

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

FARKLI ÇALIŞMA BOYU TESPİT YÖNTEMLERİ
KULLANILARAK YAPILAN KÖK KANAL TEDAVİSİ
YENİLEME İŞLEMİNDEN SONRA AĞRININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan
Öznur DİŞLİ

Danışman
Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU

Uzmanlık Tezi

Aralık 2024
KAYSERİ

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

**FARKLI ÇALIŞMA BOYU TESPİT YÖNTEMLERİ
KULLANILARAK YAPILAN KÖK KANAL TEDAVİSİ
YENİLEME İŞLEMİNDEN SONRA AĞRININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hazırlayan
Öznur DİŞLİ

Danışman
Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU

Uzmanlık Tezi
Bu Tez Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
TDH-2023-13309 kodlu proje ile desteklenmiştir

Aralık 2024
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Adı-Soyadı: Öznur DİŞLİ

İmza :

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

‘Farklı çalışma boyu tespit yöntemleri kullanılarak yapılan kök kanal tedavisi yenileme işleminden sonra ağrının değerlendirilmesi’ adlı Uzmanlık tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Öznur DİŞLİ

Danışman

Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU

Anabilim Dalı Başkanı

Doç. Dr. Tuğrul ASLAN

ONAY

Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU danışmanlığında **Öznur DİŞLİ** tarafından hazırlanan '**Farklı Çalışma Boyu Tespit Yöntemleri Kullanılarak Yapılan Kök Kanal Tedavisi Yenileme İşleminin Sonra Ağrının Değerlendirilmesi**' konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda **Uzmanlık** tezi olarak kabul edilmiştir.

23 / 12 / 2024**JÜRİ**

Danışman : Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU (Endodonti Anabilim Dalı)
Üye : Doç. Dr. Tuğrul ASLAN (Endodonti Anabilim Dalı)
Üye : Doç. Dr. Salih DÜZGÜN (Endodonti Anabilim Dalı)

ONAY

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

23 / 12 / 2024**Doç. Dr. Tuğrul ASLAN****Anabilim Dalı Başkanı**

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında yol gösteren, desteğini her daim hissettiğim, çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU'na,

Asistanlığım süresince üzerimde emeği geçen, bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Tuğrul ASLAN'a,

Bu meslekte her şeye rağmen güçlü ve sakin olmayı bana öğreten kıymetli hocam Prof. Dr. Yakup ÜSTÜN'e,

Uzmanlık eğitimim süresince hem klinik hem de akademik alanda bilgileri ve görüşleri ile yanımda olan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Burak SAĞSEN ve Doç. Dr. Salih DÜZGÜN'e,

Uzmanlık eğitimini beraber geçirdiğimiz çok sevgili asistan arkadaşlarım ve Endodonti Anabilim Dalı personellerine,

Her zaman desteklerini arkamda hissettiğim ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan canım annem Songül AYVA ve canım babam Kemal AYVA'ya,

Hayattaki şansım olduğunu bildiğim, tez sürecinde beni defalarca yüreklendiren ve yapabileceğime her şeyden çok inanan çok sevgili hayat arkadaşım, eşim Muhammet DİŞLİ'ye

Sonsuz teşekkürlerimi
sunarım.

**FARKLI ÇALIŞMA BOYU TESPİT YÖNTEMLERİ KULLANILARAK
YAPILAN KÖK KANAL TEDAVİSİ YENİLEME İŞLEMİNDEN SONRA
AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Öznur DİŞLİ

**Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Aralık 2024
Danışman: Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, iki farklı kanal boyu tespit yönteminin yeniden kök kanal tedavisi (YKKT) yapılacak tek kök tek kanallı dişlerde postoperatif ağrı insidansı üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Daha önce kanal tedavisi görmüş, klinik semptomlar ve radyografik bulgularla YKKT'ye ihtiyaç duyduğu belirlenen tek köklü ve tek kanallı 64 diş rastgele ve eşit olacak şekilde iki gruba ayrılarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmamızda apeks bulucuya sahip entegre endodontik motorun iki ayrı çalışma mekanizması kullanılmıştır. Bunlardan biri çalışma uzunluğunun kanal şekillendirme esnasında eş zamanlı belirlendiği yöntem, diğeri ise kanal dolgusu söküldükten sonra bir el eğesi ile ayrı çalışma uzunluğu tespitinin yapıldığı yöntemdir. Yöntemlerin uygulanıp çalışma uzunluğunun tespit edildiği seans sonrası katılımcıların ağrı değerleri 6-12. saatlerde ve 1-2-3-4-5-6-7. günlerde visüel analog skala (VAS) kullanılarak kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi yapılmıştır.

Çalışmamızda her iki yöntemin de postoperatif ağrı üzerinde benzer sonuçlara sebep olduğu tespit edilmiştir. Postoperatif ağrının bir haftalık süreçte her iki grupta da zamanla azaldığı tespit edilmiş olup iki grup arasında tüm zamanlarda VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç olarak her iki yöntemde benzer sonuçların elde edilmesi ve gruplar arası anlamlı fark bulunmaması her iki yöntemin de klinik uygulamalarda kullanılabilirliğini göstermektedir. Elde edilen bulguların desteklenmesi için sonraki dönemde daha fazla örneklem ile daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: yeniden kök kanal tedavisi, çalışma uzunluğu, entegre endodontik motor

**EVALUATION OF POSTOPERATIVE PAIN AFTER ENDODONTIC
RETREATMENT USING DIFFERENT WORKING LENGTH
DETERMINATION METHODS**

Öznur DİŞLİ

Erciyes University, Dentistry Faculty

Department of Endodontics

Dental Speciality Education Thesis, December 2024

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU

ABSTRACT

The aim of this study is to compare the effects of two different working length determination methods on the incidence of postoperative pain in single-rooted, single-canal teeth undergoing root canal retreatment (RCR). Sixty-four previously treated, single-rooted, single-canal teeth, which were determined to require RCR based on clinical symptoms and radiographic findings, were randomly and equally divided into two groups and included in the study. Two distinct working mechanisms of an integrated endodontic motor with an apex locator were used in our study. One method involved simultaneous determination of the working length during canal shaping, while the other method determined the working length with a hand file after the canal filling was removed. After the session in which the methods were applied and the working length was determined, participants' pain levels were recorded using a visual analog scale (VAS) at 6-12 hours and on days 1-2-3-4-5-6-7. The statistical analysis of the obtained data was performed.

Our study found that both methods resulted in similar outcomes concerning postoperative pain. It was observed that postoperative pain decreased over the course of a week in both groups. However, there was no statistically significant difference in VAS scores between the two groups at any time point ($p>0.05$).

In conclusion, the similar outcomes obtained from both methods and the lack of significant differences between the groups suggest that both methods are viable for clinical use. Further clinical research with larger sample sizes is needed to support these findings.

Keywords: root canal retreatment, working length, integrated endodontic motor, postoperative pain

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kök kanal tedavisi	3
2.1.1. Kök Kanal Tedavisi Başarı Kriterleri	3
2.2. Yeniden Kök Kanal Tedavisi	4
2.2.1. Yeniden Kök Kanal Tedavisi Endikasyonları	5
2.2.2. Yeniden Kök Kanal Tedavisi Kontrendikasyonları.....	5
2.2.3. Yeniden Kök Kanal Tedavisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler	6
2.2.3.1. Mikrobiyal faktörler	6
2.2.3.1.1. İntraradiküler enfeksiyon.....	6
2.2.3.1.2. Ekstraradiküler enfeksiyon.....	6
2.2.3.2. Nonmikrobiyal Faktörler.....	7
2.2.4. Yeniden Kök Kanal Tedavisinde İşlem Basamakları.....	7
2.2.4.1. Giriş kavitesinin açılması ve koronal restorasyonun uzaklaştırılması .	8
2.2.4.2. Gözden Kaçan Kök Kanallarının Tespiti	8
2.2.4.3. Kök kanal dolgu materyalinin uzaklaştırılması.....	8
2.2.4.3.1. Gütaperka uzaklaştırma yöntemleri.....	8
2.2.4.4. Kök kanal çalışma boyu tespiti	9
2.2.4.4.1. Çalışma Boyu Tespitinin Önemi.....	10
2.2.4.5. Kanalların yeniden şekillendirilmesi ve üç boyutlu olarak	
doldurulması.....	11
2.3. Ağrı.....	11
2.3.1. Endodontide Postoperatif Ağrı.....	12

2.3.2. Endodontide Postoperatif Ağrının Sebepleri	12
2.3.3. Dental Ağrının Algılanma Mekanizması	13
2.3.4. Ağrı Skalaları	14
2.3.4.1. Vizuel Analog Skala – VAS	14
2.3.4.2. Sayısal değerlendirme skalası (Numerical Rating Scale - NRS)	15
2.3.4.3. Sözel değerlendirme skalası (Verbal Rating Scale - VRS)	15
2.4. Ağrının Kontrolü	16
2.4.1. Farmakolojik Yöntemler	16
2.4.2. Nonfarmakolojik Yöntemler (Ağrının İlaç Harici Yöntemlerle Kontrol Edilmesi).....	17
2.4.2.1. Endodontide Ağrı Dindirmede Non- Farmakolojik Yöntemler	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1. Hasta Seçimi.....	18
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Tedavi protokolü	20
3.3. Hastalardan Alınan Kayıtlar	26
3.3.2.1. Visual Analog Skala ve Ağrı kesici kullanım çizelgesi	27
3.4. İstatistiksel Yöntem	27
3.4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi.....	28
4. BULGULAR.....	29
4.1. Yaşların gruplara göre dağılımı	29
4.2. Cinsiyet, preoperatif ağrı ve palpasyon bulgularının gruplar arası bağlantısı. 30	
4.3. Preoperatif lezyon büyüklüğü değerlendirilmesi.....	30
4.4. Preoperatif kanal durumu değerlendirilmesi	31
4.5. Palpasyonun değerlendirilmesi.....	32
4.6. Postoperatif ağrı ve ağrı kesici kullanımı durumlarının değerlendirilmesi ..	33
4.7. Yaş ve cinsiyet korelasyonu değerlendirilmesi.....	36
4.8. Diş ve çene bölgelerine göre ağrının değerlendirilmesi	40
5. TARTIŞMA.....	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
7. KAYNAKLAR.....	54
EKLER.....	70

Ek 1 Etik Kurul İzin Yazısı.....	70
Ek 2 Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu İzin Yazısı.....	70
Ek 3 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	70
Ek 4 Olgu Muayene ve Takip Formu.....	70
ÖZGEÇMİŞ	
.....	Err
or! Bookmark not defined.	



KISALTMALAR ve SİMGELER

AÇT	: Ayrı Çalışma Uzunluğu Tespiti
Ca(OH) ₂	: Kalsiyum Hidroksit
EAB	: Elektronik Apeks Bulucu
EÇT	: Eşzamanlı Çalışma Uzunluğu Tespiti
EDTA	: Etilendiamintetraasetik asit
IASP	: International Association for the Study of Pain
KKT	: Kök Kanal Tedavisi
mm	: milimetre
NaOCl	: Sodyum hipoklorit
NRS	: Numerical Rating Scale
PTN	: ProTaper Next
PTUR	: Protaper Universal Retreatment
VAS	: Vizuel Analog Skala
VRS	: Verbal Rating Scale
YKKT	: Yeniden Kök Kanal Tedavisi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Yaşların gruplara göre değerlendirilmesi	29
Tablo 2 Cinsiyet, preoperatif ağrı, palpasyon ile gruplar arasındaki bağlantının incelenmesi.....	30
Tablo 3: Gruplara göre preoperatif lezyon büyüklüğünün değerlendirilmesi	30
Tablo 4: Preoperatif ağrıya göre preoperatif lezyon büyüklüğünün değerlendirilmesi .	31
Tablo 5: Preoperatif ağrı ile önceki kanalın durumu arasındaki bağlantının incelenmesi.....	31
Tablo 6. Palpasyona göre preoperatif lezyon büyüklüğünün değerlendirilmesi	32
Tablo 7: Palpasyon ile önceki kanalın durumu arasındaki bağlantının incelenmesi.....	32
Tablo 8: Postoperatif ağrı değerlendirmelerinin Grup içi ve Gruplar arası karşılaştırılması	33
Tablo 9: Postoperatif ağrı kesici alımlarının Grup içi ve Gruplar arası karşılaştırılması	34
Tablo 10: Gruplara göre ağrı değişiminin, ortalama ağrının ve toplam ağrı kesici kullanımının karşılaştırılması.....	35
Tablo 11: Grup 1 için ağrı süreleri ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi.....	36
Tablo 12: Grup 2 için ağrı süreleri ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi.....	37
Tablo 13: Grup 1 için ağrı kesici kullanım süreleri, ağrı kesici toplam puan ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi	38
Tablo 14: Grup 2 için ağrı kesici kullanım süreleri, ağrı kesici toplam puan ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi	39
Tablo 15: Diş Bölgelerine göre ağrı sürelerinin karşılaştırılması	40
Tablo 16: Çene bölgesine göre ağrı sürelerinin karşılaştırılması	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Vizüel analog skala	15
Şekil 2: Sayısal değerlendirme skalası.....	15
Şekil 3: Sözel değerlendirme skalası	16
Şekil 4: Yüz ifadesi skalası	16
Şekil 5: Her iki grupta kullanılan endodontik motor	21
Şekil 6: Dişin rubberdam ile izolasyonu.....	22
Şekil 7: Protaper Universal Retreatment eğe sistem.....	22
Şekil 8: Grup 1'deki bireylerde AI endodontik motorun m0 modu kullanılarak çalışma boyu tespiti.....	23
Şekil 9: AI endodontik motorun m0 modu	24
Şekil 10: 1.gruba ait radyografi serisi.....	26
Şekil 11: 2.gruba ait radyografi serisi.....	26

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kök kanal tedavisinden sonra ağrı varlığı hem hekim hem de hastalar adına istenmeyen bir durumdur. Bir derleme, kök kanal tedavisi akabinde hastalarda postoperatif ağrı oranını %3 ile %58 arasında olduğunu bildirmiştir[1].

Endodontik tedavi sonrası meydana gelen ağrının ortaya çıkabileceği birçok neden vardır. Postoperatif ağrı yetersiz yapılmış kanal şekillendirmesine bağlı olarak ortaya çıkabilir. Ayrıca irrigasyon için kullanılan solüsyonların, kanal dolgu patlarının ve kanal şekillendirmesi esnasında kullanılan aletlerin kanal içi artıkları, periapikal bölgeye transfer etmesi sonucu olarak da gelişebilir[2-4].

Kök kanal tedavisi yenileme işlemlerinden sonra da ağrı sıkça karşılaşılabilen bir durumdur. Yapılan araştırmalarda, yeniden kök kanal tedavisi uygulanan hastalarda flare up oranının, ilk kez kök kanal tedavisi yapılan hastalara göre daha fazla olduğu belirtilmiştir[5, 6].

Kök kanal tedavisi işleminde olduğu gibi yeniden kök kanal tedavisi işleminde de çalışma boyunun doğru tespit edilmesi önemlidir. Kök kanal tedavisi sırasında apeks bulucu ya da radyografi ile yapılan kanal boyu ölçüm işleminin postoperatif ağrı yönünden anlamlı bir farkı olmadığı araştırmalarda belirtilmiştir[7].

Arslan ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kök kanal enstrümantasyonu sırasında eşzamanlı çalışma uzunluğu tespitinin (EÇT) postoperatif ağrı üzerine etkisi araştırılmıştır[8]. Bu çalışmanın sonucuna göre kök kanal enstrümantasyonu esnasında uzunluk kontrolü gerçekleştirilen grupta, kök kanal enstrümanı ile çalışma boyu tespitinin eşzamanlı yapılmadığı gruba göre 1. gününde daha düşük seviyede postoperatif ağrı görülmüştür. Aynı zamanda, EÇT grubunda hiçbir hastanın

postoperatif analjeziklere ihtiyaç duymadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle EÇT'nin, postoperatif ağrıyı azaltmada non-farmakolojik bir strateji olarak faydalı bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı yeniden kök kanal tedavisi uygulanan dişlerin enstrümantasyonu sırasında eşzamanlı otomatik çalışma boyu tespiti yöntemi ile konvansiyonel kök kanal boyu tespit yönteminin postoperatif ağrı üzerine etkisinin karşılaştırılmasıdır. Sıfır hipotezi, gruplar arasında ağrı seviyelerinde hiçbir fark olmadığıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kök kanal tedavisi

Endodontinin tarihçesi, 1746 yılında Pierre Fauchard “Le chirurgien dentiste” adlı ders kitabında pulpa dokusunun uzaklaştırılması gerekliliğini tanımlanarak başlamıştır[9]. 1820 yılında Leonard Koecker pulpayı ısıtılmış bir aletle dağlamıştır ve kurşun folyo ile korumuştur. 1838’de Edwin Maynard yarattığı ilk kök kanal aletini tanıtmıştır. 1847 yılında Edwin Truman bir kanal dolgu maddesi olan gütaperkayı tanıtmıştır.

Kök kanal tedavisinin hedefi, pulpa ve/veya periapikal doku hastalığı bulunan dişlerin, kök kanal sisteminin mikroorganizmalardan arındırılıp, şekillendirilip, üç boyutlu olarak doldurularak, ağızda biyolojik olarak uyumlu bir şekilde fonksiyonel işlevselliğinin sağlanmasıdır[10]. Enfekte pulpanın kök kanal tedavisi; kök kanallarında patolojik mikrobiyotayı yok etmeyi ve gelecekteki enfeksiyonu önlemeyi amaçlar[11].

2.1.1. Kök Kanal Tedavisi Başarı Kriterleri

Endodontik tedaviler sonrası başarı değerlendirmesi; klinik, radyografik ve histolojik açıdan incelenmelidir. Çiğneme fonksiyonunun normalleşmesi, klinik olarak herhangi bir patolojinin bulunmaması ve radyografik olarak da periapikal bölgede lezyon bulunmaması veya tam olarak kemik iyileşmesi klinik başarı belirlenmesinde önemlidir[12]. Bu değerlendirmeler, zaman faktörü ile daha anlamlı hale gelmektedir. Başarı ve başarısızlık değerlendirmesi için, tedavi sonrası takip süresi en az 4 yıldır[13].

Endodontik tedavide "başarısızlık" değişken tanımlara sahiptir. Endodontik olarak tedavi edilen bir dişin başarılı kabul edilmesi için klinik olarak ve radyografik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Tedavinin başarılı olduğunu ve söz konusu dişin

işlevsel olduğunu doğrulamak için hastaya takip randevuları verilmelidir. Birçok faktör, endodontik tedavinin başarısızlığıyla ilişkilendirilmiştir[14].

Yetersiz yapılan mekanik temizlik, kanal içi ve kanal dışında kolonize olan bakterilerin sürekliliği, kök kanal dolgu kalitesinin düşük olması, kök kanal dolgusunun taşkın veya kısa yapılması ve üst restorasyonda sızıntı başarısızlıkla ilişkilendirilmiştir[14, 15].

Kök kanal tedavisinde başarısızlık nedeni multifaktöriyeldir, tek bir faktör ile ilişkilendirilememektedir[16, 17];

Bu faktörler;

- Teşhis ve tedavinin planlanması,
- Radyografik değerlendirme,
- Klinik değerlendirme,
- Anatomik yapı,
- Kök kanalı preparasyonu,
- İyatrojenik hatalar,
- Periapikal dokularda patoloji varlığı,
- Uygulanan tedavinin asepsisi,
- Apikal bölgenin sıkı bir şekilde tıkanması ve kök kanal dolgusunun kalitesi,
- Kök kanal tedavisi sonrası yapılan restorasyonun kalitesi,
- Kök kanal tedavisi sonrası gözlem süresi,
- Hastanın genel sağlık durumu,
- Hekimin becerisi ve kullanılan ekipman hakkında yeterli donanımına sahip olmasıdır[18].

2.2. Yeniden Kök Kanal Tedavisi

Kök kanal tedavisinin başarısız olduğu durumlarda, klinik semptomlar ile radyografik bulgular göz önüne alındığında bazı seçenekler değerlendirilir. Bunlar:

yeniden kök kanal tedavisi (YKKT) uygulaması, endodontik cerrahi işlemler veya dişin çekimidir[19]. İlk kök kanal tedavisinin (KKT) başarılı olmadığı zamanlarda öncelikli olarak cerrahi olmayan YKKT tercih edilmelidir[20]. YKKT yapılan dişlerde flare up olasılığı ilk kez KKT yapılan dişlerden daha fazladır[6].

YKKT’de hedef, eski kanal dolgusunun kök kanalından tamamen uzaklaştırılması, kök ucuna ulaşılması, kök kanallarının dezenfeksiyonu ve hazırlanan boşluğun üç boyutlu sızdırmaz bir dolgu maddesi ile yeniden doldurulmasıdır[21]. Literatürde, YKKT başarı oranları %62-85,7 arasında değişmektedir[22-24].

2.2.1. Yeniden Kök Kanal Tedavisi Endikasyonları

Yeniden kök kanal tedavisinin endikasyonları aşağıdaki gibidir[25]

- Önceden yapılmış kök kanal tedavisinin başarısız olması
- KKT uygulanmış dişte enfeksiyon ya da enflamasyon belirtileri bulunması
- KKT uygulanmış dişte iyileşme belirtisi göstermeyen fistül ya da ağrı gözlenmesi
- KKT uygulanmış dişte intraoral ya da ekstraoral şişlik bulunması
- KKT uygulanmış dişte teknik sebeplerden kaynaklanan başarısızlıklar
- Önceden KKT uygulanmış, yeni restorasyon yapılması planlanan dişte periapikal radyolusentlik tespit edilmesi
- Önceden KKT uygulanmış, yeni restorasyon planlanan dişte mevcut kanal dolgusunun eksik olduğunun belirlenmesi

KKT’de başarısızlığın ana nedeni, kabul edilebilir standartlara uygun şekilde yapılmamasıdır[15].

2.2.2. Yeniden Kök Kanal Tedavisi Kontrendikasyonları

- Restore edilemeyecek derecede madde kaybı olan dişlerde,
- Dişin kron-kök oranı post uygulamasına uygun değil ise,
- Taşkın yapılmış KKT’de kök kanal dolgu materyalinin sökülmesi veya önceden kırılmış olan kanal aletinin çıkartılması mümkün değil ise,
- Eğimli kanallarda basamak olduğu durumlarda ve apikal üçlüde, dallanma ve kalsifikasyon var ise,

- Dişin kök kanalında ya da kronunda perforasyon var ise,
- İleri derece periodontal hastalık mevcudiyetinde, dış rezorpsiyon veya perforasyon ile sonuçlanan iç rezorpsiyon olması durumunda, cerrahi işlem yapılmadan kanal tedavisi yenilenmesi endike değildir. Böyle durumlarda yeniden kanal tedavisi yapmak yerine apikal küretaj ve/veya rezeksiyon, retrograd dolgu, hemiseksiyon, gibi endodontik cerrahi işlemler yapılabilir, ayrıca dişin çekimi endike olabilir[13, 26].

2.2.3. Yeniden Kök Kanal Tedavisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler

KKT en yüksek teknik standartlara uygun olarak yapılsa bile, bazı durumlarda başarısızlık yaşanabilir. Bilimsel kanıtlar, standartlara uygun tedavi edilen vakalarda bile bazı faktörlerin başarısız sonuçlarla ilişkilendirilebileceğini göstermektedir. Bu faktörler, mikrobiyal etkenleri (ekstraradiküler ve/veya intraradiküler enfeksiyonlar) ve mikrobiyal olmayan etkenleri içerir[15].

2.2.3.1. Mikrobiyal faktörler

2.2.3.1.1. İntraradiküler enfeksiyon

Endodontik tedavinin başarısızlığının sebebi, kök kanal sisteminin apikal bölümünde mikroorganizmaların varlığının devam etmesidir. İyi şekilde tedavi edilmiş dişlerde de bu durum görülebilir. Yapılan çalışmalar sonucu, kök kanal hazırlığı sırasında, kullanılan teknik ve aletlere bakılmaksızın, kök kanalının bir kısmında ulaşılamayan alanlar olduğu tespit edilmiştir[27, 28]. Kök kanal sistemindeki dallanma, delta, düzensizlikler ve dentin tübülleri gibi alanlarda bulunan bakteriler, zaman zaman endodontik dezenfeksiyon prosedürlerinden etkilenmeyebilir[27, 29]. Bazı bakteri türleri bulundukları yerde, doku kalıntılarından ve ölü hücrelerden besin artıkları elde ederek uzun süre hayatta kalabilirler. Eğer kök kanal dolgusu tam bir sızdırmazlık sağlayamazsa, doku sıvılarının sızması bakteri çoğalmasına neden olabilir. Çoğalan bakteriler, önemli bir sayıya ulaşp periradiküler lezyona neden olursa, periradiküler dokuları da enfekte edebilirler[15].

2.2.3.1.2. Ekstraradiküler enfeksiyon

KKT’de başarısızlık durumlarında, ekstradiküler enfeksiyonların önemi büyüktür. Ekstradiküler enfeksiyonların ortaya çıkması, vücut içindeki mikroorganizmaların daha fazla yayılmasını engellemek için bir tür bariyer görevi görür. Ancak, mikrobiyal ürünler bu savunma bariyerini geçebilirler ve bu, ekstradiküler patojenitenin sürdürülmesine katkıda bulunur. Mikroorganizmalar kök çevresi dokulara ulaştığında, endodontik dezenfeksiyon işlemleri bu dokuları tam olarak temizleyemeyebilir, bu da ekstradiküler enfeksiyonun, endodontik tedavilerin başarısızlık nedenlerinden biri olabileceği anlamına gelir[15].

Actinomyces cinsi, Propionibacterium Propionicum gibi bazı oral mikroorganizmaların, ekstradiküler enfeksiyonların etkeni olduğu bilinmektedir[30].

2.2.3.2. Nonmikrobiyal Faktörler

Tedavi başarısızlığının bir nedeni, periradiküler dokularda meydana gelen yabancı cisim reaksiyonu olabilir. Ayrıca, kırık aletler, perforasyonlar, taşkın dolgular, eksik kök kanal dolguları ve kök kanal preparasyon hataları gibi faktörler, endodontik tedavinin başarısızlığına doğrudan etki eden diğer nedenlerdir[15].

2.2.4. Yeniden Kök Kanal Tedavisinde İşlem Basamakları

YKKT’de ilk basamak koronal kavitenin preparasyonudur. Hedef mümkün olduğunca az miktarda madde kaldırarak, iyi bir giriş yolu elde etmektir. Post uygulanmış dişlerde ise, öncelikle post çıkarılmalıdır. Post çıkarma işleminde bazı teknikler ve cihazlar kullanılır. Bunlar ultrasonik cihazlar, post çıkarma kitleri ve fiber postlar için yüksek hızda çalışan frezlerdir[31].

Kök kanal tedavisi yenileme işlemi aşamaları şu şekildedir:

- Önceki restorasyonların ve varsa postların çıkarılması
- Ek kök kanallarının tespit edilmesi
- Kök kanal dolgu malzemesinin ve mevcut kırık aletlerin çıkarılması
- Kök kanallarındaki tıkanıklıkların giderilmesi, iyatrojenik hataların düzeltilmesi ve perforasyonların onarılması
- Kanalların tamamen boşaltılması, yeni kanal uzunluklarının belirlenmesi, yeniden şekillendirilmesi ve üç boyutlu olarak doldurulması[32-34].

2.2.4.1. Giriş kavitesinin açılması ve koronal restorasyonun uzaklaştırılması

Yeniden kök kanal tedavisi işleminin ilk basamağı endodontik giriş kavitesi hazırlanması ve dişin koronalindeki restorasyonların kaldırılmasıdır. Restoratif dolgu materyalinin uzaklaştırılması esnasında, dişin sağlam sert dokularından olabildiğince az madde kaybıyla kök kanal dolgusuna ulaşılmalıdır[34].

Postların uzaklaştırılması

Post uygulanmış ve yeniden endodontik tedavi gerektiren dişlerde başarılı bir tedavi için postun uzaklaştırılması gerekmektedir. Postların sökülmesini etkileyen çeşitli durumlar bulunmaktadır. Bunlar arasında postun tipi, uzunluğu, tasarımı, kullanılan siman türü, hekimin becerisi, seçilen teknik ve kullanılan enstrümanlar yer almaktadır[35].

2.2.4.2. Gözden Kaçan Kök Kanallarının Tespiti

Kök kanal anatomisinin varyasyonlarının bilinmesi ve kök kanal sisteminin görüntülenmesi endodontik tedavide başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Bulunamamış kanalların tespiti için birkaç yöntem mevcuttur. Bu yöntemler arasında farklı açılardan periapikal radyografi alınması, dental operasyon mikroskobu veya loupe ile çalışılması, ultrasonik uçlar kullanılarak kanal ağzlarının keşfi ve kalsifikasyonların giderilmesi bulunmaktadır. Ayrıca, metilen mavisi ile pulpa odası tabanının boyanması ve sodyum hipoklorit ile "şampanya köpüğü" testinin yapılması gibi teknikler de kullanılabilir[36].

2.2.4.3. Kök kanal dolgu materyalinin uzaklaştırılması

Kök kanal tedavisi sürecinde kor materyali olarak genel olarak gütaperka kullanılır. Bu materyalin kullanılmasındaki avantaj tekrardan sökülebilir olmasıdır. Gütaperka ve kanal patıyla doldurulan kanallar ısı, kimyasal çözücüler ve mekanik enstrümantasyonun bir kombinasyonu ile uzaklaştırılabilir[32].

2.2.4.3.1. Gütaperka uzaklaştırma yöntemleri

Günümüzde yapılan kök kanal tedavilerinde çoğunlukla gütaperka kanal dolgu maddesi kullanılmaktadır. YKKT işleminde kanal dolgusunun kanaldan uzaklaştırılması için bazı yöntemler vardır. Hangi yöntemin seçileceği kanalın şekline, dolgunun kanal içerisinde yoğunluğuna ve obturasyon uzunluğuna bağlı

olarak değişmektedir. Ultrasonik cihazlar, ısı, çözücüler, el veya döner kanal aletleri gütaferkanın uzaklaştırılmasında kullanılan aygıtlardır[37].

2.2.4.4. Kök kanal çalışma boyu tespiti

Kök kanallarının hazırlığı için kök kanal dolgusunun sonlandığı sınır endodontik tedavi başarısı için oldukça önemlidir[38]. Çalışma uzunluğunu tespit edilmesi için kullanılan yöntemler şöyledir[39, 40];

- Parmak hassasiyeti,
- Kâğıt konlardaki nemlilik,
- Radyografik yöntem,
- Elektronik apeks bulucular (EAB)

EAB'ler, geleneksel yöntemlere ikinci bir seçenek olarak geliştirilmiştir. Bu teknoloji ilk kez 1918 yılında Custer tarafından keşfedilmiştir[41].

Kök kanal tedavisi prosedürlerinin kök kanal sistemi içerisinde sınırlandırılması gerektiği genel olarak kabul edilmektedir. Bu ancak dişin ve kök kanalının uzunluğunun doğru bir şekilde belirlenmesiyle başarılabilir[40]. Apikal foramenin belirlenmesi için çeşitli teknikler kullanılmıştır. Geleneksel olarak endodontik enstrümantasyon ve obturasyon için sonlanma noktası radyografiler alınarak belirlenir. Radyografik olarak gerçekleştirilen çalışma uzunluğu ölçümünün bazı dezavantajları vardır: radyografilerin iki boyutlu görüntü sağlaması sebebiyle görüntüde oluşan süperpozisyonlar, radyasyon maruziyeti, zaman harcanması ve yorumlama zorluğu bu dezavantajlardandır[42, 43]. Elektronik apeks bulucuların geliştirilmesi, çalışma uzunluğunun daha doğru, kesin ve öngörülebilir olmasına yardımcı olmuştur[44, 45]. Radyografik yöntemle göre radyasyon olmaması bu cihazların kullanılabilirliğini daha çok arttırmıştır. Kök kanal boyu ölçümü için gereken radyografi sayısını azaltır[40].

2014 yılında yapılan sistematik bir derlemede radyografik ve elektronik yöntemleri karşılaştırmak için seçilen 20 makalede incelemeler yapılmıştır. Bu derlemenin sonucuna göre EAB kullanılarak tespit edilen çalışma boyunun tek başına radyografik yöntemden daha üstün olduğu öne sürülmüştür[46].

2.2.4.4.1. Çalışma Boyu Tespitinin Önemi

Apikal daralım veya diğer bir adıyla minör foramen, dentin ve sementin birbirinden ayrıldığı bir anatomik ve histolojik sınır olan pulpa ve periodontal ligamentin başlangıcını temsil eder. Apikal daralım denenen bölge, kök kanalının en dar noktasıdır ve burada en ince çaplı kan damarları bulunur. Kök kanalının şekillendirilmesi bu bölgede tamamlandığında, daha küçük bir yara bölgesi oluşturulur ve bu, daha uygun iyileşme koşulları sağlar[38].

1930'da Grove, kök kanal dolgusunun dentin-sement birleşiminde bitmesi gerektiğini vurgulamıştır[47]. Schilder ise 1967 yılında kök kanalı şekillendirme ve doldurulma işleminin apikal daralım bölgesinde veya bu bölgeye çok yakın mesafede tamamlanması gerektiği fikrini savunmuştur[48]. Birçok araştırmacı apikal daralım bölgesinde tamamlanan endodontik tedavinin sonucunda doku yıkımının, süregelen enflamatuvar yanıtların, yabancı cisim reaksiyonları gibi komplikasyonların azaldığını ve aynı zamanda dezenfeksiyon amacıyla kullanılan yıkama solüsyonlarının periapikal dokulara sızmasının engellendiğini vurgulamıştır[38, 48, 49].

Kemomekanik preparasyonun etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ve sızdırmaz bir kök kanal dolgusunun yapılabilmesi için çalışma boyunun doğru bir şekilde belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Kök kanallarının preparasyonu ve doldurulması için apikal sınır, endodontik tedavinin başarısı açısından oldukça önemlidir[50]

EAB'ler şu anda endodontik prosedürler için çalışma uzunluğunu belirlemede en güvenilir yöntemdir[44, 46, 51]. Geleneksel radyografik yöntemle karşılaştırıldığında, EAB'lerin kullanımı daha hızlıdır, radyasyona maruz kalmayı gerektirmez ve farklı koşullar altında çalışma boyu tespitinde daha başarılıdır[46, 51].

EAB'lerin entegre endodontik motorlara dahil edilmesi, kök kanallarının endodontik preparasyonu boyunca çalışma boyunun izlenmesinin yanı sıra eğelerin kalibre edilmesi ihtiyacını ortadan kaldırarak şekillendirme prosedürlerinin verimliliğini arttırmayı amaçlamaktadır[52, 53]. Yeni nesil endodontik motorlar, entegre apeks bulucu sistemi sayesinde önceden belirlenmiş belirli bir seviyeye ulaştığında farklı kinematikler gerçekleştirebilmektedir. Bu eylemler: apikal ters çevirme, apikal

yavaşlama ve apikal durmadan oluşur ve operatörün tercihinine göre ayarlanabilmektedir[54]. TriAuto ZX2 (J. Morita, Kyoto, Japonya), bu modları klinisyenin kullanımına sunan ilk entegre endodontik motordur. Şu anda FKG (Rooter x3000) ve Woodpecker (Motopex, Ai Motor) gibi az sayıda üretici bu işlevleri sağlayan endodontik motorlara sahiptir[55].

Kök kanal tedavisinde flare-up ve postoperatif ağrıya neden olan tedavi kaynaklı faktörlerden biri de çalışma boyunun yanlış tespit edilmesidir[56].

2.2.4.5. Kanalların yeniden şekillendirilmesi ve üç boyutlu olarak doldurulması

Endodontik tedavinin son aşaması olan kök kanal sisteminin tamamını hermetik bir şekilde doldurmak için çeşitli kök kanal doldurma yöntemleri mevcuttur.

Güta perka ile kök kanal dolgu teknikleri:

- 1-Basit tek kon tekniği
- 2-Soğuk Lateral kompaksiyon tekniği
- 3-Isı ile uygulanan lateral kompaksiyon tekniği
- 4-Vertikal kompaksiyon tekniği (Schilder tekniği)
- 5-Kimyasal yolla yumuşatılmış güta perka teknikleri
- 6-Termomekanik kompaksiyon yöntemi
- 7-Termoplastize güta perka enjeksiyon teknikleri
- 8-Termoplastize Kor Teknikleri
- 9-Devamlı Isıyla Obturasyon Yöntemi

Bazı araştırmaların sonuçlarına göre, bir kök kanal dolgusu yönteminin diğerine üstün olduğunu doğrulayan çok sınırlı kanıt bulunmaktadır[57, 58].

2.3. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (International Association for the Study of Pain=IASP) ağrıyı, vücudun herhangi bir bölgesinden kaynaklanan, organik veya organik olmayan bir nedene bağlı, bireyin geçmiş deneyimleri ile ilişkili, duyuşsal ve duygusal olarak hoş olmayan bir duygu olarak tanımlamıştır.

Diş ağrısı, dişteki mekanik, termal, kimyasal veya elektriksel uyarıcılara verilen bir yanıt olarak ortaya çıkan hoş olmayan bir duygusal ve duyusal deneyimdir.

2.3.1. Endodontide Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı gelişiminde, pulpa ve kök çevresi dokuların mekanik, kimyasal ve mikrobiyal yaralanmalara karşı geliştirdiği enflamatuvar sürecin etkili olduğu düşünülmektedir[1, 59].

Kanal yenileme tedavisi görmüş dişlerde, daha önce kök kanal tedavisi uygulanmamış dişlere kıyasla, postoperatif ağrının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirtilmektedir[60, 61].

Bir çalışma YKKT'nin tek veya çok seans yapılmasıyla ilgili postoperatif ağrı değerlendirmesi yapmıştır ve kanal içi ilaç kullanılmadan yapılan tek seanslı endodontik tedavilerde postoperatif ağrı insidansının çok seanslı endodontik tedavilere göre daha az olduğu bulunmuştur[62].

Cerrahi olmayan yeniden kök kanal tedavisi ile ilgili bir sistematik derlemenin sonuçlarına göre, ilk 24-48 saat içinde postoperatif ağrı görülme sıklığının %3 ila %69,3 arasında değiştiği ortaya koyulmuştur[63].

2.3.2. Endodontide Postoperatif Ağrının Sebepleri

Endodontik tedavi sonrası ortaya çıkan postoperatif ağrının kaynakları,

- Hastaya ilişkin faktörler,
- Endodontik prosedürlerle alakalı faktörler ve
- Kök kanalları ve periapikal dokunun durumuyla ilgili faktörler şeklinde sıralanabilir.

Hastaya ilişkin faktörler: Bazı araştırmacılar, yaş, cinsiyet ve sistemik hastalıkların postoperatif ağrı üzerinde etkisinin olmadığını raporlamışken[60] diğer araştırmacılar ise yaş, cinsiyet ve sistemik hastalıkların postoperatif ağrı üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir[60, 64-66]. Yapılan çalışmalarda KKT işleminde, molar dişlerde postoperatif ağrının daha sık görüldüğü bildirilmiştir[61, 67].

Endodontik işlemlerle ilgili faktörler:

- Tek veya çift seansta yapılan kanal tedavilerinin sonucunda postoperatif ağrı yönünden farklılık olmadığı rapor edilmiştir[68-72].
- Aynı şekilde, ilk kez yapılan KKT'ye kıyasla YKKT işlemi sonrası postoperatif ağrının daha fazla olduğu belirtilmiştir[60, 61]
- Bununla birlikte, tespit edilemeyen ya da tedavi edilemeyen kanalların yetersiz veya aşırı genişletilmesinin, kök kanal dolgusunun taşkın doldurulmasının ve restorasyonların yüksek yapılmasının postoperatif ağrıyı artırabileceği bildirilmiştir[4, 68]

Kök kanalları ve periapikal dokuların durumu ile ilgili faktörler:

- Preoperatif ağrı ve preoperatif şişlik mevcudiyeti ve bu bulguların artan şiddeti postoperatif ağrı olasılığını artırır[60, 68],
- Devital dişlerde postoperatif ağrının vital dişlere kıyasla daha fazla olduğu bildirilmektedir[68, 73].
- Harrison ve arkadaşları yaptıkları çalışma sonucunda periapikal lezyonun postoperatif ağrıya etkisinin olmadığını bildirmişken[74] Torabinejad ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada periapikal lezyonun boyutu ile postoperatif ağrı arasında negatif korelasyon olduğu raporlanmıştır[60].

2.3.3. Dental Ağrının Algılanma Mekanizması

Ağrı 3 aşamada algılanır[75] ;

1- Periferde doku hasarına neden olan bir uyarının belirlenmesi

Pulpa içerisinde, ağrıyı algılayan iki farklı tür nosiseptör bulunur: C-fiber ve Aδ fiber. Bu pulpal lifler çoğunlukla ağrı algılama özelliklerine sahiptir ve bazı C fiberleri, pulpa kan akışının düzenlenmesinde görevli olan postgangliyonik sempatik afferentler olarak işlev görür. Periodontal ligamentte meydana gelen iltihaplanma ise, daha fazla sayıda bulunan ve dokunma reseptörleri olan Aβ fiberleri tarafından tespit edilir. Bu, perküsyon gibi mekanik uyarıcılar aracılığıyla ağrının spesifik bir bölgeye odaklanmasına yardımcı olur.

2- Omurilikte bilginin işlenmesi: Sinir uyarıları, periferdeki nosiseptörlerin uyarılmasının ardından, merkezi sinir sistemi olan beyin ve omurilik sistemine iletilir. Primer afferent fiberlerin hücre gövdeleri trigeminal

gangliyon olarak adlandırılan bir bölgede bulunur. Bu trigeminal gangliyondan çıkan afferent fiberler, sinyallerin talamusa iletilmesinde farklı nöropeptitleri salarak sinyallerin iletilmesine katkıda bulunurlar.

- 3- **Beyin korteksinde ağrının algılanması:** Korteks seviyesinde ağrı hissedilmesi gerçekleşir. Sinyaller talamustan beyin korteksine iletilir. Hastanın önceki ağrı deneyimleri, bir çatı görevi görerek benzer yeni ağrı deneyimlerinin değerlendirilmesine olanak tanır. Bu şekilde, hastanın maruz kaldığı uyarılara nasıl tepki vereceği belirlenir.

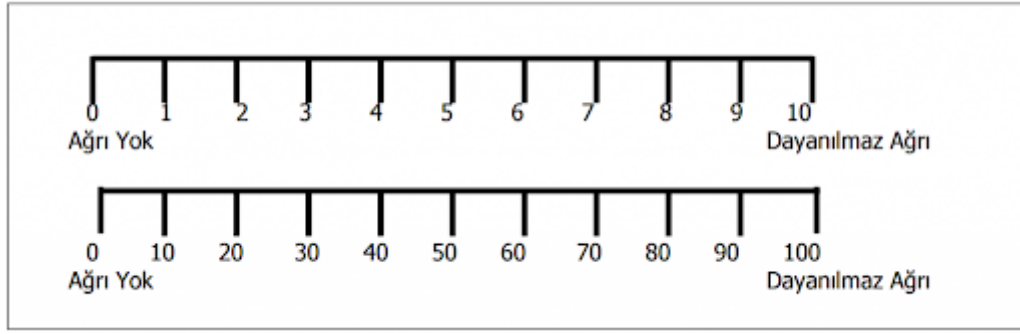
2.3.4. Ağrı Skalaları

Temelde subjektif kriterler taşıyan ağrı durumunu objektif olarak değerlendirmek zordur. Bu değerlendirme yapılırken ağrının şiddeti, tipi, özelliği, lokalizasyonu, zamanla ilişkisi, ağrıyı azaltan ve arttıran faktörler gibi özelliklerin de bilinmesi gerekmektedir[76].

Skala kullanımının amacı, kişilerin sayılar ile ve kelimelerle bildirdiği ağrı şiddeti ve niteliğini objektif hale getirmektir. Böylece farklı yorumlar ortadan kaldırılmaktadır. Klinik araştırmalarda, sayısal ve sözel değerlendirme ölçekleri veya davranışsal gözlemler sıklıkla kullanılmaktadır[77].

2.3.4.1. Vizuel Analog Skala – VAS

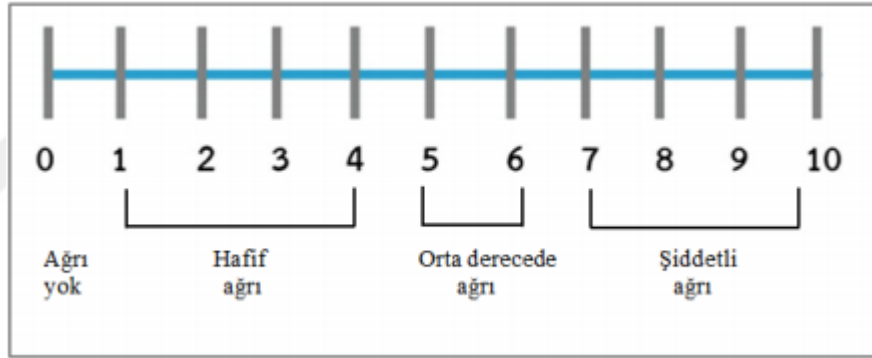
Bu skala 10 cm veya 100 mm uzunluğunda bir yatay çizgiden oluşur. (Şekil 1) Bu çizgi eşit aralıklar halinde bölünmüştür. Çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun hangi aralığa uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Örneğin; ağrı için, çizginin sol ucuna ‘ağrı yok’, sağ ucuna ‘dayanılmaz ağrı’ yazılır. Hasta kendi ağrı durumunu çizgi üzerinde işaretler. Hastanın işaretinin sol uca uzaklığı ölçülür. Genellikle milimetre olarak ölçülen bu uzaklık “puan” olarak bildirilir[78].



Şekil 1: Vizüel analog skala

2.3.4.2. Sayısal değerlendirme skalası (Numerical Rating Scale - NRS)

Hastanın ağrı durumunu sayılar ile açıklaması amaçlanır. Sayısal ölçek; ağrı yokluğu '0' ile başlayıp dayanılmaz ağrı '10/100' düzeyine kadar ulaşmaktadır. Onluk skala için; 1 ile 4 arasındaki skorlar hafif ağrıyı, 5 veya 6 skorları orta derecede ağrıyı ve 7 ile 10 arasındaki skorlar ise şiddetli ağrıyı ifade eder[79]. (Şekil 2)



Şekil 2: Sayısal değerlendirme skalası

2.3.4.3. Sözel değerlendirme skalası (Verbal Rating Scale - VRS)

Sözel değerlendirme skalası basit tanımlayıcı skaladır. VRS ağrıyı; ağrı olmaması '0', hafif şiddette ağrı '1', orta şiddette ağrı '2', şiddetli ağrı '3' şeklinde 4 aşamada sınıflandırmaktadır. Hasta, ağrı durumunu tanımlamak için bu kategorilerden kendine en uygun kelimeyi seçmektedir[80]. (Şekil 3)



Şekil 3: Sözel değerlendirme skalası

2.3.4.4. Yüz ifadesi skalası (The Face Scale)

Yüz ifadesi skalası, VAS kullanımının uygun olmadığı çocuklar ve yaşlı hastalarda kullanılmaktadır. Yüzler soldan sağa artan ağrıyı tarif etmektedir. En soldaki yüz ifadesi 'ağrı yok', en sağdaki ifade ise 'çok şiddetli ağrı'yı tanımlamaktadır[81]. (Şekil 4)



Şekil 4: Yüz ifadesi skalası

2.4. Ağrının Kontrolü

2.4.1. Farmakolojik Yöntemler

Ağrı kontrolünde, ilaçlarla tedavi yöntemleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ağrı kesici ilaç tedavisi hızlı etkilidir ve kullanımı kolaydır. Bu nedenle ağrının dindirilmesinde en sık tercih edilen tedavi seçeneği olarak kullanılır. Ancak analjezik ilaçların bilinçsiz ve aşırı kullanımı, bireylerin ve ülke ekonomilerinin üzerine büyük bir yük getirebilir. Ayrıca, bazı fizyolojik işlevlere zarar verebilir ve özellikle narkotik ilaçlar kullanıldığında her seferinde dozun artırılması gerektiği için tolerans gelişebilir[82-84].

2.4.2. Nonfarmakolojik Yöntemler (Ağrının İlaç Harici Yöntemlerle Kontrol Edilmesi)

Ağrının yönetiminde başvurulan bir strateji, farmakolojik olmayan metotlardır. Farmakolojik olmayan metotların, tek başlarına veya ilaç tedavisi ile bir arada kullanılmasının, ağrı şiddetini azaltmada etkili olduğu son yıllarda daha fazla vurgulanmaktadır. Nonfarmakolojik metotlar, ağrının ilaçlar dışındaki yöntemlerle kontrol edilmesini ifade eder. Bu metotların ana amacı, analjezik ilaç kullanımını azaltarak hastanın yaşam kalitesini artırmak için ağrıyı en aza indirmektir. Bu stratejiler, bireyler tarafından kolayca uygulanabilir ve analjezikler gibi yan etkiler taşımazlar. Ayrıca ekonomik bir yük getirmemeleri gibi avantajları da vardır[85-87].

Nonfarmakolojik yaklaşımlar, Periferik Teknikler, Kognitif-Davranışsal Teknikler ve bu iki kategoriye girmeyen diğer yöntemler (akupunktur, plasebo uygulamaları, cerrahi müdahale gibi) şeklinde sınıflandırılabilir[86, 88-90].

2.4.2.1. Endodontide Ağrı Dindirmede Non- Farmakolojik Yöntemler

Literatür, çeşitli analjeziklerin kombinasyonunun ve farmakolojik olmayan yaklaşımların birlikte kullanılmasının postoperatif ağrıyı azaltmak için yararlı olacağının altını çizmektedir[91-93]. Analjezikler postoperatif ağrının yönetimi için gereklidir, ancak her zaman ağrıyı yeterince azaltamayabilir[91].

Postoperatif ağrı yönetiminde alternatif olarak gevşeme teknikleri, dikkati başka yöne çekme, müzik, hayal kurma, bilgilendirme, masaj, pozisyon verme, hareketi kısıtlama, Transkütan Elektriksel Sinir Uyarımı (TENS), terapötik dokunma, sıcak-soğuk uygulama, deriye mentol uygulama ve vibrasyon gibi nonfarmakolojik yöntemler bulunur[94].

Hastalar için preoperatif rahatlama yaklaşımları ve açıklamalar[95], glide pat uygulaması[5], oklüzyon azaltma[96], kök kanal tedavisi sırasında farklı kinematikler kullanımı[97] gibi yöntemler kullanılmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

“Farklı Çalışma Boyu Tespit Yöntemleri Kullanılarak Yapılan Kök Kanal Tedavisi Yenileme İşleminde Sonra Ağrının Değerlendirilmesi” başlıklı tez çalışmamız Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’nun 14.06.2023 tarihli 2023/428 karar numarası (ek-1) ile kabul edilmiştir. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu’ndan (TİTCK) E-68869993-000-1192819 sayılı 2023-54 konulu kararı ile onay alınmıştır (ek-2). Endodontik tedavi başlangıcından önce yapılacak işlemler hastalara ayrıntıları ile anlatılmış Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komisyon Başkanlığı tarafından onaylanan ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu’ tüm hastalara okutularak doldurulup imzalatılmıştır (ek-3).

Çalışmamızda entegre apeks bulucu özelliğine sahip Ai endodontik motor (Woodpecker, Guilin, Çin) kullanılmıştır. Bu endodontik motorun özelliği kanal boyu ölçmeye yarayan apeks bulucu fonksiyonunun enstrümantasyon sırasında eş zamanlı veya ayrı olarak kullanılabilir olmasıdır.

3.1. Hasta Seçimi

Bu araştırmaya Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı’na başvuran, daha önce kanal tedavileri tamamlanmış olmasına rağmen radyolojik olarak endodontik problemleri hala devam eden, şişliği olmayan preoperatif operasyon öncesi perküsyon ağrısı 100 mmlik Görsel Analog Skalaya göre 50 ve altında olan, üst veya alt çene tek köklü ve tek kanallı kesici, kanin, premolar dişlere sahip, 18-65 yaş aralığında ve sistemik hastalığı bulunmayan hastalar dahil edildi. Çalışmamız yeniden kanal tedavisi uygulanmadan hemen önce (T0) ve önceden yapılmış olan kanal dolgusunun sökülüp çalışma boyunun tespit edildiği birinci seanstan sonraki 1.hafta içerisinde (T1) alınan kayıtlar ile gerçekleştirilmiştir.

Etki büyüklüğü G*Power 3.1 istatistik programı kullanılarak hesaplandı. Referans makalede tablo 1'deki postoperatif 3. gündeki ağrı seviyeleri sonucu dikkate alındığında[8]; %95 güven (1- α), %95 test gücü (1- β), $d=0,929$ etki büyüklüğü ve Bağımsız iki örnek t testi sonucu ile her bir gruptan 32 vaka olmak üzere toplam çalışmaya 64 vaka dahil edilmesi gerektiği saptandı. Gönüllü katılımcıların bir kısmının kooperasyon göstermeyebileceği dikkate alınarak birinci grup için 35, ikinci grup için 35 olmak üzere toplam 70 katılımcı ile çalışmaya başlandı. Tüm bireyler gruplara bilgisayar destekli bir rastgeleleştirme programı olan randomizer.org ile atandı. Her iki gruptan toplam 6 hasta kooperasyon göstermediği için çalışma dışı bırakıldı ve çalışma 64 katılımcı ile tamamlandı.

Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ndeki tüm düzenleme ve revizyonları içerecek şekilde tanımlanan prensiplere uygun olarak ortaya konulmuştur. Kullanılan verilere erişim sadece sorumlu araştırmacı ile sınırlandırılmıştır. Hastalara 'Aydınlatılmış Gönüllü Onam Formu' hazırlanarak, uygulanacak endodontik tedavi sırasında yapılacak işlemler ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar, alınacak kayıtlar ve takip süresi hakkında detaylı olarak bilgi verilmiş, bir tez çalışma ekibine dahil edildikleri ve istemedikleri durumda tedaviden vazgeçebilecekleri bildirilip tedavi öncesinde bu formu imzalamaları istenmiştir (ek-3).

Çalışmaya katılan 1. gruptaki bireylere **ayrı çalışma uzunluğu tespit yöntemi [98]** kullanılarak, 2. gruptaki bireylere ise **eş zamanlı çalışma uzunluğunun tespit yöntemi (EÇT)** kullanılarak yeniden kök kanal tedavisi uygulanmıştır.

Gönüllülerin araştırmaya dâhil edilme kriterleri

- 18 ile 65 yaş arası sistemik hastalığı olmayan sağlıklı gönüllüler
- Akut apikal apsesi bulunmayan dişler,
- Daha önce kanal tedavisi görmüş, başarısız olmuş ve yeniden kök kanal tedavisine ihtiyaç duyan (klinik semptomlar ve radyografik bulgularla teşhis edilen) tek köklü ve tek kanallı dişler.
- Preoperatif ağrısı 100 mm'lik Vas skalasına göre 50 ve altında olan bireyler

Gönüllülerin araştırmaya dâhil edilmeme kriterleri

- Sistemik hastalığı ve alerjik reaksiyonu olan bireyler,
- Hamilelik ve emzirme
- Apeksi açık olan dişler
- İnternal veya external kök rezorbsiyonu olan dişler
- Son on iki saat içinde analjezik, antiinflamatuvar veya antibiyotik ilaç alan hastalar.
- Kanalda kırık alet olması
- Bruksizm problemi olan bireyler.

3.2. Yöntem

3.2.1. Tedavi protokolü

Çalışmamızdaki tüm katılımcıların tedavisi aynı hekim tarafından yapılmıştır.

Bu çalışmadaki 1. grupta bulunan bireylerde koronal genişletme sonrası çalışma uzunluğu ölçümü mevcut kullanılan endomotorun apeks bulucusu (Woodpecker, Guilin, Çin) ile m0 modunda manuel olarak yapılmıştır. Bu teknik; kanal dolgusu sökümü **sonrası** manuel olarak çalışma boyu tespiti yapıldığı için **ayrı çalışma uzunluğu tespit yöntemi** olarak tanımlanmaktadır. Diğer hasta grubunda kullanılan teknik ise; kanal dolgusu sökümü **sırasında** mevcut endomotorun apeks bulucu entegre sistem özelliği kullanılarak (apikale ulaştığında durma ya da geri dönme fonksiyonu) çalışma uzunluğu tespiti yapıldığı için **eş zamanlı olarak çalışma uzunluğunun tespit yöntemi** olarak adlandırılmıştır.

Çalışmamızda yeniden kök kanal tedavisi yapılan dişlerde ‘Eş zamanlı olarak çalışma uzunluğu ölçümüne izin veren entegre apeks buluculu endodontik Ai motorun’ (Woodpecker, Guilin, Çin) postoperatif ağrıya etkisi karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.



Şekil 5: Her iki grupta kullanılan endodontik motor

Hastalar çalışma boyu tespit yöntemine göre 2 gruba ayrılmıştır.

1.grup, (yeniden kök kanal tedavisi yapılan dişlerde kök kanal hazırlığı sırasında ayrı uzunluk belirleme yöntemi)

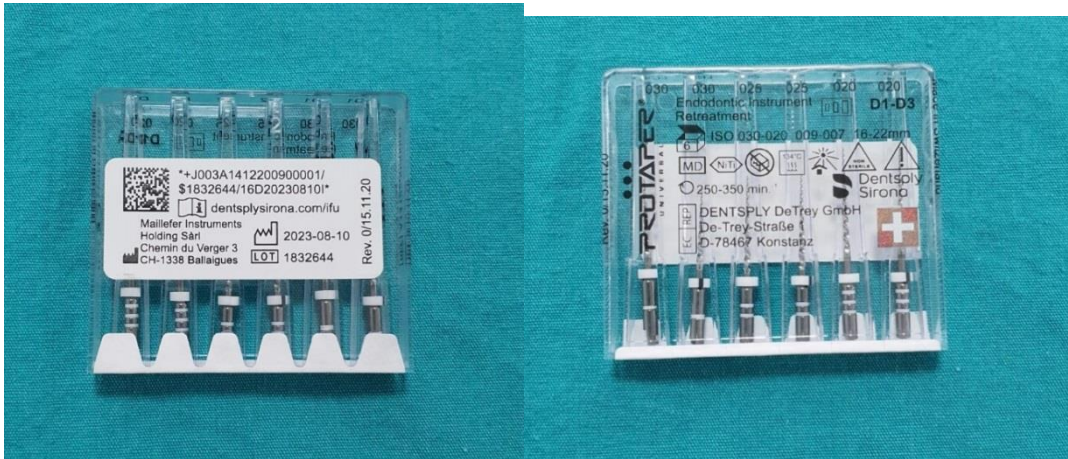
2.grup, (yeniden kök kanal tedavisi yapılan dişlerde kök kanal hazırlığı sırasında eş zamanlı uzunluk belirleme yöntemi)

2 grup için de çalışmaya dahil olan dişlerin anesteziinde 1:100,000 epinefrin içeren 2ml artikain anesteziik solüsyonu kullanıldı. Dişlere infiltrasyon anesteziisi uygulandı. Anestezi sonrası rubberdam izolasyonu yapıldı ve çürük dokular ile eski restorasyonlar su soğutması altında elmas frezlerle kaldırıldı.



Şekil 6: Dişin rubberdam ile izolasyonu

Varsa çürük temizlendikten sonra, endodontik giriş kavitesi kök kanallarına düzgün bir şekilde erişim sağlayacak biçimde açıldığında önceden yapılmış kanal dolguları belirlendi. Daha sonra kök kanal dolgusu uzaklaştırma işlemine geçildi. Mevcut kök kanal dolgusunun kaldırılması için Protaper Universal Retreatment Ni-Ti sistemi (Dentsply, Maillefer, Ballagues, İsviçre) kullanıldı.



Şekil 7: Protaper Universal Retreatment eğe sistem

Kök kanal dolgusunun uzaklaştırılmasından sonra ayrı uzunluk tespiti yöntemi (1.grup):

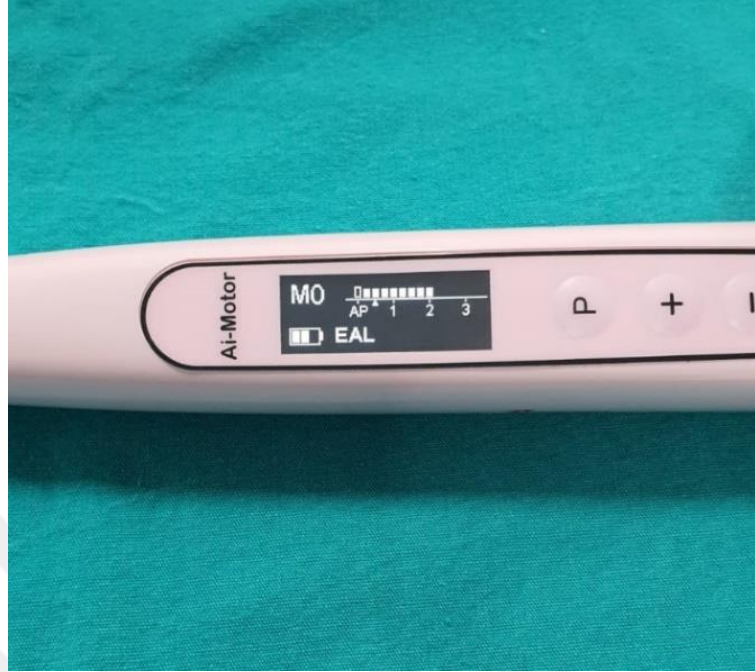
Bu grupta ayrı çalışma boyu tespit yöntemi kullanılarak kanal tedavisi yenileme işlemi yapıldı ve kök kanal dolgusu sökümünü takiben postoperatif ağrı durumu değerlendirildi. Mevcut kök kanal dolgusunun kaldırılması için Protaper Universal Retreatment eğe sistemi (Dentsply, Maillefer, Ballagues, İsviçre) kullanıldı.

D1 eğesi (30/.09) ile, kanal dolgusunun koronal 1/3'lük kısmı uzaklaştırıldı (500 rpm-3 Ncm).

D2 eğesi (25/.08) ile, kanal dolgusunun orta 1/3'lük kısmı uzaklaştırıldı (500 rpm-3 Ncm). Önceden yapılmış kök kanal dolgusunun orta 1/3 ü kaldırıldıktan sonra el eğeleri ile kökün 1/3 apikal kısmındaki gutaperkaya penetre olunarak apikale ulaşmaya çalışıldı. Bir K-tipi el eğesi ile kanal boyu tespiti AI endodontik motorun (Woodpecker, Guilin, Çin) m0 modunda (Şekil 9) apeks bulucu özelliği kullanılarak gerçekleştirildi. '00' bandına ulaşıldığında eğe kanaldan çıkarıldı ve boy tespiti için ulaşılan boydan 1 mm çıkarılarak çalışma boyu tespit edildi.



Şekil 8: Grup 1'deki bireylerde AI endodontik motorun m0 modu kullanılarak çalışma boyu tespiti



Şekil 9: AI endodontik motorun m0 modü

D3 eğesi (20/.07) ile, kanal dolgusunun apikal 1/3'lük kısmı uzaklaştırıldı (500 rpm-3 Ncm)

Çalışma boyuna ulaştıktan sonra, belirlenen çalışma boyunda, sırasıyla ProTaper Next X1, X2 ve X3 eğeleri (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanılarak şekillendirme prosedürü tamamlandı. X3 eğesinin yetersiz kaldığı geniş kanallarda ise X4 ve X5 eğeleri ile ilave şekillendirme yapıldı. Her eğe değişiminden sonra kök kanalı 2 ml %5,25'lik Sodyum hipoklorit (NaOCl) ile yıkandı. Kök kanalından eski kanal dolgusuna ait güta perka ve kanal patı gelmeyene kadar işlem tekrarlandı. Kontrol radyografisiyle kök kanalının söküldüğü teyit edildi. Kanalları sökerken herhangi bir güta perka çözücü ajan kullanılmadı.

Kök kanal dolgusunun uzaklaştırılması sırasında eş zamanlı boy kontrolü (2. Grup). Bu grupta diğer grupta olduğu gibi yeniden kök kanal tedavisi yapılacak dişlerdeki kök kanal dolgusu dahili apeks bulucuya sahip entegre AI endodontik motor (Woodpecker, Guilin, Çin) ile uzaklaştırıldı. Endodontik motor entegre çalışma boyu tespiti sayesinde, cihaz apekse ulaştığında otomatik olarak geri dönme

hareketi yaptı. Böylece çalışma boyu belirlendi ve kök kanal hazırlığı ilk gruptaki prosedürlerle tamamlandı.

Her iki gruptaki bireylerin farklı metotlar ile kök kanal boyu tespiti gerçekleştirildikten sonra birinci seanstaki diğer işlemler aşağıda yazıldığı gibi benzer şekilde gerçekleştirildi.

Belirlenen çalışma boyunda preperasyon her iki grupta da kanal söküm eğeleri kullanılarak tamamlandı. Her eğe değişikliğinde 2 ml %5,25'lik sodyumhipoklorit (NaOCl) irrigasyonu yapıldı. İrrigasyon esnasında 30-gauge yandan perfore irrigasyon iğnesi kullanıldı. Şekillendirmesi tamamlanan dişlerin final irrigasyonu için ilk olarak 3 ml %17 lik etilendiamintetraasetikasit (EDTA) ile kanallar yıkandı, ikinci olarak 3 ml %5,25'lik NaOCl ve Endoactivator (Dentsply, Maillefer, Ballagues, İsviçre) ile 30 saniye aktivasyon sağlandı. Son olarak kök kanalları 2 ml distile su ile yıkandıktan sonra kanal çapına uygun paper pointlerle kurulandı ve bir lentulo spirali kullanılarak kalsiyum hidroksit patı kök kanalına yerleştirildi. Giriş kavitesi geçici bir dolgu malzemesi ile kapatıldı. Hastalara işlem sonrası ağrı düzeylerini kaydedecekleri bir form verildi. Bu formda ağrı skorunu belirlemek amacıyla VAS (Vizuel Analog Skala) skalası kullanıldı. Hastaların şiddetli ağrı durumlarında analjezik kullanmaları önerildi. Analjezik kullanım ihtiyacı duyan hastaların hangi gün ve sıklıkta ilaç aldıkları forma kendileri tarafından kaydedildi.

Her iki gruptaki bireyler on gün sonra tekrar çağırılarak ikinci seans tedavileri gerçekleştirildi. Bu aşamadan sonra yapılan işlemler her iki grupta da aynıydı.

İkinci seansta, herhangi bir semptom göstermeyen hastalara kalıcı kanal dolgusu uygulandı. Kalsiyum hidroksit, 5 ml serum fizyolojik ve %17 lik EDTA ile irrig edilip master apikal eğe kullanılarak mekanik olarak uzaklaştırıldı. Daha sonra kök kanalları, 10 mL serum fizyolojik kullanılarak tekrar irrigasyon yapıldı. Bu aşamada belirlenen çalışma boyutuna yerleştirilen gütaperka ile bir periapikal radyografi alınarak belirlenen kök kanal boyutunun doğruluğu teyit edildi. Gütaperka konlar (Pearl Dent,Korea) ve kanal patı (Dentac, Bioserra,Türkiye) kullanılarak soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile kanal dolguları tamamlandı. Daha sonra kanal ağızlarına kaide materyali olarak ışıkla sertleşen akışkan kompozit kullanıldı ve

kaide üzerine kompozit rezin dolgu materyali (Imicryl, Konya, Türkiye) yapılarak daimi restorasyon tamamlandı.



Şekil 10: 1.gruba ait radyografi serisi



Şekil 11: 2.gruba ait radyografi serisi

3.3. Hastalardan Alınan Kayıtlar

3.3.1. Başlangıç Kayıtları (T0)

Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Bölümü'nden yeniden kök kanal tedavisi ön tanısı ile kliniğimize yönlendirilen hastalardan alınan anamnez, klinik muayene ve radyografik muayene (periapikal radyografi üzerinden) sonrasında çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar belirlendi. Bu hastalar için preoperatif perküsyon, palpasyon ve spontan ağrı varlığını tespit etmek adına düzenlenmiş olan formlar dolduruldu. (ek-4) Formda palpasyondaki ağrı ve spontan ağrı durumu var/yok şeklinde iki seçenekli olarak belirtilirken perküsyon ağrısı VAS skalası ile 0-100 aralığında hasta tarafından skorlandı.

3.3.2. Birinci seans sonrasında alınan kayıtlar (T1)

3.3.2.1. Visual Analog Skala ve Ağrı kesici kullanım çizelgesi

Visual Analog Skala, sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal bir hale dönüştürmek için kullanılır. Bu ölçüm aracında, 100 mm uzunluğundaki bir çizgi üzerine değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır. Hastadan, kendi durumunu bu çizgi üzerinde bir çizgi çizerek, bir nokta koyarak veya işaretleyerek belirtmesi istenir. Bu yöntemle, hastanın duyu veya durumu daha sayısal bir ölçümle ifade edilmiş olur. Hastanın ağrı düzeyini değerlendirmek için bir uca "hiç ağrı yok" ve diğer uca "dayanılmaz ağrı" gibi ifadeler yazılır. Hastadan, bu iki uç arasındaki çizgi üzerinde kendi ağrı durumunu belirtmesi istenir. Hastanın işaretlediği yer ile "hiç ağrı yok" ifadesi arasındaki mesafe, hastanın ağrı düzeyini gösterir. Bu sayede, ağrının şiddeti veya varlığı daha görsel bir şekilde değerlendirilmiş olur.

Bu formu tedavi sonrası 6., 12., 24. ve 48., saatlerde; 3,4,5,6 ve 7. günde doldurmaları istendi. Bu formda hastaların yaş, cinsiyet, diş numarası, VAS'taki preoperatif perküsyon ağrısı, spontan ağrı varlığı yokluğu, palpasyon ve işlem sonrası analjezik kullanımı da yer aldı.

Aynı formda yine 6., 12., 24., ve 48. Saatlerde 3,4,5,6,7. günlerde ağrı kesici kullanımını tespit edebilmek için 0,1 ve 2 seçeneklerinin bulunduğu bir bölüm yer almaktadır.

- 0: Ağrı kesici kullanımını gerektirmeyen çok az ağrı ya da hiç ağrı olmaması durumunu,
- 1: Günlük aktiviteleri ve uyku düzenini etkilemeyen, analjezik kullanımı ile kontrol altına alınabilen ağrı
- 2: Günlük aktiviteleri etkileyen ve birden fazla ağrı kesici kullanımını gerektiren dayanılmaz ağrı

3.4. İstatistiksel Yöntem

Veriler IBM SPSS v25 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) ile analiz edildi. Normallik dağılımları *Shapiro-Wilk* Testi ile incelendi. Normal dağılım gösteren veriler için iki kategorili bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında *Bağımsız örnekler t* testi

kullanıldı. Normal dağılmayan veriler için iki kategorili bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında *Mann Whitney U* testi kullanıldı. Normal dağılmayan üç ve üzeri grupların karşılaştırılmasında *Kruskal Wallis H* testi kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalar *Dunn testi* ile incelendi. Üç ve üzeri zamanlarda yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasında *Friedman testi* kullanıldı. Kategorik veriler arasındaki bağlantı Yates düzeltmesi, *Fisher Exact Test* ve *Fisher- Freeman-Halton Exact Testi* ile incelendi. Normal dağılmayan nicel değişkenler arasındaki ilişki *Spearman's rho korelasyon* ile incelendi. Nicel değişken ile iki gruplu kategorik değişkenler arasındaki ilişki point biserial korelasyon ile incelendi. Gözlemci içi uyum değerlendirilmesinde sınıf içi korelasyon katsayısı kullanıldı. Nicel verilerin gösteriminde ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) ve kategorik verilerin gösteriminde frekans ve yüzde değerleri kullanıldı.

3.4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Yapılan ölçümler için hata payının hesaplanması maksadıyla rastgele seçilen 10 bireyin periapikal indeks skorları (PAI) aynı araştırmacılar tarafından 15 gün sonra tekrarlanmış ve standart yöntem hatası hesaplanmıştır.

Gözlemci içi uyum değerlendirmesinde başlangıç ölçümü ile 15. gün sonunda yapılan yeniden değerlendirme arasında istatistiksel olarak anlamlı çok yüksek uyum elde edilmiştir (ICC=0,977).

4. BULGULAR

Bu araştırmaya yeniden kök kanal tedavisi endikasyonu bulunan 64 kişi (43 kadın, 21 erkek) dahil edilmiştir. Katılımcılar, bilgisayar destekli bir randomizasyon programı yardımıyla 32'şer kişiden oluşan iki gruba ayrılmış ve birinci gruptaki bireylerin kök kanal boyu tespitinde konvansiyonel metot kullanılmışken ikinci gruptaki bireylerin kök kanal boyu tespitinde endodontik entegre motorun çalışma esnasında otomatik kanal boyu takibi yapan modundan yararlanılmıştır. Yeniden kök kanal tedavisi için tek kök ve tek kanallı olan dişler çalışmaya dahil edilmiş ve her katılımcının sadece bir dişi tedavi edilmiştir. İki seansta tedavi edilen bireylerin birinci seans sonrası postoperatif ağrı durumları 6. Saat, 12. Saat, 24. Saat, 48. Saat, 3. Gün, 4. Gün, 5. Gün, 6. Gün, 7. Gün VAS skalası ile değerlendirilmiştir.

4.1. Yaşların gruplara göre dağılımı

Tablo 1: Yaşların gruplara göre değerlendirilmesi

	Grup1		Grup2		Toplam		Test istatistiği	p
	Ortalama ±s.sapma	Ortanc a (min- mak)	Ortalama ±s.sapma	Ortanc a (min- mak)	Ortalama ±s.sapma	Ortanc a (min- mak)	0,646	0,521 *
Yaş	37,28±12, 5	36,5(19 -65)	35,38±11,0 7	34 (19 - 58)	36,33±11,7 5	35(19- 65)		

**Bağımsız örneklem t testi*

Çalışmamızda değerlendirilen 64 hastanın yaş dağılımları Tablo 1'de görülmektedir. Gruplara göre yaş değişkenine ait değerler bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.2. Cinsiyet, preoperatif ağrı ve palpasyon bulgularının gruplar arası bağlantısı

Tablo 2 Cinsiyet, preoperatif ağrı, palpasyon ile gruplar arasındaki bağlantının incelenmesi

	Grup 1		Grup 2		Toplam		Test istatistiği	p
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde		
Cinsiyet								
Kadın	20	62,5	23	71,9	43	67,2	0,283	0,594 ^x
Erkek	12	37,5	9	28,1	21	32,8		
Preoperatif ağrı								
Yok	21	65,6	25	78,1	46	71,9	0,696	0,404 ^x
Var	11	34,4	7	21,9	18	28,1		
Palpasyon								
Yok	22	68,8	26	81,3	48	75	0,750	0,386 ^x
Var	10	31,3	6	18,8	16	25		

X Yates Düzeltmesi

Cinsiyet, preoperatif ağrı ve palpasyon değişkenlerinin gruplar arası istatistiksel olarak dağılımları Tablo 2’de görülmektedir. Yapılan analiz sonucuna göre cinsiyet, preoperatif ağrı ve palpasyon değişkenleri ile gruplar arasında anlamlı bir bağlantı yoktur ($p>0,05$).

4.3. Preoperatif lezyon büyüklüğü değerlendirilmesi

Tablo 3: Gruplara göre preoperatif lezyon büyüklüğünün değerlendirilmesi

	Grup1		Grup2		Toplam		Test istatistiği	p
	Ortalama $\pm$ s.sapma	Ortanca (min-mak)	Ortalama $\pm$ s.sapma	Ortanca (min-mak)	Ortalama $\pm$ s.sapma	Ortanca (min-mak)		
Preoperatif lezyon büyüklüğü	3,28 $\pm$ 1,31	4 (1 - 5)	2,87 $\pm$ 1,07	3 (1 - 4)	3,07 $\pm$ 1,19	3(1-5)	406,000	0,138*

**Mann Whitney U testi*

Gruplara göre preoperatif lezyon büyüklüğüne ait değerler Tablo 3’te görülmektedir. Veriler Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4: Preoperatif ağrıya göre preoperatif lezyon büyüklüğünün değerlendirilmesi

	Yok		Var		Toplam		Test istatistiği	p
	ortalama ±s.sapma	ortanca (min- mak)	ortalama ±s.sapma	ortanca (min- mak)	ortalama ±s.sapma	ortanca (min- mak)		
Preoperatif lezyon büyüklüğü	2,91 ± 1,11	3 (1- 5)	3,5 ± 1,34	4 (1- 5)	3,08 ±1,2	3 (1- 5)	285,500	0,046*

**Mann Whitney U testi*

Preoperatif ağrıya göre preoperatif lezyon büyüklüğü Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4'te görülmektedir. Preoperatif ağrıya göre preoperatif lezyon büyüklüğü değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0,046$). Preoperatif ağrısı olmayanlarda preoperatif lezyon büyüklüğüne ait ortanca değer 3 iken preoperatif ağrısı olanlarda preoperatif lezyon büyüklüğü ortanca değeri 4 olarak elde edilmiştir ($p<0,05$).

4.4. Preoperatif kanal durumu değerlendirilmesi

Tablo 5: Preoperatif ağrı ile önceki kanalın durumu arasındaki bağlantının incelenmesi

	Yok		Var		Toplam		Test istatistiği	p
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde		
Kısa	32	69,6	14	77,8	46	71,9	0,841	0,785*
Kabul edilebilir	11	23,9	4	22,2	15	23,4		
Taşkın	3	6,5	0	0	3	4,7		

**Fisher- Freeman- Halton Exact Testi*

Preoperatif ağrı ile önceki kanalın durumu arasındaki bağlantının incelenmesi Fisher-Freeman-Halton testi ile yapılmıştır ve Tablo 5'te görülmektedir. Sonuçlara göre preoperatif ağrı ile önceki kanalın durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı yoktur ($p>0,05$).

4.5. Palpasyonun değerlendirilmesi

Tablo 6. Palpasyona göre preoperatif lezyon büyüklüğünün değerlendirilmesi

	Yok		Var		Toplam		Test istatistiği	p
	ortalama ±s.sapma	ortanca (min- mak)	ortalama ±s.sapma	ortanca (min- mak)	ortalama ±s.sapma	ortanca (min- mak)	294,000	0,146*
Preoperatif lezyon büyüklüğü	2,96±1,18	3 (1-5)	3,44 ± 1,21	4 (1-5)	3,08 ± 1,2	3 (1- 5)		

**Mann Whitney U testi*

Palpasyona göre preoperatif lezyon büyüklüğüne ait değerler arasındaki ilişki Tablo 6’da görülmektedir. Değerlendirme Mann Whitney U testi ile yapılmıştır ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$)

Tablo 7: Palpasyon ile önceki kanalın durumu arasındaki bağlantının incelenmesi

	Yok		Var		Toplam		Test İstatistiği	p
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	1,372	0,486*
Kısa	36	75	10	62,5	46	71,9		
Kabul edilebilir	10	20,8	5	31,3	15	23,4		
Taşkın	2	4,2	1	6,3	3	4,7		

**Fisher- Freeman- Halton Exact Testi*

Palpasyon ile önceki kanalın durumu arasındaki ilişki Fisher-Freeman-Halton testi ile yapılmıştır ve Tablo 7’de görülmektedir. Palpasyon ile önceki kanalın durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı bulunmamıştır ($p=0,486$).

4.6. Postoperatif ağrı ve ağrı kesici kullanımı durumlarının değerlendirilmesi

Tablo 8: Postoperatif ağrı değerlendirmelerinin Grup içi ve Gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		Test istatistiği	p*
	Ortalama± s.sapma	Ortanca (min-mak)	Ortalama± s.sapma	Ortanca (min-mak)		
Postop ağrı 6. saat	16,72 ± 21,54	2,5 (0-80)	18,75 ± 19,96	15 (0- 80) ^b	467,000	0,526
Postop ağrı 12. saat	15,25 ± 18,99	5 (0- 60)	14,22 ± 21,63	0 (0- 80) ^{ab}	486,000	0,706
Postop ağrı 1. gün	15,41 ± 21,55	4 (0- 80)	10,63 ± 23,68	0 (0- 90) ^{ab}	398,000	0,078
Postop ağrı 2. gün	16,09 ± 26,54	0 (0 – 80)	12,66 ± 26,94	0 (0- 100) ^{ab}	462,500	0,426
Postop ağrı 3. gün	10,78 ± 24,17	0 (0- 100)	11,63 ± 27,7	0 (0- 100) ^{ab}	471,500	0,501
Postop ağrı 4. gün	8,59 ± 19,31	0 (0- 90)	8,5 ± 21,7	0 (0- 90) ^{ab}	458,000	0,360
Postop ağrı 5. gün	5 ± 11,91	0 (0- 50)	6,56 ± 21,34	0 (0- 100) ^{ab}	496,000	0,744
Postop ağrı 6. gün	3,75 ± 10,7	0 (0- 50)	1,88 ± 7,38	0 (0- 40) ^a	478,500	0,434
Postop ağrı 7. gün	3,13 ± 9,31	0 (0- 40)	1,25 ± 4,21	0 (0- 20) ^a	492,500	0,629
Test istatistiği	41,880		67,870			
p**	<0,001		<0,001			

*Mann Whitney U testi, **Friedman testi; a-b: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur

Postoperatif ağrı değerlendirme süreleri grup içi karşılaştırılmalarına göre Grup 1’de postoperatif ağrı değerlendirme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Ancak grup içi karşılaştırmalarında postoperatif ağrı değerlendirme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Grup 2’de postoperatif ağrı değerlendirme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Postoperatif ağrı süresi 6. Saat ile postoperatif ağrı süresi 6. Gün ve postoperatif ağrı süresi 7. Gün arasında fark vardır. Diğer süreler arasında benzerlik vardır. Postoperatif ağrı 6. Saate ait ortanca puan 15 iken postoperatif ağrı 6. Gün ve postoperatif 7. Güne ait ortanca değer 0 olarak elde edilmiştir. Ortanca değeri 0 olarak elde edilen değerler sıra ortalama puanlarına göre değerlendirilmiştir. Buna göre postoperatif ağrı 6. Saat sıra ortalaması 6,66, Postoperatif ağrı 12. saat sıra ortalama puanı 5,97, 1. Gün postoperatif ağrı sıra ortalama puanı 5,08, postoperatif 2. gün sıra ortalama puanı 5,27, postoperatif 3. gün sıra ortalama puanı 5,05, postoperatif 4. gün sıra ortalama puanı 4,69, postoperatif 5. gün sıra ortalama puanı

4,36, postoperatif 6. gün sıra ortalama puanı 3,98 ve postoperatif 7. gün sıra ortalama puanı 3,95 olarak elde edilmiştir.

Her bir postoperatif ağrı değerlendirme süresi gruplar arası karşılaştırıldığında gruplara göre postoperatif ağrı değerlendirme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 8). Her iki grup için de grup içi zamanla ağrı seviyelerinde anlamlı bir değişim gözlemlenmiştir, ancak gruplar arasında her bir zaman diliminde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ortanca değerlere göre her iki grup da zamanla azalan ağrı seviyeleri göstermiştir ve genellikle ortanca değerler 0 olup, ağrı seviyelerinin büyük çoğunluğunun düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 9: Postoperatif ağrı kesici alımlarının Grup içi ve Gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2	Test istatistiği	P
Ağrı kesici 6. Saat	0	28 (87,5)	25 (78,1)	1,951	0,433 ^x
	1	4 (12,5)	5 (15,6)		
	2	0 (0)	2 (6,3)		
Ağrı kesici 12. Saat	0	26 (81,3)	26 (81,3)	1,065	1,000 ^x
	1	6 (18,8)	5 (15,6)		
	2	0 (0)	1 (3,1)		
Ağrı kesici 1. Gün	0	27 (84,4)	29 (90,6)	7,550	0,013^x
	1	5 (15,6)	0 (0)		
	2	0 (0)	3 (9,4)		
Ağrı kesici 2. Gün	0	27 (84,4)	28 (87,5)	5,119	0,067 ^x
	1	5 (15,6)	1 (3,1)		
	2	0 (0)	3 (9,4)		
Ağrı kesici 3. Gün	0	29 (90,6)	27 (84,4)	1,130	0,850 ^x
	1	1 (3,1)	3 (9,4)		
	2	2 (6,3)	2 (6,3)		
Ağrı kesici 4. Gün	0	30 (93,8)	29 (90,6)	1,887	0,609 ^x
	1	1 (3,1)	3 (9,4)		
	2	1 (3,1)	0 (0)		
Ağrı kesici 5. Gün	0	29 (90,6)	30 (93,8)	1,887	0,609 ^x
	1	3 (9,4)	1 (3,1)		
	2	0 (0)	1 (3,1)		
Ağrı kesici 6. Gün	0	30 (93,8)	31 (96,9)	-	1,000 ^y
	1	2 (6,3)	1 (3,1)		
Ağrı kesici 7. Gün	0	30 (93,8)	32 (100)	-	0,492 ^y
	1	2 (6,3)	0 (0)		
Test istatistiği	6,449		21,669		
p*	0,597		0,006		

*x Fisher- Freeman-Halton Exact Test; y Fisher Exact Test *Friedman testi; n(%)*

Postoperatif ağrı kesici alımlarının grup içi karşılaştırılmalarına göre Grup 1’de postoperatif ağrı değerlendirme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=0,597$).

Grup 2’de Postoperatif ağrı kesici alımlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0,006$). Ancak çoklu karşılaştırmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Her bir Postoperatif ağrı kesici alımları gruplara göre karşılaştırıldığında Postoperatif ağrı kesici 1. gün ile gruplar arasında istatistiksel olarak bir bağlantı vardır ($p=0,013$). Postoperatif ağrı kesici alımlarına göre Grup 1’de o gün ağrı kesici almayanların oranı 84,4 iken, Grup 2’de ağrı kesici almayanların oranı %90,6’dır. Grup 1’de yine 1.gün 1 tane ağrı kesici alanların oranı %15,6 iken Grup 2’de 1 tane ağrı kesici alan kimse yoktur. Grup 1’de 2 tane ağrı kesici alan kimse yok iken Grup 2’de 2 tane ağrı kesici alanların oranı %9,4’tür.

Gruplar Arası Farklılıklar:

Genel olarak, her iki grup arasında belirli zaman dilimlerinde ağrı kesici kullanımında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Ancak, 1. gün için anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0.013$), burada Grup 1’de daha fazla ağrı kesici kullanımı gözlemlenmiştir.

Grup İçi Farklılıklar:

Grup 1’in zamanla ağrı kesici kullanımı sabit kalmışken, Grup 2’de zamanla anlamlı bir değişiklik gözlenmiştir ($p=0.006$).

Bu sonuçlar, postoperatif ağrı kesici kullanımının her iki grup arasında çoğunlukla benzer olduğunu, ancak belirli zaman noktalarında (özellikle 1. gün) bazı farklılıklar olabileceğini göstermektedir

Tablo 10: Gruplara göre ağrı değişiminin, ortalama ağrının ve toplam ağrı kesici kullanımının karşılaştırılması

	Grup1		Grup2		Test İstatistiği	p*
	Ortalama± s.sapma	Ortanca (min-mak)	Ortalama± s.sapma	Ortanca (min-mak)		
6.saat- 7. gün ağrı değişimi	13,59 ± 4,09	0 (-30 - 80)	17,5 ± 3,21	15 (0 - 60)	593,000	0,250
Ortalama Ağrı	10,52 ± 12,78	6,67 (0 - 53,33)	9,56 ± 16,77	2,22 (0 - 72,22)	438,500	0,315
Toplam ağrı kesici kullanımı	1,09 ± 1,86	0 (0 - 9)	1,34 ± 2,79	0 (0 - 13)	489,000	0,722

*Mann Whitney U testi

Gruplara göre ağrı değişimi, toplam ağrı ve ortalama ağrı kesici kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.7. Yaş ve cinsiyet korelasyonu değerlendirilmesi

Tablo 11: Grup 1 için ağrı süreleri ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi

Grup1		Yaş*	Cinsiyet**
6.saat- 7. gün ağrı değişimi	r	0,117	-0,122
	p	0,522	0,505
Ortalama Ağrı	r	-0,075	-0,012
	p	0,683	0,947
Postop ağrı 6. Saat	r	-0,037	-0,215
	p	0,840	0,237
Postop ağrı12. Saat	r	0,064	-0,183
	p	0,727	0,316
Postop ağrı 1. Gün	r	-0,027	0,031
	p	0,884	0,867
Postop ağrı 2. Gün	r	-0,041	0,091
	p	0,824	0,620
Postop ağrı 3. Gün	r	-0,030	0,083
	p	0,870	0,651
Postop ağrı 4. Gün	r	0,061	0,057
	p	0,742	0,755
Postop ağrı 5. Gün	r	0,076	0,110
	p	0,680	0,549
Postop ağrı 6. Gün	r	0,201	0,092
	p	0,269	0,617
Postop ağrı 7. Gün	r	-0,135	-0,194
	p	0,461	0,288

*Spearman's rho korelasyon; **Point biserial korelasyon

Grup 1 için postoperatif ağrı süreleri, yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 12: Grup 2 için ağrı süreleri ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi

Grup 2		Yaş*	Cinsiyet**
6.saat- 7. gün ağrı değişimi	r	-0,150	-0,068
	p	0,413	0,711
Ortalama Ağrı	r	-0,199	-0,159
	p	0,275	0,385
Postop ağrı 6. Saat	r	-0,156	-0,102
	p	0,393	0,580
Postop ağrı 12. Saat	r	-0,050	-0,075
	p	0,785	0,683
Postop ağrı 1. Gün	r	-0,039	-0,047
	p	0,833	0,800
Postop ağrı 2. Gün	r	-0,206	-0,141
	p	0,258	0,440
Postop ağrı 3. Gün	r	-0,231	-0,139
	p	0,203	0,447
Postop ağrı 4. Gün	r	-0,232	-0,249
	p	0,200	0,169
Postop ağrı 5. Gün	r	-0,009	-0,195
	p	0,963	0,284
Postop ağrı 6. Gün	r	0,109	-0,162
	p	0,551	0,377
Postop ağrı 7. Gün	r	0,109	-0,189
	p	0,551	0,301

*Spearman's rho korelasyon; **Point biserial korelasyon

Grup 2 için postoperatif ağrı süreleri, yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 13: Grup 1 için ağrı kesici kullanım süreleri, ağrı kesici toplam puan ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi

Grup1		Yaş*	Cinsiyet**
Toplam ağrı kesici kullanımı	r	-0,040	0,031
	p	0,829	0,867
Postop ağrı kesici 6. Saat	r	-0,154	-0,098
	p	0,401	0,595
Postop ağrı kesici 12. Saat	r	0,117	-0,041
	p	0,523	0,822
Postop ağrı kesici 1. Gün	r	-0,047	0,022
	p	0,800	0,904
Postop ağrı kesici 2. Gün	r	-0,047	0,200
	p	0,800	0,272
Postop ağrı kesici 3. Gün	r	-0,154	0,143
	p	0,400	0,434
Postop ağrı kesici 4. Gün	r	0,037	-0,021
	p	0,839	0,909
Postop ağrı kesici 5. Gün	r	0,110	-0,028
	p	0,547	0,880
Postop ağrı kesici 6. Gün	r	-0,014	0,067
	p	0,939	0,717
Postop ağrı kesici 7. Gün	r	-0,336	-0,200
	p	0,060	0,272

*Spearman's rho korelasyon; **Point biserial korelasyon

Grup 1 için toplam ağrı kesici kullanım süreleri, ağrı kesici toplam puan ile yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 14: Grup 2 için ağrı kesici kullanım süreleri, ağrı kesici toplam puan ile yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonun incelenmesi

Grup 2		Yaş*	Cinsiyet**
Toplam ağrı kesici kullanımı	r	-0,027	-0,078
	p	0,883	0,670
Postop ağrı kesici 6. Saat	r	0,072	-0,065
	p	0,693	0,726
Postop ağrı kesici 12. Saat	r	0,247	0,148
	p	0,173	0,418
Postop ağrı kesici 1. Gün	r	0,105	0,037
	p	0,569	0,840
Postop ağrı kesici 2. Gün	r	0,067	-0,112
	p	0,716	0,540
Postop ağrı kesici 3. Gün	r	0,010	-0,124
	p	0,956	0,500
Postop ağrı kesici 4. Gün	r	-0,174	-0,201
	p	0,339	0,270
Postop ağrı kesici 5. Gün	r	0,001	-0,153
	p	0,997	0,404
Postop ağrı kesici 6. Gün	r	0,146	-0,112
	p	0,425	0,540
Postop ağrı kesici 7. Gün	r	.	.
	p	.	.

*Spearman's rho korelasyon; **Point biserial korelasyon

Grup 2 için toplam ağrı kesici kullanım süreleri, ağrı kesici toplam puan ile yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.8. Diş ve çene bölgelerine göre ağrının değerlendirilmesi

Tablo 15: Diş Bölgelerine göre ağrı sürelerinin karşılaştırılması

	Üst kesici diş		Üst kanin diş		Alt küçük azı diş		Toplam		Test İstatistiği	p*
	ortalama $\pm$ s.sapma	ortanca (min-mak)	ortalama $\pm$ s.sapma	ortanca (min-mak)	ortalama $\pm$ s.sapma	ortanca (min-mak)	ortalama $\pm$ s.sapma	ortanca (min-mak)		
Ortalama Ağrı	11,4 $\pm$ 14,9	5,6 (0- 53,3)	9,1 $\pm$ 9,4	5,6 (0- 22,2)	9,9 $\pm$ 15,9	3,9 (0- 72,2)	10 $\pm$ 14,8	4,4 (0- 72,2)	3,494	0,479
6.saat- 7. gün ağrı değişimi	-2,39 $\pm$ 1,46	0 (-30- 1)	0,4 $\pm$ 0,24	0 (0- 1)	-2,18 $\pm$ 1,39	0 (-40- 2)	-1,98 $\pm$ 0,9	0 (-40- 2)	2,591	0,628
6. saat	18,5 $\pm$ 21,1	10 (0- 80)	24 $\pm$ 25,1	20 (0- 50)	17,4 $\pm$ 20,3	10 (0- 80)	17,7 $\pm$ 20,6	10 (0- 80)	2,657	0,617
12. saat	18,6 $\pm$ 22,1	10 (0- 65)	10 $\pm$ 22,4	0 (0- 50)	13,7 $\pm$ 19,1	5 (0- 80)	14,7 $\pm$ 20,2	0 (0- 80)	3,324	0,505
1. gün	16,2 $\pm$ 25	0 (0- 80)	24 $\pm$ 33,6	0 (0- 70)	10 $\pm$ 19,4	0 (0- 90)	13 $\pm$ 22,6	0 (0- 90)	2,591	0,628
2. gün	14,6 $\pm$ 27,8	0 (0- 80)	24 $\pm$ 33,6	0 (0- 70)	13,7 $\pm$ 25,9	0 (0- 100)	14,4 $\pm$ 26,6	0 (0- 100)	1,218	0,875
3. gün	15,4 $\pm$ 32,6	0 (0- 100)	0 $\pm$ 0	0 (0- 0)	10,6 $\pm$ 22,8	0 (0- 100)	11,2 $\pm$ 25,8	0 (0- 100)	3,193	0,526
4. gün	9,8 $\pm$ 22,4	0 (0- 90)	0 $\pm$ 0	0 (0- 0)	9,5 $\pm$ 21	0 (0- 90)	8,5 $\pm$ 20,4	0 (0- 90)	2,941	0,568
5. gün	3,9 $\pm$ 8,4	0 (0- 30)	0 $\pm$ 0	0 (0- 0)	8,2 $\pm$ 22,4	0 (0- 100)	5,8 $\pm$ 17,2	0 (0- 100)	1,631	0,803
6. gün	2,6 $\pm$ 6,9	0 (0- 30)	0 $\pm$ 0	0 (0- 0)	3,5 $\pm$ 11,2	0 (0- 50)	2,8 $\pm$ 9,2	0 (0- 50)	1,360	0,851
7. gün	2,6 $\pm$ 6,9	0 (0- 30)	0 $\pm$ 0	0 (0- 0)	2,4 $\pm$ 8,2	0 (0- 40)	2,2 $\pm$ 7,2	0 (0- 40)	1,756	0,781

* *Kruskal Wallis H testi*

Diş bölgelerine göre ağrı süreleri Kruskal Wallis H testi ile analiz edilmiştir tablo15'te görülmektedir. Diş bölgelerine göre ağrı süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). (Alt kesici diş ve alt kanin dişe ait hesaplama yapılamamaktadır. Bunun sebebi o grupta 1'er kişi olmasıdır.)

Tablo 16: Çene bölgesine göre ağrı sürelerinin karşılaştırılması

	Üst çene diş		Alt çene diş		Toplam		Test İstatistiği	p*
Ortalama Ağrı	11 ± 14	5,6 (0- 53,3)	9,3 ± 15,6	3,3 (0- 72,2)	10 ± 14,8	4,4 (0- 72,2)	427,500	0,292
6.saat- 7. gün ağrı değişimi	-1,89 ± 1,21	0 (-30- 1)	-2,06 ± 1,31	0 (-40- 2)	-1,98 ± 0,9	0(-40- 2)	454,000	0,383
Postop ağrı 6. saat	19,5± 21,4	10 (0- 80)	16,4 ± 20,2	5 (0- 80)	17,7 ± 20,6	10 (0- 80)	448,000	0,427
Postop ağrı12. saat	17,1± 22	5 (0- 65)	12,9 ± 18,8	0 (0- 80)	14,7 ± 20,2	0 (0- 80)	463,000	0,549
Postop ağrı 1. gün	17,6 ± 26,2	0 (0- 80)	9,4 ± 19	0 (0- 90)	13 ± 22,6	0 (0- 90)	417,000	0,175
Postop ağrı 2. gün	16,3± 28,5	0 (0- 80)	12,9 ± 25,3	0 (0- 100)	14,4 ± 26,6	0 (0- 100)	474,000	0,627
Postop ağrı 3. gün	12,7± 30,1	0 (0- 100)	10,1 ± 22,3	0(0- 100)	11,2 ± 25,8	0 (0- 100)	470,500	0,574
Postop ağrı 4. gün	8± 20,6	0 (0- 90)	8,9 ± 20,5	0 (0- 90)	8,5 ± 20,4	0 (0- 90)	477,500	0,651
Postop ağrı 5. gün	3,2 ± 7,7	0 (0- 30)	7,8 ± 21,8	0 (0- 100)	5,8 ± 17,2	0 (0- 100)	501,500	0,959
Postop ağrı 6. gün	2,1 ± 6,3	0 (0- 30)	3,3 ± 11	0 (0- 50)	2,8 ± 9,2	0 (0- 50)	492,500	0,786
Postop ağrı 7. gün	2,1 ± 6,3	0 (0- 30)	2,2 ± 8	0 (0- 40)	2,2 ± 7,2	0 (0- 40)	478,000	0,516

* *Mann Whitney U testi*

Tablo 16'da çene bölgesine göre ağrı sürelerinin karşılaştırılması analizi gösterilmektedir. Analiz Mann Whitney U testi ile yapılmıştır ve çene bölgelerine göre ağrı süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Kök kanal tedavisinin ana hedefleri, kök kanal sistemini temizlemek, şekillendirmek ve dişi yeniden enfekte olmasını önlemek için üç boyutlu olarak doldurmaktır [10, 48]. İlk kök kanal tedavisinin yüksek bir başarı oranıyla öngörülebilir bir işlem olduğu gösterilmiş olmasına rağmen, tedavi sonrasında başarısızlıklar meydana gelebilir [22, 99-101]. Endodonti alanındaki gelişmeler sayesinde, günümüzde yenilenen kök kanal tedavilerinde yüksek başarı oranları elde edilmektedir. Bu nedenle, endodontik cerrahi veya diş çekimi gibi tedavilere kıyasla kök kanal tedavisi yenileme işlemi daha fazla tercih edilmektedir [102, 103]. Endodontik olarak yeniden tedavi edilen dişlerin yaklaşık %80'i iyileşir ve %89-95'i 4-6 yıl sonra asemptomatik ve işlevsel kalabilmektedir[15].

Endodontik tedavi sonrası postoperatif ağrı ve flare up sıkça karşılaşılan bir durumdur. Endodontik tedavide amaç iyi bir kök kanal tedavisi uygulamak ve bu süreçte hastanın ağrı duymamasını sağlamaktır[1]. Postoperatif ağrıya sebep olan birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden biri çalışma boyunun yanlış tespit edilmesidir. Çalışma boyunun yanlış tespit edildiği durumda kök kanal sistemi tam olarak temizlenemeyebilir ya da taşkın çalışma boyu tespiti yapılabilir. Bu durumlar da ağrıya sebep olabilir.

Çalışma uzunluğu, koronal referans noktasından endodontik işlemlerin apikal son noktasına kadar olan mesafeye denir[40, 104]. Uygun bir çalışma uzunluğu, kökün tamamının dezenfeksiyonunu ve kök kanal dolgusunun kök kanal duvarları içinde kalmasını sağlar, böylece periapikal dokulara zarar verilmesini önler[22, 40, 104]. EAB'lerle entegre endodontik motorlar, kök kanal tedavisini daha basit ve hızlı hale getirme amacıyla geliştirilmiştir[53, 105]. Tork ve hız kontrolüne ek olarak, bu hibrit cihazlar, kök kanallarının mekanik hazırlığı boyunca apikal sınırı izlemeyi ve korumayı da amaçlar[105]. Bu bilgilere dayanarak çalışmamızda EAB ile entegre Ai endodontik motor (Woodpecker, Guilin, Çin) kullanılmıştır. Bu motor kanal hazırlığı sırasında kanal boyunu tespit ederek kanal içinde kalmayı hedefler ve bu sayede

apikal sınır korunmuş olur. Çalışma boyuna ulaşıldığında kullanılan eğe otomatik olarak durur ya da geri dönme hareketi yapar. Literatürde EAB ile entegre endodontik motorlarla ilgili kanal boyu tespiti doğruluğu üzerine çalışmalar yapılmıştır[8, 50]. EAB ile entegre endodontik motor farklı modlarda çalışmaya olanak tanır. Bunlardan biri kanal dolgusu sökümünden sonra manuel olarak kanal boyunun tespit edildiği 'm0' modudur. Koronal, orta ve apikal bölgedeki daha önce uygulanmış olan kök kanal dolgusu sırasıyla söküldükten sonra kanala bir el eğesi ile girilerek cihazın m0 modunda manuel olarak çalışma boyu tespiti yapılır. Bu cihaz aynı zamanda çalışma boyuna ulaştığında nasıl hareket etmesi gerektiğini önceden tanımlayabildiğimiz başka modlara da sahiptir. Bu özellik sayesinde kanal dolgusunun sökümü yapılırken apekse ulaşıldığında otomatik olarak eğeye geri dönme hareketi yaptırarak çalışma boyu tespit etmek mümkündür. Çalışmamızda her iki sistem ile uygulanan tedavilerin farklı postoperatif ağrı yanıtı sağlayıp sağlamadığını araştırılması hedeflenmiştir. Bu iki farklı yöntemin kök kanal tedavisi sonrası ağrı yönünden değerlendirildiği bir çalışmada, Arslan ve arkadaşları 2017[8] yılında EAB ile entegre endodontik motor kullanarak molar dişlerde ilk kez yapılacak kök kanal tedavilerinde kök kanal hazırlığı sırasında eş zamanlı çalışma uzunluğu kontrolünün postoperatif ağrıya etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada postoperatif 1. günde kanal boyuna ulaştığında otomatik olarak ters yönde dönüş sağlayan sistemin manuel kök kanal boyu tespit edilen sisteme göre istatistiksel olarak anlamlı ölçekte daha az ağrıya sebep olduğu bulunmuştur. Ancak literatürde yeniden kök kanal tedavisi yapılan dişlerde eş zamanlı çalışma uzunluğu kontrolünün postoperatif ağrıya etkisinin değerlendirildiği bir çalışma yoktur.

Endodontik retreatment tedavilerinde seçilen olguların araştırma sonuçlarını etkileyebileceği göz önüne alınarak prosedürlerin standardizasyonunu sağlamak ve tedavi sonuçlarını etkileyebilecek değişkenlikleri azaltmak için bütün vakalar tek bir hekim tarafından yapılmıştır.

Torabinejad ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmanın sonuçlarına göre, sistemik hastalıkların varlığı ile postoperatif ağrı insidansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu, sistemik hastalıkları olan hastaların, sistemik hastalığı olmayan hastalara göre daha fazla endodontik komplikasyon yaşama olasılığının olmadığını göstermektedir[60]. Ancak bazı çalışmalar özellikle diyabet, hipertansiyon ve

kortikosteroid kullanımının postoperatif ağrı yönetiminde dikkate alınması gereken önemli faktörler olduğunu göstermektedir[66, 106-108]. Bu sebeplerden ötürü çalışmamıza sistemik hastalığı bulunmayan bireyler dahil edilmiştir.

Alsomadi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [109] profilaktik antibiyotiklerin endodontik tedavi sonrası ağrıyı azaltmada etkili olduğu bulunmuştur. Endodontik tedaviler sonrası ağrıyı önlemek için farklı analjeziklerin tedavi öncesi hastalara uygulandığı bir çalışmada tedavi sonrası ağrının farklı zaman aralıklarında yaklaşık olarak benzer düzeylerde ağrıyı düşürdüğü bulunmuştur [110]. Bu bilgiler ışığında operasyon öncesi analjezik ve antibiyotik kullanımının postoperatif ağrıya etkisi olabileceği için preoperatif antibiyotik ya da analjezik kullanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Preoperatif ağrı, kanal yenileme tedavisi sonrası ağrı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bir çalışma, yüksek preoperatif ağrısı olan hastaların, postoperatif dönemde daha yüksek ağrı yaşadığını ve analjezik kullanımının arttığını bulmuştur [111]. Comparin 2017'de tam dönme ve resiprokal hareketleri yapan aletlerin endodontik yeniden tedavide kullanımı sırasında postoperatif ağrının insidansını, şiddetini, süresini ve analjezik kullanımını değerlendirdiği araştırmada preoperatif ağrısı olan hastaların, postoperatif dönemde daha yüksek ağrı insidansı ve daha uzun ağrı süresi yaşadığını bulmuştur [112]. Bizim çalışmamızda ise postoperatif ağrı durumunu minimum oranda etkilemek için preoperatif olarak ağrısı olmayan ya da hafif ağrı tanımlayan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Periapikal indeks (PAI), apikal periodontitisin radyografik değerlendirilmesi için 1'den 5'e kadar ölçekten oluşan bir radyografik yorumlama şeklidir. İlk olarak Ørstavik ve arkadaşları tarafından 1986 yılında tanımlanmıştır[113]. Bu çalışmada her hastada periapikal doku, iki farklı hekim tarafından PAI kullanılarak radyografik olarak değerlendirilip skorlanmıştır.

Bir dişteki kanal sayısının artması, tedavi sürecini karmaşıktırır. Doku travmatizasyonunu, mikroorganizma yükünü, kimyasal irritasyonu ve teknik zorlukları artırır. Bu faktörler postoperatif ağrının artmasına neden olabilir. Molar dişlerdeki postoperatif ağrı durumu diğer dişlerden daha çok bulunmuştur[61]. Ağrı durumunu standardize etmek amaçlı bütün dişler tek kök tek kanallı seçilmiştir.

Literatürde birçok çalışma çözücülerin güta-perka sökümünde kullanıldığında postoperatif ağrıda anlamlı bir değişiklik yapmadığını bulmuştur[111, 114, 115]. Dotto ve arkadaşları yaptıkları kapsamlı bir incelemede güta-perka sökümünde kullanılan çözücülerin etkinliklerini değerlendirmişlerdir ve çözücülerin çoğunun kanal dezenfeksiyonunu zorlaştırabileceği ve güta-perka kalıntılarının artırabileceğini belirtmişlerdir[116]. Bu durum dolaylı olarak postoperatif ağrıya etki edebileceğinden çalışmamızda herhangi bir çözücü kullanılmamıştır.

Çalışma uzunluğu tayini, endodontik tedavinin kritik adımlarından biridir. Uzun yıllar kök çalışma boyu tespiti için farklı yöntemler kullanılmıştır. Bunlar parmak hassasiyeti, radyografik yöntemler ve EAB larıdır. Yapılan bir çalışmada[117] bu üç yöntemin doğruluğu karşılaştırılmıştır ve EAB ile yapılan ölçümlerin %96,9 oranında doğruluğu tespit edilmiştir. Vieyra ve ark. iki farklı EAB'nin doğruluğunu radyografik yöntemle karşılaştırmıştır ve EAB'lerin radyografik yöntemle göre minör foramen belirlemede daha doğru sonuçlar verdiğini bulmuşlardır[118]. Literatürde entegre apeks buluculu endodontik motorların çalışma boyu ölçme doğruluğu ile ilgili az sayıda çalışma vardır. Bu çalışmalardan biri beş farklı geleneksel EAB ile entegre apeks buluculu endodontik motor çeşitlerinden biri olan cihazla yapılan araştırmadır[119]. Bu çalışmanın sonuçlarına göre çalışma boyunun doğruluğu ve ölçümdeki hassasiyeti, entegre apeks buluculu endodontik motorun diğer geleneksel EAB'lerle karşılaştırıldığında daha düşük bulunmuştur. Ancak güncel bir randomize klinik araştırmada radyografik yöntem, geleneksel EAB ve entegre apeks bulucu ile eşzamanlı çalışma uzunluğu kontrol yöntemlerinin olduğu üç ayrı çalışma boyu tespit yönteminin kök kanal tedavisi sonrası ağrı üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, radyografik yöntem grubunun en yüksek postoperatif ağrı skoruna sahip olduğunu, entegre apeks buluculu çalışma grubunun ise en düşük ağrı skoruna sahip olduğunu göstermiştir[120]. Literatürdeki bu eksikliği gidermek için yaptığımız çalışmada çalışma boyu tespit yöntemlerimizden biri cihazın sadece apeks bulucu özelliği ile yaptığımız çalışma boyu tespiti diğeri ise entegre apeks bulucu ile eşzamanlı çalışma uzunluğu tespiti yaptığımız yöntemdir. Çalışmamızda bu iki farklı çalışma boyu tespit yönteminin postoperatif ağrıya etkisi karşılaştırılmıştır.

Kök kanal tedavisi yenileme işleminde kullanılan birçok ege sistemi vardır. Yapılan bir araştırmada Protaper Universal Retreatment (PTUR) ege sistemi ile geleneksel

yöntem olan H tipi eğe ve K tipi eğelerin kullanıldığı tekniğin kanallarda gütaperka artığı bırakma miktarı değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre PTUR tekniği kök kanal tedavisi yenileme işleminde daha temiz kök kanalları bırakmıştır ve bu sistemle çalışma süresi daha kısadır[121]. Silva ve arkadaşları 2012 yılındaki yaptıkları bir çalışmada PTUR, D-RaCe ve Mtwo retreatment eğelerinin kök kanal dolgu materyalini sökme etkinliğini değerlendirmişlerdir. Sonuçlara göre hiçbir sistem kök kanalından dolgu materyalini tam olarak çıkaramamıştır. Ancak PTUR sistemi özellikle D-RaCe ile karşılaştırıldığında en çok etkili olan sistem olarak bulunmuştur[122]. Ayrıca ProTaper Next (PTN) rotary sistem, PTUR rotary sistem ve Hedström el eğeleri ile mandibular molar dişlerin mesial kanallarındaki gütaperka ve pat uzaklaştırma etkinliği ve bunun için geçen süreyi karşılaştırma amaçlı bir çalışma yapılmıştır[123]. PTN ve PTUR grubunda manuel tekniğe göre daha az rezidüel gütaperka ve pat bırakarak daha kısa süreli bir tedavi süreci sağlanmıştır. Güncel çoğu makale resiprokasyon hareketinin rotasyon hareketine göre daha az postoperatif ağrıya neden olduğunu bildirmiştir[124-126]. Buna karşın ProTaper Universal sistemiyle karşılaştırıldığında WaveOne sistemiyle tedavi edilen hastalarda postoperatif ağrının daha uzun sürdüğü ve daha yoğun olduğunu bildiren çalışma[127] olduğu gibi iki sistemi birbirine eş bulan çalışma da vardır[112]. Bu konudaki literatür karmaşası içinde biz kanal söküm eğeleri olarak PTUR kullandık ve şekillendirme amaçlı da Protaper Next eğelerinden yararlandık.

İrrigasyon ilk kez yapılan kanal tedavisinde ne kadar önem teşkil ediyorsa kanal yenileme işleminde de o kadar önemlidir. Kök kanal tedavilerinde etkili dezenfeksiyonun sağlanması için %0,5-5.25 konsantrasyon seviyelerinde kullanılan NaOCl en çok önerilen irrigasyon solüsyonudur[128]. Bunun nedeni, geniş antimikrobiyal spektrumları ve nekrotik doku kalıntılarını çözmedeki benzersiz kapasiteleridir. Kök kanalını yıkarken amaç iki yönlüdür: organik bileşeni, yani pulpa dokusu ve mikroorganizmalardan kaynaklanan döküntüleri ve çoğunlukla inorganik olan smear tabakasını uzaklaştırmak. Organik dokuları çözme ve smear tabakasını demineralize etme yeteneğine sahip tek bir çözelti olmadığından, organik ve inorganik çözücülerin sırayla kullanılması önerilmiştir[129-131]. İnorganik ve organik dokuları kombine şekilde çözmek için %17'lik EDTA ve %5,25'lik NaOCl

solüsyonu kullanılmıştır. Ayrıca çalışmamızda bu solüsyonların aktifleştirilmesi için sonik cihaz kullanılmıştır.

Ağrı durumu değerlendirilirken subjektif bir veri olan bu durumun olabildiğince objektifleştirilmesi lazımdır. Görsel analog skala (VAS), ağrı araştırmalarında ağrı yoğunluğu tespitinde en sık kullanılan ölçüm yöntemlerinden biridir[132]. Birçok çalışma endodontik postoperatif ağrıyı değerlendirmek için bir araç olarak VAS kullanmıştır[133-139]. Fonseca ve ark. bir çalışmalarında 0-10 cm uzunluk arasında VAS kullanmıştır[136]. Saini ve ark. ise yine 0-10 cm aralığında VAS skalası kullanmıştır ancak bu skalayı şu şekilde 4 kategoriye ayırmıştır: 0: Ağrı yok 1-3: Hafif ağrı 4-6: Orta derecede ağrı 7-10: Şiddetli ağrı[139]. Ali Shokraneh ve arkadaşları Heft-Parker VAS ağrı skoru formu değerlendirmesini kullanmışlardır. Bu forma göre ağrı yok, hafif ağrı, orta derecede ağrı ve şiddetli ağrı sırasıyla 0 mm, 1-54 mm, 55-113 mm ve 114-170 mm'lik bölümlerle belirtilmiştir[138]. Bizim çalışmamızda ise VAS formu hastaların daha geniş aralıkta daha kolay seçim yapabileceği 0-100 mm arasında değerlendirilecek şekilde kullanılmıştır.

Yoldaş ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada [140] retreatment tedavilerinde tek ve iki seans yapılan işlemlerin postoperatif ağrıya etkisi değerlendirmiştir ve gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlar, iki seanslı tedavilerde postoperatif ağrının tamamen ortadan kaldırılma konusunda tek seanslı tedavilere göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda kanal yenileme tedavisini iki seanslı olacak şekilde yaptık.

Çalışmamızın bulgularına göre yaş ve cinsiyette gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır. Preoperatif ağrı ve preoperatif palpasyon değişkenleri var-yok şeklinde analiz edilmiş, gruplar arası değerlendirilmiş ve anlamlı bağlantı bulunmamıştır. Gruplara göre preoperatif lezyon büyüklüğünün PAI skorları kullanılarak değerlendirilmesinde 2 grup arası anlamlı fark yoktur. Dişler gruplara lezyon büyüklük oranları eşit olacak şekilde dağılmıştır.

Postoperatif ağrı kompleks bir durumdur ve multifaktöriyeldir. İlgili faktörler şu şekilde kategorize edilebilir: hastanın cinsiyeti, yaşı, diş tipi, konağın bağışıklığı, psikolojik faktörler ve lokal doku değişiklikleri gibi predispozan veya konakla ilgili faktörler [73, 141]. Cinsiyet faktörünün postoperatif ağrı üzerine etkilerini bazı

araştırmacılar değerlendirmiştir ve kadınlarda postoperatif ağrı erkeklerden daha çok görülmüştür [77, 142]. Bunun yanında Walton ve ark. [68] ve Topçuoğlu ve ark. [143] yaptıkları birer çalışmada postoperatif ağrı ile cinsiyetin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre de her iki grup için de postoperatif ağrı süreleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca yaş faktörünün postoperatif ağrı ile ilişkisinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda literatürde tam bir fikir birliği bulunmamaktadır. Shabbir ve ark. [144] tarafından yapılan bir çalışma, yaş da dahil olmak üzere nekrotik dişlerdeki çeşitli hasta ile ilgili faktörleri kanal içi medikamentlerle tedavi ederek incelemiştir ve yaştan postoperatif ağrı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Gomes ve ark.'nın [145] yaptığı bir çalışmada ise 60 yaş ve üzeri grupların orta ila şiddetli preoperatif endodontik ağrı yaşama olasılığının daha düşük olduğu belirlenmiştir, ancak postoperatif ağrı için yaşa bağlı özel bir belirleyici bulunamamıştır. Araştırma sonuçlarımıza göre postoperatif ağrı süreleri ile yaş arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Çalışmamızdaki bireylerin preoperatif ağrı ve periapikal lezyon büyüklüğü arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Preoperatif lezyon büyüklüğü ile preoperatif ağrı arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ($p=0,046$), bu da daha büyük lezyonların daha fazla preoperatif ağrıya yol açabileceğini göstermektedir. Araştırma sonuçlarımıza göre preoperatif ağrısı olmayan bireylerin lezyon büyüklüğü ortancası 3 iken preoperatif ağrısı olan bireylerin lezyon büyüklüğü ortancası 4 tür. Rechenberg ve ark. 162 bireyin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda bir haftadan uzun süreli ağrı hikayesi olan ve kök kanal dolgusu yapılmış olan dişlerin kök kanal dolgusu yapılmamış ve ağrı hikayesi bulunmayan dişlere göre daha yüksek PAI skorlarına sahip olduğunu bildirmiştir ve bu sonuç bizim çalışmamızla uyumludur[146].

Gutmann ve ark. endodontik yeniden tedavi vakalarında, palpasyonun önemli tanı araçlarından biri olduğunu belirtmişlerdir [147]. Çalışmamızda, preoperatif palpasyon bulgusu var-yok şeklinde değerlendirilmiş olup preoperatif lezyon büyüklüğü arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun nedeni olarak palpasyon bulgusunun aktif dönemde olan inflamasyonlarda daha fazla görülmesi gösterilebilir. Şişlik oluşan dişin periapikal bölgesinde

palpasyona hassasiyet daha çok olur[148]. Çalışmamızda akut dönem vakaları yer almamıştır, şiddetli ağrısı ve şişliği olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Yukardaki bilgilerle bulgumuz olan preoperatif lezyon büyüklüğünün preoperatif palpasyon ile anlamlı ilişkisinin olmaması bu şekilde yorumlanabilir.

Preoperatif ağrı ile önceki kanalın durumu arasındaki fark incelendiğinde anlamlı bir bağlantı yoktur. Bizim çalışmamızda retreatment yapılan dişlerin %71,9' u önceki kanalı kısa olarak gruplandırılmış dişlerdir. Hasta dağılımının dengeli olmaması sebebiyle bağlantı bulunmamıştır. Ayrıca çalışmamızda palpasyon ile önceki kanal durumu arasındaki ilişki de değerlendirilmiş ancak anlamlı bir bağlantı bulunmamıştır.

Postoperatif ağrı üzerine resiprokal ve rotasyon enstrümantasyon hareketlerinin etkileri de incelenmiştir [112]. Bu çalışmaya göre ise iki enstrümantasyon tekniği postoperatif ağrı konusunda eşdeğer bulunmuştur[112]. Postoperatif ağrıda etkili olabilecek birçok neden birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır. Bu araştırmalardan biri de Arslan ve ark.'nın [8] 44 diş üzerinde yaptığı kanal şekillendirme sırasında eş zamanlı çalışma uzunluğu kontrolünün postoperatif ağrı üzerine etkisini değerlendiren araştırmadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre eş zamanlı uzunluk kontrolü yapılan grupta 1. gün postoperatif ağrı seviyelerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise bu iki farklı tekniğin kullanıldığı 64 dişte tekniklerin postoperatif ağrıya etkisi değerlendirilmiştir. Her bir postoperatif ağrı değerlendirme süresi gruplar arası karşılaştırıldığında gruplara göre postoperatif ağrı değerlendirme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dolayısıyla her iki grup arasında postoperatif ağrı seviyelerinde fark bulunmadığını ifade eden sıfır hipotezimiz doğrulanmıştır.

Postoperatif ağrı kesici kullanımı grup içi karşılaştırmada grup 1 yani EÇT uygulanmayan grupta postoperatif ağrı değerlendirme süreleri arasında anlamlı fark yoktur. Grup 2 yani EÇT uygulananda ise anlamlı fark bulunmuştur. Ancak çoklu karşılaştırmalar arasında yine anlamlı fark yoktur. Ayrıca her bir postoperatif ağrı kesici kullanımları gruplara göre karşılaştırıldığında postoperatif ağrı kesici kullanımı 1. Gün ile gruplar arasında anlamlı bağlantı vardır. EÇT uygulanmayan

grupta o gün ağrı kesici almayanların oranı %84,4 iken EÇT uygulanan grupta o gün ağrı kesici almayanların oranı %90,6 dır.

Hem kök kanal tedavisi hem de yeniden kök kanal tedavisi uygulaması sonrası postoperatif ağrıyı etkileyen faktörleri inceleyen çok sayıda çalışma mevcut olsa da bu konuda literatürde tam bir fikir birliği bulunmamaktadır. Torabinejad ve ark. 40-59 yaş grubundaki 2000 bireyde KKT ve YKKT sırasında tedavi seansları arasındaki akut alevlenmeyi etkileyen faktörleri inceledikleri çalışma sonucunda preoperatif ağrı bulgusu ve postoperatif ilaç kullanımının seanslar arası akut alevlenme üzerinde etkilerinin bulunduğunu fakat sistemik hastalıkların, kanal içi medikamanların tipinin ve kanal boyu tespiti sırasında ince eğelerle gerçekleştirilen foramen penetrasyonunun seanslar arası akut alevlenmeler üzerinde etkisi bulunmadığını bildirmiştir[60]. Garcia-Font ve ark. 160 birey üzerinde yaptıkları farklı kök kanal dolgusu uzaklaştırma yöntemleri sonrası postoperatif ağrıyı değerlendirdikleri bir çalışmada reciproc ve profile eğe sistemleri arasında postoperatif ağrı açısından herhangi bir anlamlı fark bulunmadığını bildirmişlerdir[149].

Saha ve ark.'nın 2024 yılındaki yaptıkları çalışmada üç farklı çalışma uzunluğu belirleme yöntemi kullanılarak kök kanal preparasyonundan sonra postoperatif ağrıyı karşılaştırmışlardır. Bu yöntemler dijital radyografi ile çalışma boyu belirleme, elektronik apeks bulucu ile çalışma boyu belirleme ve entegre endodontik motor kullanılarak eş zamanlı çalışma boyu belirleme yöntemleridir. Bulgulara göre postoperatif ağrı en çok dijital radyografi ile tespit yapılan grupta belirlenirken en az postoperatif ağrı ise entegre endodontik motorun kullanıldığı yöntemde belirlenmiştir[120]. Joshi ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada ise ilk kez yapılacak olan kök kanal tedavisinde kavisli kanallarda eş zamanlı çalışma boyu tespit yönteminin postoperatif ağrıya etkisi değerlendirilmiştir. 60 bireyin dahil edildiği bu kontrollü klinik çalışmada eğri kanallarda eş zamanlı olarak çalışma boyu tespit yöntemi kullanımının ayrı uzunluk kontrolü tekniğine göre daha az postoperatif ağrıya neden olduğu bildirilmiştir[150]. Yukarıdaki yapılan çalışmalara göre ilk kez yapılan kanal tedavileri ile yeniden yapılan kanal tedavilerinin postoperatif ağrıyı etkileyen faktörleri araştırılmıştır. Entegre endodontik motor ile eş zamanlı kök kanal boyu tespitinin konvansiyonel metoda göre daha az postoperatif ağrıya sebep olduğunu bildiren çalışmalar[8, 120] ilk kez kök kanal tedavisi uygulanan dişler

üzerinde gerçekleştirilmiş iken bizim çalışmamız yeniden kök kanal tedavisi yapılan dişler ile gerçekleştirilmiştir. Yine bu iki çalışmada [8, 120] katılımcıların preoperatif ağrı skorları orta-çok şiddetli arasında değişirken bizim çalışmamızda orta ve hafif ağrılı (0-50) hastalar bulunmaktadır. Preoperatif ağrı skoru postoperatif ağrı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir[5]. Bizim çalışmamızda literatürdeki bu iki çalışmadan farklı sonuçlar bulunmasını, kök kanal tedavisi uygulanan bu iki çalışmanın aksine bizim çalışmamızda yeniden kök kanal tedavisi uygulanmış olmasına ve yine preoperatif ağrı yönünden bizim çalışmamızdaki bireylerle bu çalışmalardaki bireylerin farklı skorlara sahip olmasına bağlayabiliriz.

Çalışmamızda, iki farklı çalışma boyu tespit yönteminin postoperatif ağrı üzerindeki etkisini değerlendirdik. Elde ettiğimiz bulgular, yöntemler arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Bunun sebepleri olarak aşağıdaki faktörleri göz önünde bulundurabiliriz. Bunlar;

Retreatment işlemleri ilk kez yapılan kök kanal tedavilerine göre daha karmaşık bir süreç içerebilir. Retreatment işlemi esnasında önceki materyallerin kök kanalından uzaklaştırılması için daha fazla manipülasyona ihtiyaç olabilir ve bu da periapikal dokuları daha fazla tahriş etmektedir[112, 149]. Literatürde retreatment sonrası ağrının primer kök kanal tedavisine göre daha fazla olduğu bildirilmektedir. Bunun nedeninin de enstrümantasyon sırasındaki mekanik tahriş ve irrigasyon solüsyonların kimyasal tahrişidir[140].

Her iki grupta da yüksek konsantrasyon %5,25'lik NaOCl kullanılmıştır. Yüksek konsantrasyonda NaOCl'nin periapikal dokulara sızması durumunda kimyasal irritasyona ve postoperatif ağrıya neden olabileceği bilinmektedir. Bashetty ve ark.[151]'nın yaptıkları %5,25 NaOCl ve %2 CHX'i karşılaştıran randomize bir klinik çalışmada, postoperatif ağrıda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yalnızca NaOCl grubunda 6 saat sonra daha yoğun ağrı olduğu şeklinde bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan yüksek konsantrasyonlu NaOCl, her iki grup için standartlaştırıldığı için, postoperatif ağrı üzerinde yöntemlerin etkisini maskeleyebilir.

Çalışmamızda ayrıca her iki grupta da standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı materyaller kullanılmıştır. Bu durum, materyal farklılıklarının postoperatif ağrı

üzerindeki etkilerini elimine ederek yalnızca yöntemlerin karşılaştırılmasını mümkün kılmıştır. Ancak literatür, kullanılan farklı materyal türlerinin postoperatif ağrı seviyelerini etkileyebileceğini göstermektedir. 2017 yılında Topçuoğlu ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada[143], ProTaper Universal ve Reciproc ile yapılan kök kanal dolgusu uzaklaştırma işlemleri, el aletleriyle yapılan işlemlere kıyasla daha düşük ağrı ile ilişkilendirilmiştir. Bu, kullanılan enstrümantasyonun ağrı düzeyini belirlemede önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada kök kanal tedavisi yenileme işlemi sırasında eşzamanlı otomatik çalışma boyu tespiti yöntemi ile konvansiyonel kök kanal boyu tespit yönteminin postoperatif ağrı üzerinde benzer sonuçlara sebep olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, postoperatif ağrının bir haftalık süreçte zamanla azaldığı ve azalma miktarı açısından her iki grup arasında önemli bir fark olmadığı bulunmuştur. Ancak postoperatif ağrı kesici kullanımı bulgularına göre EÇT grubunda yalnız 1.gündeki anlamlı bir bağlantı bulunması ile bu grubun bahsedilen zamanda daha az ağrı yaptığına dair görüş ortaya çıkabilir. Hastalarda benzer ağrı insidansının görülmüş olması, her iki yöntemin de postendodontik ağrı değerleri açısından yeniden kök kanal tedavisi vakalarında klinik olarak tercih edilebilir olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, çalışmamız entegre endodontik motor kullanılarak yapılan yeniden kök kanal tedavisinin, konvansiyonel yöntemle kıyasla benzer postoperatif ağrı seviyeleri sağladığını göstermektedir. Ancak, çalışmamızın sınırlı örneklem büyüklüğü ve sadece tek kök tek kanallı dişlerle sınırlı olması, bulguların genellenebilirliği açısından dikkatle ele alınmalıdır. Gelecekteki çalışmalar, farklı diş tipleri ve daha büyük örneklem gruplarıyla yapılmalıdır. Ayrıca, entegre endodontik motorların postoperatif ağrı ve hasta konforu üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı inceleyen ileri araştırmalar gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Sathorn, C., Parashos, P., & Messer, H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single-and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. *International Endodontic Journal*, 2008: 41(2); 91-99.
2. Menke, E. R., Jackson, C. R., Bagby, M. D., & Tracy, T. S. The effectiveness of prophylactic etodolac on postendodontic pain. *Journal of Endodontics*, 2000: 26(12); 712-715.
3. Mickel, A. K., Wright, A. P., Chogle, S., Jones, J. J., Kantorovich, I., & Curd, F. An analysis of current analgesic preferences for endodontic pain management. *Journal of Endodontics*, 2006: 32(12); 1146-1154.
4. de Oliveira Alves, V. Endodontic flare-ups: a prospective study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2010: 110(5); e68-e72.
5. Mattscheck, D. J., Law, A. S., & Noblett, W. C. Retreatment versus initial root canal treatment: factors affecting posttreatment pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2001: 92(3); 321-324.
6. Trope, M. Flare-up rate of single-visit endodontics. *International Endodontic Journal*, 1991: 24(1); 24-27.
7. Tuncer, A. K., & Gerek, M. Effect of working length measurement by electronic apex locator or digital radiography on postoperative pain: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 2014: 40(1); 38-41.
8. Arslan, H., Güven, Y., Karataş, E., & Doğanay, E. Effect of the simultaneous working length control during root canal preparation on postoperative pain. *Journal of Endodontics*, 2017: 43(9); 1422-1427.

9. Bresciani, S. La scoperta della polpa dentale. *Odontoiatria & Dintorni*, 1993: 1; 7-9.
10. Schilder, H. Cleaning and shaping the root canal. *Dental Clinics of North America*, 1974: 18(2); 269-296.
11. Del Fabbro, M., Corbella, S., Sequeira-Byron, P., Tsesis, I., Rosen, E., Lolato, A., & Taschieri, S. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016: (10).
12. Chandra, A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. *Australian Endodontic Journal*, 2009: 35(2); 98-107.
13. Çalışkan, M. K. Endodontide tanı ve tedaviler. *Nobel Tıp Kitabevleri*, 2006.
14. Tabassum, S., & Khan, F. R. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *European Journal of Dentistry*, 2016: 10(01); 144-147.
15. Siqueira Jr, J.F., Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *International Endodontic Journal*, 2001: 34(1); p. 1-10.
16. Byström, A., et al., Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Dental Traumatology*, 1987: 3(2); p. 58-63.
17. Ray, H. and M. Trope, Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal*, 1995: 28(1); p. 12-18.
18. Garg, N. and A. Garg, *Textbook of Endodontics*. 2010: Boydell & Brewer Ltd.
19. Song, M., Kim, H. C., Lee, W., & Kim, E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *Journal of Endodontics*, 2011: 37(11); 1516-1519.
20. Torabinejad, M. and S.N. White, Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment: Alternatives to single-tooth implants. *The Journal of the American Dental Association*, 2016: 147(3); p. 214-220.
21. Stabholz, A. and S. Friedman, Endodontic retreatment case selection and technique. Part 2: treatment planning for retreatment. *Journal of Endodontics*, 1988: 14(12); p. 607-614.

22. Sjögren, U. L. F., Hägglund, B., Sundqvist, G., & Wing, K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 1990: 16(10); 498-504.
23. Ng, Y.L., V. Mann, and K. Gulabivala, Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal*, 2008: 41(12); p. 1026-1046.
24. Moazami, F., Sahebi, S., Sobhnamayan, F., & Alipour, A. Success rate of nonsurgical endodontic treatment of nonvital teeth with variable periradicular lesions. *Iranian Endodontic Journal*, 2011: 6(3); 119.
25. Rhodes, J. S. *Advanced endodontics: clinical retreatment and surgery*. CRC Press, 2005.
26. Danin, J., Strömberg, T., Forsgren, H., Linder, L. E., & Ramsköld, L. O. Clinical management of nonhealing periradicular pathosis: surgery versus endodontic retreatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1996: 82(2); p. 213-217.
27. Lin, L. M., Pascon, E. A., Skribner, J., Gängler, P., & Langeland, K. Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1991: 71(5); 603-611.
28. Siqueira, J. F., Araújo, M. C., Garcia, P. F., Fraga, R. C., & Dantas, C. J. S. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals. *Journal of Endodontics*, 1997: 23(8); p. 499-502.
29. Siqueira Jr, J.F., M. De Uzeda, and M. Fonseca, A scanning electron microscopic evaluation of in vitro dentinal tubules penetration by selected anaerobic bacteria. *Journal of Endodontics*, 1996: 22(6); p. 308-310.
30. Ricucci, D. and J.F. Siqueira Jr, Apical actinomycosis as a continuum of intraradicular and extraradicular infection: case report and critical review on its involvement with treatment failure. *Journal of Endodontics*, 2008: 34(9); 1124-1129.
31. Nayir, Y. and S.D. Yaman, Tekrarlanan kanal tedavileri. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2011: 28(3); 209-216.

32. Friedman, S. and A. Stabholz, Endodontic retreatment case selection and technique. Part 1: criteria for case selection. *Journal of Endodontics*, 1986: 12(1); 28-33.
33. Wolcott, J., Ishley, D., Kennedy, W., Johnson, S., & Minnich, S. Clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *Journal of Endodontics*, 2002: 28(6); 477-479.
34. Ruddle, C. J. Nonsurgical retreatment. *Journal of Endodontics*, 2004: 30(12); 827-845.
35. Lassila, L. V., Tanner, J., Le Bell, A. M., Narva, K., & Vallittu, P. K. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. *Dental Materials*, 2004: 20(1); 29-36.
36. Vertucci, F.J., Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics*, 2005: 10(1); 3-29.
37. Friedman, S., A. Stabholz, and A. Tamse, Endodontic retreatment case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. *Journal of Endodontics*, 1990: 16(11); 543-549.
38. Ricucci and Langeland, Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *International Endodontic Journal*, 1998: 31(6); 394-409.
39. TINAZ, C., Kanal tedavisinde çalışma boyutu. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2001: 18(1); 31-37.
40. Gordon, M. and N. Chandler, Electronic apex locators. *International Endodontic Journal*, 2004: 37(7); 425-437.
41. Custer, L., Exact methods of locating the apical foramen. *J Natl Dent Assoc*, 1918: 5(8); 815-819.
42. Tamse, A., I. Kaffe, and D. Fishel, Zygomatic arch interference with correct radiographic diagnosis in maxillary molar endodontics. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1980: 50(6); 563-565.
43. Katz, A., A. Tamse, and A.Y. Kaufman, Tooth length determination: a review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1991: 72(2); 238-242.
44. Nekoofer, M. H., Ghandi, M. M., Hayes, S. J., & Dummer, P. M. H. (2006). The fundamental operating principles of electronic root canal length

- measurement devices. *International Endodontic Journal*, 2006: 39(8); 595-609.
45. Ebrahim, A.K., R. Wadachi, and H. Suda, Electronic apex locators—a review. *Journal of Medical and Dental Sciences*, 2007: 54(3); 125-136.
 46. Martins, J. N., Marques, D., Mata, A., & Caramês, J. Clinical efficacy of electronic apex locators: systematic review. *Journal of Endodontics*, 2014: 40(6); 759-777.
 47. Grove, C.J., Why root canals should be filled to the dentinocemental junction. *The Journal of the American Dental Association* (1922), 1930: 17(2); 293-296.
 48. Schilder, H., Filling root canals in three dimensions. *Dental Clinics of North America*, 1967: 11(3); 723-744.
 49. Kuttler, Y., Microscopic investigation of root apexes. *The Journal of the American Dental Association*, 1955: 50(5); 544-552.
 50. Cruz, A. T. G., Wichnieski, C., Carneiro, E., da Silva Neto, U. X., Gambarini, G., & Piasecki, L. Accuracy of 2 endodontic rotary motors with integrated apex locator. *Journal of Endodontics*, 2017: 43(10); 1716-1719.
 51. ElAyouti, A., Dima, E., Ohmer, J., Sperl, K., von Ohle, C., & Löst, C. Consistency of apex locator function: a clinical study. *Journal of Endodontics*, 2009: 35(2); 179-181.
 52. Altenburger, M. J., Cenik, Y., Schirrmeister, J. F., Wrbas, K. T., & Hellwig, E. Combination of apex locator and endodontic motor for continuous length control during root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 2009: 42(4); p. 368-374.
 53. Fadel, G., Piasecki, L., Westphalen, V. P. D., Silva Neto, U. X., Fariniuk, L. F., & Carneiro, E. An in vivo evaluation of the auto apical reverse function of the Root ZX II. *International Endodontic Journal*, 2012: 45(10); 950-954.
 54. Kılıç, Y., M.M. Tulgar, and E. Karataşlıoğlu, Effect of different apical actions of new integrated endodontic motors on apical debris extrusion: An in vitro study. *Australian Endodontic Journal*, 2023.

55. Kılıç, Y., M.M. Tulgar, and E. Karataşlıoğlu, Effect of different apical actions of new integrated endodontic motors on apical debris extrusion: An in vitro study. *Australian Endodontic Journal*, 2024: 50(1); p. 110-114.
56. Iqbal, M., E. Kurtz, and M. Kohli, Incidence and factors related to flare-ups in a graduate endodontic programme. *International Endodontic Journal*, 2009: 42(2); p. 99-104.
57. Aqrabawi, J.A., Outcome of endodontic treatment of teeth filled using lateral condensation versus vertical compaction (Schilder's technique). *J Contemp Dent Pract*, 2006: 7(1); p. 17-24.
58. Ng, Y. L., 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. *International Endodontic Journal*, 2008: 41(1); 6-31.
59. Siqueira Jr, J. F., Rôças, I. N., Favieri, A., Machado, A. G., Gahyva, S. M., Oliveira, J. C., & Abad, E. C. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *Journal of Endodontics*, 2002: 28(6); 457-460.
60. Torabinejad, M., Kettering, J. D., McGraw, J. C., Cummings, R. R., Dwyer, T. G., & Tobias, T. S. Factors associated with endodontic interappointment emergencies of teeth with necrotic pulps. *Journal of Endodontics*, 1988: 14(5); 261-266.
61. Ng, Y. L., Glennon, J. P., Setchell, D. J., & Gulabivala, K. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain in patients undergoing root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 2004: 37(6); 381-391.
62. Hepsenoglu, Y.E., T.F. Eyuboglu, and M. Özcan, Postoperative pain intensity after single-versus two-visit nonsurgical endodontic retreatment: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 2018: 44(9); p. 1339-1346.
63. AlRahabi, M.K., Predictors, prevention, and management of postoperative pain associated with nonsurgical root canal treatment: A systematic review. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 2017: 12(5); 376-384.

64. Matusow, R.J., The flare-up phenomenon in endodontics: a clinical perspective and review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1988: 65(6); 750-753.
65. Watkins, C.A., H.L. Logan, and H.L. Kirchner, Anticipated and experienced pain associated with endodontic therapy. *The Journal of the American Dental Association*, 2002: 133(1); 45-54.
66. Fouad, A.F. and J. Burleson, The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: data from an electronic patient record. *The Journal of the American Dental Association*, 2003: 134(1); 43-51.
67. Alí, A., Olivieri, J. G., Duran-Sindreu, F., Abella, F., Roig, M., & García-Font, M. Influence of preoperative pain intensity on postoperative pain after root canal treatment: A prospective clinical study. *Journal of Dentistry*, 2016: 45; 39-42.
68. Walton, R. and A. Fouad, Endodontic interappointment flare-ups: a prospective study of incidence and related factors. *Journal of Endodontics*, 1992: 18(4); 172-177.
69. Mulhern, J. M., Patterson, S. S., Newton, C. W., & Ringel, A. M. Incidence of postoperative pain after one-appointment endodontic treatment of asymptomatic pulpal necrosis in single-rooted teeth. *Journal of Endodontics*, 1982: 8(8); 370-375.
70. Oliet, S., Single-visit endodontics: a clinical study. *Journal of Endodontics*, 1983: 9(4); 147-152.
71. DiRenzo, A., Gresla, T., Johnson, B. R., Rogers, M., Tucker, D., & BeGole, E. A. Postoperative pain after 1-and 2-visit root canal therapy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2002: 93(5); 605-610.
72. ElMubarak, A.H.H., N.H. Abu-bakr, and Y.E. Ibrahim, Postoperative pain in multiple-visit and single-visit root canal treatment. *Journal of endodontics*, 2010. 36(1): p. 36-39.
73. Imura, N. and M. Zuolo, Factors associated with endodontic flare-ups: a prospective study. *International Endodontic Journal*, 1995: 28(5); 261-265.

74. Harrison, J.W., J.C. Baumgartner, and T.A. Svec, Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 1. Interappointment pain. *Journal of endodontics*, 1983: 9(9); 384-387.
75. KEISER, K., & BYRNE, B. E. Endodontic pharmacology. In *Cohen's Pathways of the Pulp*, 2011; p. 671-690.
76. Tulunay, M. and T. FC, Ağrının değerlendirilmesi ve ağrı ölçümleri. *Ağrı*, 2000: 1(1); 91-107.
77. Attar, S., Bowles, W. R., Baisden, M. K., Hodges, J. S., & McClanahan, S. B. Evaluation of pretreatment analgesia and endodontic treatment for postoperative endodontic pain. *Journal of Endodontics*, 2008: 34(6); 652-655.
78. Wewers, M.E. and N.K. Lowe, A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in nursing & health*, 1990: 13(4); 227-236.
79. Kahl, C. and J.A. Cleland, Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill pain Questionnaire: an overview of psychometric properties. *Physical Therapy Reviews*, 2005: 10(2); 123-128.
80. Jamison, R.N. and R.R. Edwards, Integrating pain management in clinical practice. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 2012: 19; 49-64.
81. Hicks, C. L., von Baeyer, C. L., Spafford, P. A., van Korlaar, I., & Goodenough, B. The Faces Pain Scale–Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*, 2001: 93(2); 173-183.
82. Nester, T.M. and L.S. Hale, Effectiveness of a pharmacist-acquired medication history in promoting patient safety. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 2002: 59(22); 2221-2225.
83. Arslan, S. and A. Çelebioğlu, Postoperatif ağrı yönetimi ve alternatif uygulamalar. *Journal of Human Sciences*, 2011: 8(1).
84. Aslan, F.E., Ağrıya ilişkin Yanılgılar ve Gerçekler. *SENDROM*, 2002: 14(4); 94-98.
85. Yücel, A. and Ö. NS, Çocukluk çağında ağrı. *İstanbul: Nobel Tıp Kitap Evleri*, 2002.

86. Owens, M.K. and D. Ehrenreich, Literature review of nonpharmacologic methods for the treatment of chronic pain. *Holistic Nursing Practice*, 1991: 6(1); 24-31.
87. Karadeniz, G., Hastanızın ağrısını ilaç kullanmadan nasıl azaltabilirsiniz hemşireler ve öğrenci hemşireler için rehber kitapçık. Manisa: Emek Matbaacılık, 1997.
88. Adams, M.L. and G.J. Arminio, Non-pharmacologic pain management intervention. *Clinics in Podiatric medicine and surgery*, 2008: 25(3); 409-429.
89. Uçan, Ö., Ovayolu N. Kanser ağrısının kontrolünde kullanılan nonfarmakolojik yöntemler. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2007: 2(4); 123-133.
90. Kocaman, G., Ağrı: hemşirelik yaklaşımları. 1994: Saray Medical Yayıncılık.
91. Yılmaz, M. and H. Gürler, Nursing approaches toward postoperative pain of patients: Patients' options. *Agri*, 2011: 23(2); 71-79.
92. Midilli, T.S. and I. Eser, Effects of Reiki on post-cesarean delivery pain, anxiety, and hemodynamic parameters: a randomized, controlled clinical trial. *Pain Management Nursing*, 2015: 16(3); 388-399.
93. Büyükyılmaz, F. and T. Aştı, The effect of relaxation techniques and back massage on pain and anxiety in Turkish total hip or knee arthroplasty patients. *Pain Management Nursing*, 2013: 14(3); 143-154.
94. Mert, S. and S. Gökteş, Hemşirelerin ameliyat sonrası ağrı yönetiminde nonfarmakolojik yöntemleri kullanma durumlarının belirlenmesi. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi*, 2019: 1(2); 76-83.
95. Gatchel, R.J., Managing anxiety and pain during dental treatment. *Journal of the American Dental Association* (1939), 1992: 123(6); 37-41.
96. Parirokh, M., Rekabi, A. R., Ashouri, R., Nakhaee, N., Abbott, P. V., & Gorjestani, H. Effect of occlusal reduction on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis and mild tenderness to percussion. *Journal of Endodontics*, 2013: 39(1); 1-5.
97. Arslan, H., Khalilov, R., Doğanay, E., & Karatas, E. The effect of various kinematics on postoperative pain after instrumentation: a prospective,

- randomized clinical study. *Journal of Applied Oral Science*, 2016: 24(5); 503-508.
98. Hilton, T. J., Ferracane, J. L., Mancl, L., & Northwest Practice-based Research Collaborative in Evidence-based Dentistry (NWP). Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. *Journal of Dental Research*, 2013: 92(7); S16-S22.
 99. Torabinejad, M., Anderson, P., Bader, J., Brown, L. J., Chen, L. H., Goodacre, C. J. & White, S. N. Outcomes of root canal treatment and restoration, implant-supported single crowns, fixed partial dentures, and extraction without replacement: a systematic review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2007: 98(4); 285-311.
 100. de Chevigny, C., Dao, T. T., Basrani, B. R., Marquis, V., Farzaneh, M., Abitbol, S., & Friedman, S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study phase 4: initial treatment. *Journal of Endodontics*, 2008: 34(3); 258-263.
 101. Salehrabi, R. and I. Rotstein, Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *Journal of Endodontics*, 2004: 30(12); 846-850.
 102. Kang, M., In Jung, H., Song, M., Kim, S. Y., Kim, H. C., & Kim, E. Outcome of nonsurgical retreatment and endodontic microsurgery: a meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 2015: 19; 569-582.
 103. Torabinejad, M., Corr, R., Handysides, R., & Shabahang, S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *Journal of Endodontics*, 2009: 35(7); 930-937.
 104. Wu, M.-K., P.R. Wesselink, and R.E. Walton, Apical terminus location of root canal treatment procedures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2000: 89(1); 99-103.
 105. de Vasconcelos, B. C., Frota, L. M. A., de Abreu Souza, T., Bernardes, R. A., & Duarte, M. A. H. Evaluation of the maintenance of the apical limit during instrumentation with hybrid equipment in rotary and reciprocating modes. *Journal of Endodontics*, 2015: 41(5); 682-685.

106. Keçeci, D. and D. Çelik, Endodontide Akut Alevlenmeler (Flare-up). Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2004: 21(1); 61-69.
107. Turan, A. and D.I. Sessler, Steroids to ameliorate postoperative pain. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 2011: 115(3); 457-459.
108. Salem, B., G. McKenna, and G. Quilligan, Impact of Systemic Disease on Non-surgical Endodontic Treatment Outcomes. Dental Update, 2022: 49(1); 69-73.
109. Alsomadi, L. and R. Al Hababbeh, Role of Prophylactic Antibiotics in the Management of Postoperative Endodontic Pain. The journal of Contemporary Dental Practice, 2015: 16(12); 939-943.
110. Bali, R., Jyoti, B., Paranjape, T., Pathak, S., Tiwari, S., & Bedi, N. S. Comparison of Pretreatment by Different Analgesics on Post-operative Endodontic Pain: A Clinical Study. Journal of International Oral Health, 2016: 8(1); 109-111.
111. Sirijindamai, D., Wichai, W., Mitirattanakul, S., & Jantararat, J. Effect of GuttaClear on postoperative pain after root canal retreatment: A randomized clinical trial. Eur Endod J, 2023: 8; 55-64.
112. Comparin, D., Moreira, E. J. L., Souza, E. M., De-Deus, G., Arias, A., & Silva, E. J. N. L. Postoperative pain after endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a randomized clinical trial. Journal of Endodontics, 2017: 43(7); 1084-1088.
113. Ørstavik, D., K. Kerekes, and H.M. Eriksen, The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. Dental Traumatology, 1986: 2(1); 20-34.
114. Genc Sen, O., A. Erdemir, and B.C. Canakci, Effect of solvent use on postoperative pain in root canal retreatment: a randomized, controlled clinical trial. Clinical Oral Investigations, 2020: 24; 257-263.
115. Scardini, I. L., Sarra, G., Braga, M. M., Dos Santos, M., & Freire, L. G. The Effect of Number of Visits, Use of Solvent and Gutta-percha Removal Technique on Postoperative Pain following Nonsurgical Endodontic Retreatment; A Systematic Review and Meta-analysis. Iranian Endodontic Journal, 2023: 18(2); 71.

116. Dotto, L., Sarkis-Onofre, R., Bacchi, A., & Pereira, G. K. R. The use of solvents for gutta-percha dissolution/removal during endodontic retreatments: A scoping review. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 2021: 109(6); 890-901.
117. Osei-Bonsu, F., Ampofo, P. C., Nyako, E. A., Hewlett, S. A., Buckman, V. A., Konadu, A. B., ... & Ndanu, T. Accuracy of the electronic apex locator, tactile, and radiographic methods in working length determination. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 2023: 26(3); 311-315.
118. Vieyra, J., J. Acosta, and J. Mondaca, Comparison of working length determination with radiographs and two electronic apex locators. *International Endodontic Journal*, 2010: 43(1); 16-20.
119. Tracchegiani, L., Manea, S., Lungu, C. V., Scarlatescu, S. A., Perlea, P., & Pangica, A. M. Comparative” ex vivo” study on working length determination using six apex locators. *Romanian Journal of Stomatology*, 2023: 69(1); 5.
120. Saha, B., Alam, S., Lyngdoh, D., & Mishra, S. K. Comparative evaluation of digital radiography, electronic apex locator and simultaneous working length determination on postoperative pain after root canal treatment: a randomized clinical trial. *European Oral Research*, 2024: 58(1); 44-50.
121. Gu, L. S., Ling, J. Q., Wei, X., & Huang, X. Y. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *International Endodontic Journal*, 2008: 41(4); 288-295.
122. Marques da Silva, B., Baratto-Filho, F., Leonardi, D. P., Henrique Borges, A., Volpato, L., & Branco Barletta, F. Effectiveness of ProTaper, D-RaCe, and Mtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. *International Endodontic Journal*, 2012: 45(10); 927-932.
123. Özyürek, T. and E.Ö. Demiryürek, Efficacy of protaper next and protaper universal retreatment systems in removing gutta-percha in curved root canals during root canal retreatment. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 2017: 51(2); 7-13.

124. Kumar, U., Parmar, P., Vashisht, R., Tandon, N., & Kaur, C. K. Incidence of postoperative pain after using single continuous, single reciprocating, and full sequence continuous rotary file system: a prospective randomized clinical trial. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 2023: 23(2); 91.
125. Vijayran, V. K., Khetarpal, A., Vats, A., Ahlawat, M., & Singhal, N. Comparison of the incidence of postoperative pain in single sitting root canal treatment after using two reciprocating systems and two continuous rotary systems: An: in vivo: study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 2023: 26(1); 12-19.
126. Valliappan, C. T., Rahul, B., Gabriel, E. M., Sherwood, I. A., Gutmann, J. L., Amaechi, B. T., & Mohammed, O. F. B. Evaluation of postoperative pain with new heat-treated rotary and reciprocating nickel–titanium files: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 2023: 26(2); 170-175.
127. Nekoofer, M. H., Sheykhrezae, M. S., Meraji, N., Jamee, A., Shirvani, A., Jamee, J., & Dummer, P. M. Comparison of the effect of root canal preparation by using WaveOne and ProTaper on postoperative pain: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 2015: 41(5); 575-578.
128. Zehnder, M., Root canal irrigants. *Journal of Endodontics*, 2006: 32(5); 389-398.
129. Baumgartner, J. C., Brown, C. M., Mader, C. L., Peters, D. D., & Shulman, J. D. A scanning electron microscopic evaluation of root canal debridement using saline, sodium hypochlorite, and citric acid. *Journal of Endodontics*, 1984: 10(11); 525-531.
130. Koskinen, K.P., J.H. Meurman, and H. Stenvall, Appearance of chemically treated root canal walls in the scanning electron microscope. *European Journal of Oral Sciences*, 1980: 88(5); 397-405.
131. Yamada, R. S., Armas, A., Goldman, M., & Lin, P. S, A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating. *J Endodon*, 1983: 9; 137-42.

132. Jensen, M.P., C. Chen, and A.M. Brugger, Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *The Journal of Pain*, 2003: 4(7); 407-414.
133. Atav Ates, A., Dumani, A., Yoldas, O., & Unal, I. Post-obturation pain following the use of carrier-based system with AH Plus or iRoot SP sealers: a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 2019: 23; 3053-3061.
134. Graunaite, I., Skucaite, N., Lodiene, G., Agentiene, I., & Machiulskiene, V. Effect of resin-based and bioceramic root canal sealers on postoperative pain: a split-mouth randomized controlled trial. *Journal of Endodontics*, 2018: 44(5); 689-693.
135. Shashirekha, G., Jena, A., Pattanaik, S., & Rath, J. Assessment of pain and dissolution of apically extruded sealers and their effect on the periradicular tissues. *Journal of Conservative Dentistry*, 2018: 21(5); 546-550.
136. Fonseca, B., Coelho, M. S., da Silveira Bueno, C. E., Fontana, C. E., De Martin, A. S., & Rocha, D. G. P. Assessment of extrusion and postoperative pain of a bioceramic and resin-based root canal sealer. *European Journal of Dentistry*, 2019: 13(03); 343-348.
137. Arora, M., Sangwan, P., Tewari, S., & Duhan, J. Effect of maintaining apical patency on endodontic pain in posterior teeth with pulp necrosis and apical periodontitis: a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, 2016: 49(4); 317-324.
138. Shokrane, A., Ajami, M., Farhadi, N., Hosseini, M., & Rohani, B. Postoperative endodontic pain of three different instrumentation techniques in asymptomatic necrotic mandibular molars with periapical lesion: a prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 2017: 21; 413-418.
139. Saini, H., P. Sangwan, and A. Sangwan, Pain following foraminal enlargement in mandibular molars with necrosis and apical periodontitis: a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, 2016: 49(12); 1116-1123.

140. Yoldas, O., Topuz, A., Isçi, A. S., & Oztunc, H. Postoperative pain after endodontic retreatment: single-versus two-visit treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2004: 98(4); 483-487.
141. Azim, A.A., K.A. Azim, and P.V. Abbott, Prevalence of inter-appointment endodontic flare-ups and host-related factors. *Clinical Oral Investigations*, 2017: 21; 889-894.
142. Albashaireh, Z. and A. Alnegrish, Postobturation pain after single-and multiple-visit endodontic therapy. A prospective study. *Journal of Dentistry*, 1998: 26(3); 227-232.
143. Topçuoğlu, H.S. and G. Topçuoğlu, Postoperative pain after the removal of root canal filling material using different techniques in teeth with failed root canal therapy: a randomized clinical trial. *Acta Odontologica Scandinavica*, 2017: 75(4); 249-254.
144. Shabbir, J., Khurshid, Z., Qazi, F., Sarwar, H., Afaq, H., Salman, S., & Adanir, N. (2021). Effect of different host-related factors on postoperative endodontic pain in necrotic teeth dressed with interappointment intracanal medicaments: a multicomparison study. *European Journal of Dentistry*, 2021: 15(01); 152-157.
145. Gomes, M. S., Böttcher, D. E., Scarparo, R. K., Morgental, R. D., Waltrick, S. B. G., Ghisi, A. C., Figueiredo, J. A. P. Predicting pre-and postoperative pain of endodontic origin in a southern Brazilian subpopulation: an electronic database study. *International Endodontic Journal*, 2017: 50(8); 729-739.
146. Rechenberg, D., A. Munir, and M. Zehnder, Correlation between the clinically diagnosed inflammatory process and periapical index scores in severely painful endodontically involved teeth. *International Endodontic Journal*, 2021: 54(2); 172-180.
147. Gutmann, J.L., Identify and define all diagnostic terms for periapical/periradicular health and disease states. *Journal of Endodontics*, 2009: 35(12); 1658-1674.

148. Neslihan, Ş. and E.T. Bulut, Pulpa ve Periapikal Doku Hastalıklarında Bakterilerin Önemi: Bölüm II. *Annals of Health Sciences Research*, 2013: 2(2); 49-53.
149. Garcia-Font, M., Durán-Sindreu, F., Morelló, S., Irazusta, S., Abella, F., Roig, M., & Olivieri, J. G. Postoperative pain after removal of gutta-percha from root canals in endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a prospective clinical study. *Clinical Oral Investigations*, 2018: 22; 2623-2631.
150. Joshi, R.M. and S. Kapoor, Impact of simultaneous working length determination on postoperative pain in curved canals: a randomised controlled trial. *Endodontic Practice Today*, 2020: 14(4).
151. Bashetty, K. and J. Hegde, Comparison of 2% chlorhexidine and 5.25% sodium hypochlorite irrigating solutions on postoperative pain: a randomized clinical trial. *Indian Journal of dental research*, 2010. 21(4): p. 523-527.

EKLER**Ek 1 Etik Kurul İzin Yazısı****Ek 2 Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu İzin Yazısı****Ek 3 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu****Ek 4 Olgu Muayene ve Takip Formu**