dişteki mikroorganizma sayısı ve çeşitliliği ile doğru orantılıdır (239). Bu durum lezyon boyutunun büyük olmasının, kimyasal ve mekanik dezenfeksiyon prosedürlerinin kolayca ulaşamayacağı kompleks kanal sisteminin düzensizliklerine ve dentin tübüllerine daha derin nüfuz etmiş olması muhtemel olan, daha dirençli kök kanal enfeksiyonları ile ilişkili olduğunu temsil eder (28).

Periapikal lezyon varlığının tedavi sonucu üzerinde olumsuz etkisi olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (24, 122), ancak bu konuda bir fikir birliği yoktur (68).

Ng ve ark. (221) tarafından yapılan sistematik bir incelemede, periapikal radyolüseni yokluğunun kök kanal tedavisini sonrası daha iyi sonuçlarla ilişkili olduğu bildirilmiştir.

Preoperatif lezyon varlığındaki başarı oranının, lezyonsuz duruma göre anlamlı derecede düşük bulunduğu ve bunun, preoperatif apikal periodontitisin sonuç üzerindeki olumsuz etkisini doğruladığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (202, 240).

Imura ve ark. (17) preoperatif periapikal radyolüseni varlığının kanal tedavisi yenilenmesinde iyileşme oranını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Çalışkan (241), kanal tedavisinin başarısız olduğu periapikal lezyonlu 75 diş retreatment sonrası incelediği çalışmada, periapikal lezyon boyutu 5 mm'den büyük olan dişlerde %75, periapikal lezyon boyutu 5 mm'den küçük olan dişlerde %80,5 oranında iyileşme olduğunu belirtmiştir.

Sjögren ve ark. (24) ise inceledikleri olgularda retreatment uygulaması sonrası %62 oranında başarı gözlendiğini, bu oranın olguların lezyon boyutları 5 mm'den büyük olduğunda %38'e kadar düştüğünü bildirmişlerdir.

Engsröm ve ark. (242) 192 olgunun kanal tedavisi yenilenmesi sonrası 4-5 yıllık takip süreci sonrasında, lezyon boyutu 5 mm'den büyük dişlerde başarı oranının %50 olduğunu, 5 mm'den küçük olan dişlerde %71,5, lezyonsuz dişlerde ise başarı oranının %88,2 olduğunu bildirmişlerdir. Friedman ve ark. (243) en iyi kanıtları sunan seçilmiş takip çalışmalarına dayanarak yaptıkları derlemede, apikal periodontitisi olmayan dişlerin ilk tedaviden veya retreatmenttan sonra hastaliksız kalma şansının %92-98, apikal

periodontitisli dişlerin ilk tedaviden veya retreatmenttan sonra tamamen iyileşme şansının %74-86 ve zamanla fonksiyonel olma şanslarının %91-97 olduğunu bildirmiştir.

Nieuwenhuysen ve ark. (203) periapikal radyolüsensi boyutu arttıkça, kök kanal tedavisi yenilenmesinde başarının düştüğünü bildirmiştir.

Çalışmamızda retreatment uygulanan dişlerin %55'inde preoperatif radyolüsensi varlığına rastlanmıştır. Preoperatif radyolüsensi varlığı ile tam iyileşme arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p<0,001$). Preoperatif radyolüsensi olan 132 diş olup tam iyileşme sağlanamayan tüm dişler bu grupta yer almaktadır ($p<0,001$).

Lezyon boyutu ile tam iyileşme arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,001$). Lezyon olmayanların tümünde tam iyileşme sağlanmışken, PAİ 3 olanlardan PAİ 5 olanlara tam iyileşme yüzdeleri azalmaktadır. PAİ 3 olanlarda tam iyileşme yüzdesi %96,3, PAİ 4 olanlarda %80,6 ve PAİ 5 olanlarda %66,7 olarak tespit edilmiştir..

Endodontik tedavi zaman alıcı bir uygulama olduğu için günümüzde çok seansta yapılan kanal tedavisi protokolü yaygınlaşmıştır (244). Bazı araştırmacılar çok seansta yapılan kanal tedavisinin güvenli ve yaygın bir tedavi seçeneği olduğunu belirtirken, tek seansta yapılan kanal tedavisi protokolünün üstünlüğünü savunanlar da mevcuttur. Her iki seçeneğin de avantaj ve dezavantajları vardır (245).

Çok seansta yapılan kök kanal tedavilerinde randevular arasında geçici dolgu uyumunun bozulması sonucunda sızıntı ile kontaminasyon riski artar. Seanslar arasında sızıntının önlenemeyeceği durumlarda tek seansta tedavinin bitirilmesi tercih edilebilir ve muhtemel kontaminasyon riski ortadan kalkmış olur (246). Buna ek olarak, tekrarlanan geçici kaplamalar, geçici dolgu uygulamaları, koltuk işgali gibi tedavi süresini ve maliyeti arttıran etkenler de elimine edilmiş olur (247).

Van Nieuwenhuysen ve ark. (203) kanal tedavisi yenilenmesinde çok seanslı tedavilerde daha iyi sonuçlar bildirirken, Farzaneh ve ark. (240) önemli bir fark gözlenmediğini bildirmiştir. Moazami ve ark. (19) ise 49 başarısız kök kanal tedavisini tek seansta yeniledikleri vakaların 6 yıllık takibi sonucunda %87,5 oranında başarı elde edildiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda tek seansta tedavi edilen dişlerde tam iyileşme oranı %88,2 iken çok seansta tedavi edilenlerde tam iyileşme oranı %92,4'tür. İki grupta tam iyileşme yüzdesi bakımından anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Klinik muayenede semptom varlığı apikal periodontitisin bir göstergesi olduğundan, semptom varlığının tedavi sonucuna etkisi çalışmalarda değerlendirilen bir faktör olmuştur. Ancak klinik semptomların periapikal patoloji üzerine doğrudan bir etkisi bulunamamıştır (248).

Çalışmaların çoğu, periapikal lezyonları olan/olmayan bir dizi semptomatik/asemptomatik diş tipini incelemiştir; ancak klinik belirtiler ve periapikal lezyonların kombinasyonuna göre herhangi bir ayırım yapılmadan veriler sunulmuştur (105, 128, 200, 240).

Preoperatif semptom varlığının endodontik tedavi başarısına etkisi olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (122, 249). Bununla birlikte, çalışmaların çoğu preoperatif semptom varlığının ilk endodontik tedavi (24, 202, 250) ya da retreatment (18, 127) üzerine anlamlı bir etkisi bulunmadığını bildirmiştir. He ve ark. (18) preoperatif ağrı varlığının retreatment başarısı ile ilişkili olduğunu fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Chevigny ve ark. (127) da preoperatif semptom varlığının retreatment başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sebep olmadığını bildirmiştir.

Çalışmamızda retreatment uygulanan dişlerde preoperatif semptom varlığı ile tam iyileşme durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çalışmamızda değerlendirmeye alamadığımız faktörler vardır. Bunun sebebi hekimin retreatment uygulamalarında sabit bir prosedür olarak aynı irrigasyon solüsyonlarını ve tekniğini kullanması, tüm kök kanal dolgularında aynı kök kanal dolgu patını (AH Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Almanya)) ve aynı kanal dolum tekniğini (LK), çoklu seanslarda aynı medikamanı (Ca(OH)_2) kullanmasıdır.

Kanal tedavisi yenilenmesinde uzun dönem başarı için irrigasyonun, preparasyon kadar önemli bir rolü bulunmaktadır. Literatürde etkili bir irrigasyon için yaygın olarak NaOCl ve EDTA kombinasyonu kullanımı önerilmektedir (251). Ayrıca, son irrigasyon

solüsyonu olarak %2 CHX kullanımının kök kanal dezenfeksiyonunun etkinliğini arttırdığı bildirilmiştir (252).

Bu çalışmadaki tüm vakalarda klinisyen retreatmentta rutin olarak kullandığı irrigasyon protokolünü uygulamıştır: smear tabakasını kaldırmak için %17 EDTA ve %2,5 NaOCl kombinasyonu uygulandıktan sonra önceki çalışmalara benzer şekilde son irrigan olarak %2 CHX kullanılmıştır (253).

Hekim bu çalışmadaki tüm vakalarda AH Plus kök kanal dolgu patı kullanmıştır. AH Plus yüksek sızdırmazlık, düşük çözünürlük ve iyi adezyon yeteneği göstermesi sebebiyle yaygın olarak kullanılan epoksi rezin içerikli bir kök kanal dolgu patıdır. AH Plus kök kanal dolgu patının akıcılığı ve dentin tübüllerine penetre olması sonucu bakterileri hapsederek ya da alanını sınırlandırılarak sayılarının azaltılmasını sağladığı bildirilmiştir (254). AH Plus'ın kalsiyum hidroksit, cam iyonomer ve çinko oksit içerikli patlara kıyasla daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdiği rapor edilmiştir (255, 256). Yapılan çalışmalar, AH Plus kök kanal dolgu patının sızdırmazlık açısından iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir (257, 258).

Klinisyen çok seansta kanal tedavisi yenilenmesi uyguladığı tüm vakalarda seanslar arası medikaman olarak Ca(OH)_2 kullandığı klinik kayıtlarda mevcuttur. Kanal içindeki mikroorganizma popülasyonunun etkili kimyasal dezenfeksiyonla azaldığı bilinmektedir (259, 260).

Günümüzde ideal olarak tanımlanan bir kök kanal medikamanı bulunmamakla beraber, kanal tedavisi işlemlerinde kullanılan en popüler kanal içi ilaç Ca(OH)_2 'dir (60, 64).

Ca(OH)_2 , antimikrobiyal etkinliği, endotoksin inaktivasyonu ve organik doku çözücü etkisi gibi özelliklerinin yanında, *E.faecalis* biyofilmlerini elimine edebildiği de bildirilmiştir (261-264).

Siqueira ve ark. (265) ve Zehnder ve ark. (266) Ca(OH)_2 'in *C.albicans* ve *E.faecalis*'i 7 gün sonra ortadan kaldırdığını bildirmiştir. Fakat sonuçlar tartışmalıdır. Siqueira & Uzeda (267), Ca(OH)_2 /salin patının *E.faecalis* ve *Fusobacterium nucleatum*'a 1 hafta maruz kaldıktan sonra bile etkisiz olduğunu bildirmiştir. Diğer deneylerin sonuçları,

Ca(OH)₂'in antimikrobiyal etkisinin çok az olduğunu veya hiç olmadığını desteklemektedir (268-270).

Sonuçlarımız, ilk tedavideki yetersiz kanal dolumu ve büyük periapikal lezyonların iyileşme başarısızlığında rol oynayabileceğini bildiren yakın tarihli bir çalışmanın (271) aksine, ilk defa uygulanan endodontik tedavi sonrası %54,6 oranında büyük periapikal lezyon varlığı ve %98,3 oranında yetersiz kanal dolgusu gözlenmesine rağmen yüksek başarı oranıyla sonuçlanmıştır.

Dişlerin %92,1'inde tam iyileşme gözlenirken, %6,3'ünde iyileşmenin devam ettiği, %1,7'sinde ise iyileşme gözlenmediği bulunmuştur.

Çalışmamızdaki %92,1 başarı oranı, retreatmentta %95,6 başarı oranı bildiren Junior ve ark. (272), %90,4'lük bir başarı oranı bildiren He ve ark. (18), %95,3 başarı oranı bildiren Ng. ve ark. (10) ve %94 başarı oranı bildiren Bergenholtz ve ark. (50) ile benzerdir.

Diş hekimlerinin, mümkün olan en başarılı tedaviyi sunmak için, her vakada tedavi öncesi detaylı inceleme yaparak tedavi sırasında karşılaşılabileceği zorlukları değerlendirmesi, olası problemleri göz önünde bulundurması gerekir. Vaka zorluğunu tayin etmek için kullanabilecek birçok kılavuz mevcuttur: Kanada Endodonti Akademisi (CAE) Komplekslik İndeksi, Hollanda Endodontik Tedavi İndeksi (DETI), Amerikan Endodontistler Birliği (AAE) Vaka Zorluğu Değerlendirme Standartları bunlardan bazılarıdır (273).

Değerlendirilen vakaların, gerekli durumlarda bir uzmana yönlendirilmesi gerekli görülmektedir. Retreatmentın başarısı, operatörün eğitim geçmişi ve klinik deneyiminden önemli ölçüde etkilenir (132). Imura ve ark. (17) tek bir endodontist tarafından retreatment uygulanan 624 dişin değerlendirildiği bir çalışmada %85,9'luk başarı oranı bildirilmiştir. Alley ve ark. (274) 2004 yılında uzmanlar tarafından yapılan endodontik tedavinin daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Diş sağkalımının, endodontik tedavi sonucu dışındaki faktörlerden büyük ölçüde etkilenmesi muhtemeldir. Kök kanal dolgulu dişlerin çekimi, endodontik tedavinin

başarısızlığına bağlı olabilir; ancak ana nedenlerin çürük, çatlak ve kırıklar olduğu ve geri dönüşü olmayan bir duruma yol açtığı bildirilmiştir (231, 275-278).

Çalışmamızda çekim yapılan 21 diş endodontik olmayan nedenlere bağlı çekim sebebiyle (8 tanesi protetik, 5 tanesi periodontal, 2 tanesi cerrahi, 6 tanesi hasta isteği) çalışma dışı bırakıldı. Endodontik sebeplerle çekilen diş yoktu.

Yapılan çalışmalar kanal tedavisi uygulanan dişlerin yalnızca nispeten küçük bir yüzdesinin (%8,6-%21,1) endodontik başarısızlık sonucu çekildiğini göstermektedir (275, 279, 280). Chen ve ark. (275), kök kanal tedavisi uygulanan dişlerin çekim nedenini analiz ettikleri çalışmada dişlerin sadece %10,7'sinin endodontik sebeplerin bir sonucu olarak çekildiğini, dişlerin %89,3'ünün; periodontal hastalıklar (%26,8), geniş çürük veya restore edilemeyen diş (%46,4) ve diş kırığı (%32,1) gibi endodontik sebeplerle ilişkili olmayan hastalıkların bir sonucu olarak çekildiğini bildirmiştir. Vire (279), kök kanal tedavisi prosedürlerinden sonra diş çekiminin, vakaların %59,4'ünde protetik başarısızlıktan, vakaların %32'sinde periodontal başarısızlıktan ve %8,6'sında endodontik başarısızlıktan kaynaklandığını göstermiştir. Fuss ve ark. (280), endodontik tedavili dişlerin çekilmesinin 3 majör sebebinin; restore edilemeyen dişler (%43,5), endodontik başarısızlık (%21,1) ve vertikal kök kırığı (%10,9) olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamız bir üniversite hastanesinde yapılmıştır. Özel klinikler yerine üniversite hastanelerinin seçilmesi ile geniş hasta potansiyeli ve çeşitliliği sebebiyle hasta grubu genel toplumu daha iyi yansıtabilir ve sonuçların geçerliliği açısından daha doğru olabilir (281).

Bu çalışmada, sosyoekonomik durum gibi bireysel veriler ve tütün içmek ve alkol almak gibi alışkanlıklar mevcut değildi. Bu nedenle, daha bireysel verilerle yapılacak daha ileri çalışmalar takip edilmeye değerdir.

Bir sonuç ölçütü olarak, apikal periodontitisin iyileşmesi, kök kanal tedavisinde ana hedeftir. Bununla birlikte, birçok yeni çalışma bunun yerine dişin sağ kalımına odaklanmıştır (213, 231). "Fonksiyonel retansiyon" teriminin, herhangi bir radyografik persistan apikal patoloji bulgusuna bakılmaksızın, klinik muayenede fonksiyonda asemptomatik bir diş ortaya çıkarsa kullanılması önerilmiştir (243). Aynı zamanda, "dişin ağızda kalması"nın endodontik tedavide daha iyi bir sonuç ölçütü olacağı ileri sürülmüştür

(282). Asemptomatik lezyonlar, belirsiz veya eksik iyileşme, başarısızlık yerine ‘dişin ağızda kalması’ olarak sınıflandırılabilir (283).



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucunda, değerlendirmeye alınan dişlerin %92,1'inde tam iyileşme gözlenirken, %6,3'ünde iyileşmenin devam ettiği, %1,7'sinde ise iyileşme gözlenmediği bulunmuştur. Retreatment uygulaması sonrası dişlerin sağkalım oranı %98,4 bulunmuştur.

Sonuç olarak bu çalışma; retreatment uygulamasının başarısının primer tedavideki taşkın kanal dolgusundan, periapikal lezyon varlığı ve boyutundan ve preoperatif restorasyon tipinden etkilenebileceğini göstermektedir.

Başarısız olmuş kök kanal tedavisi sonucunda dişlerin yeniden tedavi edilmesi ilk seçenek olmalıdır. Retreatment uygulaması primer kanal tedavisine kıyasla daha zorlu bir tedavidir. Bu vakaların deneyimli endodontistler tarafından yönetilmesi başarıyı arttırabilir.

Ayrıca bu çalışmada ilk uygulanan tedavinin uygunluğunun, ikinci tedavinin zorunlu olduğu durumlarda tedavi başarısını etkileyebileceği bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 1974 Apr;18(2):269-96.
2. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am.* 1967 Apr;723-44.
3. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *J Endod.* 2004 Dec;30(12):846-50.
4. Chen S, Chueh L, Katehsiao C, Tsai M, Ho S, Chiang C. An Epidemiologic Study of Tooth Retention After Nonsurgical Endodontic Treatment in a Large Population in Taiwan. *J Endod.* 2007 Mar;33(3):226-9.
5. Pak JG, White SN. Pain Prevalence and Severity before, during, and after Root Canal Treatment: A Systematic Review. *J Endod.* 2011 Apr;37(4):429-38.
6. Alaçam T. Endodonti. Ankara: Ozyurt Matbaacılık; 2012. 865-76 s.
7. Patel S, Arias A, Whitworth J, Mannocci F. Outcome of endodontic treatment – the elephant in the room. *Int Endod J.* 2020 Mar;53(3):291-7.
8. Peciuliene V, Maneliene R, Balcikonyte E, Drukteinis S, Rutkunas V. Microorganisms in root canal infections: a review. *Stomatologija.* 2008;10(1):4-9.
9. Bamise C, Dada B, Gureje GA. Analysis of Extracted and Retreated Root Canal Treatment Failures in a Nigerian University Teaching Hospital. *Clinical Practice.* 2015;4(1):12-7.
10. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *Int Endod J.* 2011 Jul;44(7):610-25.
11. Fornari VJ, Silva-Sousa YTC, Vanni JR, Pécora JD, Versiani MA, Sousa-Neto MD. Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. *Int Endod J.* 2010 Nov;43(11):988-94.
12. Mangat P, Tomer AK, Muni S. Three-dimensional Obturation “Thrill to fill”. *International Journal of Oral Care & Research.* 2016;4:25-8.
13. Paik S, Sechrist C, Torabinejad M. Levels of Evidence for the Outcome of Endodontic Retreatment. *J Endod.* 2004 Nov;30(11):745-50.
14. Stabholz A, Friedman S. Endodontic retreatment—Case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. *J Endod.* 1988 Dec;14(12):607-14.
15. Hession RW. Long-term evaluation of endodontic treatment: anatomy, instrumentation, obturation--the endodontic practice triad. *Int Endod J.* 1981 Sep;14(3):179-84.

16. Burry JC, Stover S, Eichmiller F, Bhagavatula P. Outcomes of Primary Endodontic Therapy Provided by Endodontic Specialists Compared with Other Providers. *J Endod.* 2016 May;42(5):702-5.
17. Imura N, Pinheiro ET, Gomes BPFA, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. The Outcome of Endodontic Treatment: A Retrospective Study of 2000 Cases Performed by a Specialist. *J Endod.* 2007 Nov;33(11):1278-82.
18. He J, White RK, White CA, Schweitzer JL, Woodmansey KF. Clinical and Patient-centered Outcomes of Nonsurgical Root Canal Retreatment in First Molars Using Contemporary Techniques. *J Endod.* 2017 Feb;43(2):231-7.
19. Moazami F, Sahebi S, Sobhnamayan F, Alipour A. Success rate of nonsurgical endodontic treatment of nonvital teeth with variable periradicular lesions. *Iran Endod J.* 2011;6(3):119-24.
20. Duncan HF, Chong BS. Removal of root filling materials. *Endod Topics.* 2008 Sep;19(1):33-57.
21. Saelim V, Dorajamanickam I, Lim B, Lee H. Effectiveness of ProFile .04 Taper Rotary Instruments in Endodontic Retreatment. *J Endod.* 2000 Feb;26(2):100-4.
22. Mohan Naik M, Naik M, de Noronha de Ataíde I. Root canal failure-demystified. *Int J Curr Res.* 2017 May; 9(5):50506 - 50510
23. Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ. Factors influencing the success of conventional root canal therapy--a five-year retrospective study. *Int Endod J.* 1993 Nov;26(6):321-33.
24. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990 Oct;16(10):498-504.
25. Saunders EM, Saunders WP. Endodontics and the elderly patient. *Restorative Dent.* 1988 Feb;4(1):4-9.
26. Ashley M, Harris I. The Assessment of the Endodontically Treated Tooth. *Dent Update.* 2001 Jun;28(5):247-52.
27. Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. *J Endod.* 1992 Dec;18(12):625-7.
28. Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J.* 2006 Apr;39(4):249-81.
29. Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: Clinical observations of canal configurations. *J Endod.* 1999 Jun;25(6):446-50.

30. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod.* 1990 Dec;16(12):566-9.
31. Friedman S, Stabholz A. Endodontic retreatment—Case selection and technique. Part 1: Criteria for case selection. *J Endod.* 1986 Jan;12(1):28-33.
32. Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endod Topics.* 2002 Mar;1(1):54-78.
33. Siqueira JF. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J.* 2001 Mar;34(1):1-10.
34. Hepworth MJ, Friedman S. Treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontic failures. *J Can Dent Assoc.* 1997 May;63(5):364-71.
35. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *Eur J Dent.* 23 2016 Jan;10(01):144-7.
36. Soikkonen KT. Endodontically treated teeth and periapical findings in the elderly. *Int Endod J.* 1995 Jul;28(4):200-3.
37. Suyambukesan S, Chandran Lenin Perumal G, Somasundaram E, Jeyavel Pandian N, Manigandan T. Analyzing Periapical Lesions on Intraoral Periapical Radiographs: Incongruity in Diagnosis. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology.* 2013;25:5-9.
38. Kirkevang LL, Væth M, Hörsted-Bindslev P, Bahrami G, Wenzel A. Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *Int Endod J.* 2007 Apr;40(4):290-9.
39. Jorge EG, Tanomaru-Filho M, Gonçalves M, Tanomaru JMG. Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2008 Jul;106(1):e56-61.
40. de Rossi A, de Rossi M, Rocha L, da Silva L, Rossi M. Morphometric analysis of experimentally induced periapical lesions: radiographic vs histopathological findings. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2007 May;36(4):211-7.
41. White SC, Pharoah MJ. *Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation.* Elsevier Health Sciences. 2018.
42. Uysal S. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics.* 2010;1(2):36-43.
43. Nakata K, Naitoh M, Izumi M, Inamoto K, Aiji E, Nakamura H. Effectiveness of Dental Computed Tomography in Diagnostic Imaging of Periradicular Lesion of Each Root of a Multirrooted Tooth: A Case Report. *J Endod.* 2006 Jun;32(6):583-7.

44. Tanomaru-Filho M, Jorge ÉG, Guerreiro-Tanomaru JM, Reis JMS, Spin-Neto R, Gonçalves M. Two- and tridimensional analysis of periapical repair after endodontic surgery. *Clin Oral Investig*. 2015 Jan;19(1):17-25.
45. Orstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol*. 1986 Feb;2(1):20-34.
46. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod*. 2008 Nov;34(11):1325-31.
47. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Dent Traumatol*. 1994 Jun;10(3):105-8.
48. Abou-Rass M. Evaluation and clinical management of previous endodontic therapy. *J Prosthet Dent*. 1982 May;47(5):528-34.
49. Ruddle CJ. Micro-endodontic nonsurgical retreatment. *Dent Clin North Am*. 1997 Jul;41(3):429-54.
50. Bergenholtz G, Lekholm U, Milthorpe R, Heden G, Odesjö B, Engström B. Retreatment Of Endodontic Fillings. *Scand J Dent Res*. 1979 Jun;87(3):217-24.
51. Damman D, Graziotin-Soares R, Farina AP, Cecchin D. Coronal microleakage of restorations with or without cervical barrier in root-filled teeth. *Revista Odonto Ciência*. 2012;27(3):208-12.
52. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, vd. 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. *J Endod*. 2011 Jul;37(7):895-902.
53. Eriksen HM, Bjertness E. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in middle-aged adults in Norway. *Dent. Traumatol*. 1991 Feb;7(1):1-4.
54. Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endod Topics*. 2006 Nov;15(1):3-31.
55. Sundqvist G. Ecology of the root canal flora. *J Endod*. 1992 Sep;18(9):427-30.
56. Pinheiro ET, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Sousa ELR, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *Int Endod J*. 2003 Jan;36(1):1-11.
57. Siqueira JF, Rôças IN. Polymerase chain reaction-based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004 Jan;97(1):85-94.

58. Bouillaguet S, Manoil D, Girard M, Louis J, Gaia N, Leo S, vd. Root Microbiota in Primary and Secondary Apical Periodontitis. *Front Microbiol.* 2018 Oct;9.
59. Stuart C, Schwartz S, Beeson T, Owatz C. *Enterococcus faecalis*: Its Role in Root Canal Treatment Failure and Current Concepts in Retreatment. *J Endod.* 2006 Feb;32(2):93-8.
60. Athanassiadis B, Abbott P, Walsh L. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Aust Dent J.* 2007 Mar;52:S64-82.
61. Siqueira JF, Sen BH. Fungi in endodontic infections. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Mar;97(5):632-41.
62. Davis SR, Brayton SM, Goldman M. The morphology of the prepared root canal: A study utilizing injectable silicone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1972 Oct;34(4):642-8.
63. Peters OA, Barbakow F, Peters CI. An analysis of endodontic treatment with three nickel-titanium rotary root canal preparation techniques. *Int Endod J.* 2004 Dec;37(12):849-59.
64. Siqueira JF, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *Int Endod J.* 1999 Sep;32(5):361-9.
65. Molander A, Reit C, Dahlén G, Kvist T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J.* 1998 Jan;31(1):1-7.
66. Tronstad L, Barnett F, Cervone F. Periapical bacterial plaque in teeth refractory to endodontic treatment. *Dent Traumatol.* 1990 Apr;6(2):73-7.
67. Koppang HS, Koppang R, Solheim T, Aarnes H, Stølen SØ. Cellulose fibers from endodontic paper points as an etiological factor in postendodontic periapical granulomas and cysts. *J Endod.* 1989 Aug;15(8):369-72.
68. Nair PNR, Sjögren U, Krey G, Sundqvist G. Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth. *J Endod.* 1990 Dec;16(12):589-95.
69. Nair PNR. Cholesterol As An Aetiological Agent In Endodontic Failures-A Review. *Aust Endod J.* 1999 Apr;25(1):19-26.
70. Simon JHS. Incidence of periapical cysts in relation to the root canal. *J Endod.* 1980 Nov;6(11):845-8.
71. Ramachandran Nair PN, Pajarola G, Schroeder HE. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996 Jan;81(1):93-102.
72. Ricucci D, Siqueira JF. Apical Actinomycosis as a Continuum of Intraradicular and Extraradicular Infection: Case Report and Critical Review on Its Involvement with Treatment Failure. *J Endod.* 2008 Sep;34(9):1124-9.

73. Lazarski M, Walker W, Flores C, Schindler W, Hargreaves K. Epidemiological Evaluation of the Outcomes of Nonsurgical Root Canal Treatment in a Large Cohort of Insured Dental Patients. *J Endod.* 2001 Dec;27(12):791-6.
74. Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y. Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *Int Endod J.* 2008 Jan;41(1):78-85.
75. López-López J, Jané-Salas E, Estrugo-Devesa A, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Velasco-Ortega E, vd. Frequency and distribution of root-filled teeth and apical periodontitis in an adult population of Barcelona, Spain. *Int Dent J.* 2012 Feb;62(1):40-6.
76. Genc Y, Gulsahi K, Gulsahi A, Yavuz Y, Cetinyurek A, Ungor M, vd. Assessment of possible risk indicators for apical periodontitis in root-filled teeth in an adult Turkish population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Oct;106(4):e72-7.
77. Georgopoulou MK, Spanaki-Voreadi AP, Pantazis N, Kontakiotis EG. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Greek population. *Int Endod J.* 2005 Feb;38(2):105-11.
78. Tavares PBL, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF, Lasfargues JJ. Prevalence of Apical Periodontitis in Root Canal-Treated Teeth From an Urban French Population: Influence of the Quality of Root Canal Fillings and Coronal Restorations. *J Endod.* 2009 Jun;35(6):810-3.
79. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J.* 2002 Mar;35(3):229-38.
80. Kirkevang LL, Hörsted-Bindslev P, Ørstavik D, Wenzel A. Frequency and distribution of endodontically treated teeth and apical periodontitis in an urban Danish population. *Int Endod J.* 2001 Apr;34(3):198-205.
81. Jiménez-Pinzón A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos J v. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in an adult Spanish population. *Int Endod J.* 2004 Mar;37(3):167-73.
82. Lee CB, Chang YH, Wen PC, Li CY. Association of Failed Root Canal Treatment with Dentist and Institutional Volumes: A Population-based Cohort Study in Taiwan. *J Endod.* 2017 Oct;43(10):1628-34.
83. Hussein FE, Liew AKC, Ramlee RA, Abdullah D, Chong BS. Factors Associated with Apical Periodontitis: A Multilevel Analysis. *J Endod.* 2016 Oct;42(10):1441-5.

84. Kwak Y, Choi J, Kim K, Shin SJ, Kim S, Kim E. The 5-Year Survival Rate of Nonsurgical Endodontic Treatment: A Population-based Cohort Study in Korea. *J Endod.* 2019 Oct;45(10):1192-9.
85. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Cabanillas-Balsera D, Fouad AF, Velasco-Ortega E, López-López J. Association between diabetes and the prevalence of radiolucent periapical lesions in root-filled teeth: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2016 Jul;20(6):1133-41.
86. Aminoshariae A, Kulild JC, Mickel A, Fouad AF. Association between Systemic Diseases and Endodontic Outcome: A Systematic Review. *J Endod.* 2017 Apr;43(4):514-9.
87. Cabanillas-Balsera D, Martín-González J, Montero-Miralles P, Sánchez-Domínguez B, Jiménez-Sánchez MC, Segura-Egea JJ. Association between diabetes and nonretention of root filled teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2019 Mar;52(3):297-306.
88. Ruiz XF, Duran-Sindreu F, Shemesh H, García Font M, Vallés M, Roig Cayón M, vd. Development of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth with and without Periodontal Involvement: A Retrospective Cohort Study. *J Endod.* 2017 Aug;43(8):1246-9.
89. Laukkanen E, Vehkalahti MM, Kotiranta AK. Impact of systemic diseases and tooth-based factors on outcome of root canal treatment. *Int Endod J.* 2019 Oct;52(10):1417-26.
90. Laukkanen E, Vehkalahti MM, Kotiranta AK. Impact of type of tooth on outcome of non-surgical root canal treatment. *Clin Oral Investig.* 2019 Nov;23(11):4011-8.
91. Sunay H, Tanalp J, Dikbas I, Bayirli G. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. *Int Endod J.* 2007 Feb;40(2):139-45.
92. Soares JA, Leonardo RT. Root canal treatment of three-rooted maxillary first and second premolars - a case report. *Int Endod J.* 2003 Oct;36(10):705-10.
93. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, vd. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Jan;97(1):95-9.
94. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J.* 2008 Jan;41(1):6-31
95. Polycarpou N, Ng YL, Canavan D, Moles DR, Gulabivala K. Prevalence of persistent pain after endodontic treatment and factors affecting its occurrence in cases with complete radiographic healing. *Int Endod J.* 2005 Mar;38(3):169-78.

96. Stabholz A, Friedman S. Endodontic retreatment—Case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. *J Endod.* 1988 Dec;14(12):607-14.
97. Caplan DJ, Kolker J, Rivera EM, Walton RE. Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth. *Int Endod J.* 2002 Feb;35(2):193-9.
98. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965 Sep;20(3):340-9.
99. Möller Åjr, Fabricius L, Dahlén G, Öhman Ae, Heyden G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. *Eur J Oral Sci.* 1981 Dec;89(6):475-84.
100. Sundqvist GK, Eckerbom MI, Larsson AP, Sjögren UT. Capacity of anaerobic bacteria from necrotic dental pulps to induce purulent infections. *Infect Immun.* 1979 Aug;25(2):685-93.
101. el karim I, Kennedy J, Hussey D. The antimicrobial effects of root canal irrigation and medication. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 Apr;103(4):560-9.
102. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J.* 1997 Sep;30(5):297-306.
103. Sjögren U, Figdor D, Spångberg L, Sundqvist G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int Endod J.* 1991 May;24(3):119-25.
104. Basrani BR, Manek S, Sodhi RNS, Fillery E, Manzur A. Interaction between Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Gluconate. *J Endod.* 2007 Aug;33(8):966-9.
105. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J.* 2011 Jul;44(7):583-609.
106. Berman L, Hargreaves K. Cohen's Pathways of the Pulp. 12th bs. 2020. 997 s.
107. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J.* 2007 Dec;40(12):921-39.
108. Onay EO, Unver S, Ungor M. İki farklı taşkın kök kanal dolgu patındaki boyutsal değişimin ve periapikal iyileşme üzerindeki etkilerinin radyografik olarak incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2010;27(3):157.
109. Spångberg L. Biological effects of root canal filling materials. 4. Effect in vitro of solubilised root canal filling materials on HeLa cells. *Odontol Revy.* 1969;20(3):289-99.

110. Halse A, Molven O. Overextended gutta-percha and Kloroperka N-ö root canal fillings: Radiographic findings after 10-17 years. *Acta Odontol Scand.* 1987 Jan;45(3):171-7.
111. Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *J Endod.* 1979 Mar;5(3):83-90.
112. Paredes-Vieyra J, Enriquez FJJ. Success Rate of Single- versus Two-visit Root Canal Treatment of Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Controlled Trial. *J Endod.* 2012 Sep;38(9):1164-9.
113. Spangberg LS. Evidence-based endodontics: the one-visit treatment idea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001 Jun;91(6):617-8.
114. Penesis VA, Fitzgerald PI, Fayad MI, Wenckus CS, BeGole EA, Johnson BR. Outcome of One-visit and Two-visit Endodontic Treatment of Necrotic Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Controlled Trial with One-year Evaluation. *J Endod.* 2008 Mar;34(3):251-7.
115. Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Endod Dent Traumatol.* 1999 Oct;15(5):210-5.
116. Demenech LS, de Freitas JV, Tomazinho FSF, Baratto-Filho F, Gabardo MCL. Postoperative Pain after Endodontic Treatment under Irrigation with 8.25% Sodium Hypochlorite and Other Solutions: A Randomized Clinical Trial. *J Endod.* 2021 May;47(5):696-704.
117. Almeida G, Marques E, de Martin AS, da Silveira Bueno CE, Nowakowski A, Cunha RS. Influence of irrigating solution on postoperative pain following single-visit endodontic treatment: randomized clinical trial. *J Can Dent Assoc.* 2012;78:c84.
118. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Dental Traumatology.* 2000 Oct;16(5):218-21.
119. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J.* 1995 Jan;28(1):12-8.
120. Siqueira JF, Rôças IN, Alves FRF, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Sep;100(3):369-74.

121. Thampibul P, Jantararat J, Arayasantiparb R. Post-treatment apical periodontitis related to the technical quality of root fillings and restorations in Thai population. *Aust Endod J*. 2019 Aug;45(2):163-70.
122. Friedman S, Löst C, Zarrabian M, Trope M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *J Endod*. 1995 Jul;21(7):384-90.
123. de Chevigny C, Dao TT, Basrani BR, Marquis V, Farzaneh M, Abitbol S, vd. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study--phase 4: initial treatment. *J Endod*. 2008 Mar;34(3):258-63.
124. Kvist T. Endodontic retreatment. Aspects of decision making and clinical outcome. *Swed Dent J Suppl*. 2001;(144):1-57.
125. del Fabbro M, Taschieri S, Testori T, Francetti L, Weinstein RL. Surgical versus non-surgical endodontic re-treatment for periradicular lesions. İçinde: del Fabbro M, editör. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2007.
126. Derhalli M, Mounce RE. Clinical decision making regarding endodontics versus implants. *Compend Contin Educ Dent*. 2011 May;32(4):24-6, 28-30, 32-5; quiz 36.
127. de Chevigny C, Dao TT, Basrani BR, Marquis V, Farzaneh M, Abitbol S, vd. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study—Phases 3 and 4: Orthograde Retreatment. *J Endod*. 2008 Feb;34(2):131-7.
128. Kvist T, Reit C. Results of endodontic retreatment: A randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *J Endod*. 1999 Dec;25(12):814-7.
129. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*. 2006 Dec;39(12):921-30.
130. Nobuhara WK, del Rio CE. Incidence of periradicular pathoses in endodontic treatment failures. *J Endod*. 1993 Jun;19(6):315-8.
131. Hoen M, Pink F. Contemporary Endodontic Retreatments: An Analysis based on Clinical Treatment Findings. *J Endod*. 2002 Dec;28(12):834-6.
132. Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of Nonsurgical Retreatment and Endodontic Surgery: A Systematic Review. *J Endod*. 2009 Jul;35(7):930-7.
133. Foster KH, Harrison E. Effect of presentation bias on selection of treatment option for failed endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod*. 2008 Nov;106(5):e36-9.

134. Allen RK, Newton CW, Brown CE. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. *J Endod.* 1989 Jul;15(6):261-6.
135. Akbar I. Radiographic study of the problems and failures of endodontic treatment. *Int J Health Sci (Qassim).* 2015 Apr;9(2):111-8.
136. Hülsmann M. Retreatment decision making by a group of general dental practitioners in Germany. *Int Endod J.* 1994 May;27(3):125-32.
137. Simon S, Pertot WJ. Clinical Success in Endodontic Retreatment. 2009. 44-72 s.
138. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S. Clinical Investigation of Second Mesio Buccal Canals in Endodontically Treated and Retreated Maxillary Molars. *J Endod.* 2002 Jun;28(6):477-9.
139. Kirkevang LL, Orstavik D, Horsted-Bindslev P, Wenzel A. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J.* 2000 Nov;33(6):509-15.
140. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1994 Jun;71(6):565-7.
141. González-López S, de Haro-Gasquet F, Vilchez-Díaz M, Ceballos L, Bravo M. Effect of Restorative Procedures and Occlusal Loading on Cuspal Deflection. *Oper Dent.* 2006 Jan;31(1):33-8.
142. Wilcox LR, Krell K V., Madison S, Rittman B. Endodontic retreatment: Evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation. *J Endod.* 1987 Sep;13(9):453-7.
143. Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment—Case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. *J Endod.* 1990 Nov;16(11):543-9.
144. Teplitsky PE, Rayner D, Chin I, Markowsky R. Gutta percha removal utilizing GPX instrumentation. *J Can Dent Assoc.* 1992 Jan;58(1):53-8.
145. Schirrmeister JF, Wrbas KT, Meyer KM, Altenburger MJ, Hellwig E. Efficacy of Different Rotary Instruments for Gutta-Percha Removal in Root Canal Retreatment. *J Endod.* 2006 May;32(5):469-72.
146. Zmener O, Pameijer CH, Banegas G. Retreatment efficacy of hand versus automated instrumentation in oval-shaped root canals: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2006 Jul;39(7):521-6.
147. Barletta FB, Rahde N de M, Limongi O, Moura AAM, Zanesco C, Mazocatto G. In vitro comparative analysis of 2 mechanical techniques for removing gutta-percha during retreatment. *J Can Dent Assoc.* 2007 Feb;73(1):65.

148. Rechenberg DK, Paqué F. Impact of cross-sectional root canal shape on filled canal volume and remaining root filling material after retreatment. *Int Endod J.* 2013 Jun;46(6):547-55.
149. de Carvalho Maciel AC, Zaccaro Scelza MF. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2006 Oct;39(10):779-84.
150. Ezzie E, Fleury A, Solomon E, Spears R, He J. Efficacy of Retreatment Techniques for a Resin-Based Root Canal Obturation Material. *J Endod.* 2006 Apr;32(4):341-4.
151. Hülsmann M, Stotz S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J.* 1997 Oct;30(4):227-33.
152. Peters OA, Peters CI, Basrani B. Cleaning and Shaping of the Root Canal System. İçinde: Hargreaves KM, Berman LH, editörler. *Cohen's Pathways of the Pulp* 11th ed. St. Louis: Elsevier. 2016. s. 209-34.
153. Gilbert BO, Rice RT. Re-treatment in endodontics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987 Sep;64(3):333-8.
154. Gu LS, Ling JQ, Wei X, Huang XY. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *Int Endod J.* 2008 Apr;41(4):288-95.
155. Rödiger T, Hausdörfer T, Konietzschke F, Düllin C, Hahn W, Hülsmann M. Efficacy of D-RaCe and ProTaper Universal Retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta-percha from curved root canals - a micro-computed tomography study. *Int Endod J.* 2012 Jun;45(6):580-9.
156. Roda RS, Gettleman BH. Nonsurgical Retreatment. İçinde: Hargreaves KM BL eds., editör. *Cohen's Pathways of the Pulp*. St. Louis: Elsevier.
157. Coleman CL, Svec TA. Analysis of Ni-Ti versus stainless steel instrumentation in resin simulated canals. *J Endod.* 1997 Apr;23(4):232-5.
158. Hulsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J.* 2004 Jul;37(7):468-76.
159. Saad AY, Al-Hadlaq SM, Al-Katheeri NH. Efficacy of Two Rotary NiTi Instruments in the Removal of Gutta-Percha During Root Canal Retreatment. *J Endod.* 2007 Jan;33(1):38-41.
160. Blum J, Machtou P, Ruddle C, Micallef J. Analysis of Mechanical Preparations in Extracted Teeth Using ProTaper Rotary Instruments: Value of the Safety Quotient. *J Endod.* 2003 Sep;29(9):567-75.

161. Bramante CM, Fidelis NS, Assumpção TS, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante AS, vd. Heat Release, Time Required, and Cleaning Ability of Mtwo R and ProTaper Universal Retreatment Systems in the Removal of Filling Material. *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1870-3.
162. Mollo A, Botti G, Principi Goldoni N, Randellini E, Paragliola R, Chazine M, vd. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J.* 2012 Jan;45(1):1-6.
163. Ruddle CJ. Non-surgical endodontic retreatment. İçinde: Cohen S, Burns RC, editörler. *Pathways of the pulp.* 8. bs 2002. s. 875-929.
164. Ladley RW, Campbell AD, Hicks ML, Li SH. Effectiveness of halothane used with ultrasonic or hand instrumentation to remove gutta-percha from the root canal. *J Endod.* 1991 May;17(5):221-4.
165. Chong BS, Pitt Ford TR. Endodontic retreatment. 2: Methods. *Dent Update.* 1996 Nov;23(9):384-7, 390.
166. Gorduysus MO, Al-Rubai H, Salman B, al Saady D, Al-Dagistani H, Muftuoglu S. Using erbium-doped yttrium aluminum garnet laser irradiation in different energy output levels versus ultrasonic in removal of root canal filling materials in endodontic retreatment. *Eur J Dent.* 2017 Jul;11(03):281-6.
167. Yu Dg, Kimura Y, Tomita Y, Nakamura Y, Watanabe H, Matsumoto K. Study on Removal Effects of Filling Materials and Broken Files from Root Canals Using Pulsed Nd:YAG Laser. *J Clin Laser Med Surg.* 2000 Feb;18(1):23-8.
168. Anjo T, Ebihara A, Takeda A, Takashina M, Sunakawa M, Suda H. Removal of Two Types of Root Canal Filling Material Using Pulsed Nd:YAG Laser Irradiation. *Photomed Laser Surg.* 2004 Dec;22(6):470-6.
169. Kimura Y, Yonaga K, Yokoyama K, Kinoshita J, Ogata Y, Matsumoto K. Root Surface Temperature Increase during Er:YAG Laser Irradiation of Root Canals. *J Endod.* 2002 Feb;28(2):76-8.
170. Ferreira JJ, Rhodes JS, Pitt Ford TR. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endod J.* 2001 Jun;34(4):267-74.
171. Hwang JI, Chuang AH, Sidow SJ, McNally K, Goodin JL, McPherson JC. The Effectiveness of Endodontic Solvents to Remove Endodontic Sealers. *Mil Med.* 2015 Mar;180(3S):92-5.
172. Barbosa S v., Burkard DH, Spångberg LSW. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *J Endod.* 1994 Jan;20(1):6-8.

173. Touboul V, Germa A, Lasfargues JJ, Bonte E. Outcome of endodontic treatments made by postgraduate students in the dental clinic of bretonneau hospital. *Int J Dent*. 2014;2014:684979.
174. Eliyas S, Briggs PFA, Harris IR, Newton JT, Gallagher JE. Development of quality measurement instruments for root canal treatment. *Int Endod J*. 2017 Jul;50(7):652-66.
175. Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. *J Dent*. 2004 May;32(4):301-7.
176. Balto HAG, Al-Madi EM. A comparison of retreatment decisions among general dental practitioners and endodontists. *J Dent Educ*. 2004 Aug;68(8):872-9.
177. Aryanpour S, Van Nieuwenhuysen JP, D'Hoore W. Endodontic retreatment decisions: no consensus. *Int Endod J*. 2000 May;33(3):208-18.
178. Baratto Filho F, Ferreira EL, Fariniuk LF. Efficiency of the 0.04 taper ProFile during the re-treatment of gutta-percha-filled root canals. *Int Endod J*. 2002 Aug;35(8):651-4.
179. Cunha RS, de Martin AS, Barros PP, da Silva FM, Jacinto R de C, Bueno CE da S. In vitro evaluation of the cleansing working time and analysis of the amount of gutta-percha or Resilon remnants in the root canal walls after instrumentation for endodontic retreatment. *J Endod*. 2007 Dec;33(12):1426-8.
180. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper Universal Retreatment Files in Removing Filling Materials during Root Canal Retreatment. *J Endod*. 2008 Nov;34(11):1381-4.
181. Betti LV, Bramante CM, de Moraes IG, Bernardineli N, Garcia RB. Efficacy of Profile .04 taper series 29 in removing filling materials during root canal retreatment—an in vitro study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Dec;108(6):e46-50.
182. Eckerbom M, Andersson JE, Magnusson T. Interobserver variation in radiographic examination of endodontic variables. *Endod Dent Traumatol*. 1986 Dec;2(6):243-6.
183. Loch S, Poulsen S. Intra-observer variability in the assessment of panoramic radiographs of children aged 9-10 years. *Dentomaxillofac Radiol*. 1980;9(1):28-31.
184. Reit C, Hollender L. Radiographic evaluation of endodontic therapy and the influence of observer variation. *Scand J Dent Res*. 1983 Jun;91(3):205-12.
185. Molven O. Tooth mortality and endodontic status of a selected population group. Observations before and after treatment. *Acta Odontol Scand*. 1976;34(2):107-16.
186. Goldman M, Pearson AH, Darzenta N. Endodontic success--who's reading the radiograph? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1972 Mar;33(3):432-7.

187. Allard U, Palmqvist S. A radiographic survey of periapical conditions in elderly people in a Swedish county population. *Dent Traumatol.* 1986 Jun;2(3):103-8.
188. Molander B, Ahlqvist M, Gröndahl HG, Hollender L. Comparison of panoramic and intraoral radiography for the diagnosis of caries and periapical pathology. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993 Feb;22(1):28-32.
189. Kottoor J, Velmurugan N, Surendran S. Endodontic management of a maxillary first molar with eight root canal systems evaluated using cone-beam computed tomography scanning: a case report. *J Endod.* 2011 May;37(5):715-9.
190. Krithikadatta J, Kottoor J, Karumaran CS, Rajan G. Mandibular first molar having an unusual mesial root canal morphology with contradictory cone-beam computed tomography findings: a case report. *J Endod.* 2010 Oct;36(10):1712-6.
191. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J.* 1996 May;29(3):150-5.
192. Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P. A comparison of endodontic treatment results at two dental schools. *Int Endod J.* 1993 Nov;26(6):348-54.
193. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. Clinical performance of three endodontic sealers. *Endod Dent Traumatol.* 1987 Aug;3(4):178-86.
194. Bender IB, Seltzer S, Soltanoff W. Endodontic success--a reappraisal of criteria. 1. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1966 Dec;22(6):780-9.
195. Bender IB, Seltzer S, Soltanoff W. Endodontic success--a reappraisal of criteria. II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1966 Dec;22(6):790-802.
196. LZ S. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontol Scand.* 1956;2:176-7.
197. Seltzer S, Bender Ib, Turkenkopf S. Factors Affecting Successful Repair After Root Canal Therapy. *J Am Dent Assoc.* 1963 Nov;67:651-62.
198. Bender Ib, Seltzer S, Turkenkopf S. To Culture Or Not To Culture? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1964 Oct;18:527-40.
199. Seltzer S. Root canal failures In: *Endodontology.* 2 nd Ed. Philadelphia, Lea&Febier Co.,. 1988. s. 439-70.
200. Davies A, Patel S, Foschi F, Andiappan M, Mitchell PJ, Mannocci F. The detection of periapical pathoses using digital periapical radiography and cone beam computed tomography in endodontically retreated teeth - part 2: a 1 year post-treatment follow-up. *Int Endod J.* 2016 Jul;49(7):623-35.

201. Fransson H, Bjørndal L, Frisk F, Dawson VS, Landt K, Isberg PE. Factors Associated with Extraction following Root Canal Filling in Adults. *J Dent Res*. 2021 Jun;100(6):608-14.
202. Ørstavik D, Qvist V, Stoltze K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci*. 2004 Jun;112(3):224-30.
203. Van Nieuwenhuysen JP, Aouar M, D'Hoore W. Retreatment or radiographic monitoring in endodontics. *Int Endod J*. 1994 Mar;27(2):75-81.
204. De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesselink PR, Wu MK. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *Int Endod J*. 1993 Mar;26(2):112-9.
205. Fillingim RB. Sex, gender, and pain: women and men really are different. *Curr Rev Pain*. 2000;4(1):24-30.
206. Olcay K, Eyüboğlu TF, Özcan M. Clinical outcomes of non-surgical multiple-visit root canal retreatment: a retrospective cohort study. *Odontology*. 2019 Oct;107(4):536-45.
207. Joshipura KJ, Pitiphat W, Hung HC, Willett WC, Colditz GA, Douglass CW. Pulpal inflammation and incidence of coronary heart disease. *J Endod*. 2006 Feb;32(2):99-103.
208. Mindiola MJ, Mickel AK, Sami C, Jones JJ, Lalumandier JA, Nelson SS. Endodontic treatment in an American Indian population: a 10-year retrospective study. *J Endod*. 2006 Sep;32(9):828-32.
209. Wang CH, Chueh LH, Chen SC, Feng YC, Hsiao CK, Chiang CP. Impact of diabetes mellitus, hypertension, and coronary artery disease on tooth extraction after nonsurgical endodontic treatment. *J Endod*. 2011 Jan;37(1):1-5.
210. Fouad AF, Burleson J. The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: data from an electronic patient record. *J Am Dent Assoc*. 2003 Jan;134(1):43-51.
211. Fouad AF. Diabetes mellitus as a modulating factor of endodontic infections. *J Dent Educ*. 2003 Apr;67(4):459-67.
212. Doyle SL, Hodges JS, Pesun IJ, Baisden MK, Bowles WR. Factors affecting outcomes for single-tooth implants and endodontic restorations. *J Endod*. 2007 Apr;33(4):399-402.
213. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J*. 2010 Mar;43(3):171-89.
214. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *Int Endod J*. 2003 Mar;36(3):181-92.
215. Kirkevang LL, Hörsted-Bindslev P, Ørstavik D, Wenzel A. A comparison of the quality of root canal treatment in two Danish subpopulations examined 1974-75 and 1997-98. *Int Endod J*. 2001 Dec;34(8):607-12.

216. Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J*. 2002 Aug;35(8):690-7.
217. Al-Omari MA, Hazaa A, Haddad F. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Jordanian subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Jan;111(1):e59-65.
218. de Moor RJ, Hommez GM, de Boever JG, Delmé KI, Martens GE. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J*. 2000 Mar;33(2):113-20.
219. Saunders WP, Saunders EM, Sadiq J, Cruickshank E. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. *Br Dent J*. 1997 May;182(10):382-6.
220. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003 Jul;96(1):81-90.
221. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J*. 2008 Jan;41(1):6-31.
222. Wenteler GL, Sathorn C, Parashos P. Factors influencing root canal retreatment strategies by general practitioners and specialists in Australia. *Int Endod J*. 2015 May;48(5):417-27.
223. Petersson K, Lewin B, Hakansson J, Olsson B, Wennberg A. Endodontic status and suggested treatment in a population requiring substantial dental care. *Endod Dent Traumatol*. 1989 Jun;5(3):153-8.
224. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *Int Endod J*. 1998 Nov;31(6):384-93.
225. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J*. 1998 Nov;31(6):394-409.
226. Bergström J, Eliasson S, Ahlberg KF. Periapical status in subjects with regular dental care habits. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1987 Aug;15(4):236-9.
227. Baruwa AO, Martins JNR, Meirinhos J, Pereira B, Gouveia J, Quaresma SA, vd. The Influence of Missed Canals on the Prevalence of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *J Endod*. 2020 Jan;46(1):34-39.e1.
228. Costa FFNP, Pacheco-Yanes J, Siqueira JF, Oliveira ACS, Gazzaneo I, Amorim CA, vd. Association between missed canals and apical periodontitis. *Int Endod J*. 2019 Apr;52(4):400-6.

229. Wegner PK, Freitag S, Kern M. Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration. *J Endod.* 2006 Oct;32(10):928-31.
230. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 Oct;104(4):576-82.
231. Landys Borén D, Jonasson P, Kvist T. Long-term survival of endodontically treated teeth at a public dental specialist clinic. *J Endod.* 2015 Feb;41(2):176-81.
232. Suksaphar W, Banomyong D, Jirathanyanatt T, Ngoenwiwatkul Y. Survival Rates from Fracture of Endodontically Treated Premolars Restored with Full-coverage Crowns or Direct Resin Composite Restorations: A Retrospective Study. *J Endod.* 2018 Feb;44(2):233-8.
233. Schirmeister JF, Meyer KM, Hermanns P, Altenburger MJ, Wrbas KT. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. *Int Endod J.* 2006 Feb;39(2):150-6.
234. Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *J Endod.* 2008 Apr;34(4):466-9.
235. Fariniuk LF, Azevedo MAD, Carneiro E, Westphalen VPD, Piasecki L, da Silva Neto UX. Efficacy of protaper instruments during endodontic retreatment. *Indian J Dent Res.* 2017;28(4):400-5.
236. Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Celik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J.* 2008 Mar;41(3):191-6.
237. Gergi R, Sabbagh C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2007 Jul;40(7):532-7.
238. Fenoul G, Meless GD, Pérez F. The efficacy of R-Endo rotary NiTi and stainless-steel hand instruments to remove gutta-percha and Resilon. *Int Endod J.* 2010 Feb;43(2):135-41.
239. Sundqvist G. Bacteriological Studies Of Necrotic Dental Pulps. 1976.
240. Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *J Endod.* 2004 Sept;30(9):627-33.
241. Çalışkan MK. Nonsurgical retreatment of teeth with periapical lesions previously managed by either endodontic or surgical intervention. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Aug;100(2):242-8.

242. Engström B, Lundberg M. The correlation between positive culture and the prognosis of root canal therapy after pulpectomy. *Odontol Revy.* 1965;16(3):193-203.
243. Friedman S, Mor C. The success of endodontic therapy--healing and functionality. *J Calif Dent Assoc.* 2004 Jun;32(6):493-503.
244. Wong AWY, Zhang S, Li SKY, Zhu X, Zhang C, Chu CH. Incidence of post-obturation pain after single-visit versus multiple-visit non-surgical endodontic treatments. *BMC Oral Health.* 2015 Aug;15:96.
245. Wong AW, Zhang C, Chu CH. A systematic review of nonsurgical single-visit versus multiple-visit endodontic treatment. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2014;6:45-56.
246. Calhoun RL, Landers RR. One-appointment endodontic therapy: a nationwide survey of endodontists. *J Endod.* 1982 Jan;8(1):35-40.
247. Gatewood RS, Himel VT, Dorn SO. Treatment of the endodontic emergency: A decade later. *J Endod.* 1990 Jun;16(6):284-91.
248. Seltzer S, Bender IB, Ziontz M. The dynamics of pulp inflammation: correlations between diagnostic data and actual histologic findings in the pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1963 Jul;16:846-71.
249. Stoll R, Betke K, Stachniss V. The influence of different factors on the survival of root canal fillings: a 10-year retrospective study. *J Endod.* 2005 Nov;31(11):783-90.
250. Marquis VL, Dao T, Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. *J Endod.* 2006 Apr;32(4):299-306.
251. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006 May;32(5):389-98.
252. Zamany A, Safavi K, Spångberg LSW. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003 Nov;96(5):578-81.
253. Zhang MM, Fang GF, Chen XT, Liang YH. Four-year Outcome of Nonsurgical Root Canal Retreatment Using Cone-beam Computed Tomography: A Prospective Cohort Study. *J Endod.* 2021 Mar;47(3):382-90.
254. Cobankara FK, Orucoglu H, Sengun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. *J Endod.* 2006 Jan;32(1):66-8.
255. Lee KW, Williams MC, Camps JJ, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod.* 2002 Oct;28(10):684-8.
256. Tagger M, Tagger E, Tjan AHL, Bakland LK. Measurement of adhesion of endodontic sealers to dentin. *J Endod.* 2002 May;28(5):351-4.

257. De-Deus G, Coutinho-Filho T, Reis C, Murad C, Paciornik S. Polymicrobial leakage of four root canal sealers at two different thicknesses. *J Endod.* 2006 Oct;32(10):998-1001.
258. De Almeida WA, Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. *Int Endod J.* 2000 Jan;33(1):25-7.
259. Estrela C, Pimenta FC, Ito IY, Bammann LL. In vitro determination of direct antimicrobial effect of calcium hydroxide. *J Endod.* 1998 Jan;24(1):15-7.
260. Yang SF, Rivera EM, Baumgardner KR, Walton RE, Stanford C. Anaerobic tissue-dissolving abilities of calcium hydroxide and sodium hypochlorite. *J Endod.* 1995 Dec;21(12):613-6.
261. Mohammadi Z, Dummer PMH. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *Int Endod J.* 2011 Aug;44(8):697-730.
262. Tanomaru JMG, Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Bonetti Filho I, Silva LAB. Effect of different irrigation solutions and calcium hydroxide on bacterial LPS. *Int Endod J.* 2003 Nov;36(11):733-9.
263. Safavi KE, Nichols FC. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J Endod.* 1993 Feb;19(2):76-8.
264. Chai WL, Hamimah H, Cheng SC, Sallam AA, Abdullah M. Susceptibility of *Enterococcus faecalis* biofilm to antibiotics and calcium hydroxide. *J Oral Sci.* 2007 Jun;49(2):161-6.
265. Siqueira JF, Rôças IN, Lopes HP, Magalhães FAC, de Uzeda M. Elimination of *Candida albicans* infection of the radicular dentin by intracanal medications. *J Endod.* 2003 Aug;29(8):501-4.
266. Zehnder M, Grawehr M, Hasselgren G, Waltimo T. Tissue-dissolution capacity and dentin-disinfecting potential of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003 Nov;96(5):608-13.
267. Siqueira JF, de Uzeda M. Disinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacteria. *J Endod.* 1996 Dec;22(12):674-6.
268. Gomes BPFA, Souza SFC, Ferraz CCR, Teixeira FB, Zaia AA, Valdrighi L, vd. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. *Int Endod J.* 2003 Apr;36(4):267-75.
269. Baker NE, Liewehr FR, Buxton TB, Joyce AP. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide, iodine potassium iodide, betadine, and betadine scrub with and without

- surfactant against *E faecalis* in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Sept;98(3):359-64.
270. Lin S, Kfir A, Laviv A, Sela G, Fuss Z. The in vitro antibacterial effect of iodine-potassium iodide and calcium hydroxide in infected dentinal tubules at different time intervals. *J Contemp Dent Pract.* 2009 Mar;10(2):59-66.
 271. Signor B, Blomberg LC, Kopper PMP, Augustin PAN, Rauber MV, Rodrigues GS, vd. Root canal retreatment: a retrospective investigation using regression and data mining methods for the prediction of technical quality and periapical healing. *J Appl Oral Sci.* 2021;29:e20200799.
 272. Santos-Junior AO, De Castro Pinto L, Mateo-Castillo JF, Pinheiro CR. Success or failure of endodontic treatments: A retrospective study. *J Conserv Dent.* 2019;22(2):129-32.
 273. Fezai H, Al-Salehi S. The relationship between endodontic case complexity and treatment outcomes. *J Dent.* 2019 Jun;85:88-92.
 274. Alley BS, Kitchens GG, Alley LW, Eleazer PD. A comparison of survival of teeth following endodontic treatment performed by general dentists or by specialists. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Jul;98(1):115-8.
 275. Chen SC, Chueh LH, Hsiao CK, Wu HP, Chiang CP. First untoward events and reasons for tooth extraction after nonsurgical endodontic treatment in Taiwan. *J Endod.* 2008 Jun;34(6):671-4.
 276. Göransson H, Lougui T, Castman L, Jansson L. Survival of root filled teeth in general dentistry in a Swedish county: a 6-year follow-up study. *Acta Odontol Scand.* 2021 Jul;79(5):396-401.
 277. Tzimpoulas NE, Alisafis MG, Tzanetakis GN, Kontakiotis EG. A prospective study of the extraction and retention incidence of endodontically treated teeth with uncertain prognosis after endodontic referral. *J Endod.* 2012 Oct;38(10):1326-9.
 278. Zadik Y, Sandler V, Bechor R, Salehrabi R. Analysis of factors related to extraction of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Nov;106(5):e31-5.
 279. Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *J Endod.* 1991 Jul;17(7):338-42.
 280. Fuss Z, Lustig J, Tamse A. Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. *Int Endod J.* 1999 Aug;32(4):283-6.
 281. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *J Endod.* 2003 Dec;29(12):787-93.

282. Pirani C, Chersoni S, Montebugnoli L, Prati C. Long-term outcome of non-surgical root canal treatment: a retrospective analysis. *Odontology*. 2015 May;103(2):185-93.
283. Doyle SL, Hodges JS, Pesun IJ, Law AS, Bowles WR. Retrospective cross sectional comparison of initial nonsurgical endodontic treatment and single-tooth implants. *Compend Contin Educ Dent*. 2007 Jun;28(6):296-301.

