



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA
TEZİ**

**TEKRARLAYAN KÖK KANAL TEDAVİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ: GÖZLEMSEL KLİNİK ÇALIŞMA**

BARIŞ ÜRÜN

ENDODONTİ ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2022



**TEKRARLAYAN KÖK KANAL TEDAVİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ: GÖZLEMSEL KLİNİK ÇALIŞMA**

Bariş ÜRÜN

**DOKTORA TEZİ
ENDODONTİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2022

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dökümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Barış ÜRÜN

03/06/2022

TEKRARLAYAN KÖK KANAL TEDAVİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:

GÖZLEMSEL KLİNİK ÇALIŞMA

(Doktora Tezi)

Barış ÜRÜN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2022

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kök kanal tedavisi başarısızlığının nedenlerinin, tekrarlayan kök kanal tedavisini etkileyen faktörlerin, tekrarlayan tedavi sonrası postoperatif ağrının ve 12 aylık takipteki başarının araştırılmasıdır. Çalışmaya tekrarlayan kök kanal tedavisi endikasyonu olan 167 hasta üzerinde planlandı. Tedavi sırasında tercih edilen metodlar tedaviyi gerçekleştiren uzmanlık öğrencileri tarafından formlara kaydedildi. Preoperatif, postoperatif ağrı, analjezik kullanımı ve radyografiler (tedavi öncesi, sonrası ve 12 aylık kontrol randevusu) gözlemci tarafından değerlendirildi. 126 hastanın postoperatif ağrı düzeyleri değerlendirildi. Birinci haftadaki ağrı düzeyi, preoperatif ve postoperatif 4. ve 24. saatteki ağrı düzeylerinden daha düşüktü. Alt bölgede üst bölgeye göre istatistiksel olarak daha fazla ağrı vardı ($p=0,048$). Postoperatif ağrı değerlendirmesinde, akut bulgular gösteren hastaların ağrı değerinin protetik amaçlara göre daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,039$). Preoperatif analjezik kullanan hastalar postoperatif 24. saatte daha fazla ağrı hissetti ($p=0,038$). 24-48 saatleri arası ve 7. gün kullanılan analjezik miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0,001$). 78 hastanın 12 aylık takip başarı oranı değerlendirildi. Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif faktörler başarıyı anlamlı olarak etkilemedi ($p>0,05$). 12 aylık takipte postoperatif PAI skoru, preoperatif PAI skorundan anlamlı derecede düşüktü ($p<0,001$). Bu çalışmanın sınırları dahilinde, tekrarlayan kök kanal tedavisi sonrası postoperatif ağrının giderek azaldığı sonucuna varılabilir. Tedavilerin %88,5'i başarılı bulundu. Tekrarlayan kök kanal tedavisi öngörülebilir yüksek başarı oranına sahiptir ve başarısız endodontik tedaviler için önerilebilir.

Bilim Kodu : 1015.1

Anahtar Kelimeler : Postoperatif ağrı, tedavi başarısı, tekrarlayan kök kanal tedavisi

Sayfa Adedi : 164

Danışman : Prof. Dr. Bağdagül HELVACIOĞLU KIVANÇ

EVALUATION OF ENDODONTIC RETREATMENTS: OBSERVATIONAL
CLINICAL STUDY

(Ph. D. Thesis)

Barış ÜRÜN

GAZI UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

June 2022

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the cause of root canal treatment failures, factors affecting endodontic retreatment, postoperative pain and 12-month follow-up success after retreatment. The study was planned on 167 patients who had retreatment indications. The preferred methods during the treatment were recorded on the forms by the specialty students who performed the treatment. Preoperative, postoperative pain, analgesic usage and radiographs (before, after treatment and at 12-month follow-up appointment) were evaluated by the observer. 126 patients were evaluated for postoperative pain levels. The pain level at the first week was lower than the pain levels of preoperative and postoperative 4th and 24th hours. There was statistically more pain in the lower region than the upper region ($p=0.048$). The postoperative pain value assessment revealed that patients presenting acute findings had higher pain value than prosthetic purposes ($p=0.039$). Patients who used preoperative analgesics felt more pain at the postoperative 24th hour ($p=0.038$). There was a statistically significant difference between the analgesics used on the 24-48 hours and 7th day ($p<0.001$). 12-month follow-up success rate of 78 patients was evaluated. Preoperative, intraoperative and postoperative factors did not significantly affect the outcome ($p>0.05$). Postoperative PAI score at 12-month follow-up was significantly lower than preoperative PAI score ($p<0.001$). Within the limitations of this study, it can be concluded that postoperative pain gradually decreases after endodontic retreatment. 88.5% of the treatments were found successful. Endodontic retreatment has a predictably high success rate and could be offered for the endodontically failed teeth.

Science Code : 1015.1
Key Words : Endodontic retreatment, postoperative pain, treatment success
Page Number : 164
Supervisor : Prof. Dr. Bağdagül HELVACIOĞLU KIVANÇ

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimine başladığım ilk günden itibaren bilgi birikimini, sevgisini ve sabrını hiç sakınmadan, bütün içtenliğiyle aktaran, fikirlerime değer veren, her türlü derdimde ve sıkıntıda bana kol kanat geren, böyle bir tez çalışması ortaya koymamda başrolü oynayan çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Bağdagül HELVACIOĞLU KIVANÇ'a,

Gerçek anlamda bir endodontist olmam yolunda bütün bilgisini ve becerisini bana öğretmeye çalışan, en zor anlarda yanına koştuğum, hem iş hayatı hem de özel hayat konusunda fikirlerine danıştığım ablam gibi gördüğüm Doç. Dr. Mügem Aslı EKİCİ'ye,

Engin bilgi ve tecrübesine her daim güvendiğim, birlikte çalışmaktan ve sohbet etmekten büyük zevk aldığım, hocadan öte bir abi gibi şefkatini ve desteğini üzerimde hissettiğim Prof. Dr. Güven KAYAOĞLU'na,

Ana Bilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Özgür TOPUZ başta olmak üzere bütün öğretim üyesi hocalarıma,

Doktora eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, dostlukları ve destekleriyle yanımda olan başta Dt. Zübeyde Gökçe TURHAN olmak üzere bütün çalışma arkadaşlarıma,

Çalışma ve eğitim hayatımı kolaylaştıran Münevver AKBULUT başta olmak üzere bütün bölüm personelimize,

Birlikte büyüdüğüm, varlıkları ile kendimi şanslı hissettiğim, dosttan öte kardeş olan Dt. Nurcan KUTUCU DÜLGER ve Op. Dr. Fırat CANLIKARAKAYA'ya,

Hayatım boyunca sevgilerini esirgemeyen, maddi manevi yanımda olan, beni okutan, büyüten, kararlarıma saygı duyan, haklarını asla ödeyemeyeceğim canım ailem, annem Nilgün ÜRÜN, 39 yıllık mesleki tecrübesini paylaşan babam Dt. Muammer ÜRÜN, abim Can ÜRÜN'e

Sonsuz TEŞEKKÜRLERİMİ sunarım.

Bu tez çalışmasını dedem Baran ÜRÜN'e ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kök Kanal Tedavisinde Başarının Değerlendirilmesi.....	3
2.1.1. Klinik değerlendirme	3
2.1.2. Radyolojik değerlendirme.....	3
2.1.3. Histolojik değerlendirme.....	4
2.2. Endodontik Tedavi Sonrası Oluşan Hastalığın Etiyolojisi.....	5
2.2.1. İnatçı veya sekonder intraradiküler enfeksiyonlar	5
2.2.2. Ekstraradiküler enfeksiyonlar	5
2.2.3. Yabancı cisim reaksiyonları.....	6
2.2.4. Gerçek kistler	7
2.3. Endodontik Tedavi Sonrası Oluşan Hastalığın Teşhisi ve Tedavi Planlaması	7
2.4. Cerrahi Olmayan Tekrarlayan Kök Kanal Tedavisi.....	10
2.4.1. Koronal giriş kavitesi preparasyonu.....	10
2.4.2. Apikal alana yeniden ulaşım	11
2.4.3. Kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu.....	24

	Sayfa
2.4.4. Cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisinin bitirilmesi	32
2.5. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Prognoz.....	35
2.6. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler	36
2.6.1. Hasta ile ilgili faktörler	36
2.6.2. Prosedürel faktörler	39
2.6.3. Restorasyon faktörü	45
2.7. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Seans Sayısı.....	46
2.8. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Apikal Periodontitisin Değerlendirilmesi	47
2.8.1. Prevalans	48
2.8.2. Radyografik değerlendirme.....	48
2.8.3. PAI ile değerlendirme	49
2.9. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Ağrı.....	50
2.10. Ağrı Skalaları	51
2.10.1. VAS ağrı skalası.....	51
2.10.2. Borg Ağrı Skalası.....	52
3. GEREÇ VE YÖNTEM	53
4. BULGULAR	65
4.1. Preoperatif Bulgular	65
4.1.1. Cinsiyet	65
4.1.2. Yaş	67
4.1.3. Sigara kullanımı	67
4.1.4. Diş fırçalama sıklığı	68
4.1.5. Sistemik rahatsızlık	68
4.1.6. Önceki tedavinin yapıldığı yer	69
4.1.7. Önceki tedavi üzerinden geçen süre.....	69

	Sayfa
4.1.8. Önceki tedavide lastik örtü kullanımı	70
4.1.9. Angle sınıflaması	70
4.1.10. Bruksizm	71
4.1.11. Tedavi edilen dişlerin bulunduğu ark ve diş tipi.....	71
4.1.12. Koronal restorasyon tipi ve yüz sayısı	72
4.1.13. Sekonder çürük varlığı	73
4.1.14. Odontojenik fistül varlığı	74
4.1.15. Sondlamada kanama.....	74
4.1.16. Periodontitis şiddeti.....	75
4.1.17. Mobilite	75
4.1.18. Preoperatif ağrı.....	76
4.1.19. Termal ağrı.....	76
4.1.20. Perküsyon ve palpasyon hassasiyeti	77
4.1.21. Kanal dolgusunun kalitesinin değerlendirilmesi.....	77
4.1.22. Dilasasyon varlığı	78
4.1.23. Post varlığı	79
4.1.24. Komplikasyon varlığı.....	79
4.1.25. Geçirilmiş apikal cerrahi	80
4.1.26. PAI skoru	80
4.1.27. Analjezik kullanımı.....	81
4.1.28. Teşhis	81
4.2. İntraoperatif Bulgular	82
4.2.1 Anestezi tekniği.....	82
4.2.2. Kooperasyon düzeyi.....	83
4.2.3. Ağız açıklığı.....	84
4.2.4. Ögürme refleksi.....	84

	Sayfa
4.2.5. Lastik örtü kullanımı	84
4.2.6. Gözden kaçan kanal varlığı	85
4.2.7. Apical patency (kontrollü açıklık)	85
4.2.8. Oklüzal redüksiyon	86
4.2.9. Kanal sayısı	86
4.2.10. Kloroform kullanımı	87
4.2.11. NiTi döner ege kullanımı	87
4.2.12. Gates glidden frezlerinin kullanımı.....	88
4.2.13. Kullanılan irrigasyon solüsyonu	88
4.2.14. İrrigasyon solüsyonu aktivasyonu.....	89
4.2.15. Dolum tekniği	89
4.2.16. Yenilenen tedavide gerçekleşen komplikasyon	90
4.3. Postoperatif Bulgular.....	91
4.3.1. Postoperatif ağrının değerlendirilmesi	91
4.3.2. Postoperatif ağrı kesici kullanımının değerlendirilmesi	95
4.3.3. Kök kanal dolgusunun değerlendirilmesi.....	97
4.3.4. Flare up	98
4.3.5. İyileşmenin değerlendirilmesi.....	99
5. TARTIŞMA	105
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	123
KAYNAKLAR	125
EKLER.....	155
EK-1. Etik Kurul Onayı	156
EK-2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Uygunluk Raporu	159
EK-3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)	161
ÖZGEÇMİŞ	163

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Amerikan Periodontoloji Akademisi periodontitis şiddeti belirleme rehberi	38
Çizelge 3.1. Kök kanal dolgusunun uzunluğunu ve yoğunluğunu belirleme kriterleri .	60
Çizelge 4.1. Borg ağrı değerlerinin zamansal değişimi	91
Çizelge 4.2. Ağrı değerlerinin zamansal incelenmesi.....	92
Çizelge 4.3. Parametrelere göre ağrı değerlerinin karşılaştırılması	93
Çizelge 4.4. Preoperatif ağrı ile postoperatif ağrılar arasındaki korelasyon.....	95
Çizelge 4.5. Ağrı kesicilere ait dağılımlar	95
Çizelge 4.6. Ağrı kesici değerlerinin zamansal incelenmesi	96
Çizelge 4.7. Farklı zaman dilimlerindeki postoperatif ağrı ile ağrı kesici kullanımı arasındaki korelasyon	97
Çizelge 4.8. Bağımsız değişkenlere göre tedavi başarısının karşılaştırılması	100
Çizelge 4.9. Tedavi başarısına etki eden risk faktörlerinin belirlenmesi	101
Çizelge 4.10. Preoperatif ve 12. ay PAI skorlarının karşılaştırılması.....	104

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Tedavi sonrası hastalıkların oluşma sebepleri	6
Şekil 2.2. Kanal transportasyon tiplerinin gösterimi	22
Şekil 2.3. VAS skalası	52
Şekil 3.1. Preoperatif muayene formu	56
Şekil 3.2. Tedavi formu	57
Şekil 3.3. Gönüllü dökümanı	59
Şekil 3.4. Radyografik değerlendirme ve postoperatif muayene formu	61
Şekil 4.1. Cinsiyet dağılımı.....	65
Şekil 4.2. Çalışma akış şeması.....	66
Şekil 4.3. Yaş dağılımı.....	67
Şekil 4.4. Sigara kullanımının dağılımı	67
Şekil 4.5. Diş fırçalama sıklığının dağılımı	68
Şekil 4.6. Sistemik rahatsızlıkların ASA sınıflamasına göre dağılımı.....	68
Şekil 4.7. Önceki tedavinin yapıldığı yere göre dağılımı	69
Şekil 4.8. Önceki tedavi üzerinden geçen sürenin dağılımı.....	70
Şekil 4.9. Önceki tedavide lastik örtü kullanımının dağılımı	70
Şekil 4.10. Angle sınıflamasının dağılımı.....	71
Şekil 4.11. Bruksizm dağılımı	71
Şekil 4.12. Tedavi edilen dişlerin bulunduğu arka ve tipine göre dağılımı	72
Şekil 4.13. Koronal restorasyonların dağılımı	73
Şekil 4.14. Koronal restorasyon yüz sayısına göre dağılımı.....	73
Şekil 4.15. Sekonder çürük dağılımı.....	74
Şekil 4.16. Odontojenik Fistül Varlığının dağılımı	74
Şekil 4.17. Sondlamada kanama dağılımı.....	75
Şekil 4.18. Periodontitis şiddeti dağılımı.....	75

Şekil	Sayfa
Şekil 4.19. Mobilite dağılımı	76
Şekil 4.20. Preoperatif ağrı seviyesi	76
Şekil 4.21. Termal ağrının dağılımı	77
Şekil 4.22. Perküsyon ve Palpasyon dağılımı	77
Şekil 4.23. Kök kanal dolgusunun kalitesinin değerlendirilmesi	78
Şekil 4.24. Dilaserasyon varlığının dağılımı.....	79
Şekil 4.25. Post varlığının dağılımı.....	79
Şekil 4.26. Komplikasyonun dağılımı	80
Şekil 4.27. Geçirilmiş apikal cerrahi.....	80
Şekil 4.28. PAI skorunun dağılımı.....	81
Şekil 4.29. Analjezik kullanımının dağılımı	81
Şekil 4.30. Teşhis dağılımı.....	82
Şekil 4.31. Maksillada uygulanan anestezi tekniklerinin dağılımı	82
Şekil 4.32. Mandibulada uygulanan anestezi tekniklerinin dağılımı	83
Şekil 4.33. Kooperasyon düzeyinin dağılımı	83
Şekil 4.34. Ağız açıklığının dağılımı	84
Şekil 4.35. Öğürme refleksinin dağılımı.....	84
Şekil 4.36. Tedavi sırasında lastik örtü kullanımı dağılımı	85
Şekil 4.37. Gözden kaçan kanal varlığının dağılımı	85
Şekil 4.38. Apical patency (kontrollü açıklık) dağılımı.....	86
Şekil 4.39. Oklüzal redüksiyon dağılımı.....	86
Şekil 4.40. Kanal sayısı dağılımı	87
Şekil 4.41. Kloroform kullanımının dağılımı	87
Şekil 4.42. NiTi döner ege kullanımının dağılımı	88
Şekil 4.43. Gates Glidden frezlerinin kullanımı	88
Şekil 4.44. Kullanılan irrigasyon solüsyonunun dağılımı.....	89

Şekil	Sayfa
Şekil 4.45. İrrigasyon solüsyonu aktivasyonunun dağılımı	89
Şekil 4.46. Dolum tekniğinin dağılımı.....	90
Şekil 4.47. Yenilenen tedavide gerçekleşen komplikasyonun dağılımı	90
Şekil 4.48. Borg değerlerinin zamansal değişiminin grafiksel gösterimi	92
Şekil 4.49. Zaman aralıklarına göre ağrı sıra ortalamalarının değişimi.....	92
Şekil 4.50. Ağrı kesici kullanım miktarlarının zamansal değişiminin grafiksel gösterimi	96
Şekil 4.51. Zaman aralıklarına göre kullanılan toplam ağrı kesici miktarı.....	96
Şekil 4.52. Postoperatif kök kanal dolgusunun değerlendirilmesi.....	98
Şekil 4.53. Flare up dağılımı.....	99

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Glickmann sınıflandırması.....	39

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
Ca(OH) ₂	Kalsiyum Hidroksit
CHX	Klorheksidin Glukonat
EDTA	Etilen Diamin Tetraasetik Asit
Hz	Hertz
mL	Mililitre
mm	Milimetre
NaOCl	Sodyum Hipoklorit

Kısaltmalar

Açıklamalar

AAA	Akut Apikal Apse
AAP	Akut Apikal Periodontitis
ADSM	Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
ASA	American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği)
DNA	Deoksiribonükleik Asit
Er:YAG	Erbium YAG
G	Gauge
KAA	Kronik Apikal Apse
KAP	Kronik Apikal Periodontitis
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
MTA	Mineral Trioksit Agregat

Kısaltmalar**Açıklamalar****Nd:YAG**

Neodymium YAG

Ni-Ti

Nikel Titanyum

PAI

Periapikal İndeks

pH

Power of Hydrogen

(Sertlik Derecesi)

PIPS

Photon-Induced Photoacoustic Streaming

(Foton-İndüklü Fotoakustik Dalgalanma)

PUI

Pasif Ultrasonik İrrigasyon

VAS

Visual Analog Scale

(Görsel Analog Ölçeği)

1. GİRİŞ

Ülkemizde her gün diş hekimleri tarafından çeşitli kurum ve kuruluşlarda çok sayıda kanal tedavisi uygulanmaktadır. Endodontik tedavinin %86-98 arasında değişen yüksek başarı oranı vardır. Ancak çeşitli nedenlerle endodontik tedaviler başarısız olmaktadır ve hem klinik hem de radyografik bulguların varlığı ile tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılma gerekliliği oluşabilmektedir (Song ve diğerleri, 2011). Yetersiz yapılmış kemomekanik temizlik, kanal içinde veya apekte inatçı enfeksiyon varlığı, yetersiz tıkama, kanal dolgusunun kısa veya taşkın olması ve koronal sızıntı başarısız endodontik tedavinin ana sebepleri arasındadır (Tabassum ve Khan, 2016).

Başarısız olmuş bir kanal tedavisinde dişin takip edilmesi, tekrarlayan kök kanal tedavisi uygulanması, cerrahi endodontik tedavi uygulanması ya da dişin çekimi gibi tedavi seçenekleri mevcuttur. Hangi tedavinin daha uygun olduğuna hastanın isteği, medikal ve dental durumu, tedavi masrafları, hekimin eğitim ve klinik becerileri göz önüne alınarak karar verilmelidir. Bir dişe tekrarlayan kök kanal tedavisi yapmadan önce, birincil tedavinin başarısızlık nedeni belirlenmeli ve tekrarlayan kök kanal tedavisi ile bu sorunun ortadan kaldırılıp kaldırılamayacağı değerlendirilmelidir (Ashley ve Harris, 2001).

Ağrı, gerçek veya potansiyel bir doku hasarından kaynaklanan veya bu şekilde tanımlanan, hoş olmayan bir duyu ve duygusal bir deneyimdir (Loeser ve Treede, 2008). Endodontide postoperatif ağrı ise tedaviden sonra meydana gelen istenmeyen ancak sıkça karşılaşılan bir durumdur. Mikrobiyal faktörler, kullanılan kanal içi ilaçların ve solüsyonların etkisi, bağışıklık sisteminin düşük olması veya periapikal dokularda meydana gelen basınç gibi postoperatif ağrıya sebep olabilecek birçok etken vardır. Postoperatif ağrı prevalansı, tedavi planlamasında önemli bir etken olabilir (Gondim Jr ve diğerleri, 2010).

Periapikal durumun değerlendirilmesi, farklı popülasyonlardaki apikal periodontitis oluşumunun sıklığının ve yaygınlığının belirlenmesi endodontik tedaviye karar vermek ve tedavi sonrası sonuçları değerlendirmek için gereklidir. Radyografilerdeki kemik yoğunluğundaki değişimler; periapikal enflamasyonun varlığını ve değişimini belirlemede en tutarlı parametredir. Periapikal İndeks (PAI) skorum sistemi, klinik çalışmalarda tedavi başarısının değerlendirilmesinde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Kalibre edilmiş

gözlemcilerle çalışmanın yürütülebiliyor olması bu sistemi daha tutarlı kılmaktadır (Huumonen ve Orstavik, 2002).

Periapikal sağlığın devamını veya mevcut periapikal lezyonun iyileşmesini etkileyen birçok faktör vardır. Hastanın yaşı, cinsiyeti, genel sağlık durumu, dişin anatomisi, tedaviden önceki pulpal ve periapikal durum, tedavi esnasında yapılan mekanik preparasyon, kullanılan irrigasyon solüsyonları, dolum kalitesi ve restorasyon faktörü bunlardan bazılarıdır.

Kanal tedavileri tek seansta tamamlanabildiği gibi, kanal içerisine çeşitli kanal içi ilaçlar yerleştirilerek birden çok seansta da gerçekleştirilebilir. Semptomatik dişlerde kanal içi ilaç kullanımının postoperatif ağrıyı ve flare up oluşma riskini azalttığını bildiren çalışmalar varken (Yoldas ve diğerleri, 2004), bazı çalışmalar tek seansta tamamlanan kök kanal tedavilerindeki postoperatif ağrının çok seans tamamlananlara göre daha az olduğunu bildirmiştir (Fox ve diğerleri, 1970; Roane ve diğerleri, 1983).

Bu çalışmanın amacı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Ana Bilim Dalı Kliniğine başvuran hastaların tekrarlayan kök kanal tedavisine ihtiyaç duyma nedenlerinin, tedaviyi etkileyen preoperatif, intraoperatif ve postoperatif faktörlerin postoperatif ağrıya ve 12 aylık takipteki iyileşmeye etkisinin araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kök Kanal Tedavisinde Başarının Değerlendirilmesi

Endodontik tedavili bir dişin başarılı ya da başarısız sayılabilmesi için klinik ve radyolojik olarak en az 1 yıl değerlendirilmesi gerekir (European Society of Endodontology [ESE], 2006).

Birincil kök kanal tedavisinin sonuçlarını etkileyen faktörler sistematik derlemelerde ve meta analizlerde araştırılmış olup yazarlar vital pulpektominin başarı oranını ortalama %83, periapikal lezyona sahip dişlerin ise kök kanal tedavisi prosedürü sonucu başarısını %72 olarak bulmuşlardır (Ng ve Gulabivala, 2015).

2.1.1. Klinik değerlendirme

Kök kanal tedavisi yapılan bir diş ağızda kaldığı süre boyunca düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. Bu kontrollerde ağrı ve şişliğin olmaması, odontojenik fistülün kapanması, fonksiyon kaybının olmaması ve yumuşak doku harabiyetinin bulunmaması (Bender ve diğerleri, 1966) tarafından başarı kriterleri olarak sunulmaktadır. Bu bulgular çok önemli olmasına rağmen klinik muayenenin kronik periapikal hastalıkların tanı ve kontrolünde sınırlı bir rolü vardır (Alaçam, 2012e: 879-890).

2.1.2. Radyolojik değerlendirme

Klinik olarak başarı kriterlerine uyan bir diş aynı zamanda radyolojik olarak incelendiğinde kökü çevreleyen periodontal aralık normal ise bu diş başarılı olarak kabul edilir. Düzenli takip sürecinde radyolojik inceleme yapılırken lezyon aynı boyutta gözüküyorsa veya boyutta bir azalma varsa sonuç belirsiz iyileşme olarak düşünülür. Bu durumda lezyonun 4 yıla kadar takip edilmesi önerilmektedir. 4 yıl sonunda halen lezyon gözleniyorsa tedavi sonrası hastalık geliştiği düşünülür.

Şu durumlar ise yapılan tedavinin radyolojik olarak başarısız olduğunu göstermektedir.

- Enfeksiyon belirti ve semptomları gösteren dişler,
- Tedavi sonrası lezyon gelişen veya var olan lezyonun büyüdüğü dişler,
- Dört yıllık takip sonucunda lezyonun az bir küçülme gösterdiği veya aynı boyutta kaldığı dişler,
- Kök rezorpsiyonunun geliştiği dişler, başarısız olarak değerlendirilmektedir.

Bu durumlarla karşılaşıldığında daha ileri tedavilerin uygulanması önerilmektedir. Bazı durumlarda büyük lezyonlar iyileşirken geride küçük düzensiz mineralize alanlar bırakabilir. Bu defektler kronik apikal periodontitisin bir belirtisi olmak yerine skar doku formasyonu olabilir (ESE, 2006).

2.1.3. Histolojik değerlendirme

Endodontik olarak tedavi edilen dişlerde apikal inflamasyonun varlığı veya yokluğu klinik semptomlarla ve radyolojik incelemelerle değerlendirilir. Histolojik olarak değerlendirme cerrahi yöntemler hariç mümkün değildir.

Klinik olarak asemptomatik olan dişler radyolojik olarak apikal patolojiye sahip olabilir. Ancak radyolojik değerlendirmelerin de bazı limitasyonları vardır (Barthel ve diğerleri, 2004). (Bender ve Seltzer, 1961) spongioz kemikte kayda değer bir kayıp olsa bile etraftaki kemiğin kalınlık ve yoğunluğuna bağlı olarak radyolojik olarak herhangi bir problem görmeyebileceğini göstermişlerdir. Bender ve Seltzer'e benzer bulgulara sahip insan kadavralarından blok kesitler alınarak yapılan ve 53 kanal tedavisi yapılmış kökün incelendiği bir çalışmada kökler radyolojik ve histolojik olarak incelenmiştir. Histolojik olarak periapikal dokuların %51'i inflame, %49'u inflame değildir. Radyolojik olarak köklerin %30'unda periapikal radyolüsensi ve %17'sinde periodontal aralıkta genişleme görülmektedir. %53'ünde ise bütünlüğü bozulmamış periapikal yapılar izlenmektedir. İnflamasyonun histolojik belirtilerinin olduğu dişlerin %30'undan fazlasında radyolüsensi yoktur (Barthel ve diğerleri, 2004).

2.2. Endodontik Tedavi Sonrası Oluşan Hastalığın Etiyolojisi

2.2.1. İnatçı veya sekonder intraradiküler enfeksiyonlar

Kök kanal tedavisinin başarısızlığı genellikle tedavi sonrası ortaya çıkan, inatçı veya sekonder apikal periodontitis ile karakterizedir. Tedavi sonrası hastalıkların en büyük sebebi inatçı intraradiküler enfeksiyonlardır. Ancak bazı durumlarda koronal sızıntıdan veya ekstraradiküler enfeksiyondan kaynaklı olarak sekonder intraradiküler enfeksiyonlar başarısızlığa sebep olabilir. Endodontik tedavinin neden başarısız olduğunu anlamak, bu durumu uygun bir şekilde yönetebilmek için çok önemlidir (Siqueira ve diğerleri, 2014).

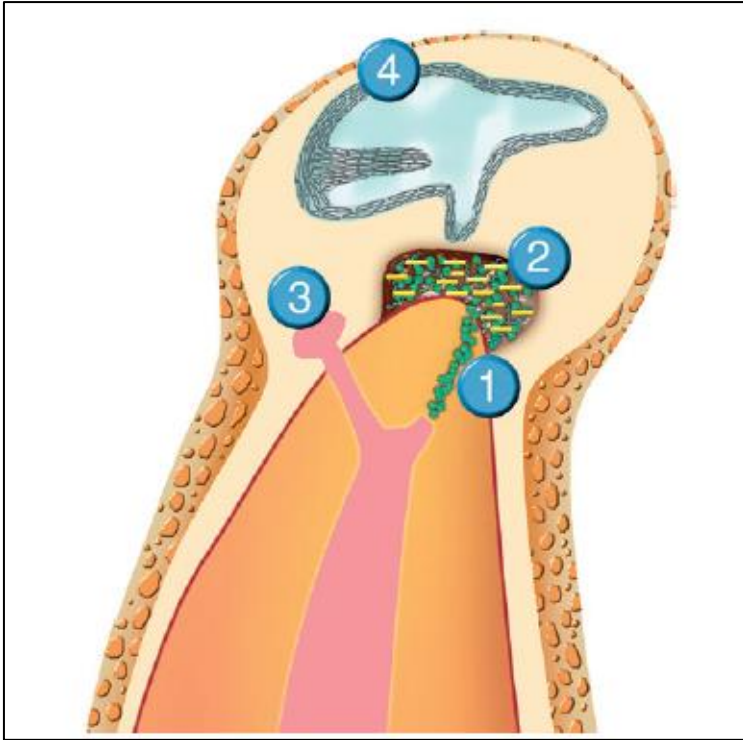
İntraradiküler enfeksiyonların inatçı veya sekonder olduğunu ayırabilmek için bakterilerin kök kanalına girdiği zamanlar önem kazanır. İnatçı enfeksiyon kök kanal tedavisi esnasında başarılı bir şekilde kontrol ve elimine edilemeyen ve kök kanalında kalan bakterilerden kaynaklanır. İnatçı enfeksiyonlar tedavi sonrası apikal periodontitisin ana sebebidir (Siqueira ve Rôças, 2008). Sekonder enfeksiyon ise tedaviden önce kök kanallarında mevcut olmayan bakterilerden dolayı gelişir. Bu durum ise aseptik şartlara uyulmaması veya koronal tıkanmanın iyi sağlanamamasından kaynaklanır (Vieira ve diğerleri, 2012).

Peters ve diğerleri (2002) yaptıkları çalışmada kanal preparasyonu sırasında endodontik enstrümanların kanal duvarlarının %50'sine dokunamadığını göstermektedir. Tedavinin etkilerine direnen ve inatçı periradiküler inflamasyona sebep olan bakteriler genellikle enstrümanların ve irrigasyon solüsyonlarının zor ulaştığı alanlarda lokalize olmaktadır ve sıklıkla periradiküler dokulardaki besin kaynaklarıyla direkt kontaktadırlar. İnatçı bakterilerin bulundukları alanlar kök kanalının en apikal kısmı, lateral kanallar, apikal ramifikasyonlar, istmuslar ve dentin tübülleridir (Carr ve diğerleri, 2009; Nair ve diğerleri, 1990; Ricucci ve diğerleri, 2013; Ricucci ve Siqueira, 2008; Ricucci ve diğerleri, 2009; Vieira ve diğerleri, 2012). Bakteriyel biyofilmler en sık bu alanlarda görülür (Ricucci ve Siqueira, 2010).

2.2.2. Ekstraradiküler enfeksiyonlar

Apikal alan ile iletişimde olan derin periodontal cepler yoluyla, bakteriler periradiküler dokulara ulaşabilirler ve enfeksiyona sebep olabilirler (Simon ve diğerleri, 1972).

Ekstraradiküler enfeksiyon kök kanalından ekstrüze olan enfekte dentin artıklarından (Holland ve diğerleri, 1980) veya enfekte endodontik enstrümanlardan (Weiger ve diğerleri, 1995) da kaynaklanabilir. Genellikle bu organizmalar konak savunması tarafından yok edilirler ama bazı mikroorganizmalar immün savunmaya karşı dirençlidirler ve ekstraradiküler matriks veya koruyucu tabaka oluşturarak periapikal dokularda inatçı mikroorganizma olarak kalabilirler (Tronstad ve diğerleri, 1990). *Actinomyces israelii* ve *Propionibacterium propionicum* bu mikroorganizmalara örnektir, periapikal dokularda kalabilirler ve kök kanal tedavisi sonrası iyileşmeyi önleyebilirler (Nair ve Schroeder, 1984; Sjögren ve diğerleri, 1988; Sundqvist ve Reuterving, 1980). Şekil 2.1’de tedavi sonrası hastalık sebeplerinin görselleştirilmiş halini görmektesiniz.



Şekil 2.1. Tedavi sonrası hastalıkların oluşma sebepleri (1: İntraradiküler mikroorganizmalar, 2: Ekstraradiküler enfeksiyon, 3: Yabancı cisim reaksiyonu, 4: Gerçek kist) (Sundqvist ve Figdor, 1998b)

2.2.3. Yabancı cisim reaksiyonları

İnatçı endodontik enfeksiyonlar mikroorganizmaların yokluğunda periapikal alandaki yabancı cisimden dolayı meydana gelebilir. Kağıt koniler gibi birçok materyal bu tip inflamatuvar cevapla ilişkilendirilmektedir (Koppang ve diğerleri, 1989). Kök kanal dolum materyallerinin taşması düşük iyileşme oranlarına neden olmaktadır (Friedman, 1998a).

Ancak guta-perka ve kanal patları periapikal dokular tarafından genellikle iyi tolere edilirler ve aşırı taşkın enstrümantasyondan dolayı mikroorganizma birikimi olmadıysa taşkın dolgu olmasına rağmen periapikal iyileşme devam edebilir (Friedman, 1998a: 367-401; Fristad ve diğerleri, 2004; Lin ve diğerleri, 1992).

2.2.4. Gerçek kistler

Periapikal kistler farklı çalışmalarda bütün periapikal lezyonlar içinde %15 ile %42 oranları arasında bulunmuştur (Nair, 1998; Spatafore ve diğerleri, 1990). Periapikal radyölüsensinin kist veya daha sık görülen periapikal granüloma olup olmadığını günümüzde mevcut bulunan radyolojik metodlarla belirlememiz mümkün değildir (Bhaskar, 1966).

İki tip periapikal kist bulunmaktadır. Gerçek kistler ve paket kistler. Gerçek kistler devamlı epitel dokusu içerisinde boşluktan veya lümeninden oluşur ve dışten izoledir. Ancak paket kistlerde lümen etkilenen dişin kök kanalına açılır. Gerçek kistler cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisi ile iyileşmez ve genellikle cerrahi enükleasyon gerektirir (Ingle ve diğerleri, 2002; Nair ve diğerleri, 1993).

2.3. Endodontik Tedavi Sonrası Oluşan Hastalığın Teşhisi ve Tedavi Planlaması

“Bir hastalığın tedavisi için birçok farklı yöntem olabilir, ancak yalnızca tek bir doğru teşhis vardır.”(Amsterdam, 1974) Her endodontik prosedürün en önemli kısmı doğru teşhistir. Doğru teşhis koyabilmek için klinisyen, odontojenik olmayan ağrı ihtimalini elimine ettikten sonra uygulanması gereken tüm testleri uygulamalı, hastanın bu testlere cevaplarını doğru bir şekilde yorumlamalı ve sonrasında doğru teşhisi koyup tedavi seçeneklerine karar vermelidir (Roda ve Gettleman, 2015).

Hastadan detaylı sistemik anamnez alındıktan sonra klinik ve radyolojik muayeneye geçilir. Klinik muayene intraoral ve ekstraoral muayeneyi içermektedir. Görsel inceleme çıplak gözle görülemeyebilecek ayrıntıları atlamamak için büyütme ve aydınlatma yardımıyla yapılmalıdır.

Periradiküler dokuların sağlıklı olup olmadığı hakkında bilgi almak için en çok kullanılan testlerden biri perküsyon testidir. Ancak perküsyon hassasiyeti gösteren bir diş inatçı

endodontik hastalığa sahip olabileceği gibi travma ve periodontal hastalıklarda dişte perküsyon hassasiyetine neden olur (Walton ve Torabinejad, 2002).

Vitalite testleri daha önceden kanal tedavisi yapılmış dişlerde genellikle bir önem taşımaz. Ancak hastanın esas şikayeti bu testlere ihtiyaç olduğunu gösteriyorsa uygulanması gerekir. Çünkü ağrı sebebi kanal tedavisi yapılan diştten değil komşu dişlerden kaynaklanıyor olabilir. Kanallarda vital doku kaldığında veya tamamen gözden kaçan bir kanal varlığında hasta sıcak veya soğuk hassasiyeti duyabilir. Gözden kaçan kanal olsa bile pulpa odası boşaltıldığı için, kök kanal tedavisi sonrası genellikle vitalite testlerine verilen cevap negatiftir. Bu yüzden negatif cevabın önemi bulunmazken pozitif cevap dişte canlı doku kaldığının göstergesi olabilir (Gutmann ve Lovdahl, 1997).

Periodontal cebin çok derin olması endodontik enfeksiyonun bu bölgeden drene olduğunu gösterebileceği gibi vertikal kök kırığının işareti de olabilir (Gutmann ve Lovdahl, 1997).

Radyolojik inceleme zorunludur ve muayene sırasında kritik bir öneme sahiptir. Önemli bir tanı aracı olmasına rağmen tek başına yeterli değildir ve endodontik etyolojide yalnızca yapbozun bir parçasıdır (Fava ve Dummer, 1997). Radyografiler çürüklerin, periodontal sağlığın, obturasyon kalitesinin, gözden kaçan kanal varlığının, enstrümantasyon hatalarının, periradiküler patolojinin, perforasyonun, rezorpsiyonun ve kanal anatomisinin değerlendirilmesini sağlar. Radyografiler uygun bir şekilde çekilmeli, dişin tamamı ve diş çevreleyen dokular görülmeli, temiz ve net bir görüntü oluşmalıdır. Fistül bulunan bütün dişlerden kaynaklandıkları yeri belirleyebilmek için guta-perka kon yerleştirilerek görüntü alınmalıdır (Roda ve Gettleman, 2015).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi endodontik amaçla sıkça kullanılan ve tekrarlayan kök kanal tedavilerinde etkinliğı tartışılmayan bir görüntüleme yöntemidir. Kök kırıklarının, gözden kaçan kanalların, kök kanal anatomisinin ve diş saran alveolar kemiğın tapografisinin incelenmesinin yanında klinisyenin periapikal lezyonlarda ve rezorptif alanlarda doğru boyut ve lokasyonu belirlemesini sağlamaya yardımcıdır (Cotton ve diğerleri, 2007).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi apikal periodontitisin teşhisinde periapikal radyografilerden daha doğru sonuç vermektedir. Lezyon ve komşu dokular hakkında

ayrıntılı bilgiye sahip olmak klinisyenin teşhis ve tedavi planlamasında daha doğru bir karar almasını sağlamaktadır (Cotton ve diğerleri, 2007; Patel ve diğerleri, 2007).

Teşhis tamamlandıktan sonra hastalığın sebebi ve tedavi alternatifleri ortaya çıkar. Bu noktada hastaya hastalık, tedavi seçenekleri ve olası sonuçlar hakkında bilgi verilmeli, gerekirse diğer bölümler ile konsültasyon yapılmalıdır.

Dört temel tedavi seçeneği bulunmaktadır.

- Takip
- Cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisi
- Cerrahi tekrarlayan kök kanal tedavisi
- Dişin çekimi

Herbir tedavi vakaya özeldir ve ayrıntılı bir şekilde düşünülmelidir.

Takip, etyolojinin tam olarak belirlenemediği ya da klinisyenin semptomları görebilmek için bir süre daha beklemek istediği durumlarda kısa süreli fayda sağlayan bir seçenektir. Ancak klinisyen hiçbir şey yapılmazsa ne olacağı hakkında hastanın tam bilgi sahibi olmasını sağlamakla yükümlüdür (Roda ve Gettleman, 2015).

Dişin çekimi genellikle uygulanabilir bir opsiyon olarak göz önünde bulundurulur. Dental implantolojinin ve protetik rekonstrüksiyon tekniklerinin gelişmesiyle beraber belirli vakalarda dişin çekimi daha arzu edilen sonuçlara ulaşılmasını sağlayabilir. Yine de doğal dişin koruması daha çok istenen, estetik beklentileri daha çok karşılayan, daha ucuz ve daha az vakit gerektiren bir seçenektir (Roda ve Gettleman, 2015).

Dişi ağızda tutmak üzere bir karar verildiğinde birçok tedavi seçeneği karşımıza çıkmaktadır ve bu tedavi seçeneklerinin hepsi cerrahi ve cerrahi olmayan endodontik tedaviler olmak üzere iki ana başlık altında gruplandırılmaktadır. Cerrahi tedaviler periradiküler küretaj, apikal kök rezeksiyonu, kök amputasyonu ya da hemiseksiyonu ve kasıtlı replantasyon olarak alt başlıklara ayrılır (Gutmann ve Harrison, 1994; Niemczyk, 2001).

2.4. Cerrahi Olmayan Tekrarlayan Kök Kanal Tedavisi

Cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisinin başarı oranı %74 ile %98 arasında rapor edilmiştir (Friedman ve Mor, 2004; Li ve diğerleri, 2014; Setzer ve diğerleri, 2012; Somma ve diğerleri, 2008; Song ve diğerleri, 2014). Sadece apikal cerrahi yapılan dişlerin tamamen iyileşme oranı %59 bulunmuştur. Apikal cerrahiden önce ortograd yolla tekrarlayan kök kanal tedavisi yapıldığında ise bu oran %80'e yükselmektedir (Friedman, 1998b). Cerrahi olmayan tedavi daha çok tercih edilmektedir çünkü daha düşük riskli, daha az travmatik ve daha az invaziv olmasıyla beraber daha çok fayda elde edilebilmektedir.

Cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisi başarısızlığa neden olan sebeplerin detaylı analizini ve prosedürlerin kusursuz uygulanmasını gerektiren kompleks bir girişimdir. Bu tedaviye karar verildikten sonra hedef, pulpa odasına ulaşarak kök kanal boşluğunda bulunan materyalin uzaklaştırılmasıdır (Hoen ve Pink, 2002; Ruddle, 2002). Koronal temizlik, gözden kaçan kanalların belirlenmesi, dolum materyallerinin uzaklaştırılması, engellerin aşılması, basamakların geçilmesi, transportasyonların yönetilmesi, perforasyonların tamiri, postların ve kırık aletlerin çıkarılması bu tedavinin kapsamı içerisindedir (Ruddle, 2002).

2.4.1. Koronal giriş kavitesi preparasyonu

Giriş kavitesi preparasyonunun hedefi diş yapısına minimal zarar vererek kök kanallarına düz bir giriş yapılmasını sağlamaktır. İdeal bir giriş kavitesinde enstrümanlar kavite duvarlarına çarpmadan kanala giriş yapabilmelidir. Diş tamamen sağlam ve pulpa odası mevcut olduğunda ideal giriş kavitesini oluşturmak daha kolaydır çünkü diş yüzeyi ve iç anatomik işaretler kanalların bulunmasında rehberdir. Ancak tekrarlayan tedavi gerektiğinde diş yapısı değişmiştir ve dişin yapısı orjinal anatomiye temsil etmeyebilir (Roda ve Gettleman, 2015).

Kök kanal tedavisi yapılan dişlerde genellikle tam kuron restorasyonu ihtiyacı duyulmaktadır. Tam kuron restorasyonu yapılmış olan bir dişe tekrarlayan kök kanal tedavisi planlandığında klinisyen bu kuronun çıkarılıp çıkarılmayacağına karar vermelidir. Herhangi bir uyum bozukluğu, defekt veya kuronla ilişkili bir çürük varsa çıkarılmalı ve tedavi sonrası yeni bir kuronla değiştirilmelidir. Kuron ile ilgili herhangi bir problem olmadığında karar verme süreci karmaşık hale gelmektedir. Restorasyon ağızda tutulmak istendiğinde kuron

masrafı tedavi masrafına eklenmemiş olur, lastik örtü izolasyonu kolaylaşır, oklüzyon korunur ve estetik görüntü minimal düzeyde değişir. Ancak bu durumda görülebilen alan azaldığı için iyatrojenik hatalar artmakta, çatlak hatlarının, sekonder çürüklerin ve gözden kaçan kanalların görülme şansı azalmaktadır. Ek olarak post çıkarılması, önceki iyatrojenik hataların düzeltilmesi zorlaşmaktadır. Kuron sağlam olmasına rağmen çıkarılması istendiğinde kuronun ve hatta dişin kırılabileceği hastaya anlatılmalı onay alındıktan sonra işleme başlanmalıdır (Roda ve Gettleman, 2015).

2.4.2. Apikal alana yeniden ulaşım

Koronal giriş kavitesi preparasyonundan sonra varsa postların, kırık aletlerin çıkarılıp engellerin aşılıp apikal alana yeniden ulaşım sağlanması gerekmektedir. Birçok kök kanal dolgu materyali bulunmaktadır. Günümüzde guta-perka ile kök kanal dolgu patının birlikte kullanılması kök kanal dolgusunda en çok kullanılan yöntemdir.

Kök kanal dolgu materyallerinin uzaklaştırılması

Kök kanal dolgu materyalinin güvenli, başarılı ve etkili uzaklaştırılması cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisinin önemli bir aşamasıdır. Kök kanallarının doldurulmasında çeşitli materyaller kullanıldığından dolayı bunların çıkarılmasında farklı tekniklere ihtiyaç duyulabilmektedir.

İdeal bir kök kanal dolgu maddesinde bulunması gereken özellikler yıllardır tartışılmaktadır. Bunlardan biri de kök kanal dolgu materyalinin kolay uzaklaştırılmasıdır (Duncan ve Chong, 2008). El aletleri, döner aletler, ısı, kimyasal çözücüler, ultrasonik cihazlar ve lazer kök kanal dolgusunun uzaklaştırılmasında kullanılabilir (Friedman ve diğerleri, 1990; Stabholz ve Friedman, 1988; Tamse ve diğerleri, 1986; Wilcox, 1993).

Guta-perka en çok kullanılan ve kabul gören kök kanal dolgu materyalidir. Aynı zamanda kanaldan kolaylıkla uzaklaştırılabilir (Friedman ve diğerleri, 1990). Guta-perkanın uzaklaştırılabilmesi için seçilen teknik klinik duruma, hekimin tercihi veya dolum kalitesine bağlı olabilir.

İyi kondanase edilmemiş ya da tek ve ince bir konla doldurulmuş kök kanal dolgu varlığında kanal dolgu ve kanal duvarı arasında boşluk kalabilmektedir. Bu durumda

Hedström tipi (H-tipi) bir eğe yerleştirilerek çeyrek tur saat yönünde döndürülür ve çekilir. Bu yöntem birkaç kez tekrarlandığında guta-perka gevşeyerek çıkabilir. Bu yöntem geniş kanallarda daha rahat kullanılabilirken dar kanallarda alet kırılma riski göz önünde bulundurulmalıdır (Duncan ve Chong, 2008).

Guta-perka ile yapılan kanal dolumlarında koronal kısım Gates-Glidden veya Peeso frezler kullanılarak uzaklaştırılabilir. Bu sayede genellikle iyi kondanase edilmiş olan koronal kısım uzaklaşmış olur ve bu alan kullanılacak çözücülere rezervuar görevi görür (Leeb, 1983). Bu frezler kullanılırken kanalın düz bölümünde kullanılmalarına ve kuvvet uygulanmamasına dikkat edilmelidir. Böylece olası perforasyondan veya basamaktan kaçınılmış olunur (Friedman ve diğerleri, 1990). Aşırı diş dokusu kaybını önlemek için küçük numaralı frezlerin kullanılmasına özen gösterilmelidir (Roda ve Gettleman, 2015). Bu frezlerin olası dezavantajlarından kaçınmak için kök kanallarının şekillendirilmesinde kullanılmakta olan ve endodontik motorla kullanılan Ni-Ti aletler kök kanal dolgusunun uzaklaştırılmasında kullanılmış ve kullanım hızları arttırıldığında guta-perkayı ve kanal patını plastikleştirerek daha etkili oldukları gösterilmiştir (Gutmann ve diğerleri, 2006; Hülsmann, 2009). Son zamanlarda tekrarlayan kök kanal tedavilerinde kullanılmak üzere üretilmiş yeni NiTi alet sistemleri geliştirilmiştir.

Birçok çalışmada döner eğelerin el aletleriyle kıyaslandığında kök kanal dolgusu uzaklaştırma bakımından daha etkili olduğu gösterilmiş olsa da (Hülsmann ve Bluhm, 2004; Imura ve diğerleri, 2000; Saad ve diğerleri, 2007; Sae-Lim ve diğerleri, 2000; Schirrmeister ve diğerleri, 2006) diğer çalışmalarda ikisi arasında bir fark bulunamamıştır (Barrieshi-Nusair, 2006; Chow ve diğerleri, 2005; Masiero ve Barletta, 2005). Preparasyon boyutlarının arttırılması ve ilave (hibrid) tekniklerin kullanılması guta-perka uzaklaştırılmasında etkili olsa da dolgu materyalinin tamamının uzaklaştırılması her zaman mümkün olmamaktadır (Rossi-Fedele ve Ahmed, 2017).

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde guta-perkayı yumuşatmak ve kök kanallarından uzaklaştırmak için çözücülerden yararlanılmaktadır. İdeal çözücü hastaya, hekime ve çevre dokulara toksik ve karyojenik olmamalı, guta-perkayı etkili bir şekilde yumuşatmalı, etkisini hızlı göstermeli ve ucuz olmalıdır (Good ve McCammon, 2012).

Günümüzde çözücü olarak kullanılan birçok materyal mevcuttur. Bunlar arasında kloroform (McDonald ve Vire, 1992), metilkloroform (Wennberg ve Ørstavik, 1989), ökaliptol (Zakariasen ve diğerleri, 1990), halotan (Hunter ve diğerleri, 1991; Ladley ve diğerleri, 1991), terebentin (Kaplowitz, 1996), ksilen (Hansen, 1998) ve portakal yağı (Emboava ve Barbin, 1993) bulunmaktadır. Bütün çözücüler bir miktar toksisiteye sahiptirler (Barbosa ve diğerleri, 1994; Chutich ve diğerleri, 1998). Bu yüzden kullanımlarından mümkünse kaçınılmalıdır ancak iyi kondanse edilmiş guta-perka varlığında ve kökün kurvatür olan kısımlarında perforasyon riskinden (Sağlam ve diğerleri, 2014) dolayı çözücüye genellikle ihtiyaç duyulmaktadır ve bu tür durumlarda kullanılması önerilmektedir (Bodrumlu ve diğerleri, 2008; Fruchi ve diğerleri, 2014; Sağlam ve diğerleri, 2014; Virdee ve Thomas, 2017).

Kloroform uzun yıllardır en yaygın kullanılan ve en etkin olan çözücüdür (Tamse ve diğerleri, 1986; Wennberg ve Ørstavik, 1989; Wilcox, 1995). Kloroformun ilaç ve kozmetik sektöründe kullanımı karsinogen etkilerinden dolayı Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi tarafından yasaklanmıştır. Diş hekimliğinde kullanımı hakkında böyle bir yasak bulunmamaktadır. Dikkatli kullanıldığında kloroformun toksik etkisi hasta ve hekim için risk faktörü olmaktan çıkabilir (Chutich ve diğerleri, 1998). Diğer bütün çözücüler ya daha az etkilidir ya da kullanımlarını sınırlandıran başka dezavantajlara sahiptirler. Ksilen ve ökaliptol guta-perkayı yavaş çözer ve yalnızca ısıtıldıklarında kloroformun etkinliğine ulaşırlar (Wourms ve diğerleri, 1990). Terebentin, kloroformdan daha yüksek toksisiteye sahiptir ve operatöre çok keskin koku verir (Barbosa ve diğerleri, 1994). Halotanın çeşitli çalışmalarda kloroform kadar etkili olduğu gösterilmiştir (Hunter ve diğerleri, 1991; Ladley ve diğerleri, 1991), ancak daha yakın tarihli bir araştırma, kök kanal dolgusunun çıkarılma süresinin kloroformdan daha uzun olduğunu göstermiştir (Wilcox, 1995). Halotanın artan maliyeti, uçuculuğu ve karaciğer nekrozu potansiyeli, onu daha az tercih edilen bir çözücü haline getirmiştir (Chutich ve diğerleri, 1998). Metilkloroform kloroformdan daha az toksik olmasına rağmen, etkisi daha azdır (Wennberg ve Ørstavik, 1989). Portakal yağı ksilen ile benzer sonuçlar göstermektedir (Emboava ve Barbin, 1993). Endosolv-E çinko oksit içerikli, Endosolv-R ise rezin bazlı kök kanal patlarını uzaklaştırmada kullanılmaktadır. Klinisyen kök kanallarının hangi materyal ile doldurulduğunu bilemediğinden solüsyonları sırayla denemeli ve en hızlı uzaklaştıran çözücüyle tedaviye devam etmelidir (Roda ve Gettleman, 2015).

Çözücüler çok küçük miktarlarda ve görsel denetimle uygulanmalıdır. Gereğinden fazla kullanılan çözücü buharlaşabilir veya akarak lastik örtünün delinmesine sebep olabilir (Duncan ve Chong, 2008). Guta-perka ile kısa süreli temas sonrası kanal dolgusunun yüzeyi yumuşar ve enstrümanların penetrasyonu kolaylaşır. Çözücü kullanımı kanal dolgusunun uzaklaştırılması sırasında aşırı kuvvet uygulanmasını engeller (Friedman ve diğerleri, 1989). Çözücüler apikale yakın alanda dikkatli kullanılmalı periapikal dokulara penetrasyonu önlenmelidir (Duncan ve Chong, 2008). Çözücülerin apikal daralımın ötesine penetrasyonunun önlenmesi postoperatif ağrı riskini azaltmaktadır (Lovdahl ve Gutmann, 1997). Guta-perka ve çözücü karışımı kanal duvarlarına sıvanarak guta-perkanın kök kanalından uzaklaştırılmasını zorlaştırabilir (Hülsmann ve Stotz, 1997; Scelza ve diğerleri, 2008). Ayrıca bu karışım kanal aletlerine bulaşarak elektronik apeks bulucuların iletkenliğini etkileyebilir. Elektronik apeks bulucuların tekrarlayan kök kanal tedavilerinde doğruluğunun azaldığı gösterilmektedir (Welk ve diğerleri, 2003). Bu yüzden kanal dolgu maddelerini uzaklaştırana kadar çalışma uzunluğunu ölçmede radyografilerin kullanılması daha doğru olacaktır (Roda ve Gettleman, 2015).

Çözücü sıklıkla yenilenmeli ve kullanılan eğeler kanaldan temiz olarak çıkmaya başladıklarında çözücü tekrar kanala yerleştirilmeli ve kağıt koniler ile uzaklaştırılmalıdır. Kağıt konilerin emici etkisi kanal düzensizliklerinde ve duvarlarında kalan guta perkayı ve patı çıkarabilir (Wolcott ve diğerleri, 2005).

Ultrasonik enerjinin tekrarlayan kök kanal tedavisinde kullanımı sert simanlarla (Friedman ve diğerleri, 1990; Jeng ve ElDeeb, 1987; Krell ve Neo, 1985) cam iyonomer ve benzeri içerikli kanal patlarıyla (Friedman ve diğerleri, 1993; Friedman ve diğerleri, 1990) ve son debridmanla sınırlandırılmıştır (de Mello Junior ve diğerleri, 2009; Wilcox ve diğerleri, 1987). Ultrasonik cihazlar kanal içerisinde irrigasyon solüsyonu olmadan kullanıldığında sürtünme kuvvetlerinden dolayı ortaya çıkan ısı guta-perkayı plastikleşecektir, böylece uzaklaştırmak daha kolay olacaktır (Joiner ve diğerleri, 1989). Kanalın eğimli kısmında kullanıldıklarında kanalın tıkanmasına sebep olabileceklerinden dolayı basamak veya perforasyon oluşabilir, bu yüzden yalnızca kanalın düz kısımlarında kullanılması daha doğru olacaktır (Duncan ve Chong, 2008). Kök kanal dolgusu uzaklaştırılırken kullanılan yöntemden bağımsız olarak işlemlerin son basamağında bol irrigasyon solüsyonuyla beraber ultrasonik cihazların kullanımı önerilmektedir (de Mello Junior ve diğerleri, 2009; Hülsmann ve diğerleri, 2008; Wilcox ve diğerleri, 1987).

Kanal tedavisinin yenilenmesinde lazerlerin kullanımı lazer ışınının termal etkisine dayanmaktadır. Nd:YAG lazer kullanarak kök kanal dolgularının yumuşatılması mümkündür. Lazer ile birlikte çözücü kullanımı tekrarlayan kök kanal tedavisi için gerekli süreyi veya kalan guta-perka miktarını etkilememektedir. Lazerlerin kullanımından kaynaklı kök yüzeyinde ve dişi saran çevre dokularda yüksek ısı artışı rapor edilmiştir (Anjo ve diğerleri, 2004; Vidučić ve diğerleri, 2003). Bu yüzden kullanımları sırasında dikkatli olunmalıdır.

Kök kanal dolgu materyalinin koronal kısmını uzaklaştırmak için kullanılan bir başka yöntem ise ısı uygulamasıdır. El ile kullanılan enstrümanlar dışarıdan bir ısı kaynağı ile ısıtılarak guta-perkaya uygulanabilir. Ancak fazla ısıtılması veya ısı kaynağı kesildikten sonra fazla soğuması gibi dezavantajları vardır. Bu yönetime alternatif olarak sabit ve belirli miktarda ısı veren Touch'n Heat (SybronEndo, Orange, CA) veya System B (Kerr Dental, Orange, CA) gibi ısı kaynakları bulunmaktadır (Lovdahl ve Gutmann, 1997). Tepici guta-perka kütlesine penetre olana kadar kısa atışlar yaparak ısı verilir. Sistem soğurken guta-perka tepiciye yapışır ve böylece kök kanal dolumunun koronal kısmı uzaklaştırılmış olur (Roda ve Gettleman, 2015).

Kök kanal dolgusu ve enstrümanlar arasında sürtünme oluşarak indirekt ısı uygulanabilir. Gates-Glidden frezleri, uzun şaftlı frezler, GPX (Brasseler, Savannah, Georgia, USA) gibi guta-perka uzaklaştırmak için özel üretilmiş enstrümanlar, döner ve resiprokasyon hareketi yapan Ni-Ti eğeler veya ultrasonik uçlar bunlara örnektir (de Mello Junior ve diğerleri, 2009; Friedman ve diğerleri, 1993; Sae-Lim ve diğerleri, 2000). Ancak her zaman mekanik aletlerin kırılma riski göz önünde bulundurulmalıdır.

Isı kullanılırken periodontal dokulara zarar vermemek için dikkatli olunmalıdır. Kullanılan cihazlarla aralıklı kısa atımlar yapılmalı ve ısı kullanımı düz kanallarla sınırlandırılmalıdır (Lee ve diğerleri, 1998; Lipski ve Woźniak, 2003; Saunders, 1990).

Post sökümü

Klinisyenler tekrarlayan kök kanal tedavisi esnasında çeşitli post sistemleri ile karşılaşabilirler. Postlar geleneksel simanlarla simante edilebileceği gibi rezin simanlarla da yapıştırılabilirler. (Abbott, 1994a) çalışmasında tekrarlayan kök kanal tedavisi gerektiren

dişlerin %9,4'ünde post varlığını göstermiştir. Günümüzde post uzaklaştırılmasında birçok yöntem, enstrüman ve post uzaklaştırma kitleri mevcuttur. Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın önemli olan ne çıkarıldığı değil geriye ne bırakıldığıdır. Post çıkarma işlemi esnasında geriye kalan diş dokusunun zayıflatılmamasına, kök perforasyonu ve kök kırığı oluşturulmamasına özen gösterilmelidir.

Ultrasonik cihazların kullanımı kök kırık ve perforasyon riskini azaltarak post sökümünü kolaylaştırmaktadır (Stamos ve Gutmann, 1993). Ultrasonik cihaz kullanımında amaç ultrasonik enerjinin post boyunca uygulanması ve postta gevşeme olana kadar siman yapısının bozulmasıdır. Bazı yazarlar bu metodun diş dokusu kaybını en aza indirdiğini ve kök hasarı riskini azalttığını belirtmektedir (Chenail ve Teplitsky, 1987; Krell ve diğerleri, 1986). Ultrasonik cihazların kullanımıyla post sökümü için gereken süre post uzunluğuna, kök kanalındaki adaptasyonuna ve yapıştırma simanının türüne bağlıdır (Pečiulienė ve diğerleri, 2005).

Estetik diş hekimliğinin gelişmesiyle beraber fiberle güçlendirilmiş postlar üretilmeye başlanmıştır. Rezin esaslı yapıştırma simanı ve dentin bonding ajanlarıyla yapıştırıldıkları için ultrasonik cihazların kullanımı bu postların çıkarılması için yeterli olamamaktadır. (Buoncristiani ve diğerleri, 1994) rezin esaslı simanların viskoelastik yapısı nedeniyle ultrasonik cihazların ürettiği titreşimleri ve enerjiyi emebileceğini ifade etmişlerdir. Günümüzde fiberle güçlendirilmiş post üreticilerinin çoğu post çıkarma kitlerini de üretmektedir. Bu kitler ultrasoniklere kıyasla daha az dentin dokusu aşındırırlar ve daha hızlı post uzaklaştırmaktadırlar (Arukaslan ve Aydemir, 2019). İşlem sırasında ısı artışından kaçınmak için su soğutması altında hafif kuvvet ve düşük hız kullanılmalıdır (De Rijk, 2000).

Birçok dental prosedürde olduğu gibi post sökümü de bazı riskler içermektedir. Bu riskler dişin kırılması, dişin yeniden restore edilemeyecek kadar hasar görmesi, kök perforasyonu ve postun kırılması olarak sıralanabilir (Stamos ve Gutmann, 1993). Ek olarak ultrasonik cihazların ürettiği ısı periodontal dokulara zarar verebilir (Schwartz ve Robbins, 2004).

Postlar çıkarılamadığı durumlarda klinisyen ne yapacağıyla ilgili bir karar vermelidir. Bu karar postun periapikal hastalık nedeniyle mi yoksa restoratif nedenlerle mi çıkarılmak istendiğine bağlıdır. Sebep restoratif amaç ise klinisyen mevcut post ile mümkün olan en iyi

restorasyonu yapmaya çalışmalı, sebep periapikal hastalık ise cerrahi tedavi düşünülmelidir (Roda ve Gettleman, 2015).

Kırık alet yönetimi

Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan enstrümanlar (el eğesi, döner eğe, Gates-Glidden, lentülo, termomekanik guta-perka sıkıştırıcı, sond, spreader vb.) kırılarak kök kanal sisteminin tıkanmasına sebep olabilmektedir. El eğelerinin kırılma sıklığı %0,25 (Iqbal ve diğerleri, 2006), döner eğelerin ise %1,68 ile %2,4 (Iqbal ve diğerleri, 2006; Wolcott ve diğerleri, 2006) arası bulunmuştur.

Alet kırılma sebepleri ve prognoz

Alet kırılma sebepleri genellikle uygun olmayan kullanım, enstrümanların fiziksel limitleri, kök kanal anatomisi ve üretim hatalarıdır. Uygun olmayan giriş kavitesi açıldığında ve dişte ani kurvatürler, anatomik dirsekler bulunduğunda enstrümana aşırı kuvvet yüklenmiş olur. En çok kırılma sebebi uygun olmayan kullanımdır. Eğelerin fazla kullanılması (Glickman ve Dumsha, 1997) uygun olmayan kullanım örneklerinden biridir. Bir başka örnek ise özellikle döner Ni-Ti eğe kullanımında çok fazla apikal baskı uygulanmasıdır. Ayrıca hangi tip alet kullanılırsa kullanılsın aşırı sürtünme stresine maruz kalacağından dolayı kök kanal aletleri hiçbir zaman kuru kanalda kullanılmamalıdır (Torabinejad ve Ronald, 2002).

Kırık alet yönetiminin en kolay yolu alet kırılmasından kaçınmaktır. Kök kanal sisteminin temizleme ve şekillendirme prosedürleri dikkatlice yapıldığında alet kırılma riski düşecektir.

Kök kanalında alet kırılması dişin kaybı veya cerrahi yöntemin uygulanması gerektiği anlamına gelmemektedir. Kırık alet yönetiminde konservatif yöntemler de bulunmaktadır. Bunlardan ilki çıkarmak, ikincisi yanından geçmek, üçüncüsü ise tam tıkama sağladığını kabul ederek kök kanal dolgusunu kırık aletin koronalinde tamamlamaktır. Kırık alet bulunan olgularda ilk olarak radyograf alınmalıdır (Torabinejad ve Ronald, 2002). Kırık aletin kökün hangi bölgesinde kırıldığı az önce belirtilen seçeneklerden birine karar vermek için önemli bir kriterdir. Kırık aletin konumu, boyutu, tıkama düzeyi, kök kanalının anatomisi ve kırık parçanın daha apikalindeki dokuların patolojik durumu değerlendirilmelidir. En kolay çıkarılan aletler genelde kökün koronal üçlüsünde

kırılanlardır. Eğelerin yanı sıra endodontik sond, ısı ileticileri ve frezler de koronal bölgede kırılabilir (Alaçam, 2012d: 405-514). Kökün orta üçlüsünde kırılan kanal aletlerinin yanından geçilmeye veya çıkarılmaya çalışılır. Başarısız olunan olgularda aletin koronal kısmı doldurulup takip kararı verildiğinde işlem öncesi vital olan dişlerin prognozu daha iyidir. Enstrümantasyonun ileri safhalarında aletin kırılması (Torabinejad ve Ronald, 2002), işlem öncesi pulpanın vital olması (Crump ve Natkin, 1970), perforasyon gibi farklı iyatrojenik durumlar oluşmadan kırık aletin çıkarılması ve kırık aletin yanından geçilip kök kanal dolgusunun bir parçası olarak bırakılması prognozu iyi yönde etkiler. Ancak periapikal lezyonlu, nekrotik veya enfekte pulpaya sahip dişlerde kırılan aletler çıkarılamıyorsa veya bu aletlerin yanından geçilemiyorsa prognoz belirsizdir. Bu dişler takip edilmeli, semptomların gelişmesi durumunda çekim veya apikal cerrahi düşünülmelidir (Torabinejad ve Ronald, 2002).

Kırık alet çıkarma teknikleri

Kırık aletin çıkarılması etkili temizleme ve şekillendirme yapılabilmesi için en uygun tedavi olarak görülmektedir ancak deneyim, bilgi, metod, teknik ve özel cihazlar gerektiren komplike bir işlemdir. Kırık alet çıkarılmasında birçok yöntem, cihaz ve kit bulunmaktadır. Ortak görüş iyi bir aydınlatma ve büyütme sağlayan operasyon mikroskopunun kullanılması gerektiğidir. Kırık alet koronalde ve ulaşılabilir bir konumdaysa genellikle çıkarılabilmektedir. Hemostat veya birçok çeşit ve boyutta forseps ile tutularak çıkarılabilir. Bu tekniğin kolay olmasının yanı sıra kırık aletlerin birçoğu tutup çıkarılamayacak bir bölgede bulunmaktadır. Daha derin bir bölgede kırılan kanal aletleri için öncelikle kavitede gerekli olan düzenlemeler yapılmalı kanal aletine düz bir giriş sağlanmalıdır. Bunun için Gates Glidden frezleri modifiye edilerek uç kısmından itibaren çapının en geniş olduğu seviyeye kadar aşındırılır. Ultrasonik uçların daha kolay ulaşması için modifiye Gates Glidden frezleri kırık aletin koronal kısmına kadar kullanılarak burada bir platform oluşturulması sağlanır. Ultrasonik cihazların kök kanal aletlerinin çıkarılmasında çok etkili oldukları rapor edilmiştir (Chenail ve Teplitsky, 1987; Nagai ve diğerleri, 1986). Çeşitli kalınlıklarda ultrasonik uçlar bulunmaktadır. Bu uçlarla kırık alet ve dentin duvarı arasında sıkışma yönünün tersi yönde hareket ettirilerek aletin gevşetilmesi sağlanır. Bu işlemler sırasında kırık aletin kanaldan çıkarak başka bir kanala girişinin engellenmesi için diğer kanal ağızları kapatılmalıdır. Ultrasonik uçlar dikkatli kullanılmalı, enerji seviyesi doğru ayarlanmalıdır. Kırık aletin tekrar kırılma veya daha derine ilerleme,

kök kırığı, perforasyon ve ultrasonik ucun kırılma riski göz önünde bulundurulmalıdır (Hülsmann, 1994).

Ultrasonik enerjinin yeterli olmadığı durumlarda kırık parça tutulup çekilmeye çalışılmalıdır. Piysada bu yöntem için üretilmiş birçok kit bulunmaktadır. Endo Extractor (Brasseler USA), Masserann Kiti (Medidenta International) Extractor Sistemi (Roydent), Mounce Extractor (SybronEndo), Instrument Removal System (DENTSPLY Tulsa Dental Specialties) ve Separated Instrument Retrieval System (Vista Dental Products) bu kitlere örnektir. Ayrıca çember tel (wire loop) ve cerrahi enjektör iğnesi aynı amaçla kullanılmaktadır. Bu kitlerin kullanımı için kanal aletinin yaklaşık 2-3 milimetrelık kısmı açığa çıkarılmalıdır. Böylece tutup çekmek mümkün olacaktır. Çember tel yönteminde ince bir telin iki ucu enjektör iğnesinden geçirilir ve tele çember şekli verilerek bu çemberin kırık aleti sarması sağlanır. Sonrasında tel serbest kısmından sıkıştırılır ve çekilir (Roig-Greene, 1983). Cerrahi enjektör iğnesi yönteminde kalın uçlu bir enjektör iğnesinin eğimli ucu kesilir ve kalan parçanın kırık aletin etrafına yerleşip yerleşmediği kontrol edilir. Bazen sıkışma yönünün tersine bir hareket kırık aletin kolayca çıkmasını sağlar. Çıkmadığı durumlarda iğnenin içine siyanoakrilat yapıştırıcı veya polikarboksilat gibi güçlü bir siman konularak iğne kanala yerleştirilir. Siman sertleştikten sonra çekilerek kırık aletin çıkması sağlanır. Bir başka seçenek ise iğnenin içine H-tipi ege yerleştirilerek kırık parçayı korondan sıkıştırarak çıkartmaya çalışmaktır (Eleazer ve O'Connor, 1999). Masseren kiti 1,1 mm ve 2,4 mm arası çaplara sahip, renk kodlu, ucu keskin 14 trepan frezi ve 2 ekstraktörden oluşmaktadır. Trepan frezleriyle kırık parçanın etrafında yiv açılır ve uygun ekstraktör eğenin etrafına yerleştirildikten sonra kırık parçanın serbest kısmı sıkıştırılarak kanaldan çıkarılmaya çalışılır. Trepan frezleri saat yönünün tersine kullanılmalıdır. Fazla dentin uzaklaştırılması Masseren kitinin dezavantajıdır. Özellikle eğimli kanallarda perforasyon ve kök kırığı riski bulunmaktadır (Friedman ve diğerleri, 1990).

Hem bu kitlerin hem de ultrasonik cihazların kullanımının sonucunda basamak oluşumu, kanalın aşırı genişletilerek zayıflatılması, ikinci bir kanal aletinin kırılması ve kırık aletin apikalden çıkması gibi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir. Bu durumda dişin prognozu daha kötüye gidebilmektedir (Roda ve Gettleman, 2015). Bu komplikasyonlardan kaçınmak veya kırık aletin kanal kurvatürünün apikalinde olduğu durumlar için kırık aletin yanından geçmeye çalışılabilir. Yanından geçilerek tamamlanan tedavilerin kök kanal dolgu kalitesine bir etkisi olmadığı savunulsa da (Madarati ve diğerleri, 2009) apikal

sızıntıya sebep olabileceği belirtilmektedir (Saunders ve diğerleri, 2004). Kırık aletin yanından geçmeye çalışılırken orijinal kök kanalından sapma, basamak oluşturma ve perforasyon riski vardır. Bu yüzden yüksek büyütme altında radyografik kontrollerle kırık aletin yanından geçmeye çalışılmalıdır. Kırık aletin yanından geçildiğinde kanal duvarıyla kırık alet arasında boşluk oluşur ve böylece çıkarmak kolaylaşır. Kırık aletin yanından geçmek aynı zamanda kırık aleti çıkarmanın ilk adımı olabilir (Suter ve diğerleri, 2005).

Kırık aletin çıkarılamadığı veya yanından geçilemediği durumlarda hastayı daha deneyimli ve daha gelişmiş ekipmanlara sahip bir uzmana yönlendirmek gerekebilir. Aksi durumda kök kanalının temizlenmesi, şekillendirilmesi ve doldurulması kırık alet seviyesine kadar yapılmak durumundadır. Bu seçenek aletin tedavinin son aşamasında kırıldığı ve işlem öncesi dişin vital olduğu durumlarda uygulanabilir. Hasta bilgilendirildikten sonra düzenli takipler yapılmalı, yeni bir hastalık gelişmesi durumunda cerrahi yöntem düşünülmelidir (Madarati ve diğerleri, 2013).

Kanal içerisindeki engellerin ve basamakların yönetimi

Tekrarlayan kök kanal tedavisinde kök kanal dolgusunu söktükten sonra hedef apikal daralıma ulaşmaktır. Ancak kök kanalı içerisinde bulunan engeller ve basamaklar bu hedefe ulaşmayı zorlaştırabilir. Bu engellerin çoğu iyatrojenik sebeplerle meydana gelmektedir. Tekrarlayan kök kanal tedavisine başlamadan önce ayrıntılı incelenen radyografilerde genellikle bu engellerin varlığı tespit edilebilmektedir. Tespit edilemediği durumlarda klinisyen kök kanal dolgusunu uzaklaştırmış olmasına rağmen apikal alana ulaşamadığında bir engel olduğunu fark eder. Ne kadar erken fark edilirse engelin çözümü o kadar kolaylaşmaktadır. Öncelikle engelin koronal bölümü crown-down yöntemiyle bol irrigasyon altında ucu kesmeyen eğeler ile genişletilmelidir. Sonrasında kanalda tıkanıklık ya da basamak olup olmadığını ayırt edebilmek için ön eğim verilmiş 8 veya 10 K-tipi bir eğe ile engelin olduğu bölge incelenir. Yapışkan bir his alınıyorsa bu kanalın tıkanıldığı bölge olabilir (Roda ve Gettleman, 2015). Ancak yapışkan bir bölge yerine sert bir duvar hissi alınıyorsa basamak düşünülmelidir. Bu incelemeler esnasında kuvvet uygulanmamalı, olası dirseğin derinleşmesine sebep olunmamalıdır. Yapışkan his alınıp tıkanıklık belirlendiğinde rotasyonel ve ileri geri hareketler ile tıkanıklık aşılmaya çalışılır. Sonrasında istenen apikal genişliğe ulaşana kadar daha büyük eğelerle bol irrigasyon altında enstrümantasyon işlemleri tamamlanır (Roda ve Gettleman, 2015).

Basamakların yönetiminde öncelikle birçok açıdan radyografi alınmalı ve basamağın konumu belirlenmelidir. Basamaklar genellikle kök kurvatürünün dış kısmında yer aldığı için basamağı geçmek için kullanılan eğelere uç kısımlarını kök kurvatürünün iç kısmına doğru yönlendirecek şekilde eğim vermek gerekmektedir. Bunu başarmak için kısa boylu 8 veya 10 K-tipi bir eğeye uç kısmından 1-2 mm uzaklıkta bir noktadan 45 derece eğim verilir. Kısa boylu eğe kullanılması klinisyenin parmak hassasiyetini artırır ve eğe üzerinde daha iyi bir hakimiyet kurmasını sağlar(Lambrianidis, 2006). Eğenin lastik durdurucusunun yönü eğenin eğimiyle aynı yönde olacak şekilde ayarlanır böylece kök kurvatürünün iç kısmını hedeflemek kolaylaşır. Basamak geçildikten sonra radyografi ile kontrol edilmelidir ve küçük vertikal hareketlerle basamağın silinmesine çaba gösterilmelidir (Alaçam, 2012d: 405-514).

Tıkanan veya basamak oluşan kanalın en iyi tedavisi her iyatrojenik engelde olduğu gibi oluşmasını engellemektir. Eğer klinisyen dikkatli ve özenli olursa engellerin oluşma ihtimali azalacaktır. Ancak dikkatsiz olduğunda ve acele edildiğinde bu tip engellerle sıklıkla karşılaşmaktadır (Roda ve Gettleman, 2015).

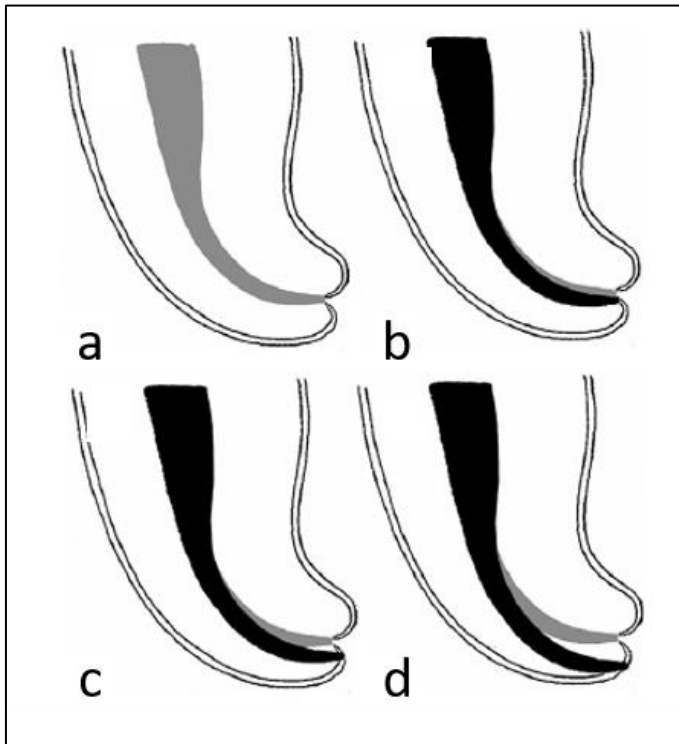
Kanal transportasyonlarının yönetimi

Kök kanallarının mekanik preparasyonu sırasında kök kanal anatomisinin ve özellikle apikal foramenin bütünlüğünün korunması önemlidir. Kanal transportasyonu kök kanal preparasyonu sırasında kullanılan eğelerin orijinal şekillerine geri dönme yatkınlığından dolayı kanalın apikal bölümündeki eğimin dış tarafından kanal duvarının aşındırılması olarak tanımlanmaktadır (American Association of Endodontists [AAE], 2003). Eğri kanallarda kullanılan eğeler kök kanallarının apikal kısımlarında eğimin dış duvarından, koronal kısımlara doğru ise eğimin iç duvarından aşındırma yaparak kanal kurvatür açısını düşürür (Şekil 2.2) (Peters, 2004). Kanal transportasyonunun olası sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

- Orijinal kök kanal kurvatürünün deviasyonu ve kanalın uzun ekseninin değişmiş olması apikal bariyerin kaybolmasıyla sonuçlanabilir ve apikal foramen zarar görebilir.
- Eğimli kanalın aşırı prepare edilmesi sonucunda kanalın apikal kısmında zip oluşur. Zip oluşumuna kum saati şekli veya eliptikasyon da denmektedir.

- Apikal tarafta aşırı prepare edilen eğimin dış tarafı ile koronal tarafta aşırı prepare edilen eğimin iç tarafı arasında kalan dar alanda dirsek meydana gelebilir.
- Kök kanalının orta üçlüsünde eğimin iç tarafından fazla preparasyon yapılması sonucunda strip perforasyon meydana gelebilir. Bu alana aynı zamanda tehlikeli bölge denmektedir.
- Kök kanalının deviasyonu sonucu eğimin dış duvarında basamak oluşabilir ve kanal boyuna ulaşamayabilmir (Hülsmann ve diğerleri, 2005).

Kanal transportasyonu direkt tedavi başarısızlığına sebep olan bir faktör olarak gösterilmemektedir. Ancak prepare edilemeyen alanlarda debris ve mikroorganizmalar kalabilmektedir. Kullanılan enstrümanlar özenli ve kullanılması gereken sırada kullanılmalı, aşırı kuvvet uygulanmamalıdır. Paslanmaz çelik aletlere kıyasla NiTi aletlerin kullanımı kanal transportasyonunu önlemek açısından önerilmektedir (Schäfer ve Bürklein, 2012).



Şekil 2.2. Kanal transportasyon tiplerinin gösterimi (a: Normal kanal şekli, b: Tip I transportasyon apikal foramenin minör hareketi, c: Tip II transportasyon apikal foramenin orta düzeyli hareketi, d: Tip III transportasyon apikal foramenin ciddi dereceli hareketi) (Bürklein ve Schäfer, 2013)

Perforasyonların yönetimi

Kök kanal sistemi ve kök dış yüzeyi arasında iyatrojenik veya patolojik sebeplerle iletişim oluşmasına neden olan açıklıklara perforasyon denmektedir (AAE, 2016). Perforasyonlar patolojik olarak rezorpsiyon ve çürüklerden kaynaklı olabilir, iyatrojenik olarak ise kök kanal tedavisi sırasında veya sonrasında meydana gelmektedir. Kök kanal tedavisi sırasında oluşan perforasyonlar giriş kavitesi açarken frezlerin doğru yönlendirilmemesinden veya kök kanal preparasyonu sırasında yapılan hatalardan dolayı meydana gelirken kök kanal tedavisi sonrası oluşan perforasyonlar genellikle post boşluğu preparasyonu sırasında oluşmaktadır (Roda, 2001). Perforasyonlar endodontik tedavinin ciddi bir komplikasyonudur. Uygun olarak teşhis ve tedavi edilmezse diş kaybı ile sonuçlanabilir.

Perforasyonların ilk klinik belirtisi ilgili alanda meydana gelen kanamadır (Bryan ve diğerleri, 1999). Kanalların kurulanması sırasında kağıt konilerin apikalindeki kan apikal perforasyon, orta üçlüsündeki kan strip perforasyon belirtisi olabilir. Apeks bulucu kullanımı sırasında eğer perforasyon alanına ulaştığında apeks bulucu uyarı verebilir ve bu durum perforasyon olma olasılığını düşündürmelidir (Kaufman ve diğerleri, 1997). Farklı açılardan çekilen radyografiler de teşhise yardımcı olabilir ancak 3 boyutlu inceleme için konik ışıklı bilgisayarlı tomografilerden yararlanmak daha doğru bir sonuca götürecektir (Tsurumachi ve Honda, 2007). Perforasyon bulunan bir diş periodontal açıdan değerlendirmek önem taşır. Çünkü perforasyonlar periodonsiyumun zarar görmesine sebep olur. Periodonsiyumun zarar görmesi periodontal dokuların inflamasyonu, kemik rezorpsiyonuyla, granülomasyon dokusu oluşumuyla ve periodontal cep oluşumuyla sonuçlanır (Beavers ve diğerleri, 1986; Seltzer ve diğerleri, 1970; Tsesis ve Fuss, 2006).

Perforasyon oluşmasından itibaren geçen süre, kontaminasyon miktarı, perforasyonun konumu ve boyutu prognozu etkilemektedir. Genellikle daha apikaldeki defektlerin prognozu daha iyidir ancak tamir edilmesi zordur. Çok köklü dişlerin furkasyon alanında ya da kökün koronal üçlüsünde olan bir perforasyonun prognozu daha kötüyken tamiri kolay olarak düşünülebilir (Sinai, 1977).

Perforasyonların tamirinde süre çok önemlidir. Tamirin gecikmesi durumunda periodonsiyum hasar görebilir ve endo-perio lezyonu gelişebilir ki bu da perforasyon yönetimini daha zor hale getirmektedir (Simon ve diğerleri, 1972).

Perforasyon tamirinde iyi fizikokimyasal ve biyolojik özelliklere sahip, hızlı sertleşen, sızdırmazlığı iyi olan, antimikrobiyal aktivitesi bulunan ve osteojenik potansiyeli olan materyaller seçilmelidir (Holland ve diğerleri, 2017). Günümüzde perforasyon tamiri için kullanılabilecek birçok materyal bulunmaktadır. Çinkooksit öjenol, cam iyonomer siman, amalgam, kalsiyum hidroksit, kompozit, Super EBA ve kalsiyum silikat içerikli materyaller bunlara örnek olarak verilebilir. Son yıllarda kalsiyum silikat içeren Biodentine, Bioaggragate ve MTA gibi materyaller perforasyon tamirinde sıklıkla ve başarıyla kullanılmaktadırlar. MTA diğer restoratif materyallere göre birçok avantaja sahiptir. Perforasyon alanı kan ile kontamine olsa bile sızdırmazlığı iyidir (Torabinejad ve diğerleri, 1994), biyouyumludur, materyale komşu alanlarda sement benzeri doku oluştuğu çalışmalarda gösterilmiştir (Ford ve diğerleri, 1995) ve uzun dönem yüksek klinik başarıya sahiptir (Main ve diğerleri, 2004). MTA'nın dezavantajı sertleşme süresinin uzun olması ve sertleşme tamamlanmadan ağız sıvılarıyla temas ettiğinde defekt alanından uzaklaşmasıdır (Torabinejad ve diğerleri, 1995).

Perforasyon tamirinde kullanılan materyaller defekt alanına spatüllerle, amalgam taşıyıcılarıyla veya özel üretilmiş olan taşıyıcılarla yerleştirilebilir. Aynı zamanda perforasyon tamir edilirken kullanılan materyalin kök kanallarının içine itilmemesine dikkat edilmelidir. Kağıt koniler fazla sıvıyı emip daha iyi yerleşmesini sağlayacağından MTA'yı kondanse etmek amacıyla kullanılabilir (Sluyk ve diğerleri, 1998). MTA'nın kök yüzeyinin dışına taşması durumunda prognoza herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir (Roda, 2001).

Perforasyon yönetimi ne kadar iyi yapılırsa yapılsın öngörülemeyen sonuçlar ortaya çıkabilir. Hasta düzenli takiplere gelmesi konusunda bilgilendirilmeli, apikal cerrahi veya çekim gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

2.4.3. Kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu

Kök kanal sisteminin temizlenmesinin ve şekillendirilmesinin temel amaçları şu şekilde sıralanabilir (Peters ve diğerleri, 2015):

- Enfekte yumuşak ve sert dokuların uzaklaştırılması

- Dezenfektanların koronalden apikale kadar ulaştırılması
- Kök kanal medikamanlarının ve kök kanal dolgu materyallerinin yerleştirilmesi için alan sağlanması
- Radiküler yapıların bütünlüğünün korunması

Kök kanal tedavisinde irrigasyon solüsyonlarının kullanımının avantajları şunlardır (Peters ve diğerleri, 2015):

- Kök kanallarının ıslanması ve debrisin uzaklaştırılması
- Mikroorganizmaların destrüksiyonu
- Smear tabakasının uzaklaştırılarak dentin tübüllerinin açılması
- Endodontik enstrümanların ulaşamadığı alanların temizlenmesi ve dezenfeksiyonu

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde kök kanal sisteminin dezenfeksiyon prosedürleri önemli bir yer kaplamaktadır. Çünkü tedavi sonrası gelişen hastalıkların birincil sebebi mikrobiyal kaynaklı olmaktadır (Friedman, 2002; Nair ve diğerleri, 1990) ve bu mikrobiyal topluluklar geleneksel dezenfeksiyon prosedürlerine karşı dirençli olabilmektedir (Basrani ve diğerleri, 2003). Özellikle preparasyon işlemleri sırasında uzaklaştırılamayan ve kök kanalı içerisindeki düzensizliklere doğru itilen dolgu artıkları mikroorganizmaların yaşaması ve üremesi için rezervuar görevi görmektedir (Roda ve Gettleman, 2015).

Tekrarlayan kök kanal tedavisinde başarı, intraradiküler veya ekstraradiküler enfeksiyona sebep olan mikroorganizmaların eliminasyonu ile elde edilir. Bu amaca ulaşmak için enstrümantasyon her zaman bol irrigasyon ile desteklenmelidir. Kök kanallarının preparasyonu sonucu kök kanal duvarlarının %35 ile %53 arasında bir bölümüne mekanik olarak temas edilememektedir. Irrigasyon solüsyonları ve medikamanlar kullanılarak mekanik preparasyon ile temas edilemeyen alanlara, isthmus, lateral kanal ve apikal delta gibi kanal düzensizliklerine ulaşarak bu bölgelerin temizlenmesi hedeflenmektedir (Peters ve diğerleri, 2001).

İrrigasyon solüsyonları

İdeal irrigasyon solüsyonu organik ve inorganik dokuyu uzaklaştırmalı, düşük yüzey gerilimi göstermeli, mikroorganizma ve bakterilere karşı yüksek etkili olmalı, kullanım sonrası etkisini devam ettirebilmeli, düşük toksisite göstermeli, restorasyonların kavite duvarlarına bağlanmasını olumsuz etkilememeli, raf ömrü uzun, tadı ve kokusu kabul edilebilir ve düşük maliyetli olmalıdır. Günümüzde tüm bu özelliklere sahip bir irrigasyon solüsyonu bulunmamaktadır ve her solüsyonun avantajları ve dezavantajları vardır. Bu yüzden irrigasyon solüsyonlarının kombine kullanımları tercih edilmektedir (Alaçam, 2012c: 529-588).

En çok kullanılan irrigasyon solüsyonları Sodyum Hipoklorit (NaOCl), Etilen Diamin Tetraasetik Asit (EDTA) ve Klorheksidindir (CHX).

NaOCl tekrarlayan kök kanal tedavilerinde dezenfeksiyon amacıyla ilk seçenek olarak kullanılmaktadır. Nekrotik dokuları ve smear tabakasının organik kısmını çözer(Haikel ve diğerleri, 1994). Biyofilmde ve dentin tübüllerinde bulunan endodontik patojenleri öldürür (Spratt ve diğerleri, 2001). Endotoksinleri inaktive eder (Sarbinoff ve diğerleri, 1983). Antiseptiktir, yüzey gerilimi düşüktür, kolay bulunur ve ucuzdur. NaOCl %0,5 ile %5,25 konsantrasyonları arasında kullanılmaktadır. Günümüzde NaOCl başlıca tercih edilen irrigasyon solüsyonudur. Ancak inorganik dokuları çözemez ve toksiktir. Konsantrasyonu arttıkça doku çözebilme yeteneği artarken aynı zamanda toksisitesi de artmaktadır(Alaçam, 2012c). Toksik etkiyi arttırmadan etkinliğini arttırmak için yüksek hacimde kullanılması, ısıtılması ve solüsyonun aktivasyonu önerilmektedir. 45°C’de %1’lik NaOCl’nin 20°C’de %5,25’lik NaOCl’ye kıyasla insan dental pulpasını eşit derecede çözdüğü bildirilmiştir (Paragliola ve diğerleri, 2010). NaOCl solüsyonunun %5,25’lik konsantrasyonda sürekli yenilenerek minimum 40 dakika kanalda bulunması gerektiği bildirilmiştir (Siqueira ve diğerleri, 2000). Son zamanlarda yapılan bir klinik araştırmada yüksek (%5) ve düşük (%1) konsantrasyonlarda kullanılan NaOCl’nin postoperatif ağrı açısından ve 1 yıllık takip sonucunda bir fark olmadığı bildirilmiştir (Verma ve diğerleri, 2019). NaOCl’nin tek başına kullanılması smear tabakasının ve inorganik debrisin kök kanalından uzaklaştırılmasında yeterli olamamaktadır. Mekanik preparasyon ve NaOCl irrigasyonu bittikten sonra şelasyon ajanıyla kanalların yıkanması önerilmektedir (Baumgartner ve Mader, 1987). EDTA etkili bir şelasyon ajanı ve lubrikanttır. Günümüzde smear tabakasının uzaklaştırılması amacıyla

en çok kullanılan solüsyondur. Sitrik asit, fitik asit, etidronik asit diğer şelasyon ajanlarına örnektir. %10'luk sitrik asitin %17'lik EDTA ile benzer etki gösterdiği bildirilmiştir (Zehnder ve diğerleri, 2005). Araştırmacılar 5 ml %17'lik EDTA'nın smear tabakasını 3 dakika içinde etkili bir şekilde uzaklaştırdığını bildirmişlerdir (Mello ve diğerleri, 2010).

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde EDTA ve Sitrik Asit hem kanal patlarını çözmekte hem de kök kanal duvarının inorganik komponentini uzaklaştırarak kök kanal dolgusunun mekanik olarak uzaklaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Daha önceden bahsedildiği gibi kimyasal çözücüler guta-perkayı yumuşatarak kök kanal duvarına sıvanmasına neden olduğu için şelasyon ajanları bu adımda tercih edilebilir (Keles ve Köseoglu, 2009; Lottanti ve diğerleri, 2009).

CHX geniş spektrumlu antibakteriyal etkinliği olan bir irrigasyon solüsyonudur. Hem gram pozitif hem de gram negatif bakterilere karşı etkilidir (Block, 2001). Konsantrasyonuna bağlı olarak bakteriostatik veya bakteriosidal etki gösterir (Basrani, 2005). Dentin üzerinde uzun süreli antimikrobiyal etkinlik göstermektedir ve bu etkiye substantivite denilmektedir (Carrilho ve diğerleri, 2010). (Khademi ve diğerleri, 2006) %2'lik klorheksidinin 5 dakika boyunca kök kanallarına uygulanması sonucu 4 haftaya kadar substantif etkinin devam ettiğini bildirmişlerdir. Klorheksidinin substantivite etkisi dentin ile temas eden CHX moleküllerinin sayısı ile doğru orantılıdır (Mohammadi ve Abbott, 2009). CHX temizlenen yüzeylerin yeniden kontaminasyonunu geciktirir veya önler (Sekino ve diğerleri, 2004). CHX, kalsiyum hidroksit ve iyodin potasyum iyodürün *Actinomyces israelii* üzerine etkinliğinin incelendiği bir araştırmada yalnızca CHX'in *Actinomyces israelii* eliminasyonunda etkili olduğu bildirilmiştir (Basson ve Tait, 2001). (Önçağ ve diğerleri, 2003) Cetrexidin [%0,2 CHX ile %0,2 Seftrimid karışımı, (Vebas, San Giuliano, Milan, Italy)], %5,25 NaOCl ve %2 CHX'in *Enterococcus faecalis* üzerine etkisini değerlendirdikleri bir çalışmada %2 CHX ve Cetrexidin'in daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca %2 CHX *Staphylococcus aureus* ve *Candida albicans*'ı 15 saniye içerisinde elimine edebilmektedir (Vianna ve diğerleri, 2004).

CHX nekrotik dokuları çözme özelliğine sahip değildir (Naenni ve diğerleri, 2004). Ayrıca CHX ve NaOCl karışımı parakloroanilin denilen mutajenik ve kanaldan uzaklaştırılması oldukça zor olan bir çökelti meydana getirmektedir. Bu yüzden NaOCl kanaldan tam olarak

uzaklaştırıldıktan sonra CHX son irrigasyon solüsyonu olarak kullanılmaktadır (Basrani ve diğerleri, 2007).

Özet olarak kök kanal preparasyonu süresince NaOCl irrigasyonu bolca yapılmalı, şekillendirme prosedürleri bittikten sonra smear tabakasını uzaklaştırmak amacıyla EDTA veya bir şelasyon ajanı kullanılmalıdır. Şelasyon ajanının 5-10 ml en az 1 dakika boyunca kullanılması önerilmektedir. Smear tabakası uzaklaştırma prosedüründen sonra son irrigasyon solüsyonu olarak diş sert dokularına afinitesi olan, yüzeye bağlandıktan sonra uzun süre antimikrobiyal etkililiğini devam ettiren CHX kullanılması önerilmektedir (Kandaswamy ve Venkateshbabu, 2010).

İrrigasyon solüsyonlarının aktivasyonu

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde kök kanal dolgu materyalleri ve debris ulaşılması zor alanlara sıkışabilmektedir. Ayrıca kök kanallarındaki engeller ve perforasyonlar kök kanallarının dezenfeksiyonunu daha güç hale getirebilmektedir. İrrigasyon solüsyonlarının yalnızca irrigasyon iğnesiyle uygulanması yeterli dezenfeksiyon işlemini her zaman sağlayamamaktadır. İrrigasyon solüsyonları çeşitli yöntemlerle daha etkin hale getirilmeye çalışılmaktadır. İrrigasyon solüsyonlarının etkinliğine solüsyonun hacmi, ısısı, temas süresi, irrigasyon iğnesinin yerleştirilme derinliği, iğnenin tipi ve çapı, solüsyonun tazeliği ve aktive edilip edilmemesi etki etmektedir. İrrigasyon solüsyonları çeşitli yöntemlerle aktive edilmektedir. Bu yöntemler arasında manuel dinamik aktivasyon, apikal negatif basınçlı aktivasyon, sonik ve ultrasonik aktivasyon ve lazer ile aktivasyon sayılabilir.

Etkili ve güvenli bir irrigasyon için irrigasyon iğnesinin apekse olabildiğince yakın olması ancak solüsyonun periapikal dokulara taşmaması gerekmektedir. Bu amaçla yandan perfore ve çeşitli boyutlarda iğneler geliştirilmiştir (Kahn ve diğerleri, 1995). Geniş iğneler daha büyük hacimde solüsyonun daha hızlı bir şekilde kök kanallarına ulaşmasını sağlarken apikal ve dar alanların temizlenmesinde etkili değildir. Pasif şırınga irrigasyonunda irrigasyon solüsyonları iğnenin ucundan yalnızca 1-1,5 mm öteye ulaşabilir (Boutsioukis ve diğerleri, 2009).

Manuel dinamik aktivasyon kanal içerisinde solüsyon varken irrigasyon iğnesinin veya kök kanalına uyumlu bir guta-perkanın korono-apikal yönde hareket ettirilmesiyle uygulanan bir

tekniktir. Kullanılan guta-perka hidrodinamik etki sağlayarak solüsyonun etkinleşmesini sağlamaktadır (McGill ve diğerleri, 2008). İrrigasyon solüsyonlarının aktifleştirilmesi için geliştirilen endodontik fırçalar smear tabakasının kaldırılmasında etkili bulunmuştur. NaviTip FX (Ultradent Products Inc, South Jordan, UT) fırça ile kaplı 30 G irrigasyon iğnesi ile yapılan bir araştırmada orta derece eğimli kanallarda %5,25 NaOCl ve %17 EDTA ile smear tabakasını etkili bir şekilde uzaklaştırıldığı rapor edilmiştir (Zmener ve diğerleri, 2009).

Sonik aktivasyon yapan cihazlar 1500-6000 Hz arasında çalışırlar. EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK) ve Vibringe (Vibringe Co., Amsterdam, Hollanda) bunlara örnek olarak verilebilir. EndoActivator ucu kesmeyen polimer uca sahip ve irrigasyon solüsyonunun hızlı ve etkili bir şekilde aktifleşmesini sağlayan bir cihazdır. Bir çalışmada EndoActivator, manuel dinamik ve pasif ultrasonik aktivasyona göre daha az apikal ekstrüzyona sebep olduğu gösterilmiştir (Desai ve Himel, 2009). Vibringe sisteminde irrigasyon solüsyonu standart şırınga yoluyla kök kanalına gönderilirken aynı zamanda sonik aktivasyon yapmaktadır (Bolles ve diğerleri, 2013). Sonik aktivasyon yapan cihazların kök kanal duvarlarında istenmeyen kavitasyonlara neden olmadığı gösterilmiştir (Mayer ve diğerleri, 2002).

Pasif ultrasonik irrigasyon (PUI) ilk olarak (Weller ve diğerleri, 1980) tarafından tanımlanmıştır. Ultrasonik olarak aktive edilen alet kanal duvarına temas etmeden kanal içerisindeki irrigasyon solüsyonunun aktivasyonunu sağlar. Pasif ultrasonik aktivasyon NaOCl'nin apikal uçludaki etkinliğini arttırmaktadır (Paragliola ve diğerleri, 2010). Aynı zamanda %17'lik EDTA'nın ultrasonik aktivasyonu apikal bölgede debrisin ve smear tabakasının kaldırılmasında etkilidir (Kuah ve diğerleri, 2009).

Kök kanal duvarlarının temizliği karşılaştırıldığında sonik ve ultrasonik cihazlar manuel dinamik aktivasyona göre daha etkili bulunmaktadır (Burleson ve diğerleri, 2007). Sonik ve ultrasonik cihazların karşılaştırılmasında tartışmalı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. 20.000 Hz üzeri çalıştığından dolayı birçok çalışma ultrasonik cihazların sonik cihazlara kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir (Jensen ve diğerleri, 1999).

Apikal negatif basınçlı aktivasyon irrigasyon solüsyonunun apikal alana ulaştırılması için kullanılan bir başka yöntemdir. İrrigasyon solüsyonu giriş kavitesine yerleştirilir ve dental

ünitin emici ucuna bağlı olan ince bir iğne kök kanalına ilerletilir. İrrigasyon solüsyonu apikale doğru hareket eder, iğnenin ucundan girerek emici ile çekilir. Apikal negatif basınç ile çalışan bir sistem olan EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA, ABD) kanalın koronal bölümü için makro, apikal bölümü için mikro kanüllere sahiptir. Sistemin karakteristik özelliği güvenliğidir. Birçok çalışmada apikalden irrigasyon solüsyonunun taşmadığı gösterilmiştir (Nielsen ve Baumgartner, 2007). Başka bir apikal negatif basınçlı aktivasyon sistemi olan RinsEndo (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Germany) ise EndoVac ile benzer prensipte çalışmaktadır. İrrigasyonun yanı sıra 1600 Hz şiddetinde osilasyon yaparak solüsyonun aktifleşmesi sağlanmaktadır (Braun ve diğerleri, 2005).

Lazerler, kök kanallarını temizleme ve etkili bir şekilde dezenfekte etme açısından araştırılmaktadır ve irrigasyon solüsyonlarının etkinliğini arttırmak için önerilmektedir (Gu ve diğerleri, 2009). Birçok çalışma irrigasyon solüsyonlarının lazer ile aktivasyonu sonucunda PUI'ye kıyasla daha hızlı dentin debris ve smear tabakasını uzaklaştırdığını bildirmektedir (De Groot ve diğerleri, 2009; De Moor ve diğerleri, 2009; George ve diğerleri, 2008). Düşük atımlı bir lazerden elde edilen akustik dalgaların yayılımını esas alarak çalışan Foton İndüklenmiş Fotoakustik Dalgalanma (PIPS) tekniğinde irrigasyon solüsyonlarının aktive edilmesi ve lazerlerin istenmeyen termal etkilerinin azaltılması hedeflenmiştir (George ve diğerleri, 2008; Peters ve diğerleri, 2011). Kanal içerisinde ve pulpa odasında irrigasyon solüsyonu varken Er:YAG lazerin uç kısmı giriş kavitesine yerleştirilerek irrigasyon aktivasyonu yapılmış olur. Yapılan bir çalışmada PIPS'in tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılan oval kanallarda mekanik olarak kök kanal dolgusu söküldükten sonra kalan dolgu materyallerini ultrasonik ve sonik aktivasyondan daha etkili uzaklaştırdığı bildirilmiştir (Jiang ve diğerleri, 2016).

Kanal içi ilaç kullanımı

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde tedavi süresi birden çok seanstan oluşuyorsa seanslar arasında ilaç uygulaması gerekebilmektedir. Kanal içi ilaçlar kök kanal sisteminin dezenfeksiyonu, kök kanal sistemindeki floranın değiştirilmesi, mikroorganizmaların elimine edilmesi ve periapikal dokulardaki iltihabi tepkinin hafifletilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Alaçam, 2012b: 673-704). Kanal içi ilaçlar dezenfeksiyonun yanı sıra seans arası oluşabilecek sızıntıya karşı fiziksel ve kimyasal bariyer olarak da görev yapar.

Biyouyumlu ve stabil olması ideal kanal içi ilacın en önemli özelliklerindendir (Kawashima ve diğerleri, 2009).

Tekrarlayan kök kanal tedavisi gerektiren olgularda bulunan bakteri türleri primer enfeksiyonlarda bulunan bakteri türlerine kıyasla antiseptiklere karşı daha dirençli olmaktadır. Birçok çalışma *Enterococcus faecalis* türünün başarısız olan kök kanal tedavilerinde bulunan önemli bir mikroorganizma olduğunu ortaya koymaktadır (Hancock ve diğerleri, 2001; Molander ve diğerleri, 1998; Rôças ve diğerleri, 2004; Sundqvist ve diğerleri, 1998). Kök kanal dolgusunun oldukça zayıf olduğu tedavilerde ise özellikle kökün apikal üçlüsünde kök kanal dolgu materyali yoksa kanal içi flora tedavi edilmemiş nekrotik pulpalı dişin florasına daha benzer olmaktadır (Sundqvist ve Figdor, 1998a).

Kalsiyum hidroksit günümüzde yaygın kullanılan kanal içi ilaçtır. Temel özellikleri arasında yüksek pH, sınırlı miktarda çözünürlük, geniş spektrumlu antimikrobiyal etki ve bu etkinin uzun süre devam etmesi sayılabilir (Peters ve diğerleri, 2015). Kalsiyum hidroksit mikroorganizmaların sitoplazmik membranlarına hasar verir, enzim aktivitesini baskılar, hücre metabolizmasını bozar ve DNA replikasyonunu inhibe eder. Aynı zamanda biyouyumludur, sert doku oluşumunu indükler, enfekte dişlerde periapikal dokuların iyileşmesini destekler ve rezorpsiyonun ilerlemesini engeller (Alaçam, 2012b: 673-704; Siqueira ve Lopes, 1999). Ayrıca kalsiyum hidroksit rejeneratif endodontik prosedürlerde kök kanal dezenfeksiyonu amacıyla başarıyla kullanılmaktadır (Bose ve diğerleri, 2009). Kalsiyum hidroksit su ile karıştırıldığında kalsiyum ve hidroksil iyonları açığa çıkar. Açığa çıkan bu iyonlar pH seviyesini 12,5 seviyesine kadar çıkartır ve kalsiyum hidroksite sahip olduğu alkallenite özelliğini kazandırır (Alaçam, 2012b: 673-704).

Kalsiyum hidroksit 7 gün boyunca kanal içi ilaç olarak kullanıldığında biyomekanik enstrümantasyon sonucu sağ kalan bakterilerin eliminasyonu etkili bir şekilde sağlanabilmektedir (Sjögren ve diğerleri, 1991). İn vitro olarak, kalsiyum hidroksitin enterokokları direkt temas ederek 24 saat içinde öldürdüğü gösterilmiştir (Sjögren ve diğerleri, 1991). Başka bir çalışmada NaOCl irrigasyonunun %61,9 bakteri eliminasyonu sağladığı, ek olarak bir hafta kalsiyum hidroksitin kanal içi ilaç olarak kullanılmasının toplam %92,5 bakteri eliminasyonu sağladığı bildirilmiştir (Shuping ve diğerleri, 2000).

Kök kanallarının hermetik bir şekilde doldurulması için kalsiyum hidroksitin kök kanallarından etkili bir şekilde uzaklaştırılması gerekmektedir. Son kullanılan eğeden bir numaralı büyük ege ile preparasyon yapılması ve/veya NaOCl ve EDTA ile kök kanallarının irrigasyonu önerilmektedir (Webber ve diğerleri, 1981). Kalsiyum hidroksitin uzun dönem kanal içi ilaç olarak kullanılması kök ucu kapanmamış dişlerde sert doku oluşumunu uyarak kök uzunluğunun ve duvar kalınlığının yeterli düzeye gelmesini sağlamaktadır (Bose ve diğerleri, 2009). Ancak kalsiyum hidroksitin uzun dönem kullanılması birçok seans yapılmasını gerektirmekte, koronal sızıntı ihtimalini arttırmakta ve dişin kırığa karşı direncini zayıflatmaktadır (Andreasen ve diğerleri, 2002; Andreasen ve diğerleri, 2006; Rosenberg ve diğerleri, 2007). Kalsiyum hidroksit dentin matriksinin degradasyonuna sebep olarak kök kanalının mekanik özellikleri üzerine negatif etki yapabilmektedir (Cvek, 1992).

CHX jel, kalsiyum hidroksit ile benzer geniş spektrumlu antimikrobiyal etki göstermektedir, düşük toksisiteye sahiptir ve *Enterococcus faecalis*'e karşı etkilidir (Manzur ve diğerleri, 2007). Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde kanal içi ilaç olarak uzun süre kullanılması antibakteriyel etkinliğinin uzun süre devam etmesini sağlar (Zehnder, 2006). CHX endotoksinlere karşı direkt etkili değildir ancak lipopolisakkaritlere bağlanarak konak hücre savunmasının endotoksinlere karşı reaksiyon şiddetini azaltabilir (Oliveira ve diğerleri, 2007).

Kalsiyum hidroksit tozu ve CHX'in karıştırılarak kullanılması birçok çalışmanın konusu olmuştur. Kalsiyum hidroksit ile meydana gelen yüksek pH'ta herhangi bir değişiklik olmamaktadır (Basrani ve diğerleri, 2007). Bazı çalışmalar iki ajanın kombine kullanılmasının antibakteriyel etkiyi arttırdığını belirtse de (Basrani ve diğerleri, 2003; Evans ve diğerleri, 2003; Zehnder, 2006) herhangi bir fayda sağlamadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Haenni ve diğerleri, 2003).

2.4.4. Cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisinin bitirilmesi

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde apikal alana ulaşıldıktan sonra rutin endodontik prosedürler uygulanarak tedavi tamamlanır. Kök kanallarının sızdırmaz bir şekilde doldurulması en az diğer işlemler kadar önemlidir. Kök kanallarının temizleme ve şekillendirme işlemleri kök kanal dolgusunun kalitesine doğrudan etki eder (Johnson ve diğerleri, 2015).

Uzun dönem başarı sağlamak için kök kanallarının 3 boyutlu olarak sızdırmaz ve dışın orijinal kanal anatomisini yansıtacak şekilde doldurulması gerekmektedir. Günümüze kadar kök kanallarının doldurulması için birçok yöntem önerilmiştir. Ne yazık ki hangi materyal ya da teknik kullanılırsa kullanılsın, tam olarak sızdırmaz bir kök kanal dolgusunun yapılması mümkün değildir (Wu ve Wesselink, 1993).

Guta-perka kök kanallarının doldurulmasında en çok kullanılan kor materyalidir. Guta-perkanın plastisitesi, manipülasyon kolaylığı, minimal toksisitesi, radyoopasitesi ve ısı veya kimyasal solüsyonlarla kolayca uzaklaştırılması avantajlarındandır. Ancak dentine adeziv özelliğinin bulunmaması ve ısıtıldıktan sonra soğuyana kadar büzülmesi dezavantajlarından sayılabilir (Johnson ve diğerleri, 2015).

Kök kanal dolgu patları, kor ve dentin duvarı arasındaki boşluğu doldurmak için gereklidir. Kanal patları ayrıca kanal düzensizliklerini de doldururlar. Kanal patları hermetik tıkama sağlamalı, radyopak olmalı, sertleşme sırasında büzülmemeli, dişi boyamamalı, bakteriyostatik olmalı, doku sıvılarında çözünmemeli, periradiküler dokuları irrite etmemeli ve gerektiğinde ısı ve çözücüler ile uzaklaştırılabilmelidir (Johnson ve diğerleri, 2015).

Günümüzde çinkooksit öjenol, kalsiyum hidroksit, cam iyonomer, rezin ve kalsiyum silikat esaslı kanal patları en sık kullanılan patlara örnek olarak sayılabilir. Bütün kanal patları doku sıvıları ile temas ettiğinde çözünür (Augsburger ve Peters, 1990) ve ilk karıştırıldıklarında bir miktar toksik etki gösterir ancak bu etki sertleştikçe azalır (Langeland, 1974). Taşkın kanal patları doku iyileşmesini genellikle olumsuz yönde etkilemez ancak bazı patların yıkım ürünleri periradiküler dokulardaki hücre popülasyonunun proliferatif yeteneğine negatif etki yapabilmektedir (Granchi ve diğerleri, 1995). Bu yüzden kök kanal patları kasıtlı olarak periradiküler dokulara temas ettirilmemelidir (Langeland, 1974).

Kök kanallarının doldurulmasında birçok yöntem vardır. Çeşitli araştırmalar bu yöntemlerin etkinliğini karşılaştırsa da hangisinin üstün olduğuna dair kesin bir yargı bulunmamaktadır. En çok kullanılan yöntemlerden biri lateral kompaksiyon yöntemidir. Neredeyse tüm klinik durumlarda uygulanabilir ve kompaksiyon sırasında boyut kontrolü sağlanabilmektedir (Gilhooly ve diğerleri, 2001). Kök kanal sisteminin preparasyonundan sonra son kullanılan ege ile aynı boyuttaki guta-perka kon kanal patına bulanarak kök kanalına yerleştirilir. Sonrasında yardımcı konlara dentin ve ana kon arasında yer açılması için kanal sondu

(spreader) ana konun yanından hem apikal hem de lateral yönde baskı yapılarak uygulanır. Açılan boşluğa aksesuar konlar yerleştirilerek kök kanal dolgusu tamamlanır (Johnson ve diğerleri, 2015). Kanal düzensizliklerinin doldurulmasında yaşanan güçlükler bu tekniğin dezavantajıdır (Wu ve Wesselink, 2001).

Kök kanallarının genişletilmesinde son kullanılan eğe ile aynı boyut ve açıya sahip guta-perka kullanılarak yapılan dolum yöntemine tek kon tekniği denmektedir. Kanalın enine kesiti yuvarlak olduğunda ve ana kon kanalın apikal üçlüsüne tam olarak yerleştiğinde uygulanır. Endodontik motor ile kullanılan nikel titantum eğelere bire bir uyumlu açılı guta-perka konlar üretilmektedir. Tek kon tekniğinin avantajları arasında boyutsal kontrolün iyi sağlanması, yöntemin basit olması ve hızlı bir şekilde uygulanabilmesi sayılabilir (Alaçam, 2012a: 705-768).

Sıcak vertikal kompaksiyon yöntemi apikal foramenin olabildiğince küçük tutulduğu ve kök kanallarının açılı bir şekilde prepare edildiği dişlerde apikal bölümün 3 boyutlu doldurulduğu bir yöntemdir (Schilder, 2006). Çalışma boyundan 0,5-2 mm kısa olarak sıkışan bir ana kon seçilir. Ana konun koronal kısmı uzaklaştırıldıktan sonra ısıtılmış olan guta-perka bir tepici ile itilerek kanalın apikal bölümünün dolması sağlanır. Geri kalan kısım küçük guta-perka parçalarına ısı uygulanıp tepicilerle sıkıştırılarak doldurulur (Johnson ve diğerleri, 2015).

Devamlı ısıyla kompaksiyon, sıcak lateral kompaksiyon ve termoplastik enjeksiyon gibi diğer yöntemler de bulunmaktadır. Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın sızdırmaz bir dolgu yapılmadığı sürece kök kanallarının mikrosızıntı sonucu enfekte olma riski bulunmaktadır (Torabinejad ve diğerleri, 1990).

Kök kanal tedavisi sonrası dolum kalitesinin değerlendirilmesinde radyografik olarak kök kanal dolgusunun uzunluğu, koniklik açısı, yoğunluğu, guta-perka ve kanal patının ön dişlerde mine sement birleşiminden arka dişlerde kanal ağzından uzaklaştırılmış olması ve yeterli seviyede geçici veya kalıcı dolgu yapılmış olması kriterleri göz önünde bulundurulur (Johnson ve diğerleri, 2015).

2.5. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Prognoz

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde prognoz birçok faktöre bağlıdır. Bir önceki tedavideki bulunamamış kanallarda, dentin tübüllerinde veya kök kanal sisteminin kompleks düzensizliklerinde bulunan mikroorganizmalar, prosedürel hatalar, çatlak ve kırıklar veya ekstraradiküler olarak kistik lezyonlar ve yabancı cisim reaksiyonları yapılacak olan tekrarlayan kök kanal tedavisinin prognozunu etkileyecek faktörlerden bazılarıdır. Tekrarlayan kök kanal tedavisine karar verilirken dişin periodontal sağlığı ve restore edilebilecek durumda olması göz önünde bulundurulmalıdır (Torabinejad ve diğerleri, 2009).

Tekrarlayan kök kanal tedavisi planlanan diş doğru teşhis konduğunda ve uygun teknik ve yöntemler dikkatli bir şekilde uygulandığında tedavi başarısı yüksek olmaktadır. Yapılan çalışmalar prognozun büyük ölçüde tekrarlayan kök kanal tedavisi öncesinde apikal periodontitis olup olmamasına bağlı olduğunu göstermektedir (Ng, V Mann, ve K Gulabivala, 2008). Başarı değerlendirilmesinin yapıldığı bir sistematik derlemede (Friedman ve Mor, 2004) apikal periodontitis bulunmayan durumlarda hem birincil hem de tekrarlayan kök kanal tedavilerinin 10 yıllık iyileşme oranını %92 ile %98 arası bildirmişlerdir. Tedavi öncesi apikal periodontitis bulunduğu durumlarda birincil veya tekrarlayan tedavi olmasına bakılmaksızın iyileşme oranı %74 ile %86 arasına düşmektedir. Tekrarlayan kök kanal tedavisi ve birincil tedavi sonrası bu benzer iyileşme oranları tekrarlayan tedavilerin daha düşük başarı oranına sahip olduğuna dair düşüncelere meydan okumaktadır (Friedman ve Mor, 2004). Yine de bu rakamlar tedavi edilen dişlerin 4'te 1'inde başarısızlık olduğunu göstermektedir. Tekrarlayan kök kanal tedavisi için önerilen birçok yöntem ve cihaz bulunmasına rağmen tüm tedavi süreci uygun bir şekilde yürütülse bile sonuç tedavi sonrası inatçı bir enfeksiyon olabilir. İyileşme gerçekleşmediğinde klinisyenin takip, endodontik cerrahi, kasıtlı reimplantasyon ve çekim kararlarından birisini vermesi gerekmektedir (Roda ve Gettleman, 2015).

İnatçı apikal periodontitise sahip dişler bazen uzun süreler asemptomatik şekilde kalabilmektedir. Diş tamamen iyileşmese de foksilyonda ve ağrısız bir şekilde ağızda kalması hasta için yeterli olabilir ve böyle bir duruma ilgili diş klinisyen tarafından düzenli olarak kontrol edilmelidir. Periapikal radyolüsensinin büyüdüğü, ağrı, periodontal cep formasyonu ve fistül olduğu durumlarda daha ileri bir tedavi yöntemine ihtiyaç olabilir. Ancak erken

dönemde belirsiz iyileşme olarak sınıflandırılan birçok diş, uzun yıllar ağızda kalabilmektedir (Molven ve diğerleri, 2002).

Endodontik cerrahi öngörülebilir bir işlemdir ve çoğu dişe uygulanabilmektedir. Ancak bazı anatomik ve medikal endişeler olabilmektedir (Friedman ve Mor, 2004; Gutmann ve Harrison, 1994). Kasıtlı reimplantasyon bir başka tedavi seçeneğidir. Bu tedavide diş çekilip ağız dışında apikal rezeksiyon ve kök ucu dolum işlemi yapıp diş tekrar soketine yerleştirilip splintlenmektedir. Dişin onarılamaz olduğuna karar verildiğinde çekim kararı verilmelidir. Çekim sonrası ilgili dişin yerini dentisyonun kaymaması ve buna eşlik eden problemlerin ortaya çıkmaması için implant, sabit veya hareketli protezlerle doldurmak gerekmektedir (Roda ve Gettleman, 2015).

2.6. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler

Periapikal sağlığın devam etmesi veya periapikal iyileşmenin sağlanmasında etkili 3 faktör bulunmaktadır. Bunlar hasta ile ilgili faktörler (yaş, cinsiyet, genel sağlık durumu, diş anatomisi, preoperatif periapikal durum), prosedürel faktörler (operatör deneyimi, kanal genişletme miktarı, kullanılan irrigasyon solüsyonu, kanal içi ilaç kullanımı, tıkama kalitesi) ve restorasyon faktörü olarak sayılabilir (Ng ve Gulabivala, 2015).

2.6.1. Hasta ile ilgili faktörler

Hastanın yaşının ve cinsiyetinin tedavi sonucuna önemli bir etkisi olmazken, bazı sistemik rahatsızlıkların [diyabet (Doyle ve diğerleri, 2006; Fouad ve Burleson, 2003), zayıf immün sistem (Mareending ve diğerleri, 2005)] negatif etkisi olabilmektedir.

Anatomik olarak az karmaşık yapıya sahip tek köklü dişlerin daha öngörülebilir ve daha olumlu sonuç vermesi gerektiğine dair yaygın algı doğru değildir. Periapikal lezyonun varlığı gibi bir faktör hesaba katıldığında diş tipinin başarı oranına güçlü bir etkisi olmadığı görülmektedir. Ayrıca tedavi başarısında kanalın apikal bölümündeki karmaşık anatomi, kanal sayısı ve eğriliğinden daha fazla etki etmektedir. Bir periapikal lezyonun varlığı ve boyutu, periapikal sağlık veya periapikal iyileşme üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, başka herhangi bir faktörün etkisi analiz edilmeden önce periapikal lezyon faktörünün göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Apikal üçlüdeki karmaşık anatomi

bir kez enfekte olduktan sonra enfeksiyonu ortadan kaldırmak çok daha zordur. Periapikal lezyon büyüdükçe bakteri çeşitliliği ve sayısı arttığından dolayı lezyonun negatif etkisi de artmaktadır (Sundqvist, 1976). Bakteri çeşitliliğinin fazla olması endodontik enfeksiyonun kanallarda inatçı enfeksiyon olarak kalma ihtimalini de arttırmaktadır (Byström ve Sundqvist, 1981). Daha büyük lezyon bakterilerin daha uzun süre kök kanallarında kalması ve kanal anatomisinin karmaşık yapılarında daha derinlere penetre olması anlamına gelmektedir (Shovelton, 1964). Ayrıca büyük lezyonlar kistik transformasyon gösterebilmektedir (Nair, 2006).

Başarıyı etkileyen ağrı, perküsyon, palpasyon, şişlik, fistül ve kök rezorpsiyonu gibi faktörler de periapikal hastalığın farklı klinik belirtileridir (Weiss, 1966).

Sistemik hastalıkların belirlenmesinde kullanılan American Society of Anesthesiologists sınıflaması (ASA) 6 kısımdan oluşmaktadır (ASA, 2014).

ASA I: Herhangi bir sistemik rahatsızlığı olmayan sağlıklı hasta (sigara kullanmayan, minimal seviyede alkol kullanan ya da hiç alkol kullanmayan)

ASA II: Fonksiyonel bir kısıtlılık olmaksızın hafif dereceli bir sistemik rahatsızlığa sahip hasta (Sigara kullanan, sosyal olarak alkol alan, hamilelik, kontrol altında olan diyabet veya hipertansiyon)

ASA III: Hayatı tehdit etmeyen, fonksiyonel kısıtlılığa yol açan şiddetli sistemik rahatsızlık (alkolizm, iyi kontrol edilemeyen diyabet veya hipertansiyon, morbid obezite, aktif hepatit, kalp pili, düzenli diyaliz, 3 aydan uzun süre önce geçirilmiş miyokard infarktüsü)

ASA IV: Hayatı tehdit eden şiddetli sistemik rahatsızlık (3 aydan kısa zaman içerisinde geçirilmiş miyokard infarktüsü, şok, sepsis...)

ASA V: Cerrahi müdahale olmadan 24 saatten uzun süre hayatta kalması beklenmeyen hasta

ASA VI: Beyin ölümü gerçekleşmiş olan hasta.

Bruksizm değerlendirmesinde The American Academy of Sleep Medicine (The American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders, 2005) tanı

kriterleri kullanılmaktadır. Bu kriterlere göre bruksizm tanısı koymak için hastanın kendisinin uyku sırasında dişlerini gıcırdattığının farkında olması veya oda arkadaşının bunu onaylamasına ek olarak aşağıdakilerden en az birisinin olması yeterlidir:

1. Anormal diş aşınmasının gözlenmesi
2. Hastanın günlük yaşantısında çiğneme kaslarında ağrı ve yorgunluk hissetmesi
3. Masseter kasının hipertrofisi

Periodontitis şiddeti belirlenmesinde Amerikan Periodontoloji Akademisinin 2015 yılında güncellediği rehber kullanılmaktadır (American Academy of Periodontology [AAP], 2015). Bu rehber göre sınıflandırma şu şekildedir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Amerikan Periodontoloji Akademisi periodontitis şiddeti belirleme rehberi

	Hafif	Orta	Şiddetli
Sondlama Derinliği	>3 & <5 mm	≥5 & <7 mm	≥7 mm
Sondlamada Kanama	Evet	Evet	Evet
Klinik Ataşman Kaybı	1-2 mm	3-4 mm	≥5 mm

Dişlerin mobilitesi Miller'in mobilite sınıflamasına göre değerlendirilmektedir (Miller, 1938):

Sınıf 0: Kuvvet uygulandığında 0,2 mm'yi geçmeyen hareket

Sınıf 1: 1 mm'den daha az hareket

Sınıf 2: 1-2 mm arasında hareket

Sınıf 3: 2 mm'yi aşan, dikey yönde veya dönme hareketi

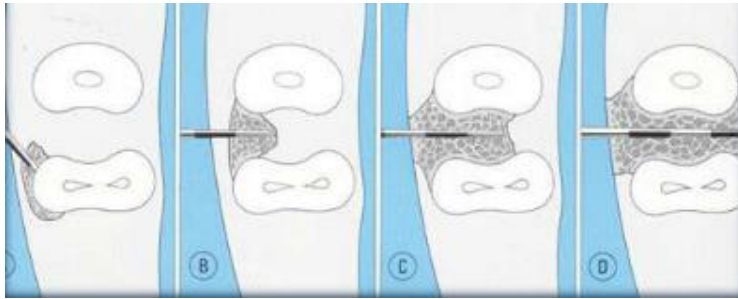
Dişlerin furkasyon değerlendirmeleri Glickmann'ın sınıflandırması (Resim 2.1) esas alınarak yapılmaktadır (Glickman, 1972):

Sınıf I (Başlangıç): Kemik içi defekt olmadan cep tabanının furkasyon yivine ulaşan horizontal kemik kaybı. Radyografik olarak kemik kaybı yok.

Sınıf II (Orta): Furkasyon bölgesi içine diğer bölgeden gelen lezyon ile birleşebilecek kadar ilerlememiş, belirgin bir cep derinliği ve hem horizontal hem de vertikal yönde kemik kaybı. Radyografik olarak kemik kaybı gözlenir.

Sınıf III (Doğrudan doğruya): Kökler arası bölgede sondun bir yüzden diğer yüze geçişine izin verecek kadar kemik kaybı. Radyografide belirgin bir radyolüseni mevcuttur.

Sınıf IV (Doğrudan doğruya, açık): Ataşman kaybı ve dişeti çekilmesi furkasyon bölgesini klinik olarak görünür hale getirmiştir.



Resim 2.1. Glickmann sınıflandırması

2.6.2. Prosedürel faktörler

Operatör

Operatörün niteliğinin ve becerisinin tedavi sonucuna etkisi özellikle ele alınarak incelenmemiş olsa da birçok çalışma klinisyenleri mezuniyet öncesi öğrenciler, pratisyen hekimler, uzmanlık öğrencileri ve uzmanlar olarak 4 gruba ayırmaktadır. Teknik becerilerin tedavi sonucuna önemli bir şekilde etki ettiği düşünülmektedir ancak bunu ölçmek sıklıkla mümkün değildir.

İzolasyon

Lastik örtü kullanımı endodontide standart bir uygulama haline gelmiştir. Amerikan Endodonti Derneği izolasyonun endodontik tedavilerde tamamlayıcı ve temel bir uygulama olduğunu ve lastik örtü kullanımının kök kanallarının kontaminasyonunu minimize edebileceğini belirtmektedir.

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde lastik örtü kullanımının standart rulo pamuk izolasyonuna kıyasla daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğu ve irrigasyonu kolaylaştırdığı bildirilmiştir (Nieuwenhuysen ve diğerleri, 1994). Kanal tedavisi sonrası post yerleştirilmesinin yaklaşık 3 yıllık başarı oranını değerlendiren başka bir çalışmada lastik örtü kullanılmasının uzun dönem başarıda etkili olduğu gösterilmiştir (Goldfein ve diğerleri, 2013). Lastik örtü kullanımı hastanın tedavi süresince yabancı cisim aspirasyonunu engeller, operasyon alanını kan, tükürük, dil, dudak ve yanaktan izole ederek kuru bir çalışma ortamı sağlar, geçici dolguya matriks görevi görür, dış bir öndeki diş konumuna gelmiş gibi hissedilir ve eklem ve kas yorgunluklarını azaltır (ESE, 2006).

Büyütme ve aydınlatma

Endodontik tedavide giriş kavitesinin düzgün bir şekilde açılması ve tüm kanalların eksiksiz olarak bulunması önem taşımaktadır. Bu amaçla büyütme ve aydınlatma sistemleri tedavi başarısını arttırmak amacıyla endodontistler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.

Büyütme sistemlerinin kullanımı klinisyenin çalışma pozisyonunu iyileştirir, bu nedenle hekimin tedavi sırasında daha rahat konumlanmasını sağlar. Ayrıca kötü postür sebebiyle oluşan sırt, bel ve boyun ağrılarının azalmasına yardımcı olur (Perrin ve diğerleri, 2002).

Büyütme altında yapılan endodontik tedavilerin büyütme olmadan yapılan tedavilerle karşılaştırılmasının değerlendirilmesi için hazırlanan sistematik derlemelerde, mevcut literatürde dahil etme kriterlerinin karşılandığı herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden büyütme sistemlerinin endodontik tedavi başarısına etkisi bilinmemektedir. Bu konuyla ilgili daha uzun süreli ve daha iyi dizayn edilmiş randomize klinik araştırmalara ihtiyaç vardır (Fabbro ve diğerleri, 2015; Ng ve Gulabivala, 2015).

Mekanik preparasyon boyutu ve koniklik açısı

Avrupa Endodonti Derneği("Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology," 2006) yayınladığı rehber ile kök kanal tedavisinde preparasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinin kök kanal sisteminin sonlandığı noktaya kadar yapılması gerektiğini belirtmektedir. Bu sonlanım noktası apikal daralım, radyografik apekten 0,5-2,0 mm uzaklık veya sement dentin birleşimi olarak çeşitli

şekillerde belirtilmektedir. (Ng ve diğerleri, 2011) kanal sonlanımına ulaşamadığında tedavinin başarısının iki kat azaldığını bildirmişlerdir.

Apikal preparasyon boyutu enfekte kök kanallarında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir faktördür. İn vitro çalışmalar apikal preparasyon boyutları arttığında kanal içi bakteri miktarının azaldığını bildirmektedir (Mickel ve diğerleri, 2007; Rollison ve diğerleri, 2002; Siqueira ve diğerleri, 1999). Ancak mikroskop (Nair ve diğerleri, 2005) ve kültür (Card ve diğerleri, 2002; Dalton ve diğerleri, 1998; Orstavik ve diğerleri, 1991; Shuping ve diğerleri, 2000; Yared ve Dagher, 1994) kullanılarak yapılan klinik araştırmalar apikal preparasyon boyutlarının antibakteriyel etkisiyle ilgili tutarsız sonuçlara ulaşmaktadır. Apikal preparasyon boyutunun apikal periodontitise sahip tekrarlayan kök kanal tedavisi olgularında başarıya etkisini inceleyen bir çalışma irrigasyon solüsyonuna bağlı olmaksızın apikal preparasyon boyutunun artmasının kök kanal dezenfeksiyonunu arttırdığını göstermiştir (Rodrigues ve diğerleri, 2017).

Mekanik preparasyonun apikalden koronale kadar genişleme miktarı yani koniklik açısı Avrupa Endodonti Derneği ("Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology," 2006) tarafından yapılması gereken bir uygulama olarak önerilmektedir ancak herhangi bir derece belirtilmemektedir. Hoskinson ve diğerleri (2002) ve Ng ve diğerleri (2011) koniklik açısının 0,05 veya 0,10 olmasının tedavi sonucuna etki etmediğini bildirmektedir. Koniklik açısının kök kanalına iletilen irrigasyon solüsyonunun hacmine etkisinin incelendiği bir çalışmada açı 0,02'den 0,04'e çıktığında solüsyon hacminin %74 arttığını, 0,04'ten 0,06'ya çıktığında %5,4 arttığını, 0,06'dan 0,08'e çıktığında %2,4 arttığını göstermiştir ve 0,04 açının diş dokularını koruyarak yeterli irrigasyon için ideal olduğunu savunmaktadır (Brunson ve diğerleri, 2010).

İrrigasyon solüsyonu

Tekrarlayan kök kanal tedavisinde enfekte kök kanallarının dezenfeksiyonu amacıyla kullanılan birçok irrigasyon solüsyonu bulunmaktadır. Bunların tek başlarına ve birlikte kullanımının tekrarlayan kök kanal tedavisinde başarıya olan etkileri birçok araştırmanın konusu olmaktadır. NaOCl, EDTA ve CHX en çok kullanılan ve araştırılan irrigasyon solüsyonlarıdır. Daha önceden de bahsedildiği gibi NaOCl'nin düşük (%0,5) veya yüksek (%5) konsantrasyonlarda kullanımı alınan negatif kültür oranında artışa (Byström ve

Sunqvist, 1985) veya daha iyi bir periapikal iyileşmeye (Cvek ve diğerleri, 1976) neden olmamaktadır. Ancak ilave irrigasyon solüsyonlarının kullanımı başarı oranına önemli bir etkide bulunmaktadır (Ng ve diğerleri, 2011). Son irrigasyon solüsyonu olarak CHX kullanımı CHX'in substantivite etkisinden (Rosenthal ve diğerleri, 2004), düşük toksisitesinden (Löe, 1973) ve geniş spektrumdaki antibakteriyel etkisinden dolayı önerilmektedir (Kuruville ve Kamath, 1998). NaOCl ve EDTA'nın beraber kullanılması sinerjik etki yaratarak bakteriyel yükü azaltmakta (Byström ve diğerleri, 1985) ve periapikal iyileşmeye önemli bir katkıda bulunmaktadır (Ng ve diğerleri, 2011). EDTA solüsyonu kök dentinini demineralize ederek dar ve skleroze kanallara ulaşılmasına yardım eder ve dokunulmamış bölgelerde kalan debrisı uzaklaştırır. Ayrıca EDTA, açılan dentin tübüllerine NaOCl'nin penetre olmasına aracılık eder (Ng ve Gulabivala, 2015).

Kanal içi ilaç

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde seanslar arası birçok kanal içi ilaç kullanılmaktadır. Ancak kanal içi ilaçların tedavi başarısına etkisi hakkında ortak bir görüş bulunmamaktadır. *Enterococcus faecalis* üzerinde daha yüksek etki edeceği düşünülerek kalsiyum hidroksit ve CHX'in birlikte kullanımı test edilmiştir. Karıştırılarak kullanımlarının başarıyı artırdığı belirtildiği gibi herhangi bir pozitif etki göstermediğini belirten çalışmalar da mevcuttur (Basrani ve diğerleri, 2003; Gomes ve diğerleri, 2003; Schäfer ve Bössmann, 2005).

İnatçı bakteriler

Tekrarlayan kök kanal tedavisi gerektiren dişlerdeki mikrobiyolojik flora kök kanalının primer enfeksiyonlarından farklıdır. İsthmuslar, ramifikasyonlar, apikal deltalar, düzensizlikler ve dentin tübüllerine penetre olan mikroorganizmaların dezenfeksiyonu mümkün olmayabilmektedir (Lin ve diğerleri, 1991; Siqueira ve diğerleri, 1996). Neyse ki bu bölgede bulunan bakteriler iyi doldurulmuş kanallarda tıkalı bir şekilde kalarak canlılığını yitirmekte veya periapikal dokulara ulaşmaları engellenebilmektedir. Ancak bazı bakteri türleri bu bölgelerde uzun süre canlı kalabilmekte, kalan doku artıklarıyla ve ölü hücrelerle beslenebilmektedirler. Bu bakteriler gerekli sayıya ve periapikal dokulara ulaşabildiklerinde hastalığa sebep olabilirler (Molander ve diğerleri, 1998).

Enfeksiyonun kök kanallarından temizlenebildiği olgularda tedavinin olumlu sonuçlanma ihtimali yüksektir. Ancak kök kanalında inatçı mikroorganizma bulunuyorsa veya sonradan sızıntı ile kök kanallarına girdiyse başarısızlık ihtimali de yükselir (Byström ve diğerleri, 1987; Sjögren ve diğerleri, 1997). Bakteri türleri ve tedavi başarısızlıkları arasındaki ilişki çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Pozitif kültür alınan vakalarda genel başarısızlık oranı %31 iken, *Enterococcus* türleri pozitif olan dişlerde başarısızlık oranı %55'tir (Frostell, 1963).

Aseptomatik periapikal periodontitise sahip ve iyi doldurulmuş 54 diş üzerinde yapılan bir çalışmada tekrarlayan kök kanal tedavisi sırasında alınan örneklerde en çok izole edilen bakteri *Enterococcus faecalis*'tir. Araştırma sonucunda tekrarlayan kök kanal tedavisinin 5 yıllık takipte başarı oranı %74 olarak bildirilmiştir. Ancak *Enterococcus faecalis* izole edilen vakaların başarı oranı %66'dır (Sundqvist ve diğerleri, 1998).

Kök kanallarından alınan kültürün negatif olması tedavi sonucuna pozitif etki etmektedir. Periapikal dokularda optimal iyileşme koşullarını sağlayabilmek için kanal içi mikroorganizmaların elimine edilebilmesi, kök kanallarının dezenfeksiyonu ve kanal dolumunun uygun bir şekilde yapılması önemli rol oynamaktadır (Ng ve Gulabivala, 2015).

Kök kanal dolgu materyali ve tekniği

Kök kanal dolgularında kullanılan kor materyalleri, kök kanal dolgu patları ve bunların yerleştirilme teknikleri arasındaki karşılıklı ilişkiler nedeniyle kök kanal dolgu materyallerinin ve tekniğinin tedavi başarısına etkisinin araştırılması oldukça zordur. Tedavi sonuçlarını değerlendiren çalışmalarda genellikle kor materyali olarak guta-perka, kanal patı olarak da çinko oksit ojenol, cam iyonomer ya da rezin bazlı materyaller kullanılmıştır (Ng, Mann, Rahbaran, ve diğerleri, 2008). Sonuç olarak kök kanal dolgu materyallerinin ve dolum tekniğinin tedavi başarısına etkisini gösteren bir kanıt bulunmamaktadır (Ng ve Gulabivala, 2015).

Kök kanal dolgu seviyesi

Kök kanal dolgu uzunluğu tedavi başarısını değerlendiren çalışmalarda en sık incelenen alanlardan biridir. Bu araştırmalar çalışma uzunluğunu 3 kategori altında toplamaktadır.

Bunlar radyografik apekten 2 mm veya daha kısa, radyografik apeksin 0-2 mm uzaklığında ve radyografik apeksin ötesinde olan dolumlardır. Radyografik apeksin 0-2 mm uzaklığında olan dolumlar yüksek tedavi başarısıyla ilişkilidir (Ng, Mann, Rahbaran, ve diğerleri, 2008).

Kök kanallarının preparasyonunun, kök kanallarında kanal içi ilaç kullanımının ve kök kanal dolgu materyallerinin taşkın olması gecikmiş iyileşmeye ve hatta yabancı cisim reaksiyonundan dolayı tedavi başarısızlığına sebep olabilmektedir (Koppang ve diğerleri, 1992; Nair ve diğerleri, 1990; Sjögren ve diğerleri, 1995; Yusuf, 1982). (Friedman ve diğerleri, 1995) cam iyonomer bazlı kanal patlarının taşkınlığı sonucu başarı oranının düştüğünü, (Ng ve diğerleri, 2011) ise çinko oksit ojenol bazlı kanal patlarının taşkınlığının iyileşmeye etki etmediğini bildirmişlerdir.

Kök kanal dolgu kalitesi

Kök kanal sisteminin koronalden apikale kadar sızdırmaz bir şekilde doldurulması hem kanal içerisinde kalan bakterilerin kolonizasyonunu hem de kanalın dışarıdan gelen bakterilerle yeniden enfekte olmasını önlemek amacıyla önem taşımaktadır. Kök kanal dolgusunun yeterli düzeyde olması mekanik preparasyonun, kök kanal dezenfeksiyonunun ve dolumunun uygun olarak yapılması ile ulaşılabilecek bir sonuçtur. Uygun olmayan kök kanal dolgusu yetersiz tıkama, yetersiz apikal uzunluk veya radyografik olarak boşlukların bulunması olarak tanımlanmaktadır. Yeterli kök kanal dolgusu yüksek başarı oranlarıyla ilişkilidir (Ng, Mann, Rahbaran, ve diğerleri, 2008).

Akut alevlenmeler

Akut alevlenme endodontik tedavide seanslar arası veya tedaviden sonra oluşan, planlanmamış bir ziyaret gerektiren şiddetli ağrı ve şişlik gelişmesi durumunu tanımlamaktadır (Seltzer ve Naidorf, 1985a). Tekrarilyan kök kanal tedavilerinde birincil kök kanal tedavilerine kıyasla daha fazla akut alevlenmelerle karşılaşıldığı bildirilmektedir (Imura ve Zuolo, 1995; Torabinejad ve diğerleri, 1988). Akut alevlenmelerin sebebi tam olarak belirlenememiş olsa da periapikal dokuların kimyasal, mekanik ve mikrobiyal yaralanmalarının yanı sıra psikolojik faktörlerin de kök kanallarının preparasyonu sonrası ağrıya sebep olabileceği bildirilmektedir (Seltzer ve Naidorf, 1985a, 1985b). Bu faktörlerin periapikal iyileşmeye olan etkisi spesifik olarak incelenememiş olsa da akut alevlenmenin

periapikal iyileşmeye etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar vardır (Kerekes ve Tronstad, 1979; Sjögren ve diğerleri, 1990). Ancak tersi sonuç ortaya koyan bir çalışma kemomekanik temizleme sonrası şişlik ve şiddetli ağrının %15 oranında görüldüğünü ve bu durumun periapikal iyileşmeyi önemli oranda düşürdüğünü bildirmiştir (Ng ve diğerleri, 2011). Bu bulgu akut alevlenmelerin preparasyon sırasında kontamine materyallerin periapikal dokulara taşmasıyla oluştuğu hipotezini destekleyebilir. Tedavi başarısızlığı ise yabancı cisim reaksiyonu veya ekstraradiküler enfeksiyon ile açıklanabilir. Başka bir düşünce ise akut alevlenmenin yetersiz kemomekanik preparasyondan kaynaklanabileceğini savunmaktadır. Akut alevlenmeler sonrası başarısızlık sebeplerinin kesin biyolojik kanıtları belirsizdir ve daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Ng ve Gulabivala, 2015).

2.6.3 Restorasyon faktörü

Tekrarlayan kök kanal tedavisinde kök kanallarını doldurduktan sonraki adım koronal restorasyondur. Koronal restorasyonun tedavi sonrası başarıya önemli bir etkide bulunduğu gösterilmiştir. İdeal bir koronal restorasyon kök kanal sistemini korumalı, kalan diş dokusunu desteklemeli ve diş fonksiyonunu geri kazandırmalıdır (Ree ve Schwartz, 2010). Endodontik tedavi sonrası uygulanan restorasyonların başarısını karşılaştıran birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar kalıcı ve geçici restorasyonları, geleneksel kuron ve endokuronları, post olup olmasını ve birden çok üye proteze destek olup olmasını karşılaştırmaktadır. Uygun bir restorasyonda kenar uyumu iyi olmalı, renklenme olmamalı, çürük bulunmamalı veya protetik bir restorasyon ise yapıştırma amacıyla kullanılan simanın bütünlüğü bozulmuş olmamalıdır (Hoskinson ve diğerleri, 2002).

Bir kanal tedavisi her ne kadar iyi yapılmış olursa olsun sonrasında yapılacak restorasyonun düşük kalitede olması sızıntıya ve ardından başarısızlığa sebep olur. 1010 adet endodontik tedavi görmüş ve daimi olarak restore edilmiş dişin incelendiği bir çalışmada, iyi bir üst restorasyon yapılmış dişlerde periapikal enflamasyon görülme oranının, iyi kanal tedavisi yapılmış dişlerden daha düşük olduğu bulunmuştur (Ray ve Trope, 1995).

Endodontik tedavi görmüş dişlerin koronal ve kök yapılarındaki kayıplar sebebiyle daha zayıf ve kırılgan oldukları kabul edilir. Bu da kırılma direncinin düşmesine ve fonksiyonel kuvvetler altında zorlanmalarına sebep olur. Özellikle endodontik tedavi görmüş MOD kaviteli dişlerde diş kırılma direncinin büyük ölçüde arttığı bildirilmektedir (Kalay ve diğerleri,

2016). Bu sebeple dişin restore edilmeden bırakılmaması ve dişteki madde kaybını destekleyecek bir restorasyon çeşidi ile desteklenmesi, dişin fonksiyonel kuvvetler altında kırılmaması ve sızıntı olmaması açısından önemlidir.

Kalıcı veya geçici restorasyonun zarar görmesi halinde ikinci bir bariyer olarak görev görmesi amacıyla cam iyonomer veya çinko oksit ojenol gibi bir materyalin kök kanal dolgusunun üzerine yerleştirilmesi önerilmektedir (Saunders ve Saunders, 1994).

Yapılan in vitro bir çalışma, bakteri endotoksinlerinin iyi tıkanmış bir kök kanalında ilerleyebildiğini göstermiştir. Bu nedenle kanal tedavili bir dişte koronal restorasyon yoksa ya da sızıntı yapıyorsa, bakterilerin yalnızca kanalın koronal bölgesine ulaşmasının yeterli olduğu, endotoksinlerin apikal bölgeye ilerleyerek inflamatuvar yanıt oluşmasına sebep olacağı düşünülebilir (Trope ve diğerleri, 1995).

Özet olarak restorasyon hangi tipte olursa olsun kontaminasyonu önlemek amacıyla obturasyon işleminin hemen ardından kök kanal tedavisinin bir prosedürü olarak göz önünde bulundurulmalı ve uygulanmalıdır.

2.7. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Seans Sayısı

Tek ve çok seans kök kanal tedavisi endodontide uzun süredir tartışılan bir konudur. Özellikle tekrarlayan kök kanal tedavilerinin yorucu ve zaman alıcı prosedürel işlemleri nedeniyle seans sayısı hakkında halen kesin bir sonuca varılamamıştır. Mikrobiyolojik faktörler ve postoperatif ağrı üzerine yapılan klinik araştırmalar çelişkili sonuçlar ortaya koymaktadır. Hekim karar verme sürecinde tedavinin etkinliğini, komplikasyonlarını, hasta/hekim memnuniyetini ve ücret gibi faktörleri göz önünde bulundurmalıdır (Sathorn ve diğerleri, 2008).

Kök kanallarının doldurulması, hastada herhangi bir şişlik bulunmuyorsa ve kanallar kurulanabiliyorsa, temizleme ve şekillendirme işlemleri tamamlandıktan sonra gerçekleştirilebilir. Kanallardaki eksuda varlığı kök kanallarının dolumu için bir kontrendikasyondur. Ayrıca zor vakalarda preparasyon için daha fazla zamana ihtiyaç duyulabilir ve işlemler birden çok seansta sorunsuz bir şekilde tamamlanabilir. Hastanın

genel sağlık durumu, psikolojisi, hastanın ve hekimin yorgunluğu sebebiyle de seans sayısını artırmak gerekebilir (Johnson ve diğerleri, 2015).

Tek seans tedavilerde motorla alışan Ni-Ti eğe sistemleri ve irrigasyon prosedürleri sayesinde mekanik preparasyon ve dezenfeksiyon işlemleri daha hızlı ve etkili yapılabilmektedir. Bu sayede yeteri kadar bakteri uzaklaştırabilmekte, geriye bakteri kaldıysa bile bu bakterilerin kök kanal dolgusu tam tıkama sağladığında sorun oluşturmayacağı düşünölmektedir (Waltimo ve diğerleri, 2005). Kanal içi ilaç kullanılsa dahi bakterilerin kök kanallarından uzaklaşırılması her zaman mümkün olmayacağından tedaviyi tek seansta bitirerek arta kalan bakterilerin dentin tübülleri, apikal dallanmalar ve isthmus gibi bölgelerde etkisiz bir şekilde kalmaları tedavinin başarısı açısından herhangi bir negatif etki oluşturmayabilmektedir (Wu ve diğerleri, 2006). Ayrıca seanslar arası geçici bir dolgu yerleştirilmesi de çok seans tedavilerin bir dezavantajıdır. Çünkü sızıntı oluşabilir ve bu durum tedavi başarısızlığına sebep olabilir (Tronstad ve diğerleri, 2000).

Çok seans tedavileri destekleyen görüş temizleme ve şekillendirme işlemlerinde ulaşılamayan alanlarda kanal içi ilaç kullanımı ile kök kanal dezenfeksiyonunu sağlanabildiğini, periapikal patolojinin iyileşmesinde yüksek başarı oranının bulunduğunu ve postoperatif dönemde daha etkili bir iyileşme olduğunu savunmaktadır (Zandi ve diğerleri, 2019).

2.8. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Apikal Periodontitisin Değerlendirilmesi

Periodontitis terimi periodonsiyumun inflamasyonunu tanımlamak için kullanılmaktadır. Periapikal dokularda bulunduğunda ise apikal periodontitis olarak adlandırılır. Apikal periodontitis semptomatik ve asemptomatik apikal periodontitis olarak ikiye ayrılmaktadır.

Semptomatik apikal periodontitis ısırma, perküsyon ve palpasyon sonucunda ağrılı yanıt veren durum olarak tanımlanmaktadır. Radyografik olarak apikal bölgede radyolüsant alan görölebilir veya görölmeyebilir.

Asemptomatik apikal periodontitis herhangi bir klinik semptom vermeyen, radyografik olarak radyolüsant alanın göröldüğu durum olarak tanımlanmaktadır.

Akut apikal apse spontan ağrı, pü formasyonu ve şişliğin bulunduğu bir durumdur. Isırma, perküsyon ve palpasyon sonucu ağrılıdır ve mobilité bulunabilmektedir. Radyografik olarak periodontal ligamentte genişleme veya apikal radyolüsensi görülür. Hasta ateşli olabilir, servikal ve submandibular lenf nodları palpasyona karşı hassasiyet gösterebilir.

Kronik apikal apse pü formasyonunun bir fistül aracılığı ile aralıklı olarak boşaldığı durum olarak tanımlanmaktadır. Genellikle klinik olarak herhangi bir semptom bulunmamaktadır. Radyografik olarak apikal bölgede radyolüsensi görülebilmektedir. Pü formasyonunun fistül aracılığıyla boşalmasından dolayı asemptomatik apikal periodontitisten ayırt edilebilir (Berman ve Rotstein, 2015).

2.8.1. Prevalans

Epidemiyolojik çalışmalar apikal periodontitisin ne kadar yaygın bir hastalık olduğunu göstermektedir. Apikal periodontitis sıklıkla başarısız olan kök kanal tedavileriyle bağlantılı olarak görülmektedir (Kirkevang ve diğerleri, 2001; Lupi-Pegurier ve diğerleri, 2002; Petersson, 1993). Türkiye’de yapılan epidemiyolojik çalışmalarda kök kanal tedavisi yapılan dişlerin %41,5-%73,9’ünde apikal periodontitis görüldüğü bildirilmiştir (Gencoglu ve diğerleri, 2010; Kayahan ve diğerleri, 2008; Sunay ve diğerleri, 2007).

Apikal periodontitise sahip dişlere tekrarlayan kök kanal tedavisi yapıldığında iyileşme oranı farklı çalışmalarda %58-%84 arası olarak bildirilmiştir (Engstrom, 1964; Kvist ve Reit, 1999; Strindberg, 1956; Sundqvist ve diğerleri, 1998). Bu sonuç primer kanal tedavisi yapılan apikal periodontitise sahip dişlere kıyasla daha düşüktür (Sjögren ve diğerleri, 1990; Zandi ve diğerleri, 2019).

2.8.2. Radyografik değerlendirme

Periapikal patolojilerin radyografik olarak değerlendirilmesinde lamina dura, periodontal aralık ve kortikal kemiğin durumu incelenmektedir. Sağlıklı bir dişin radyografisinde gözlenebilen diş soketini çevreleyen ince, radyoopak dens kemik tabakasına lamina dura denir. Bu tabaka, alveoler kret tepesinde kortikal kemiğin görüntüsü ile devam eder. Radyografik görüntüsü ince kemik duvarını geçen x-ışınlarının burada absorbe olarak zayıflaması sonucu oluşur. Lamina duranın görüntüsü dişin anatomisine, arktaki

pozisyonuna, komşu yapıların superpozisyonuna, x ışınlarının geliş yönüne ve radyografin kalitesine bağlıdır. Periodontal aralık diş kökü ile lamina dura arasında kollejenden oluşan radyolüsent bir boşluktur. Genişliği diştten dişe hatta aynı dişin çevresinde bölgeden bölgeye değişebilir. Genellikle kökün orta üçlüsünde ince, alveolar kret ve apekte biraz daha kalındır. Periodontal aralıktaki genişleme birçok farklı anlama gelmektedir. Önemli olan genişlemenin düzenli veya düzensiz olup olmaması ve lamina duranın varlığıdır (White ve Pharoah, 2000).

2.8.3. PAI ile değerlendirme

Klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda hastalığın prevalansını ve şiddetini belirleyebilmek ve bunları karşılaştırmak için bir skarlama sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Orstavik ve diğerleri (1986) periapikal lezyonların sınıflamasının yapıldığı, klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda esas alınabilecek bir Periapikal İndeks Skarlama Sistemi (PAI) geliştirmişlerdir. Bu sistem aynı zamanda endodontik tedavi gerekliliğinde ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır. PAI, periapikal lezyonların radyografik görüntüsüne göre 5 kategoriden oluşan bir skala kullanılarak değerlendirilen skarlama sistemidir.

PAI 1: Normal periapikal yapılar ve normal apikal periodonsiyum izlenmektedir.

PAI 2: Kemikte bazı yapısal değişiklikler vardır ancak apikal periodontitis teşhisi için yeterli radyografik görüntü yoktur.

PAI 3: Apikal periodontitise özgü, mineral kaybı ile karakterize, kemikte yapısal değişiklikler bulunmaktadır.

PAI 4: Periapikal kemikteki demineralizasyon belirgin ve iyi sınırları olan bir radyolüsen si şeklindedir.

PAI 5: Kemikte belirgin bir yıkım ile karakterize radyolüsen si görülür.

2.9. Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinde Ağrı

Bir endodontik tedavinin amacı hastalık sürecini tersine çevirmek ve böylece hastalıkla ilgili belirti ve semptomları ortadan kaldırmaktır. Ağrı, gerçek veya potansiyel bir doku hasarından kaynaklanan veya bu şekilde tanımlanan, hoş olmayan duyu ve duygusal bir deneyimdir (Loeser ve Treede, 2008). Tedavinin kendisi ağrı ve/veya şişlik başlatırsa bu durum hem hasta hem de hekim için ızdıraplı bir hal alır. Hasta postoperatif ağrıyı ve flare-up durumunu hekimin becerilerini ölçmede bir kıyas olarak görebilir. Bu yüzden tedaviye karar verirken postoperatif ağrı ve flare-up prevalansı önemli bir etkidir.

Postoperatif ağrı kök kanal tedavisinin başlangıcından sonra meydana gelen herhangi bir şiddetteki ağrı olarak tanımlanır. Endodontik tedavilerde periapikal dokuların inflamasyonu sonucu postoperatif ağrı oluşur. Ağrı uyararı mekanik, kimyasal ya da mikrobiyolojik faktörler olabilir. Taşkın enstrümantasyon, irrigasyon solüsyonlarının veya kanal içi ilaçların taşması inflamasyona ve ağrıya sebep olabilir (Gama ve diğerleri, 2008). Ancak postoperatif ağrının en önemli etkeni mikroorganizmalardır. Periapikal dokulardaki inflamasyonun en yaygın sebebi kök kanalındaki enfekte içeriğin, dolayısıyla mikroorganizmaların, enstrümantasyon sırasında apikal foramenin ötesine taşmasıdır. Ayrıca yetersiz genişletme sonrası bakteriyel büyüme veya aseptik çalışma şartlarının kaybı sonucu kök kanallarına yeni mikroorganizmaların girişiyle de ağrı oluşabilir (Tsesis ve diğerleri, 2008). (Torabinejad ve diğerleri, 1988) tekrarlayan kök kanal tedavilerinde birincil tedavilere kıyasla daha şiddetli postoperatif ağrı oluştuğunu bildirmişlerdir.

Flare-up tedavi edilen ilgili diş bölgesinde, tedaviden birkaç saat veya birkaç gün sonra, yumuşak dokuda veya yüzde oluşan, hastanın planlanmamış bir seans talep etmesini gerektirecek kadar şiddetli ve günlük yaşantısını etkileyecek kadar rahatsız eden bir ağrı ve/veya şişliğin başlaması veya devam etmesi olarak tanımlanır. Bir başka deyişle flare-up, postoperatif ağrının alt başlığı olarak hastanın günlük rutinini rahatsız edecek kadar yüksek seviyedeki bir ağrı şeklinde düşünülebilir (Christopher ve Emmanuel, 2010; Iqbal ve diğerleri, 2009; Sathorn ve diğerleri, 2008; Tsesis ve diğerleri, 2008; Walton ve Fouad, 1992; Yu ve diğerleri, 2012).

Flare-up 20 yaş altı kadınlarda, maksiller lateral keser dişlerde, mandibular birinci molarlarda, büyük periapikal lezyona sahip dişlerde, preoperatif ağrısı olan hastalarda ve

tekrarlayan kök kanal tedavilerinde daha yaygın olarak görülmektedir (Torabinejad ve diğerleri, 1988). Flare-up meydana gelen tedavilerde genellikle endodontik başarıda azalma görülmemektedir (Kerekes ve Tronstad, 1979)

Birçok faktör flare-up sebebi olabilir. Bunlar arasında taşkın preparasyon, enfekte dentinin periapikal dokulara itilmesi (Harrington ve Natkin, 1992), yetersiz preparasyon, kök kanal dolgusunun, irrigasyon solüsyonlarının, kanal içi ilaçların ve kanal patlarının taşkın olmasıyla meydana gelen irritasyonlar, hiperoklüzyon, kök kırıkları ve mikrobiyolojik faktörler sayılabilir (Seltzer ve Naidorf, 1985a).

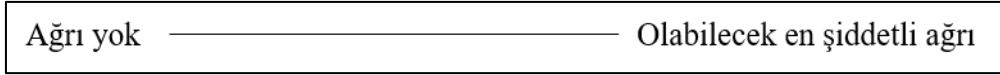
Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde flare-up görülme sıklığının, birincil kök kanal tedavilerine kıyasla daha fazla olduğu rapor edilmektedir (Imura ve Zuolo, 1995; Torabinejad ve diğerleri, 1988). Ancak kontrollü bir klinik araştırmada, (Mattscheck ve diğerleri, 2001) birincil ve tekrarlayan kök kanal tedavileri sonrasında ağrı seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Benzer olarak (Siqueira ve diğerleri, 2002) farklı kanal içi ilaçların kullanıldığı çalışmalarında birincil ve tekrarlayan kök kanal tedavileri sonrasında ağrı seviyesinde anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

2.10. Ağrı Skalaları

Ağrı algısı, duyuşsal ve bilişsel faktörlerin yanı sıra basit duyuları içerdiğinden karmaşık bir değişkendir. Duyusal farklılıklar ve kişilik farklılıkları nedeniyle ağrının yoğunluğu ve kalitesi bireyler arasında önemli ölçüde değişebilir. Bununla birlikte, homojen bir hasta grubu ile sadece ağrı yoğunlukları kaydedilerek önemli bilgiler elde edilebilir. Hastanın ağrı olarak tanımladığı duyguyu hekim de ağrı olarak kabul etmelidir. Önemli olan bu duygunun niceliksel olarak ölçümünün yapılabilmesidir (Borg ve diğerleri, 1981).

2.10.1. VAS ağrı skalası

VAS iki uç noktanın (ağrı yok ve olabilecek en şiddetli ağrı) bulunduğu yatay düz bir çizgiden oluşan skaladır. Hastadan bu iki uç nokta arasında ağrısını en iyi yansıtan noktayı işaretlemesi istenir (Şekil 2.3) (Joyce ve diğerleri, 1975).



Şekil 2.3. VAS skalası

2.10.2. Borg Ağrı Skalası

Bu tez çalışmasında ağrı şiddetini belirlemede daha doğru ve sabit ölçümlerin yapılabilmesi için 0 – 10 arası numaralarla birlikte ağrıyı tarif eden sıfatların kullanıldığı Borg skalasından yararlanılmıştır Bu skalada;

0 = Hiç Ağrı Yok

1 = Çok Hafif Ağrı

2 = Hafif Ağrı

3 = Orta Derecede Ağrı

4 = Biraz Ciddi Ağrı

5 = Ciddi Ağrı

6 = 5 İle 7 Arası Ağrı

7 = Çok Ciddi Ağrı

8 = 7 İle 9 Arası Ağrı

9 = Çok Çok Ciddi Ağrı

10 = Dayanılmaz Şiddette Ağrıyı tarif etmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması tek merkezli ilaç dışı girişimsel olmayan gözlemsel klinik bir araştırmadır. Araştırmaya başlamadan önce Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan GÜDHKA EK.19.23/4 karar numarası ile etik kurul onayı alındı. Ayrıca Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan çalışmanın başlaması için 19-AKD-143 karar numarası ile uygunluk raporu alındı.

Çalışma popülasyonu Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Ana Bilim Dalı Kliniğine Aralık 2019 – Mart 2020 tarihleri arasında başvuran ve cerrahi olmayan tekrarlayan kök kanal tedavisi endikasyonu konulan 167 hastadan oluşmaktadır. Bu çalışmaya tedaviyi ve çalışmaya katılmayı kabul ederek bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalayan ve kriterleri karşılayan hastalar dahil edildi. 0,84 güven aralığı, 0,05 anlamlılık ile araştırma için minimum örneklem sayısı 126 olarak hesaplandı.

Tekrarlayan kök kanal tedavisi gereksinimi için teşhis kriterleri:

- Primer kök kanal tedavisi mevcut olan ancak klinik olarak semptomatik (perküsyon, palpasyon, intraoral veya ekstraoral apse varlığı) dişler
- Primer kök kanal tedavisi sonrası periapikal patoloji geliştiği saptanan dişler
- Primer kök kanal tedavisi mevcut olan ancak odontojenik fistül bulunan dişler
- Primer kök kanal tedavisi mevcut olan ancak protetik açıdan tekrarlayan kök kanal tedavisi endikasyonu konan dişler

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- Araştırmaya katılmayı kabul eden,
- ASA I-II derecesinde sistemik hastalığı olan,
- Gebelik durumu olmayan,

- 18-65 yaş arasında bulunan,
- Onay verme ve anlama engeli olmayan,
- Tekrarlayan kök kanal tedavisini kabul eden hastalar.

Hastaların genel sağlık durumlarının ASA sınıflamasına göre belirlenmesi, kooperasyonu, ağız açıklığı miktarı, öğürme refleksinin olup olmaması “American Association of Endodontists Endodontic Case Difficulty Assessment Form and Guidelines” esas alınarak Olgu Rapor Formuna eklendi (AAE, 2006). Bu tez çalışmasında ASA I ve II seviyesinde sistemik hastalığı olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Bruksizm değerlendirmesinde The American Academy of Sleep Medicine (The American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders, 2005) bruksizm tanı kriterleri göz önünde bulunduruldu. Periodontitis şiddeti Amerikan Periodontoloji Akademisinin 2015 yılında güncellediği rehberine göre değerlendirildi (American Academy of Periodontology [AAP], 2015). Dişlerin mobilitesi Miller’in mobilite sınıflamasına göre değerlendirildi (Miller, 1938). Dişlerin furkasyon değerlendirmeleri Glickmann’ın sınıflandırması esas alınarak yapıldı (Glickman, 1972).

Çalışmaya dahil olanların anamnezi sırasında hastanın cinsiyeti, yaşı, sigara kullanımı, diş fırçalama sıklığı ve genel sağlık durumu not edildi. Kanal tedavisinin ne kadar süre önce (1 yıldan az veya çok), nerede (ADSM, Diş Hekimliği Fakültesi, özel muayenehane veya poliklinik) yapıldığı soruldu. Klinik muayene sırasında hastada bruksizm varlığı ve Angle’a göre molar ilişkisi değerlendirildi. Aynı zamanda diş tipi, ilgili dişin koronal restorasyon tipi ve yüz sayısı, dişte veya dolguda kırık, çürük varlığı, odontojenik fistül, sondlamada kanama ve sondlama derinliği, mobilite, ısı duyarlılığı, perküsyon ve palpasyon hassasiyeti değerlendirilip not edildi (Preoperatif muayene formu Şekil 3.1).

Tedaviye başlamadan önce hastaya son 12 saatte analjezik kullanıp kullanmadığı soruldu ve tedaviye başlamadan önceki ağrı derecesini Borg skalasında işaretlemesi istendi. Hastaların tedavileri klinik rutin düzenine uygun bir şekilde en az iki yıl tecrübeye sahip uzmanlık öğrencileri tarafından yapıldı. Uzmanlık öğrencilerinin seçtikleri tedavi yöntemine herhangi bir müdahalede bulunulmadı, rutin işlemlerin dışına çıkılmadı. Hekimler tercih ettikleri anestezi tekniğini ve malzemeleri klinikte hazır bulunan formlara not ettiler. Tedavi eden

hekimin doldurduğu form önceki tedavi ve tekrarlayan tedavi olarak iki bölümden oluşmaktadır. Önceki tedavi bölümünde önceki tedavide kullanılan kök kanal dolgu materyali, lastik örtü kullanımı, iyatrojenik bir engel olup olmadığı sorgulandı. Tekrarlayan tedavi bölümünde ise lastik örtü kullanımı, apical patency (kontrollü açıklık) ve/veya oklüzal redüksiyon yapıp yapılmadığı, kanal sayısı, kullanılan irrigasyon solüsyonun tipi, kullanılan eğe tipi, dolum tekniği, irrigasyon solüsyonunun aktive edilip edilmediği, kimyasal çözücü kullanımı, çok seans ise kullanılan kanal içi ilaç tipi, kırık alet, perforasyon ya da başka bir komplikasyon varlığı/varsın nasıl tamir edildiği sorgulandı. Hastanın kooperasyonu, ağız açıklığı ve öğürme refleksinin olup olmadığı ayrıca not edildi (Tedavi formu Şekil 3.2).

Hastaların tedavi sonrası 4. saat, 1. 3. ve 7. gün postoperatif ağrı seviyesini (Borg skalası kullanılarak) ve tedavi sonrası 7 gün boyunca kullanılan analjezik miktarını öğrenebilmek için Borg skalasının bulunduğu ve skalanın nasıl kullanılacağını anlatıldığı bir form daha verildi. Hastalar formları doldurduktan sonra geri getirmeleri için bilgilendirildi. Formları getirmeyen hastalar telefon ile aranarak form hekim tarafından dolduruldu (Gönüllü dokümanı Şekil 3.3).

Tedavi tamamlandıktan sonra ve 12. ay kontrollerinde radyograflar paralel teknik aparatı (DenBite Universal X-ray sensor holder, DuPhaMed B.V, Hollanda) ile röntgen cihazı (Trophy CCX Digital X-Ray Timer, 70 kV, 8mA, 0.25 t/s) ve fosfor plak (2 no, Dürr Dental, Almanya) kullanılarak paralel teknik yöntemi ile alındı. Alınan radyograflar fosfor plak tarayıcısı aracılığıyla (VistaScan Mini Easy, Dürr Dental, Almanya) bilgisayara aktarıldı.

Gönüllü kodu: (Örneğin G1)

Yaş:

Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek

Diş no:

Sigara Kullanımı: ☐ Var ☐ Yok

Diş Fırçalama Sıklığı:

İlk tedaviden sonra geçen süre: ☐ 1 yıldan az ☐ 1 yıldan çok

Travma ☐ Var ☐ Yok Varsa Açıklayınız.....

<u>Sistemik Rahatsızlık</u>	<u>Yapıldığı Yer</u>	<u>Restorasyon Tipi</u>	<u>Koronal Restorasyon</u>
☐ ASA Sınıf 1	☐ ADSM	☐ O	☐ Amalgam
☐ ASA Sınıf 2	☐ FAKÜLTE	☐ MO	☐ Kompozit
☐ ASA Sınıf 3-5	☐ ÖZEL	☐ OD	☐ Kuron/Köprü
	☐ DİĞER.....	☐ MOD	☐ Geçici Dolgu
		☐ Bukkal (Dahilse)	☐ Koronal Diş Yapısında Kırık
		☐ Lingual (Dahilse)	☐ Restorasyonda Kırık

<u>Teşhis</u>	<u>Klinik Bulgu</u>	<u>Rezorpsiyon</u>
☐ AAA	☐ Perküsyon	☐ İnternal Rezorpsiyon
☐ KAA	☐ Palpasyon	☐ Eksternal Servikal Rezorpsiyon
☐ AAP	☐ LAP	☐ Eksternal İnflamatuvar Rezorpsiyon
☐ KAP	☐ Ateş	
☐ Protetik Amaçlı	☐ Son 12 Saatte Aneljezik Kullanımı	

Sekonder Çürük	☐ Var	☐ Yok	
Termal Ağrı	☐ Yok	☐ Sıcak	☐ Soğuk
Molar İlişki	☐ Angle Sınıf I	☐ Angle Sınıf II	☐ Angle Sınıf III
		☐ Bölüm 1 ☐ Bölüm 2	
		☐ Yok	

Bruksizm ☐ Var

PERİODONTAL MUAYENE

Sondlamada Kanama: ☐ Var ☐ Yok

Periodontitis seviyesi ☐ Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli

Miller'ın Mobilité Sınıflaması: ☐ Sınıf 0 ☐ Sınıf I ☐ Sınıf II ☐ Sınıf III

Glickman'ın Furkasyon Sınıflaması: ☐ Sınıf I ☐ Sınıf II ☐ Sınıf III ☐ Sınıf IV

Şekil 3.1. Preoperatif muayene formu

Gönüllü Kodu:
Diş no:
***Gerektiğinde birden çok seçenek işaretleyebilirsiniz.**
TEDAVİYE BAŞLAMADAN ÖNCE

Teşhis **Klinik Bulgu**

☐ AAA ☐ Perküsyon ☐ Halsizlik ☐ Koronal Diş Yapısında Kırık

☐ KAA ☐ Palpasyon ☐ Kızarıklık

☐ AAP ☐ LAP ☐ Şişlik

☐ KAP ☐ Ateş ☐ Ağrı

☐ Protetik Amaçlı

☐ Son 12 Saatte Aneljezik Kullanımı **Kullanılan Aneljezik?.....**

Preoperatif Ağrı:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

0 ağrı yok, 10 dayanılmaz ağrı olacak şekilde 0 ile 10 arası bir sayı söylemesini isteyiniz.

ANESTEZİ TEKNİĞİ	Bukkal İnfiltrasyon	Lingual İnfiltrasyon	Mental	Mandibular
Anestezi Yapılmadı	İntraorbital	Tüber	Palatinal	İnsiziv

Yardımcı Anestezi: ☐ Intraligamentar ☐ Intraosseöz ☐ Diğer.....

ÖNCEKİ TEDAVİDE

Kanal Dolgusu **Rubber Dam** **İyatrogenik Engel**

☐ Guta-Perka ☐ Kullanılmış ☐ Gözden Kaçan veya İlave Kanal

☐ Pat ☐ Kullanılmamış ☐ Yetersiz Preparasyon

☐ Gümüş Kon ☐ Basamak ☐ Apikal Zip veya Transportasyon

☐ Diğer..... ☐ Kanal Dolgusu Kanalda Sökülemedi

(Önceki tedavide kırık alet var ise;) (Önceki tedavide perforasyon var ise;)

Lokalizasyonu **Yönetimi** **Lokalizasyonu** **Kullanılan Tamir Materyali**

☐ Koronal ☐ Çıkarıldı ☐ Koronal veya Furkasyon ☐ MTA

☐ Orta ☐ Yanından Geçildi ☐ Orta ☐ CİS

☐ Apikal ☐ Bırakıldı ☐ Apikal ☐ AMALGAM

☐ Diğer.....

Şekil 3.2. Tedavi formu

<u>TEKRARLAYAN TEDAVİDE</u>			
Lastik Örtü Kullandınız mı?		☐ Evet ☐ Hayır	
Apikal Patency (Kontrollü Açıklık) Yaptınız mı?		☐ Evet ☐ Hayır	
Oklüzal Redüksiyon Yaptınız mı?		☐ Evet ☐ Hayır	
Kanal Sayısı		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6	
<u>Kullanılanlar</u>	<u>İrrigasyon Solüsyonu</u>	<u>Solüsyon Aktivasyonu</u>	<u>Dolum Tekniği</u>
☐ Kloroform	☐ NaOCl	☐ Sonik	☐ Tek Kon
☐ NiTi Rotary	☐ EDTA Sıvı	☐ Ultrasonik	☐ Lateral
☐ El Eğesi	☐ EDTA Jel	☐ Manuel	Kondensasyon
☐ Gates Glidden	☐ CHX	☐ Yapılmadı	☐ Vertikal
☐ Diğer.....	☐ Diğer.....	☐ Diğer.....	Kompaksiyon
			☐ Diğer.....
<u>Seans Sayısı</u>	<u>İyatrojenik Engel</u>	<u>Kanal Patı</u>	
☐ Tek Seans	☐ Basamak	☐ AH26	
☐ Çok Seans	☐ Apikal Zip veya Transportasyon	☐ AH PLUS	
<u>Medikaman</u>		☐ SYNTEX	
☐ Ca(OH) ₂		☐ Diğer.....	
☐ Ca(OH) ₂ + CHX			
☐ Asit Fenik			
☐ Diğer:.....			
<u>Hastanın Kooperasyonu</u>	<u>Ağız Açıklığı</u>	<u>Öğürme Refleksi</u>	
☐ Koopere	☐ İyi	☐ Çok	
☐ Anksiyetesi var ama Koopere	☐ Orta	☐ Az	
☐ Koopere Değil	☐ Zayıf	☐ Yok	
(Tedaviniz esnasında kırık alet var ise;)		(Tedaviniz esnasında gerçekleşen perforasyon var ise;)	
<u>Lokalizasyonu</u>	<u>Yönetimi</u>	<u>Lokalizasyonu</u>	<u>Kullanılan Tamir Materyali</u>
☐ Koronal	☐ Çıkarıldı	☐ Koronal veya Furkasyon	☐ MTA
☐ Orta	☐ Yanından Geçildi	☐ Orta	☐ CİS
☐ Apikal	☐ Bırakıldı	☐ Apikal	☐ AMALGAM
			☐ Diğer.....
*Gerektiğinde birden çok seçenek işaretleyebilirsiniz.			

Şekil 3.2. (devam) Tedavi formu

Gönüllü Kodu:

İŞLEM DEN SONRAKİ 4. SAAT

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

İŞLEM DEN 1 GÜN SONRA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

İŞLEM DEN 3 GÜN SONRA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

İŞLEM DEN 7 GÜN SONRA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

0 = Hiç Ağrı Yok

1 = Çok Hafif Ağrı Var

2 = Hafif Ağrı Var

3 = Orta Derecede Ağrı Var

4 = Biraz Ciddi Ağrı Var

5 = Ciddi Ağrı Var

6 = 5 ile 7 Arası Ağrı Var

7 = Çok Ciddi Ağrı Var

8 = 7 ile 9 Arası Ağrı Var

9 = Çok Çok Ciddi Ağrı Var

10 = Dayanılmaz Şiddette Ağrı Var

ALINAN AĞRI KESİCİ MİKTARI

ANESTEZİNİN ETKİSİ GEÇTİKTEN SONRA:.....

İŞLEM DEN 1 GÜN SONRA:.....

İŞLEM DEN 2 GÜN SONRA:.....

İŞLEM DEN 3 GÜN SONRA:.....

İŞLEM DEN 4 GÜN SONRA:.....

İŞLEM DEN 5 GÜN SONRA:.....

İŞLEM DEN 6 GÜN SONRA:.....

İŞLEM DEN 7 GÜN SONRA:.....

Şekil 3.3. Gönüllü dökümanı

12. ayda kontrole gelen hastaların klinik muayenelerinde koronal restorasyon tipi ve yüz sayısı, dişte veya dolguda kırık, çürük varlığı, odontojenik fistül varlığı, sondlamada kanama varlığı ve sondlama derinliği, mobilite, perküsyon ve palpasyon hassasiyeti değerlendirilip not edildi. Radyografik inceleme preoperatif, immediyat postoperatif ve postoperatif 12. ay olarak 3'e ayrılarak araştırmacı tarafından yapıldı. Preoperatif olarak PAI esas alınarak lezyon varlığı, dilasasyon, post, rezorpsiyon varlığı, kök kanal dolgusunun uzunluğu, yoğunluğu, taşkın kanal patı, kırık alet varlığı ve gözden kaçan kanal olup olmadığı değerlendirildi. İmmediyat postoperatif olarak kanal dolgu yoğunluğu, uzunluğu, taşkın kanal patı, prosedürel hatalar not edildi. Postoperatif 12. ayda ise yukarıda sayılan tüm kriterler tekrar değerlendirildi. (Radyografik değerlendirme ve postoperatif muayene formu Şekil 3.4).

Endodontik tedavinin kalitesi radyografik apekse göre kök kanal dolgu uzunluğu, taşkın kanal patı varlığı, boşlukların varlığına göre de kök kanal dolgusunun yoğunluğu göz önünde bulundurularak belirlendi. Uygun uzunluk ve yoğunluğa sahip, prosedürel hataya sahip olmayan dişler kabul edilebilir dolum kalitesi olarak değerlendirildi (Sjögren ve diğerleri, 1990) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Kök kanal dolgusunun uzunluğunu ve yoğunluğunu belirleme kriterleri

Parametre	Kriter	Tanım
Kök kanal dolgusunun uzunluğu	Yeterli	Kök kanal dolumu ve radyografik apeks arası mesafe ≤ 2 mm
	Taşkın	Kök kanal dolumu radyografik apeksin ötesinde
	Kısa	Kök kanal dolumu ve radyografik apeks arası mesafe >2 mm
Kök kanal dolgusunun yoğunluğu	Yeterli	Kök kanal dolumunda veya kök kanal dolumu ile kök kanal duvarı arasında boşluk bulunmaması
	Yetersiz	Kök kanal dolumunda veya kök kanal dolumu ile kök kanal duvarı arasında boşluk bulunması

Gönüllü Kodu:	Diş no:			
<u>Preoperatif Durum</u>				
Periapikal Lezyon	☐ Var	☐ Yok		
Kanal Dolgu Yoğunluğu	☐ İyi	☐ Zayıf	☐ Doldurulmamış	
Kanal Dolgu Uzunluğu	☐ Yeterli	☐ Kısa	☐ Taşkın	
Apikal Cerrahi	☐ Var	☐ Yok		
Taşkın Kanal Patı	☐ Var	☐ Yok		
Dilaserasyon	☐ Var	☐ Yok		
Apeksin Durumu	☐ Açık	☐ Kapalı		
Post	☐ Var	☐ Yok		
<u>Postoperatif Durum</u>				
Kanal Dolgu Yoğunluğu	☐ İyi	☐ Zayıf	☐ Doldurulmamış	
Kanal Dolgu Uzunluğu	☐ Yeterli	☐ Kısa	☐ Taşkın	
Taşkın Kanal Patı	☐ Var	☐ Yok		
<u>Postoperatif 12. Ay</u>				
Perküsyon Hassasiyeti	☐ Yok	☐ Hafif	☐ Orta	☐ Şiddetli
Periapikal Lezyon	☐ Yok	☐ Daha Küçük	☐ Aynı	☐ Daha Büyük
☐ Sinüs Yolu ☐ Palpasyon				
Restorasyon Tipi	☐ Amalgam	☐ Kompozit	☐ CİS	☐ Çinko Fosfat ☐ Kuron
Post	☐ Var	☐ Yok	Varsa bulunduğu kök(ler):.....	
Dişte Kırık	☐ Var	☐ Yok	Varsa yeri:.....	
Sekonder Çürük	☐ Var	☐ Yok	Varsa Açıklayınız:.....	
Rezorpsiyon	☐ Var	☐ Yok	Varsa Açıklayınız:.....	
Travma	☐ Var	☐ Yok	Varsa Açıklayınız:.....	
Molar İlişki	☐ Angle Sınıf I	☐ Angle Sınıf II	☐ Angle Sınıf III	
		☐ Bölüm 1 ☐ Bölüm 2		
Bruksizm	☐ Var	☐ Yok		
<u>PERİODONTAL MUAYENE</u>				
Sondlamada Kanama:	☐ Var	☐ Yok		
Periodontitis Seviyesi	☐ Yok	☐ Hafif	☐ Orta	☐ Şiddetli
Miller'in Mobilite Sınıflaması:	☐ Sınıf 0	☐ Sınıf I	☐ Sınıf II	☐ Sınıf III
Glickman'ın Furkasyon Sınıflaması:	☐ Sınıf I	☐ Sınıf II	☐ Sınıf III	☐ Sınıf IV

Şekil 3.4. Radyografik değerlendirme ve postoperatif muayene formu

Tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılan dişlerin periapikal lezyon incelemeleri periapikal indekse göre yapıldı. İki gözlemci (M.A.E. ve B.Ü.) herhangi bir klinik veriyi incelemenden önce 100 referans radyografi içeren kalibrasyon kiti(Orstavik ve diğerleri, 1986) ile kalibre oldu. Gözlemciler arası Cohen's Kappa değeri 0,74, gözlemciler ile referans skorlar arası Cohen's Kappa değeri ise sırasıyla 0,73 ve 0,84'tür.

Gözlemciler araştırmanın verisi olan tüm radyografileri 1'er hafta arayla 2 kere PAI'ye göre skorladılar. 2. skrolama sonrası tüm gönüllülerin preoperatif radyografilerinin değerlendirildiği gözlemciler arası Cohen's Kappa değeri 0,83 (neredeyse mükemmel uyuma), 12. ay takibe gelen gönüllülerin radyografilerinin değerlendirildiği gözlemciler arası Cohen's Kappa değeri 0,79 (önemli derece uyuma)'dur.

PAI 1 ve 2 sağlıklı periapikal bölge, PAI 3, 4 ve 5 apikal periodontitis varlığının göstergesi olarak belirlendi. Birden çok köke sahip dişlerde en yüksek PAI skoru kaydedildi.

Her skorlamada aşağıdaki yönergeler göz önünde bulunduruldu:

1. İncelenmek istenen alanın en iyi gözlemlenebildiği radyografi seçilir.
2. İki skor arasında şüphede kalındığında yüksek olan skor kaydedilir.
3. Çok köklü dişlerde en yüksek skor kaydedilir.
4. Bütün dişler skorlanmalıdır.

Tedavi sonucu 3 kategoride sınıflandırıldı:

1. İyileşmiş: PAI 1 ve 2 olarak skorlanan ve herhangi bir klinik semptom göstermeyen diş
2. İyileşiyor: PAI 3, 4 ve 5 olarak skorlanan ve herhangi bir klinik semptom göstermeyen diş
3. İyileşmemiş: PAI 3, 4 ve 5 olarak skorlanan ve klinik semptom gösteren diş

İstatistik değerlendirme sırasında iyileşmiş ve iyileşiyor olanlar başarılı, iyileşmemiş olanlar başarısız olarak tanımlandı.

İstatistik değerlendirmeler

Veriler IBM SPSS V23 (IBM Corp., Armonk, ABD) ile analiz edildi. Ağrı değerleri ve ağrı kesici kullanma miktarlarının zamansal değişimlerinin incelenmesinde Friedman testinden yararlanıldı. Korelasyon analizinde veriler normal dağılmadığından Spearman korelasyon katsayısından yararlanıldı. Parametrelere göre ağrı değerlerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi ile Kruskal Wallis testi kullanıldı. Ağrı ve ağrı kesici arasındaki korelasyon değerlendirmesinde ağrılar arasındaki ilişki veriler normal dağılıma uymadığından Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. İyileşme durumlarına göre kategorik verilerin incelenmesinde Fisher's Exact test ve Pearson Ki-Kare testi kullanıldı. İyileşme durumuna etki eden risk faktörlerinin belirlenmesinde Univariante ikili lojistik regresyon analizi kullanıldı. Preoperatif ve 12.ay PAI skorlarının karşılaştırılmasında McNemar Testinden yararlanıldı. Önem düzeyi $p<0,05$ alındı.

4. BULGULAR

Çalışma popülasyonunu oluşturan 167 hastanın 2'si 18 yaş altında olduğu için, 2'si çalışmaya katılmak istemediği için, 1'i ise gebe olduğu için çalışma dışı bırakıldı.

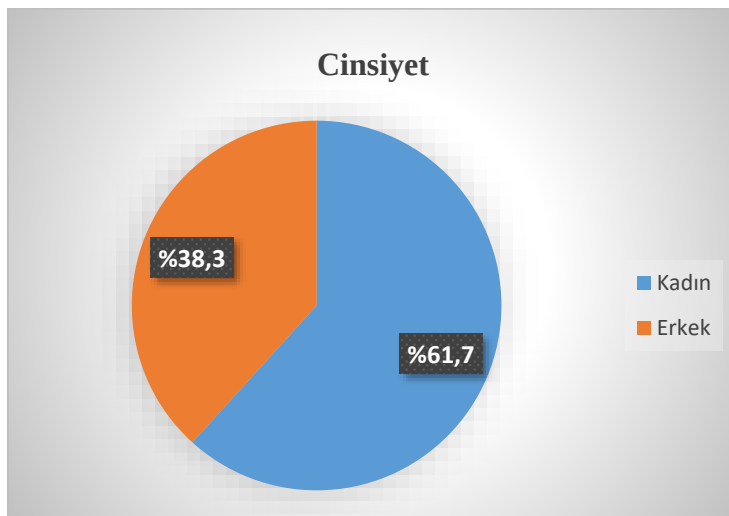
Çalışmaya katılmayı kabul eden 162 hastanın 7'si tedavi sonrası postoperatif ağrı sorgulamalarına yanıt vermedi. İlk seans randevusu başlayan 29 hasta Covid-19 pandemisi nedeniyle randevularına gelemedi. Bu hastalar postoperatif ağrı sorgulamalarından ve 12. ay takipten hariç tutulmuş olmalarına rağmen telefonla takipleri yapıldı ve pandemi etkisi azaldığında çeşitli kurumlarda tedavilerinin tamamlandığı bilgisine ulaşıldı.

Tekrarlayan kök kanal tedavisi tamamlanan, postoperatif ağrı sorgulamalarının tamamına katılan ve tedavi sonrası 12. ayda aranarak kliniğe davet edilen toplam hasta sayısı 126'dır. 12. ayda kliniğe gelerek muayeneleri yapılan hasta sayısı 78'dir. Çalışma akış şeması Şekil 4.2'de verildi.

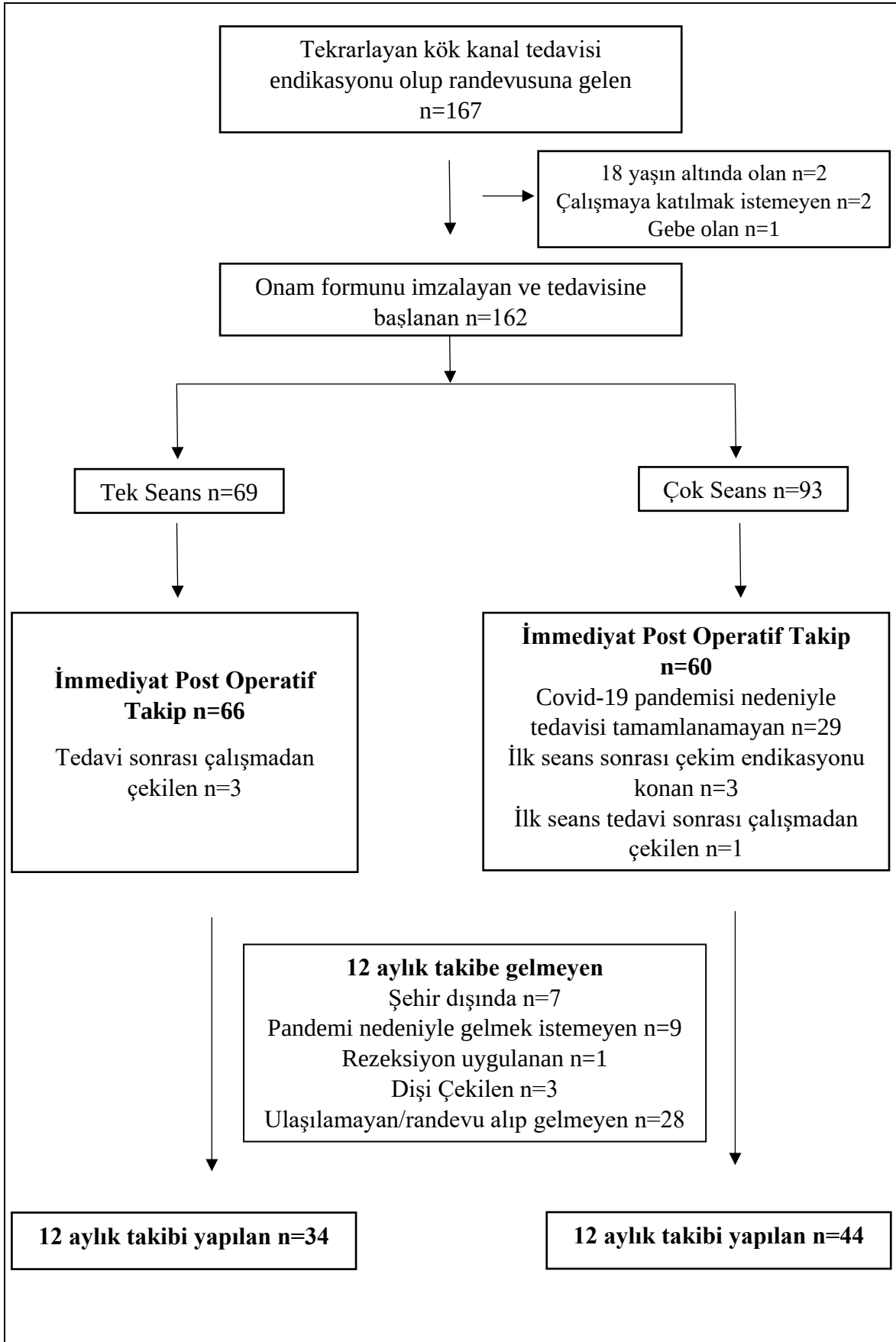
4.1. Preoperatif Bulgular

4.1.1. Cinsiyet

Çalışmaya katılan 162 hastanın %61,7'si (n=100) kadın, %38,3'ü (n=62) erkek hastadan oluşmaktadır. Cinsiyet dağılımı Şekil 4.1'de verildi.



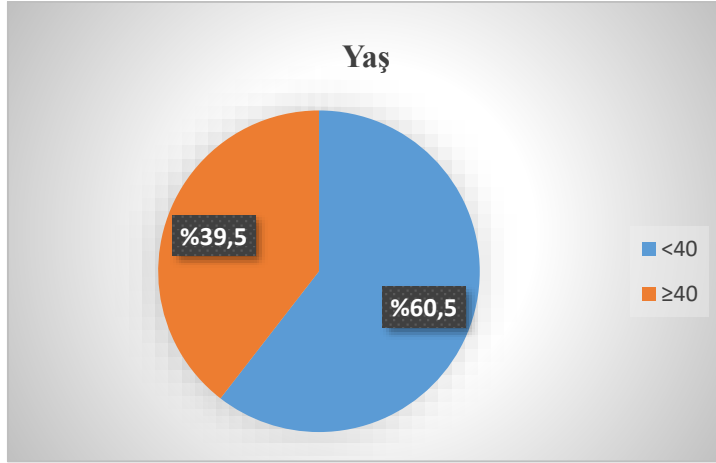
Şekil 4.1. Cinsiyet dağılımı



Şekil 4.2. Çalışma akış şeması

4.1.2. Yaş

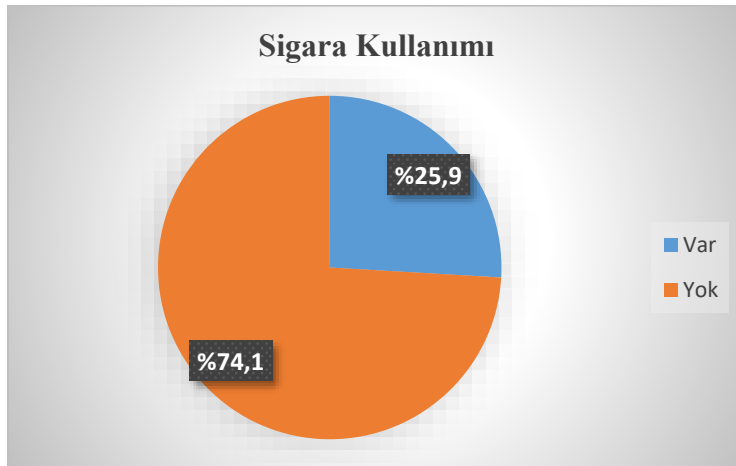
Hastaların %60,5'i (n=98) 40 yaşından küçük iken %39,5'i (n=64) 40 yaşında veya daha büyüktür. Yaş dağılımı Şekil 4.3'te verildi.



Şekil 4.3. Yaş dağılımı

4.1.3. Sigara kullanımı

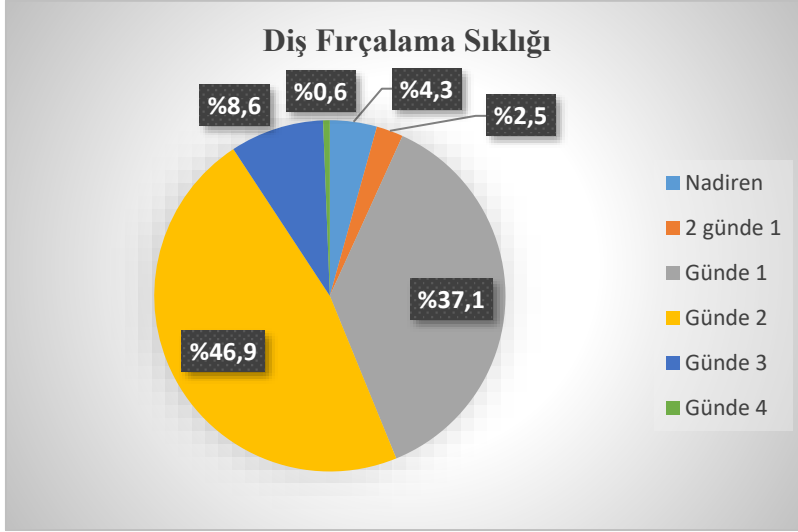
Hastaların %25,9'u (n=42) sigara kullanmakta, %74,1'i (n=120) sigara kullanmamaktadır. Sigara kullanım dağılımı Şekil 4.4'te verildi.



Şekil 4.4. Sigara kullanımının dağılımı

4.1.4. Diş fırçalama sıklığı

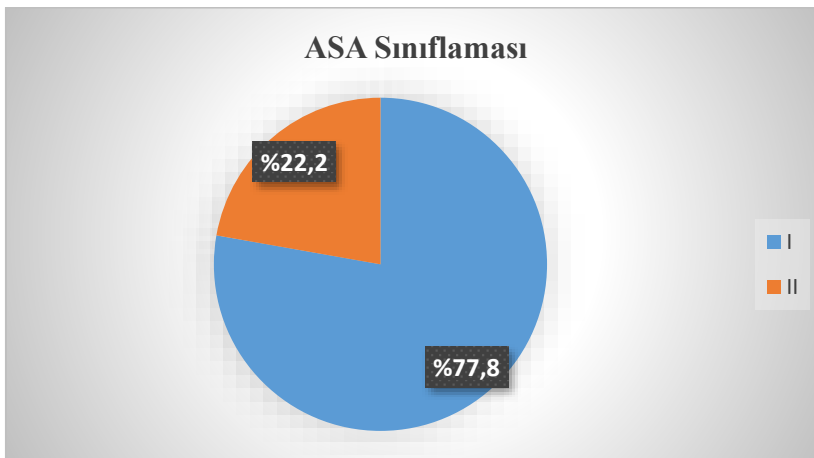
Hastaların %4,3'ü nadiren (n=7), %2,5'i 2 günde 1 (n=4), %37,1'i günde 1 (n=60), %46,9'u günde 2 (n=76), %8,6'sı günde 3 (n=14) ve %0,6'sı günde 4 (n=1) kez dişlerini fırçalamaktadır. Hastaların diş fırçalama alışkanlıklarının dağılımı Şekil 4.5'te verildi.



Şekil 4.5. Diş fırçalama sıklığının dağılımı

4.1.5. Sistemik rahatsızlık

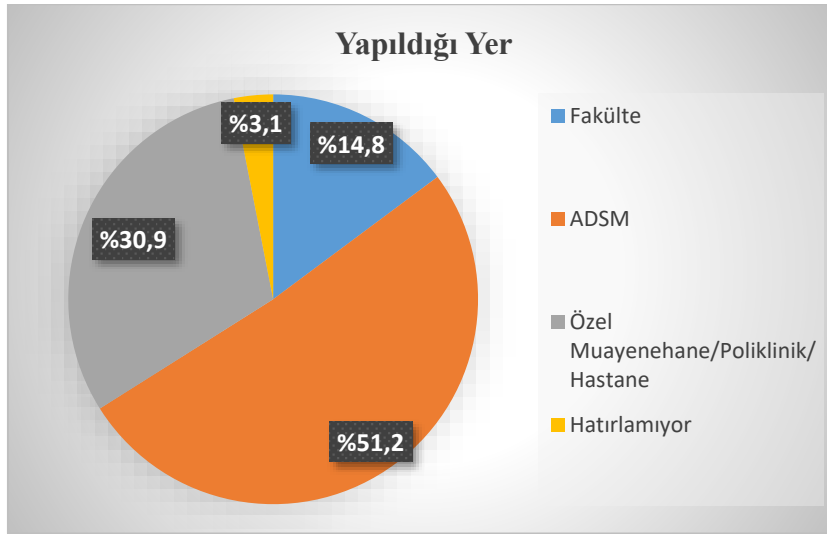
Hastaların sistemik rahatsızlık durumu sorgulandığında %77,8'i (n=126) ASA I, %22,2'si (n=36) ASA II olarak sınıflandırıldı. Sistemik rahatsızlık dağılımı Şekil 4.6'da verildi.



Şekil 4.6. Sistemik rahatsızlıkların ASA sınıflamasına göre dağılımı

4.1.6. Önceki tedavinin yapıldığı yer

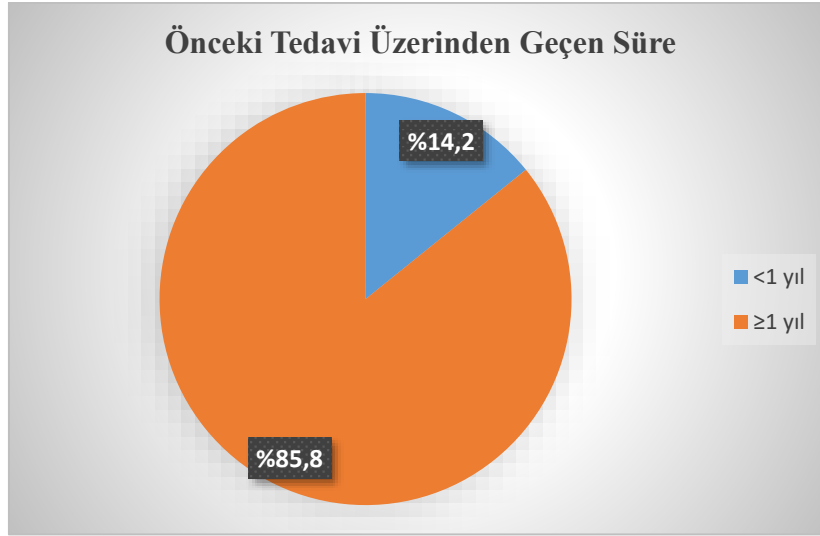
Hastaların ilgili dişte bulunan kanal tedavisinin nerede yapıldığı sorgulandığında %14,8'inin (n=24) üniversite hastanesinde, %51,2'sinin (n=83) Ağız ve Diş Sağlığı Merkezinde ve %30,9'unun (n=50) ise özel muayenehane, özel poliklinik ya da özel hastanede yapıldığı öğrenildi. %3,1'i (n=5) ise hatırlamadığını belirtti. Hastaların önceki tedavilerinin yapıldığı yere göre dağılımı Şekil 4.7'de verildi.



Şekil 4.7. Önceki tedavinin yapıldığı yere göre dağılımı

4.1.7. Önceki tedavi üzerinden geçen süre

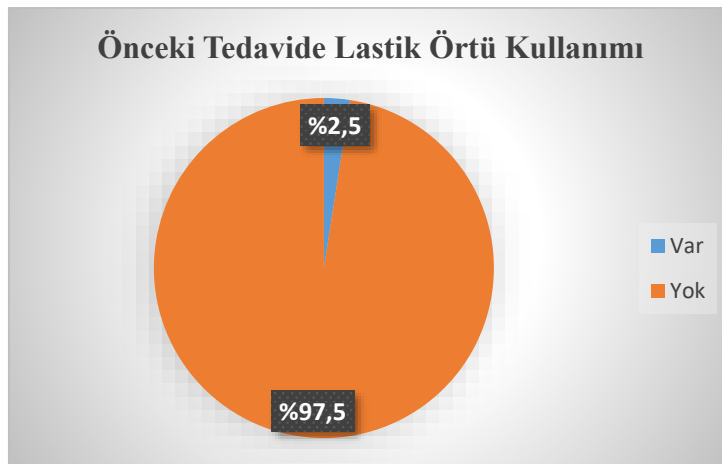
İlk tedavilerin ne zaman yapıldığı sorgulandığında hastaların %85,8'i (n=139) 1 yıl veya daha uzun süre önce, %14,2'si (n=23) 1 yıldan daha kısa süre önce kanal tedavilerini yaptırdıklarını söyledi. Önceki tedavi üzerinden geçen süre dağılımı Şekil 4.8'de verildi.



Şekil 4.8. Önceki tedavi üzerinden geçen sürenin dağılımı

4.1.8. Önceki tedavide lastik örtü kullanımı

Çalışmaya dahil edilen hastalara bir önceki tedavilerinde lastik örtü kullanımı sorulduğunda %2,5'i (n=4) bir önceki tedavide lastik örtü kullanıldığını belirtti. Önceki tedavide lastik örtü kullanımının dağılımı Şekil 4.9'da verildi.

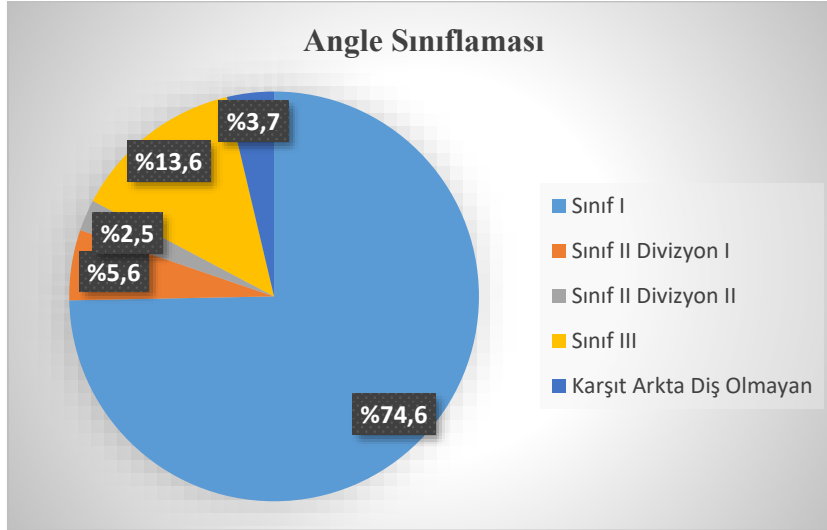


Şekil 4.9. Önceki tedavide lastik örtü kullanımının dağılımı

4.1.9. Angle sınıflaması

Çalışmaya dahil edilen hastaların diş düzenlerini Angle'a göre sınıflarsak, hastaların %74,6'sı (n=121) Angle Sınıf I, %5,6'sı (n=9) Angle Sınıf II Divizyon I, %2,5'i (n=4) Angle Sınıf II Divizyon II ve %13,6'sı (n=22) Angle Sınıf III'tür. Geriye kalan %3,7 (n=6) hastanın

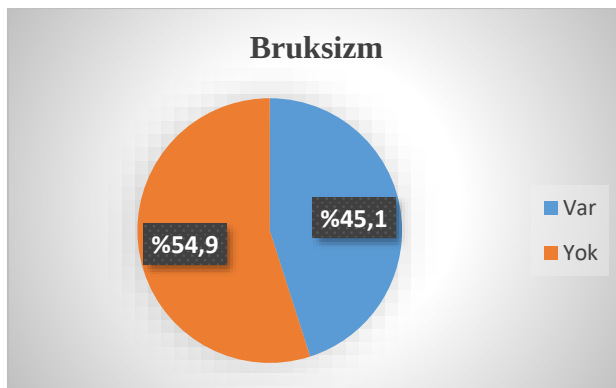
karşıt arkta dişi bulunmadığı için Angle sınıflamasına dahil edilmedi. Angle sınıflamasının dağılımı Şekil 4.10'da verildi.



Şekil 4.10. Angle sınıflamasının dağılımı

4.1.10. Bruksizm

Çalışmaya dahil edilen hastaların %45,1'inde (n=73) bruksizm ön tanısı kondu. Bruksizm dağılımı Şekil 4.11'de verildi.



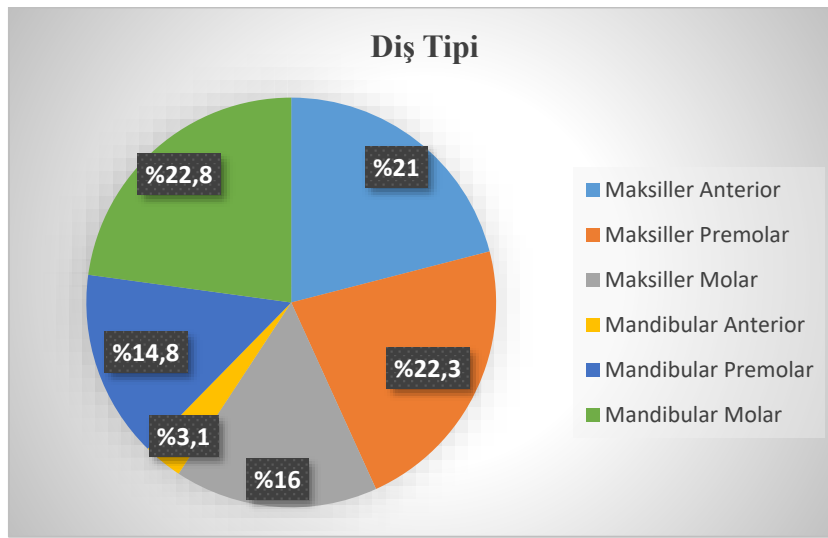
Şekil 4.11. Bruksizm dağılımı

4.1.11. Tedavi edilen dişlerin bulunduğu ark ve diş tipi

Çalışmaya dahil edilen dişlerin %59,3'ü (n=96) maksiller arkta, %40,7'si (n=66) mandibular arkta bulunmaktadır.

- Tüm dişlerin %21'i (n=34) maksiller anterior dişlerden oluşmaktadır.
- Tüm dişlerin %22,3'ü (n=36) maksiller premolar dişlerden oluşmaktadır.
- Tüm dişlerin %16'sı (n=26) maksiller molar dişlerden oluşmaktadır.
- Tüm dişlerin %3,1'i (n=5) mandibular anterior dişlerden oluşmaktadır.
- Tüm dişlerin %14,8'i (n=24) mandibular premolar dişlerden oluşmaktadır.
- Tüm dişlerin %22,8'i (n=37) mandibular molar dişlerden oluşmaktadır.

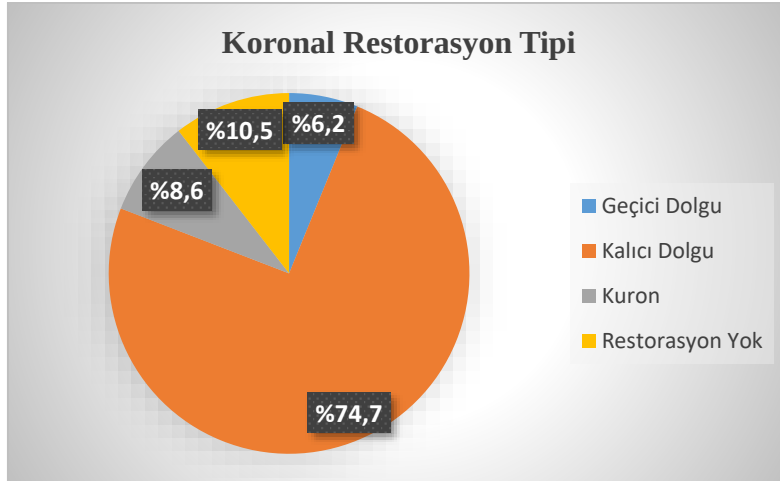
Tedavi edilen dişlerin bulunduğu arka ve tipine göre dağılımı Şekil 4.12'de verildi.



Şekil 4.12. Tedavi edilen dişlerin bulunduğu arka ve tipine göre dağılımı

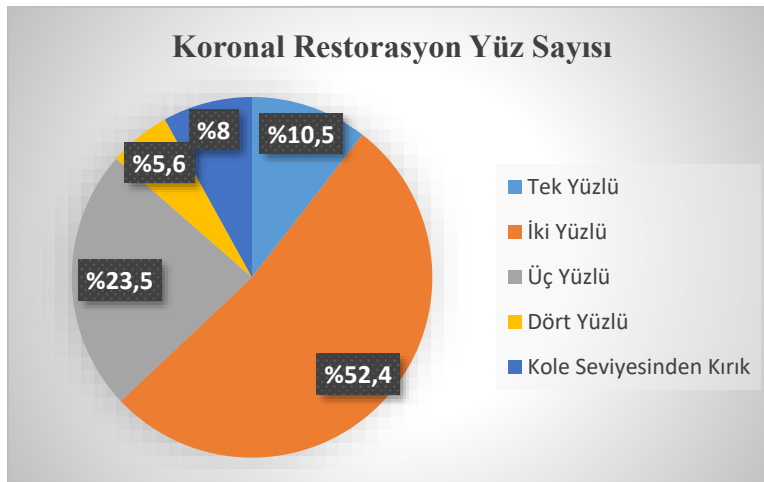
4.1.12. Koronal restorasyon tipi ve yüz sayısı

Çalışmaya dahil edilen dişlerde bulunan restorasyonlara bakıldığında %6,2'sinde (n=10) geçici dolgu, %74,7'sinde (n=121) kalıcı dolgu, %8,6'sında ise (n=14) kuron olduğu görüldü. Geriye kalan %10,5'te (n=17) restorasyon bulunmamaktadır. Koronal restorasyon tipinin dağılımı Şekil 4.13'te verildi.



Şekil 4.13. Koronal restorasyonların dağılımı

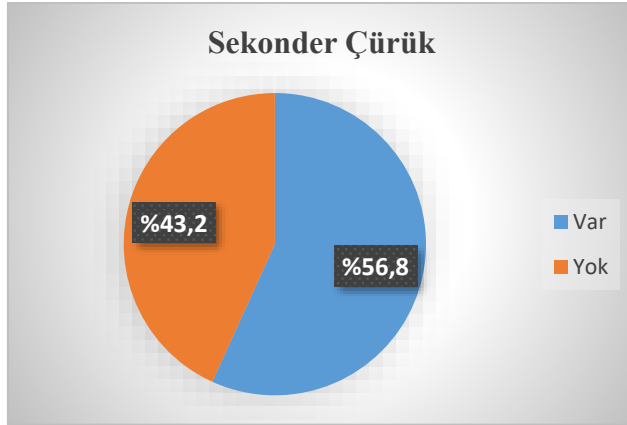
Çalışmaya dahil edilen dişlerde bulunan restorasyonların kaç yüzlü olduğuna bakıldığında %10,5'i (n=17) tek yüzlü, %52,4'ü (n=85) iki yüzlü, %23,5'i (n=38) üç yüzlü, %5,6'sı (n=9) dört yüzlü olarak belirlendi. Geriye kalan %8 (n=13) kole seviyesinden kırıldı. Koronal restorasyon yüz sayısının dağılımı Şekil 4.14'de verildi.



Şekil 4.14. Koronal restorasyon yüz sayısına göre dağılımı

4.1.13. Sekonder çürük varlığı

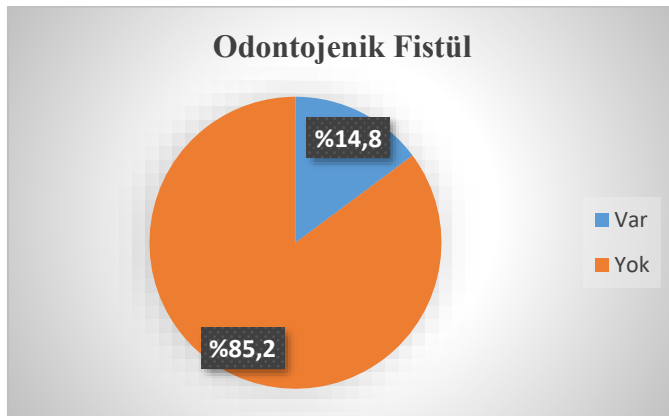
Çalışmaya dahil edilen dişlerde bulunan restorasyonlar sekonder çürük varlığı açısından incelendiğinde %56,8'inde (n=92) sekonder çürük bulunmaktadır, %43,2'sinde (n=70) bulunmamaktadır. Sekonder çürük varlığının dağılımı Şekil 4.15'te verildi.



Şekil 4.15. Sekonder çürük dağılımı

4.1.14. Odontojenik fistül varlığı

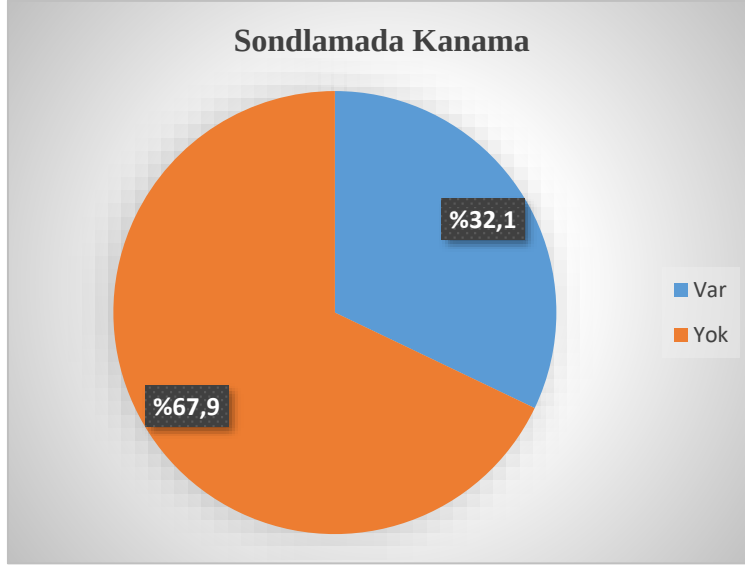
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %14,8'inde (n=24) odontojenik fistül bulunmaktadır. Odontojenik fistül varlığının dağılımı Şekil 4.16'da verildi.



Şekil 4.16. Odontojenik Fistül Varlığının dağılımı

4.1.15. Sondlamada kanama

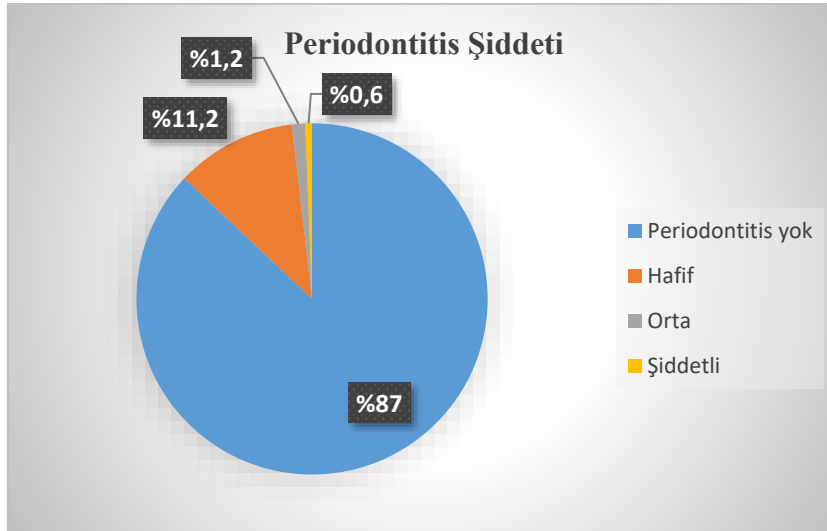
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %32,1'inin (n=52) diş etinde sondlamada kanama vardı. Sondlamada kanama dağılımı Şekil 4.17'de verildi.



Şekil 4.17. Sondlamada kanama dağılımı

4.1.16. Periodontitis şiddeti

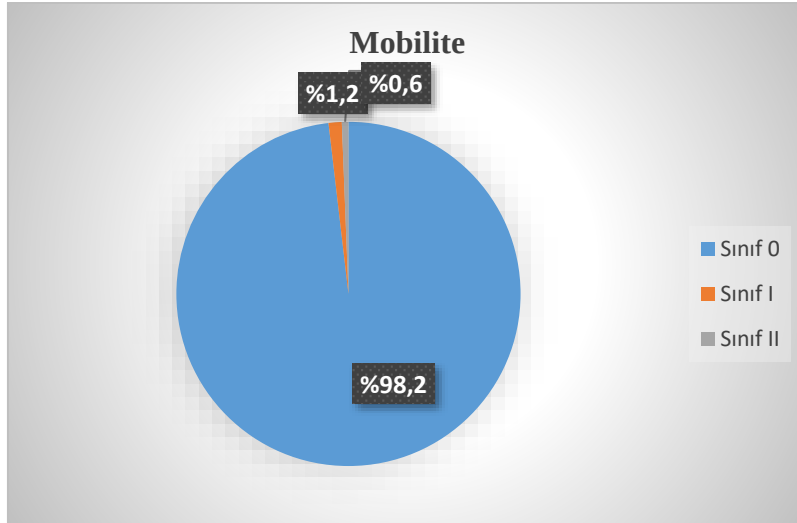
Çalışmaya dahil edilen hastaların %13'üne (n=21) periodontitis teşhisi kondu. Tüm hastalar içerisinde %11,2'si (n=18) hafif, %1,2'si (n=2) orta ve %0,6'sı (n=1) şiddetli seviyede periodontitis idi. Periodontitis şiddeti dağılımı Şekil 4.18'de verildi.



Şekil 4.18. Periodontitis şiddeti dağılımı

4.1.17. Mobilite

Çalışmaya dahil edilen dişlerin %98,2'sinde (n=159) Sınıf 0, %1,2'sinde (n=2) Sınıf I ve %0,6'sında (n=1) Sınıf II mobilite bulunmaktadır. Mobilite dağılımı Şekil 4.19'da verildi.

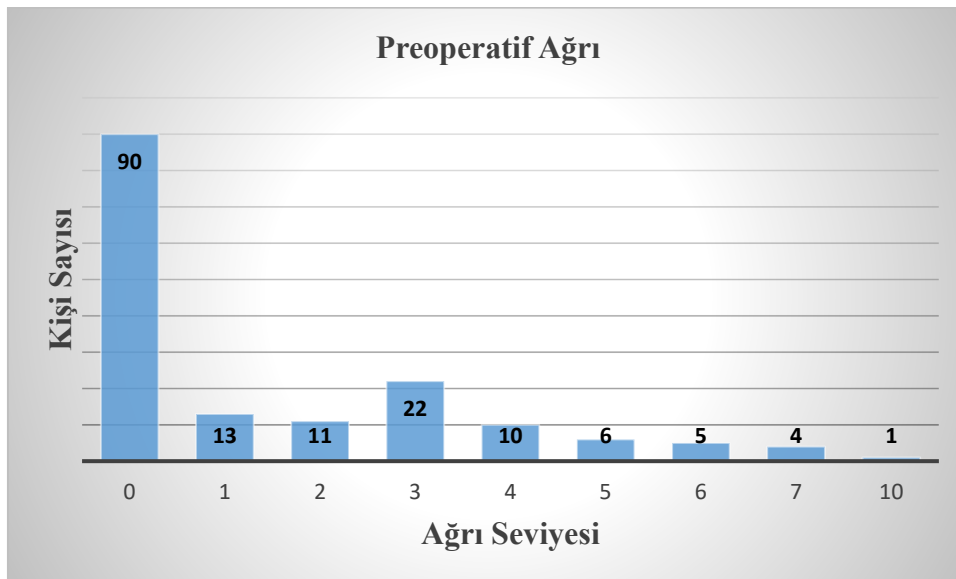


Şekil 4.19. Mobilité dağılımı

4.1.18. Preoperatif ağrı

Çalışmaya dahil edilen hastaların %55,5'inin (n=90) preoperatif ağrısı bulunmamaktadır.

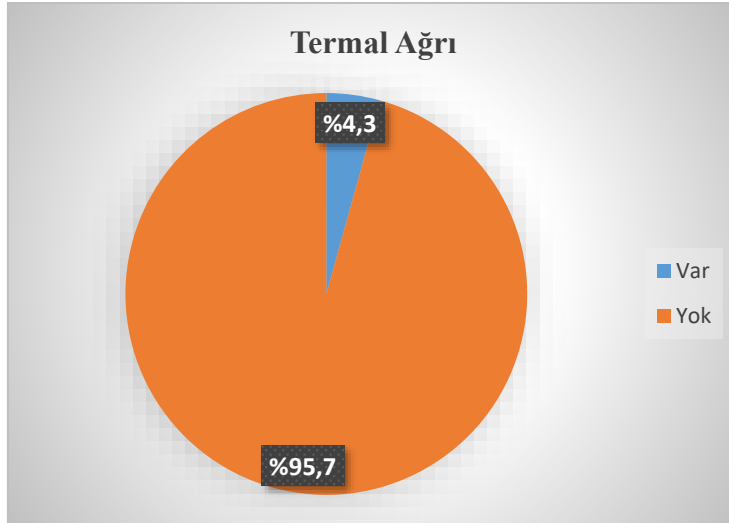
Çalışmaya dahil edilen hastaların preoperatif ağrı seviyeleri Şekil 4.20'de gösterildi.



Şekil 4.20. Preoperatif ağrı seviyesi

4.1.19. Termal ağrı

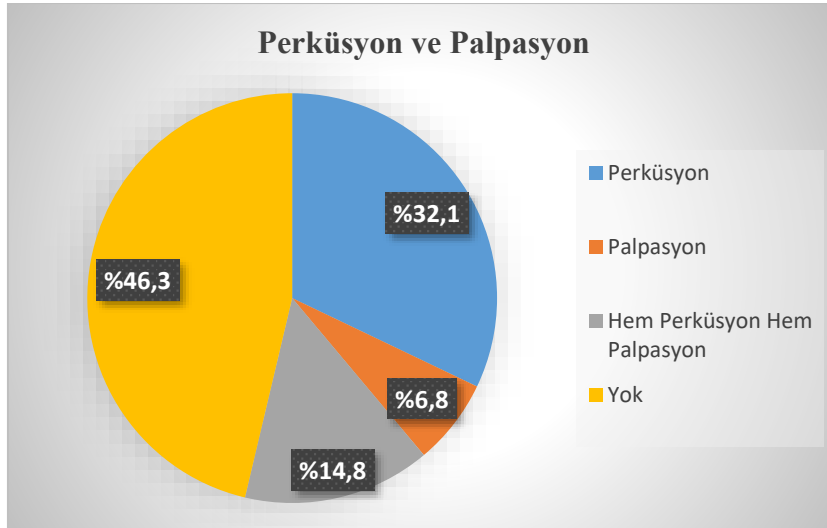
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %4,3'ünde (n=7) sıcak testine pozitif cevap alındı. Termal ağrının dağılımı Şekil 4.21'de verildi.



Şekil 4.21. Termal ağrının dağılımı

4.1.20. Perküsyon ve palpasyon hassasiyeti

Çalışmaya dahil edilen dişlerin perküsyon ve palpasyon hassasiyetlerine bakıldığında %32,1'inde (n=52) perküsyon, %6,8'inde (n=11) palpasyon, %14,8'inde (n=24) hem perküsyon hem palpasyon hassasiyeti bulunmakta iken %46,3'ünde (n=75) herhangi bir klinik bulgu bulunmamaktadır. Perküsyon ve palpasyon dağılımı Şekil 4.22'de verildi.



Şekil 4.22. Perküsyon ve Palpasyon dağılımı

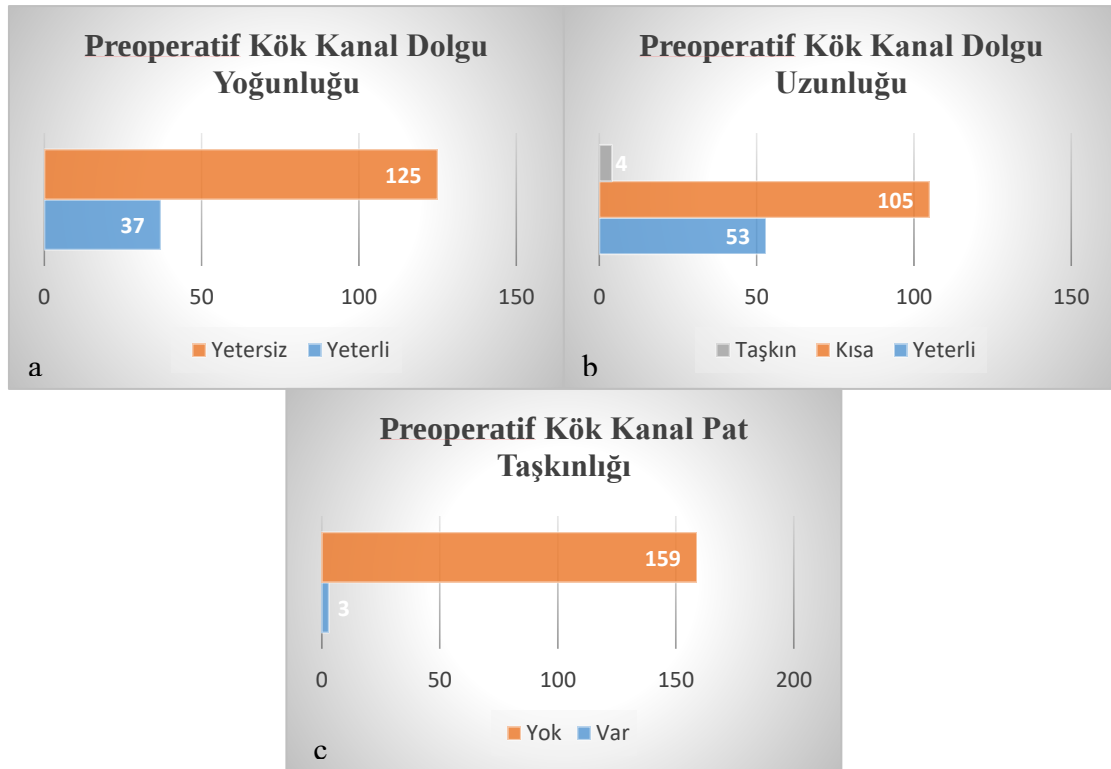
4.1.21. Kanal dolgusunun kalitesinin değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen dişlerin tedavi öncesi kök kanal dolgu yoğunluğuna bakıldığında %22,8'i (n=37) yeterli, %77,2'si (n=125) yetersizdir.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin tedavi öncesi kök kanal dolgu uzunluğuna bakıldığında %32,7'si (n=53) yeterli, %64,8'i (n=105) kısa ve %2,5'i (n=4) taşkındır.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin tedavi öncesi kök kanal patı taşkınlığına bakıldığında %1,9'u (n=3) taşkındır.

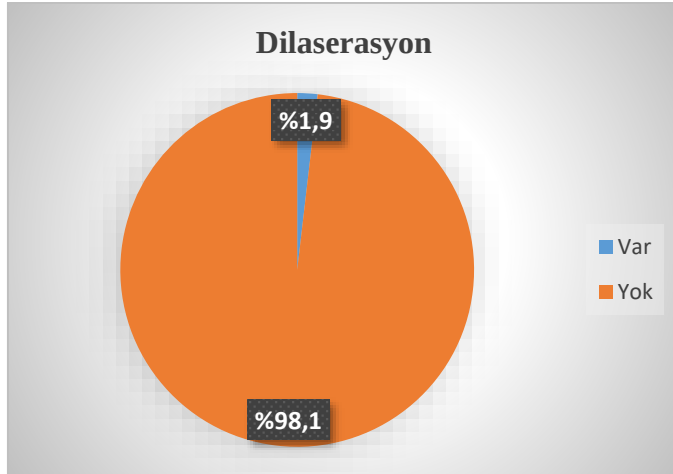
Preoperatif kök kanal dolgusunun değerlendirilmesi Şekil 4.23'te verildi.



Şekil 4.23. Kök kanal dolgusunun kalitesinin değerlendirilmesi (a: Preoperatif kök kanal dolgu yoğunluğu, b: Preoperatif kök kanal dolgu uzunluğu, c: Preoperatif kök kanal pat taşkınlığı)

4.1.22. Dilaserasyon varlığı

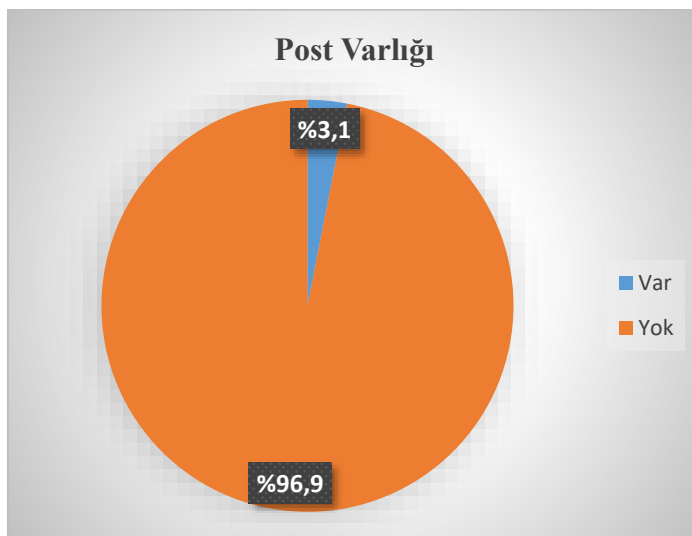
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %1,9'unda (n=3) dilaserasyon bulunmaktadır. Dilaserasyon varlığının dağılımı Şekil 4.24'te verildi.



Şekil 4.24. Dilaserasyon varlığının dağılımı

4.1.23. Post varlığı

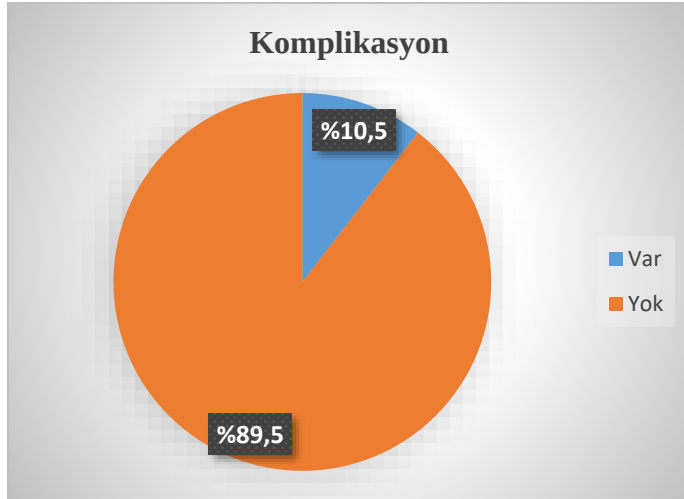
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %3,1'inde (n=5) post bulunmaktadır. Post varlığının dağılımı Şekil 4.25'te verildi.



Şekil 4.25. Post varlığının dağılımı

4.1.24. Komplikasyon varlığı

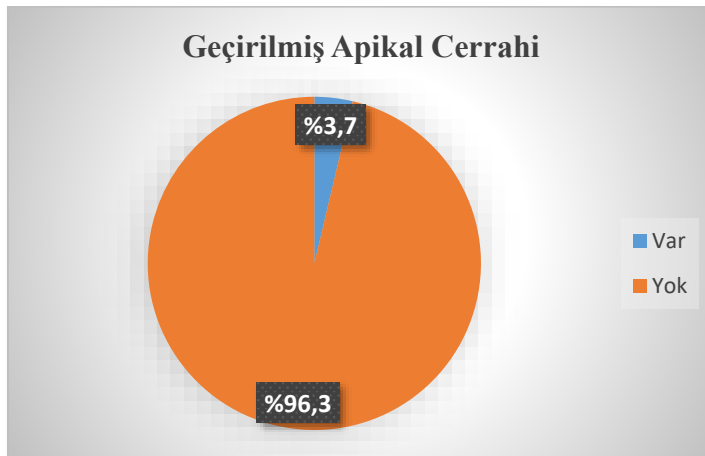
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %10,5'inde (n=17) ilk tedavide oluşan en az bir komplikasyon (apikal zip/transportasyon, kırık alet, perforasyon ve/veya basamak) bulunmaktadır. Komplikasyon dağılımı Şekil 4.26'da verildi.



Şekil 4.26. Komplikasyonun dağılımı

4.1.25. Geçirilmiş apikal cerrahi

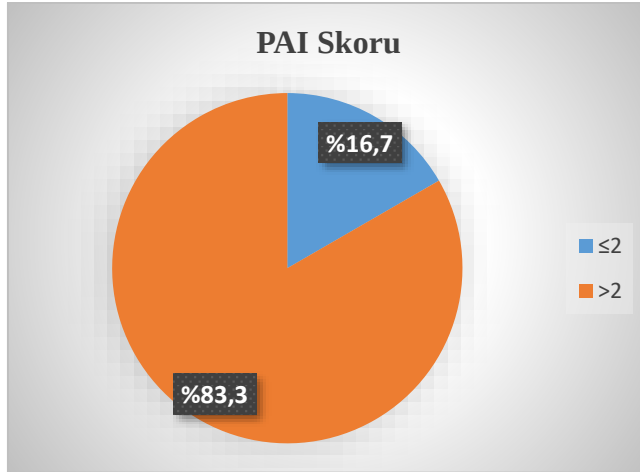
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %3,7'sinin (n=6) daha önceden apikal cerrahi işlemi geçirdiği öğrenildi. Geçirilmiş apikal cerrahi dağılımı Şekil 4.27'de verildi.



Şekil 4.27. Geçirilmiş apikal cerrahi

4.1.26. PAI skoru

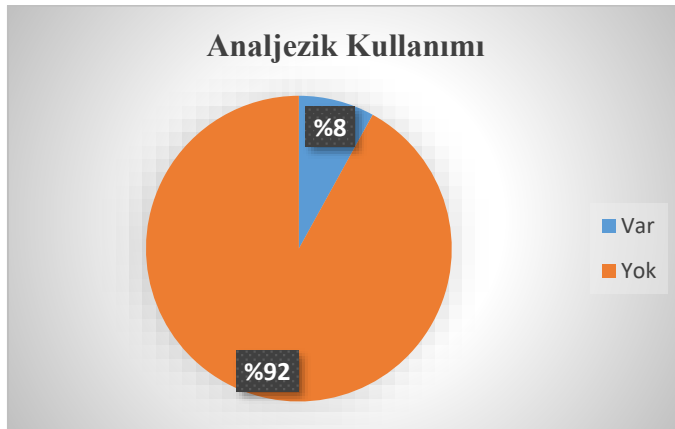
Çalışmaya dahil edilen dişlerin PAI skorlarına bakıldığında %16,7'sinde (n=27) PAI skoru 2 ve altında, %83,3'ünde (n=135) 2'nin üstündedir. PAI skorunun dağılımı Şekil 4.28'de verildi.



Şekil 4.28. PAI skorunun dağılımı

4.1.27. Analjezik kullanımı

Çalışmaya dahil edilen hastaların %8'inin (n=13) preoperatif 12 saat içinde analjezik kullandığı öğrenildi. Analjezik kullanımının dağılımı Şekil 4.29'da verildi.



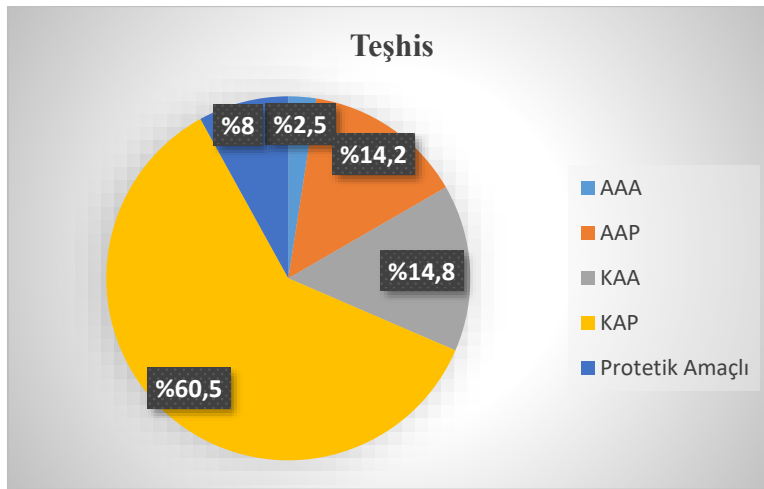
Şekil 4.29. Analjezik kullanımının dağılımı

4.1.28. Teşhis

Çalışmaya dahil edilen dişlere konulan teşhislere bakıldığında:

- Tüm dişlerin %2,5'ine (n=4) AAA teşhisi kondu.
- Tüm dişlerin %14,2'sine (n=23) AAP teşhisi kondu.
- Tüm dişlerin %14,8'ine (n=24) KAA teşhisi kondu.
- Tüm dişlerin %60,5'ine (n=98) KAP teşhisi kondu.
- Tüm dişlerin %8'ine (n=13) protetik amaçlı tekrarlayan kök kanal tedavisi yapıldı.

Teşhis dağılımı Şekil 4.30’da verildi.



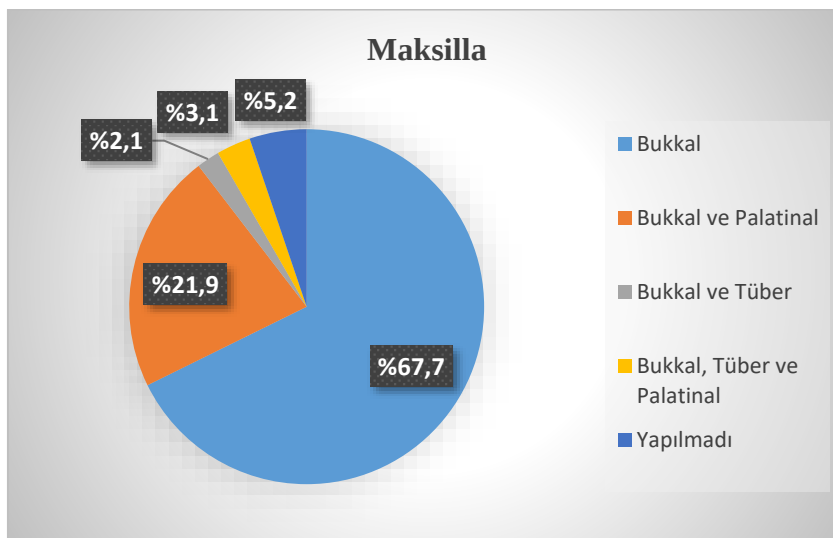
Şekil 4.30. Teşhis dağılımı

4.2. İntraoperatif Bulgular

4.2.1 Anestezi tekniği

Üst çenede bulunan 96 dişin %67,7’sine (n=65) bukkal anestezi, %21,9’una (n=21) bukkal ve palatinal anestezi, %2,1’ine (n=2) bukkal ve tüber anestezi, %3,1’ine (n=3) bukkal, tüber ve palatinal anestezi yapıldı. %5,2’sine (n=5) anestezi uygulanmadı.

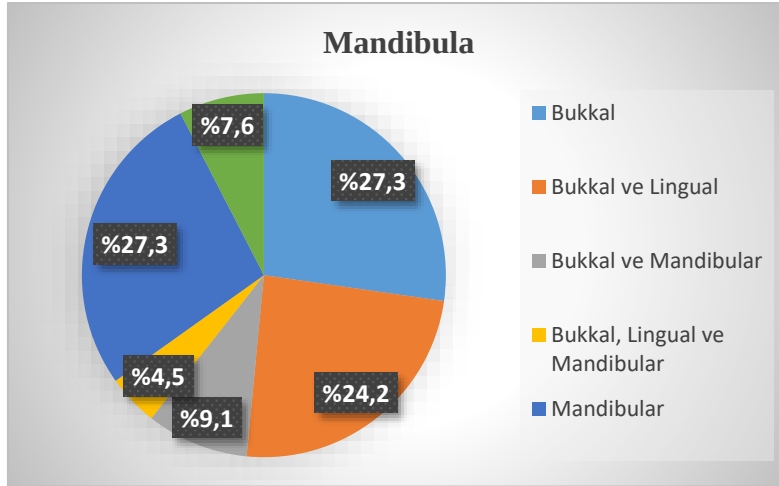
Maksilladaki Anestezi tekniği dağılımı Şekil 4.31’de verildi.



Şekil 4.31. Maksillada uygulanan anestezi tekniklerinin dağılımı

Alt çenede bulunan 66 dişin %27,3'üne (n=18) bukkal anestezi, %24,2'sine (n=16) bukkal ve lingual anestezi, %9,1'ine (n=6) bukkal ve mandibular anestezi, %4,5'ine (n=3) bukkal, lingual ve mandibular anestezi, %27,3'üne (n=18) mandibular anestezi yapıldı. %7,6'sına (n=5) anestezi uygulanmadı.

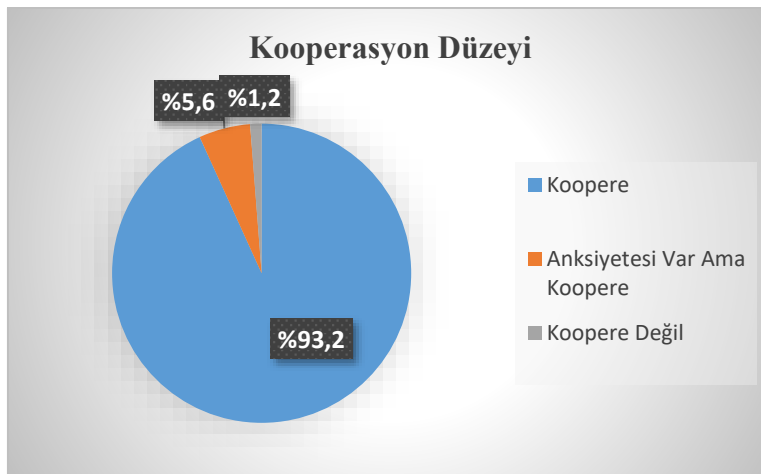
Mandibuladaki anestezi tekniği dağılımı Şekil 4.32'de verildi.



Şekil 4.32. Mandibulada uygulanan anestezi tekniklerinin dağılımı

4.2.2. Kooperasyon düzeyi

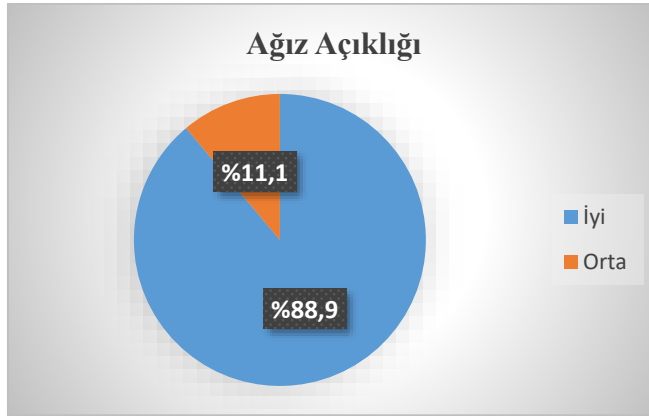
Çalışmaya dahil edilen hastaların %93,2'si (n=151) koopere, %5,6'sı (n=9) anksiyetesi var ama koopere idi. %1,2'si (n=2) koopere değildi. Kooperasyon düzeyinin dağılımı Şekil 4.33'te verildi.



Şekil 4.33. Kooperasyon düzeyinin dağılımı

4.2.3. Ağız açıklığı

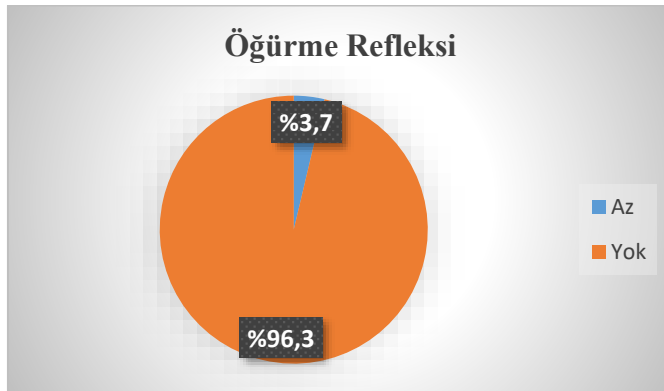
Çalışmaya dahil edilen hastaların %88,9'unun (n=144) ağız açıklığı iyi iken, %11,1'inin (n=18) ağız açıklığında orta dereceli bir kısıtlılık bulunmaktadır. Ağız açıklığının dağılımı Şekil 4.34'te verildi.



Şekil 4.34. Ağız açıklığının dağılımı

4.2.4. Öğürme refleksi

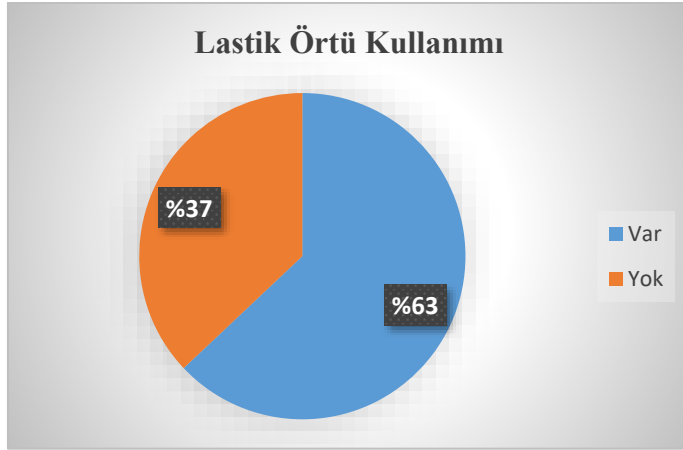
Çalışmaya dahil edilen hastaların %3,7'sinde (n=6) az derecede öğürme refleksi bulunmaktadır. Öğürme refleksinin dağılımı Şekil 4.35'te verildi.



Şekil 4.35. Öğürme refleksinin dağılımı

4.2.5. Lastik örtü kullanımı

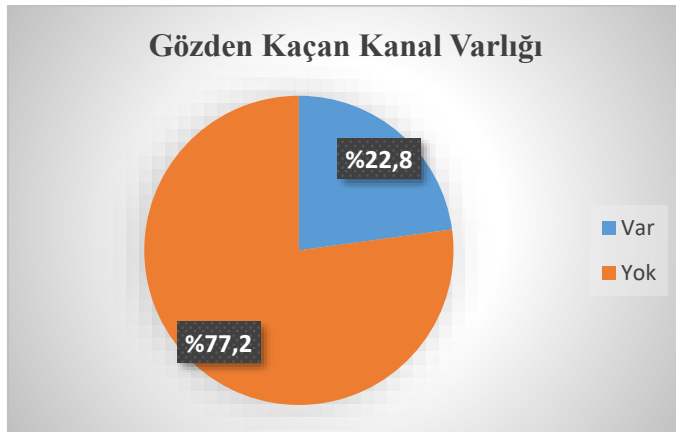
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %63'ünde (n=102) lastik örtü kullanıldı. Geriye kalan %37 (n=60) dişe çeşitli nedenlerden dolayı lastik örtü takılamadı. Tedavi sırasında lastik örtü kullanımını dağılımı Şekil 4.36'da verildi.



Şekil 4.36. Tedavi sırasında lastik örtü kullanımı dağılımı

4.2.6. Gözden kaçan kanal varlığı

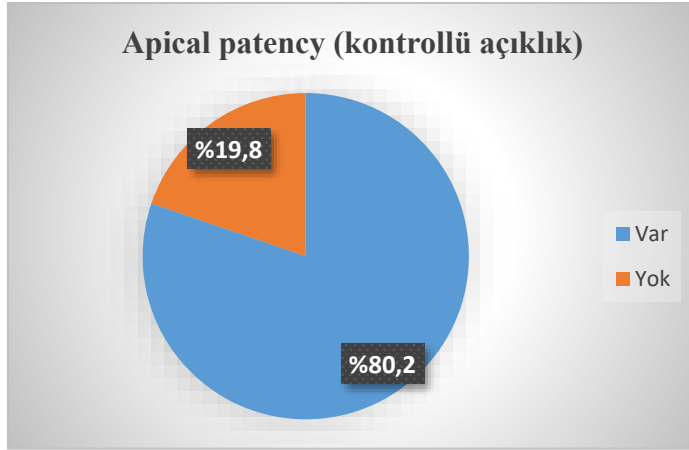
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %22,8'sinde (n=37) bir önceki tedavide doldurulmayan kanal bulundu. Gözden kaçan kanal varlığının dağılımı Şekil 4.37'de verildi.



Şekil 4.37. Gözden kaçan kanal varlığının dağılımı

4.2.7. Apical patency (kontrollü açıklık)

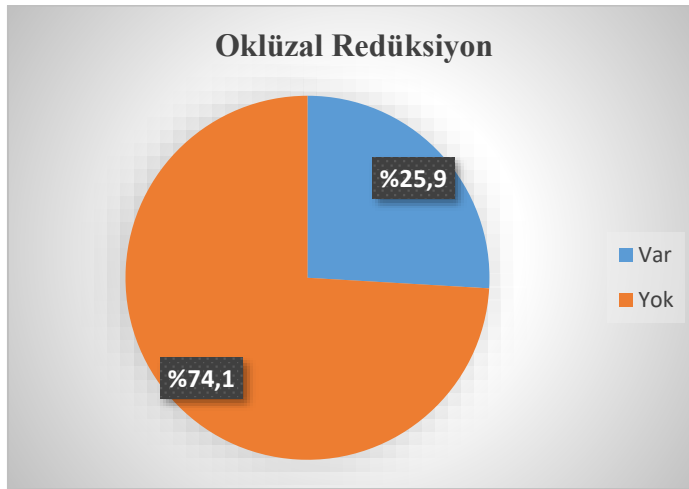
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %80,2'sinde (n=130) apical patency (kontrollü açıklık) yapıldı. Apical patency (kontrollü açıklık) dağılımı Şekil 4.38'de verildi.



Şekil 4.38. Apical patency (kontrollü açıklık) dağılımı

4.2.8. Oklüzal redüksiyon

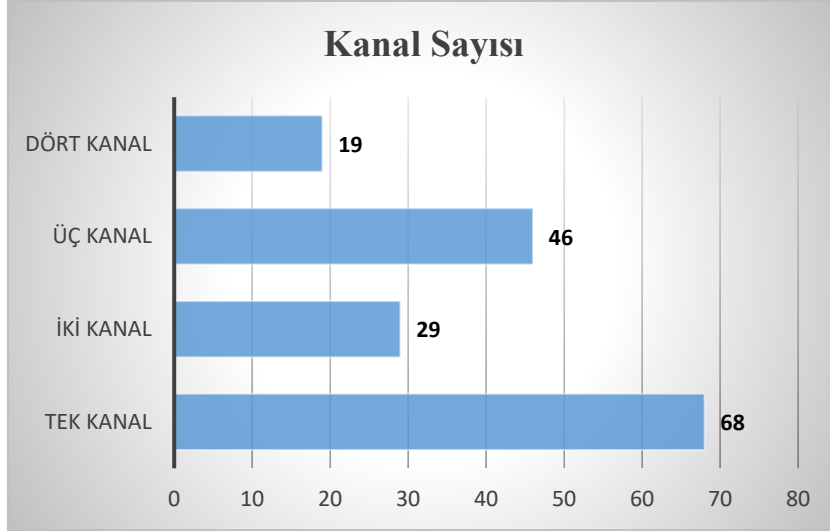
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %25,9'una (n=42) oklüzal redüksiyon yapıldı. Oklüzal redüksiyon dağılımı Şekil 4.39'da verildi.



Şekil 4.39. Oklüzal redüksiyon dağılımı

4.2.9. Kanal sayısı

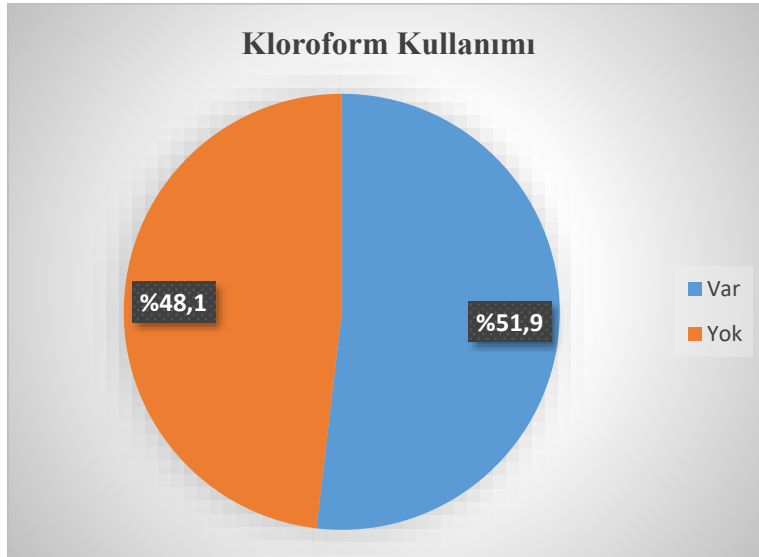
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %42'si (n=68) tek, %17,9'u (n=29) iki, %28,4'ü (n=46) üç ve %11,7'si (n=19) dört kanallıdır. Kanal sayısı dağılımı Şekil 4.40'ta verildi.



Şekil 4.40. Kanal sayısı dağılımı

4.2.10. Kloroform kullanımı

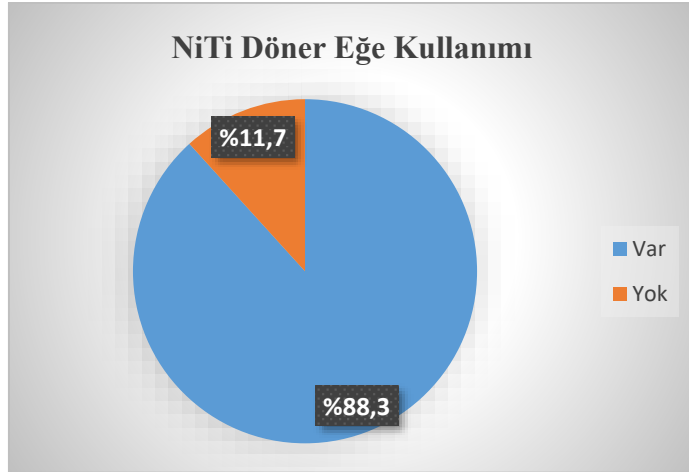
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %51,9'unda (n=84) kanaldaki guta-perkayı çözmek için kloroform kullanıldı. Kloroform kullanımının dağılımı Şekil 4.41'de verildi.



Şekil 4.41. Kloroform kullanımının dağılımı

4.2.11. NiTi döner eğe kullanımı

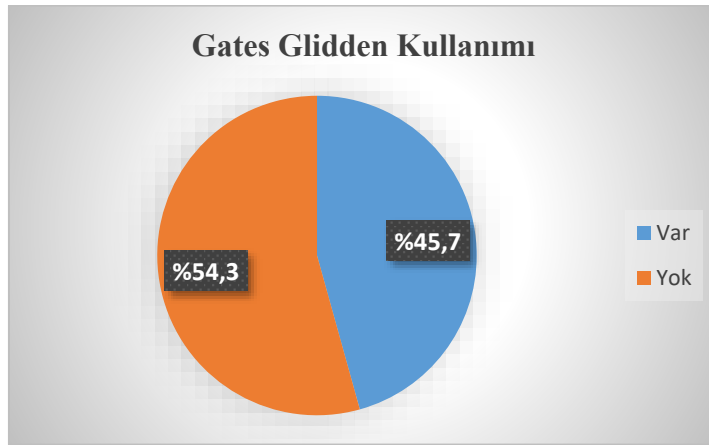
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %88,3'ünde (n=143) NiTi döner eğe sistemleri kullanıldı. NiTi döner eğe kullanımının dağılımı Şekil 4.42'de verildi.



Şekil 4.42. NiTi döner eğe kullanımının dağılımı

4.2.12. Gates glidden frezlerinin kullanımı

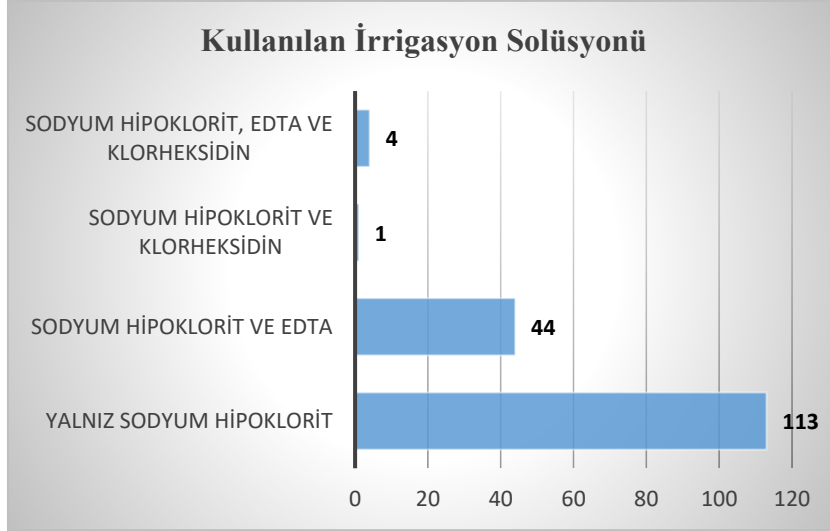
Çalışmaya dahil edilen dişlerin %45,7'sinde (n=74) Gates Glidden frezleri kullanıldı. Gates Glidden frezlerinin kullanımı Şekil 4.43'te verildi.



Şekil 4.43. Gates Glidden frezlerinin kullanımı

4.2.13. Kullanılan irrigasyon solüsyonu

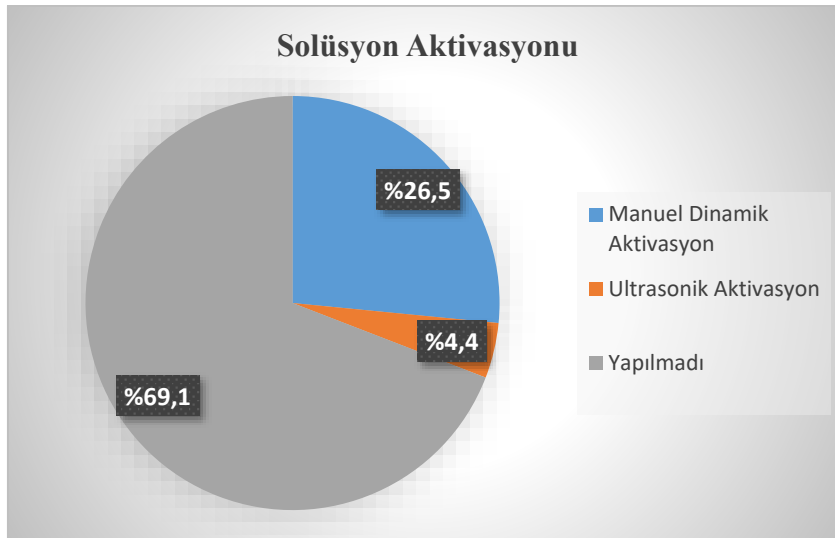
Çalışmaya dahil edilen dişlerin tamamında yıkama solüsyonu olarak %5,25 Sodyum Hipoklorit kullanıldı. %69,7'sinde (n=113) yalnızca Sodyum Hipoklorit, %27,2'sinde (n=44) hem %5,25 Sodyum Hipoklorit hem de %17 EDTA, %0,6'sında (n=1) hem %5,25 Sodyum Hipoklorit hem de %2 Klorheksidin, %2,5'inde (n=4) hem %5,25 Sodyum Hipoklorit hem %17 EDTA hem de %2 Klorheksidin kullanıldı. Kullanılan irrigasyon solüsyonunun dağılımı Şekil 4.44'te verildi.



Şekil 4.44. Kullanılan irrigasyon solüsyonunun dağılımı

4.2.14. İrrigasyon solüsyonu aktivasyonu

Çalışmaya dahil edilen dişlerde kullanılan irrigasyon solüsyonunu aktifleştirmek için %26,5'inde (n=43) manuel dinamik aktivasyon ve %4,4'ünde (n=7) ultrasonik aktivasyon uygulandı. İrrigasyon solüsyonu aktivasyonunun dağılımı Şekil 4.45'te verildi.

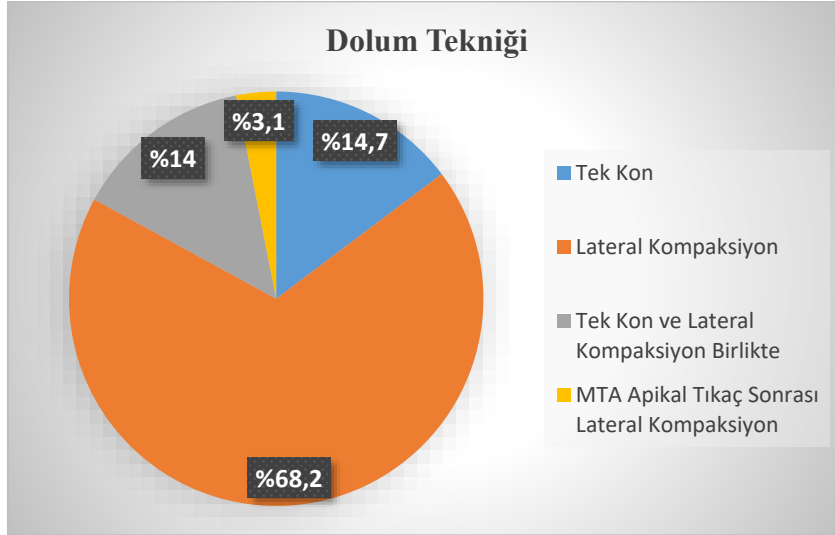


Şekil 4.45. İrrigasyon solüsyonu aktivasyonunun dağılımı

4.2.15. Dolum tekniği

Çalışmaya dahil edilen dişlerin %14,7'si (n=19) tek kon tekniği ile, %68,2'si (n=88) lateral kompaksiyon tekniği ile, %14'ü (n=18) her iki yöntemin kombine kullanımı ile ve %3,1'i

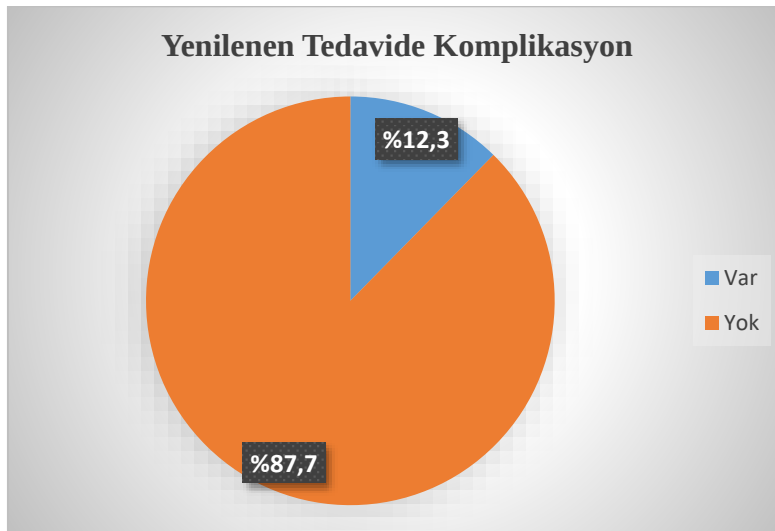
(n=4) MTA ile apikal tıkaç oluşturulması sonrası lateral kompaksiyon yöntemi ile dolduruldu. Dolum tekniğinin dağılımı Şekil 4.46'da verildi.



Şekil 4.46. Dolum tekniğinin dağılımı

4.2.16. Yenilenen tedavide gerçekleşen komplikasyon

Çalışmaya dahil edilen dişlerin %12,3'ünde (n=20) komplikasyon (apikal zip/transportasyon, kırık alet, perforasyon ve/veya basamak) meydana geldi. Yenilenen tedavide gerçekleşen komplikasyonun dağılımı Şekil 4.47'de verildi.



Şekil 4.47. Yenilenen tedavide gerçekleşen komplikasyonun dağılımı

4.3. Postoperatif Bulgular

4.3.1. Postoperatif ağrının değerlendirilmesi

126 hastada postoperatif ağrı değerlendirilmesi yapıldı. Preoperatif dönemde elde edilen ağrı değerleri 0-10 arasında değişirken vakaların %55,6'sında ağrı değeri 0 olarak elde edilmiştir. Postoperatif 4. saat değerleri de 0-10 arasında değişmektedir ve vakaların %54'ünde Borg değeri 0 olarak tespit edilmiştir. Postoperatif 24. saatte vakaların %59,5'inde Borg değerleri 0, postoperatif 72. saatte vakaların %66,7'sinde Borg değeri 0 ve postoperatif 1.haftada vakaların %83,3'ünde Borg değeri 0 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.1). Ağrı değerlerinin zamansal değişimleri farklılık göstermektedir ($p<0,001$).

Çizelge 4.1. Borg ağrı değerlerinin zamansal değişimi

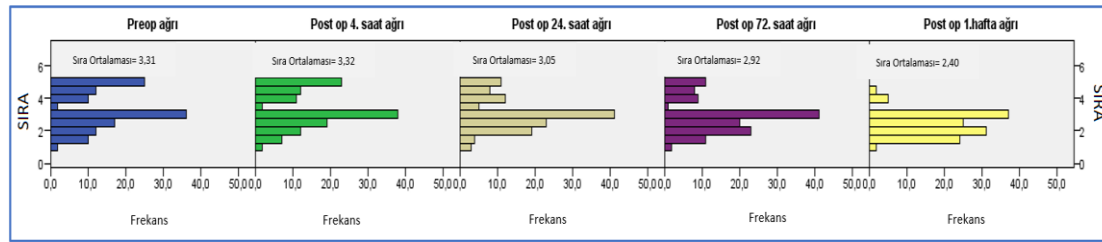
Borg Ağrı Değeri	Preoperatif n (%)	Postoperatif 4.saat n (%)	Postoperatif 24.saat n (%)	Postoperatif 72.saat n (%)	Postoperatif 1.hafta n (%)
0	70 (55,6)	68 (54)	75 (59,5)	84 (66,7)	105 (83,3)
1	9 (7,1)	14 (11,1)	14 (11,1)	12 (9,5)	13 (10,3)
2	10 (7,9)	7 (5,6)	14 (11,1)	8 (6,3)	2 (1,6)
3	18 (14,3)	18 (14,3)	9 (7,1)	9 (7,1)	3 (2,4)
4	7 (5,6)	12 (9,5)	3 (2,4)	3 (2,4)	---
5	5 (4)	1 (0,8)	3 (2,4)	2 (1,6)	2 (1,6)
6	2 (1,6)	3 (2,4)	4 (3,2)	---	---
7	4 (3,2)		1 (0,8)	3 (2,4)	---
8	---	1 (0,8)	1 (0,8)	2 (1,6)	1 (0,8)
9	---	1 (0,8)	1 (0,8)	2 (1,6)	---
10	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	---

Preoperatif dönemde vakaların sıra ortalama değeri 3,31, postoperatif 4. saatte 3,32, postoperatif 24. saatte 3,05, postoperatif 72. saatte 2,92 ve postoperatif 1. haftada 2,40 olarak elde edildi (Çizelge 4.2). Bu değerler zamansal olarak Borg değerlerin düşüşünü göstermektedir. Şekil 4.48 ve Şekil 4.49'da Borg değerlerinin zamansal olarak azaldığı görülmektedir. Postoperatif 1. hafta elde edilen Borg değeri preoperatif, postoperatif 4. saat ve postoperatif 24. saat Borg değerlerinden daha düşük bulundu. Diğer zamanlar arasında Borg değerleri farklılık göstermemektedir.

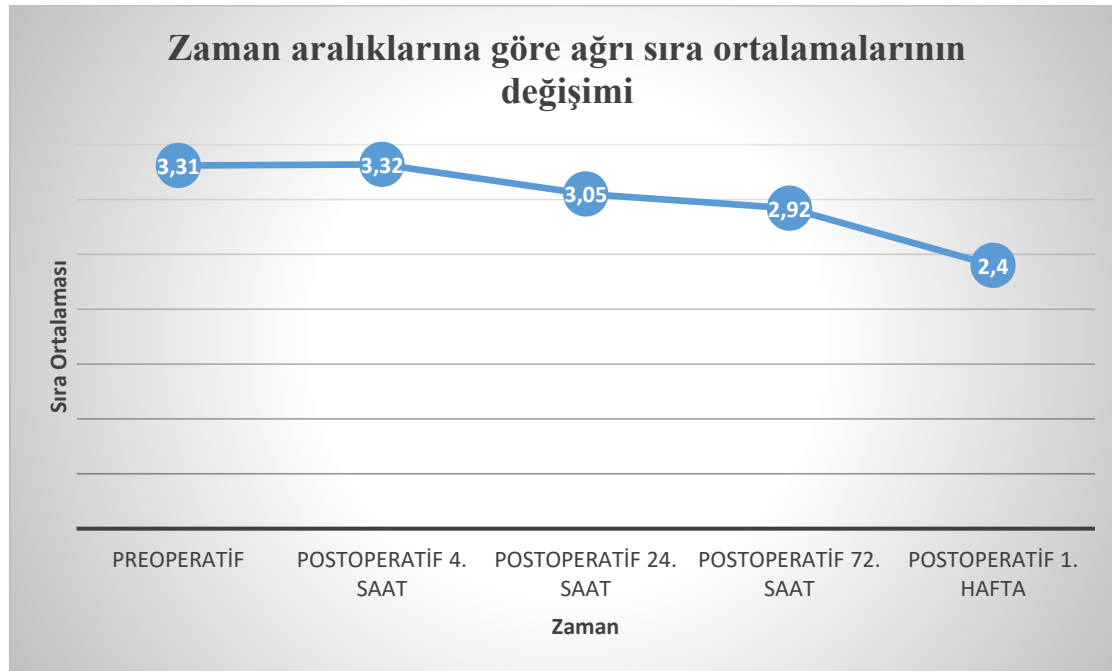
Çizelge 4.2. Ağrı değerlerinin zamansal incelenmesi

	Ortanca (min-mak)	Ortalama $\pm$ S. Sapma	Sıra Ortalaması	P*
Preoperatif	0 (0 - 10)	1,5 $\pm$ 2,1	3,31 ^a	
Postoperatif 4.saat	0 (0 - 10)	1,4 $\pm$ 2	3,32 ^a	
Postoperatif 24.saat	0 (0 - 10)	1,2 $\pm$ 2	3,05 ^a	
Postoperatif 72.saat	0 (0 - 10)	1,1 $\pm$ 2,2	2,92 ^{ab}	
Postoperatif 1.hafta	0 (0 - 8)	0,3 $\pm$ 1,1	2,40 ^b	<0,001

^{a-b} Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur, *Friedman testi



Şekil 4.48. Borg değerlerinin zamansal değişiminin grafiksel gösterimi



Şekil 4.49. Zaman aralıklarına göre ağrı sıra ortalamalarının değişimi

Ağrı değerleri yaş, cinsiyet, oklüzal redüksiyon, preoperatif kök kanal dolgu yoğunluğu, uzunluğu ve taşkın kanal patı, seans sayısı, apical patency (kontrollü açıklık) ve preoperatif PAI skoruna göre farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Bölgeye göre sadece postoperatif 1. hafta ağrı değerleri farklılık göstermektedir ve üst bölgedeki ağrı değerleri alt bölgeden daha düşük bulundu ($p=0,048$). Teşhis göz önüne alındığında postoperatif 24. saat ağrı değerleri

farklılık göstermektedir ($p=0,039$). Akut ve protetik teşhisi konulanların ağrı değerleri farklılık gösterirken kronik olanların hem akut hem de protetik teşhis ile farkı yoktur. Akut teşhisi konulanlarda ağrı değeri protetik teşhis konulandan daha yüksek bulundu. Preoperatif ağrı kesici kullanımına göre 24. saat ağrı değerleri farklılık göstermektedir ($p=0,038$). Ağrı kesici kullananlarda ortalama değer 2 iken kullanmayanlarda ortalama değer 0 olarak bulundu. Diğer durumlara göre ağrı skorları farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Parametrelere göre ağrı değerlerinin karşılaştırılması Çizelge 4.3'te verildi.

Çizelge 4.3. Parametrelere göre ağrı değerlerinin karşılaştırılması

		Post op 4. saat ağrı	Post op 24. saat ağrı	Post op 72. saat ağrı	Post op 1.hafta ağrı
Cinsiyet					
Erkek	49	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 7)	0 (0 - 5)
Kadın	77	0 (0 - 9)	0 (0 - 9)	0 (0 - 10)	0 (0 - 8)
	p^*	0,863	0,438	0,316	0,877
Yaş					
	n				
<40	73	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 9)	0 (0 - 8)
≥40	53	0 (0 - 8)	0 (0 - 8)	0 (0 - 10)	0 (0 - 5)
	p^*	0,619	0,668	0,483	0,068
Bölge					
Alt	53	1 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 9)	0 (0 - 8)
Üst	73	0 (0 - 6)	0 (0 - 6)	0 (0 - 10)	0 (0 - 3)
	p^*	0,114	0,169	0,008	0,048
Preoperatif Kanal Dolgu Yoğunluğu					
İyi	27	1 (0 - 9)	0 (0 - 9)	0 (0 - 5)	0 (0 - 3)
Zayıf	99	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 8)
	p^*	0,51	0,877	0,177	0,731
Preoperatif Kanal Dolgu Uzunluğu					
İyi	43	1 (0 - 10)	0 (0 - 9)	0 (0 - 9)	0 (0 - 3)
Kısa	80	0 (0 - 8)	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 8)
Taşkın	3	0 (0 - 4)	0 (0 - 3)	0 (0 - 1)	0 (0 - 5)
	p^{**}	0,141	0,708	0,659	0,577
Preoperatif Taşkın Kanal Patı					
Evet	2	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)
Hayır	124	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 8)
	p^*	0,216	0,261	0,328	0,527

Çizelge 4.3. (devam) Parametrelere göre ağrı değerlerinin karşılaştırılması

		Post op 4. saat ağrı	Post op 24. saat ağrı	Post op 72. saat ağrı	Post op 1.hafta ağrı
Preoperatif PAI skoru					
≤2	21	1 (0 - 6)	0 (0 - 2)	0 (0 - 2)	0 (0 - 1)
>2	105	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 8)
	P*	0,271	0,215	0,062	0,876
Preoperatif ağrı kesici kullanımı					
Evet	10	0 (0 - 10)	2 (0 - 5)	0 (0 - 10)	0 (0 - 3)
Hayır	116	0 (0 - 9)	0 (0 - 10)	0 (0 - 9)	0 (0 - 8)
	P*	0,953	0,038	0,651	0,254
Teşhis					
Kronik	93	0 (0 - 9)	0 (0 - 10) ^{ab}	0 (0 - 9)	0 (0 - 8)
Akut	23	1 (0 - 10)	1 (0 - 8) ^a	0 (0 - 10)	0 (0 - 5)
Protetik	10	0,5 (0 - 4)	0 (0 - 2) ^b	0 (0 - 2)	0 (0 - 1)
	p**	0,662	0,039	0,397	0,394
Apical Patency (Kontrollü Açıklık)					
Evet	99	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 8)
Hayır	27	0 (0 - 4)	0 (0 - 8)	0 (0 - 9)	0 (0 - 5)
	P*	0,457	0,17	0,351	0,891
Oklüzal Redüksiyon					
Evet	36	0 (0 - 8)	0 (0 - 6)	0 (0 - 9)	0 (0 - 5)
Hayır	90	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 8)
	p*	0,389	0,831	0,301	0,281
Seans Sayısı					
Çok Seans	60	0 (0 - 10)	0 (0 - 9)	0 (0 - 9)	0 (0 - 8)
Tek Seans	66	0 (0 - 8)	0 (0 - 10)	0 (0 - 10)	0 (0 - 3)
	P*	0,701	0,512	0,527	0,276

*Mann Whitney U testi, **Kruskal Wallis testi, ortanca (min-mak)

Preoperatif ağrı ile postoperatif 4. saat, 24. saat ve 1. hafta ağrı değerleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir korelasyon vardır (Çizelge 4.4. r değerleri sırasıyla 0,257, 0,203 ve 0,284). Preoperatif ağrı ile 72.saat arasında ise anlamlı bir ilişki yoktur (r=0,121; p=0,176).

Çizelge 4.4. Preoperatif ağrı ile postoperatif ağrılar arasındaki korelasyon

	Preoperatif Ağrı	
	r	p
Post op 4. saat ağrı	0,257	0,004
Post op 24. saat ağrı	0,203	0,023
Post op 72. saat ağrı	0,121	0,176
Post op 1.hafta ağrı	0,284	0,001

r: Spearman korelasyon katsayısı

4.3.2. Postoperatif ağrı kesici kullanımının değerlendirilmesi

Postoperatif ağrı sorgulaması yapılan tüm hastalara (n=126) postoperatif ağrı kesici kullanımı da soruldu. 0-4 saatleri arasında hastaların %82,5'i ağrı kesici kullanma ihtiyacı duymazken, 4-24 saatleri arasında %72,2'sinin, 24-48 saatleri arasında %76,2'sinin, 48-72 saatleri arasında %84,1'inin, postoperatif 4. günde %84,9'unun, postoperatif 5. günde %92,1'inin, postoperatif 6. günde %92,1'inin ve postoperatif 7.günde %94,4'ünün ağrı kesici kullanma ihtiyacı duymadığı görülmektedir (Çizelge 4.5). Ağrı kesici kullanımının zamansal değişimleri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Çizelge 4.5. Ağrı kesicilere ait dağılımlar

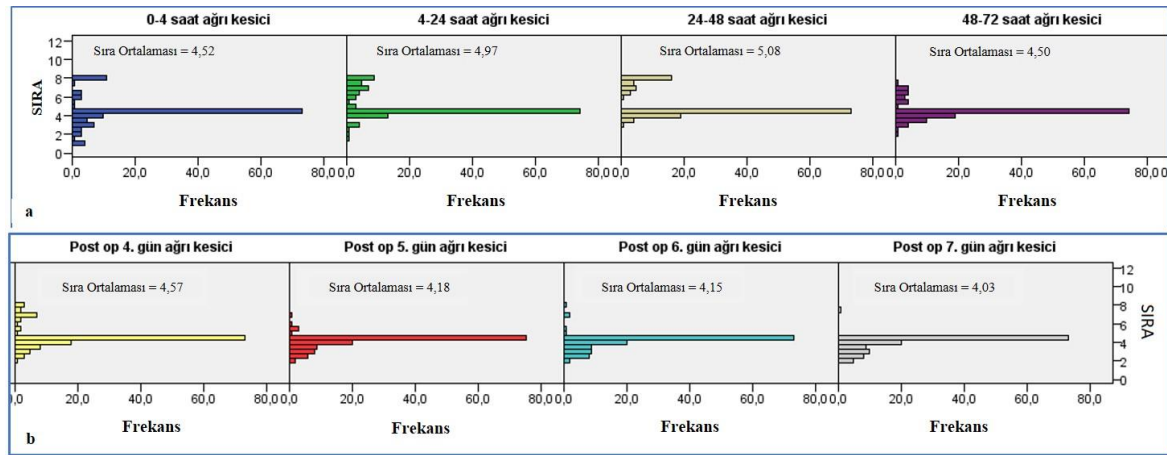
Ağrı Kesici	0-4 saat	4-24 saat	24-48 saat	48-72 saat	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün
(n)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1	18 (14,3)	24 (19)	6 (4,8)	9 (7,1)	8 (6,3)	3 (2,4)	4 (3,2)	1 (0,8)
2	4 (3,2)	8 (6,3)	10 (7,9)	7 (5,6)	5 (4)	3 (2,4)	4 (3,2)	6 (4,8)
3	---	2 (1,6)	5 (4)	3 (2,4)	3 (2,4)	3 (2,4)	---	---
4	---	1 (0,8)	5 (4)	---	---	1 (0,8)	2 (1,6)	---
5	---	---	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	---	---	---
6	---	---	3 (2,4)	---	1 (0,8)	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	1 (0,8)	---	---	---
Toplam	22 (%17,5)	35 (%27,8)	30 (%23,8)	20 (%15,9)	19 (%15,1)	10 (%7,9)	10 (%7,9)	7 (%5,6)

Postoperatif 7. günde kullanılan ağrı kesici ile postoperatif 24-48 saatleri arasında kullanılan ağrı kesici arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ve 7. günde daha düşük ağrı kesici değerleri elde edildi. Diğer zamanlar arasında ise fark yoktur (Çizelge 4.6). Şekil 4.50 ve Şekil 4.51'de zamansal olarak ağrı kesici kullanımındaki değişim görülmektedir.

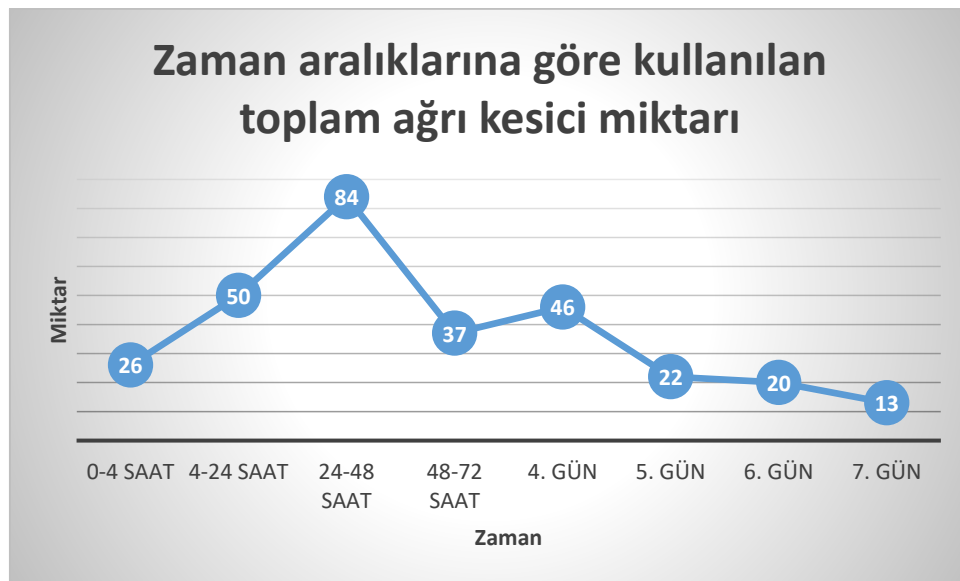
Çizelge 4.6. Ağrı kesici değerlerinin zamansal incelenmesi

	Ortanca (min-mak)	Ortalama $\pm$ S. Sapma	Sıra Ortalaması	P*
0-4 saat	0 (0 - 2)	0,2 $\pm$ 0,5	4,52 ^{ab}	<0,001
4-24 saat	0 (0 - 4)	0,4 $\pm$ 0,7	4,97 ^{ab}	
24-48 saat	0 (0 - 6)	0,7 $\pm$ 1,4	5,08 ^a	
48-72 saat	0 (0 - 5)	0,3 $\pm$ 0,8	4,50 ^{ab}	
Postoperatif 4.gün	0 (0 - 8)	0,4 $\pm$ 1,1	4,57 ^{ab}	
Postoperatif 5.gün	0 (0 - 4)	0,2 $\pm$ 0,7	4,18 ^{ab}	
Postoperatif 6.gün	0 (0 - 4)	0,2 $\pm$ 0,6	4,15 ^{ab}	
Postoperatif 7.gün	0 (0 - 2)	0,1 $\pm$ 0,4	4,03 ^b	

^{a-b} Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur, *Friedman testi



Şekil 4.50. Ağrı kesici kullanım miktarlarının zamansal değişiminin grafiksel gösterimi (a: Postoperatif 0-4, 4-24, 24-48 ve 48-72 saatleri arasını, b: postoperatif 4. 5. 6. ve 7. günü göstermektedir)



Şekil 4.51. Zaman aralıklarına göre kullanılan toplam ağrı kesici miktarı

Farklı zaman dilimlerindeki postoperatif ağrı ile ağrı kesici kullanımı arasındaki korelasyon Çizelge 4.7’de verildi.

Çizelge 4.7. Farklı zaman dilimlerindeki postoperatif ağrı ile ağrı kesici kullanımı arasındaki korelasyon

	Sonuç	r	p
Preop ağrı - 0-4 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,250	0,005
Postop 4. saat ağrı - 0-4 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,209	0,019
Postop 4. saat ağrı - 4-24 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,281	0,001
Postop 24. saat ağrı - 0-4 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,215	0,016
Postop 24. saat ağrı - 4-24 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,453	<0,001
Postop 24. saat ağrı - 24-48 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,551	<0,001
Postop 24. saat ağrı - 48-72 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,599	<0,001
Postop 24. saat ağrı - Post op 4. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,479	<0,001
Postop 24. saat ağrı - Post op 5. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,314	<0,001
Postop 24. saat ağrı - Post op 6. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,302	0,001
Postop 24. saat ağrı - Post op 7. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,299	0,001
Postop 72. saat ağrı - 4-24 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,378	<0,001
Postop 72. saat ağrı - 24-48 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,585	<0,001
Postop 72. saat ağrı - 48-72 saat ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,614	<0,001
Postop 72. saat ağrı - Post op 4. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,644	<0,001
Postop 72. saat ağrı - Post op 5. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,507	<0,001
Postop 72. saat ağrı - Post op 6. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,478	<0,001
Postop 72. saat ağrı - Post op 7. gün ağrı kesici	Anlamlı ilişki vardır	0,416	<0,001

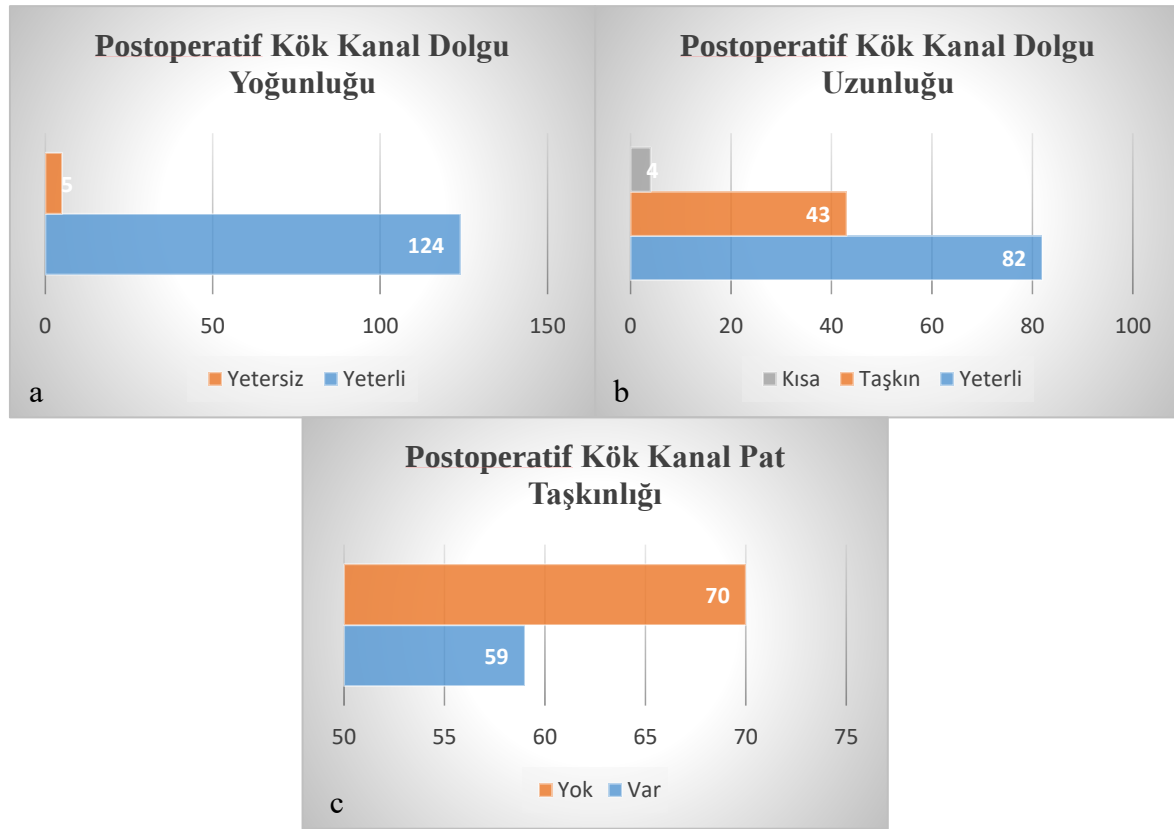
4.3.3. Kök kanal dolgusunun değerlendirilmesi

129 hastanın postoperatif kök kanal dolgusu değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen dişlerin tedavi sonrası kök kanal dolgu yoğunluğuna bakıldığında %96,1’i (n=124) yeterli, %3,9’u (n=5) yetersizdir.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin tedavi sonrası kök kanal dolgu uzunluğuna bakıldığında %63,6’sı (n=82) yeterli, %33,3’ü (n=43) taşkın ve %3,1’i (n=4) kısadır.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin postoperatif kök kanal dolgu patının taşkınlığına bakıldığında %45,7’si (n=59) taşkın iken %54,3’ü (n=70) taşkın değildir.

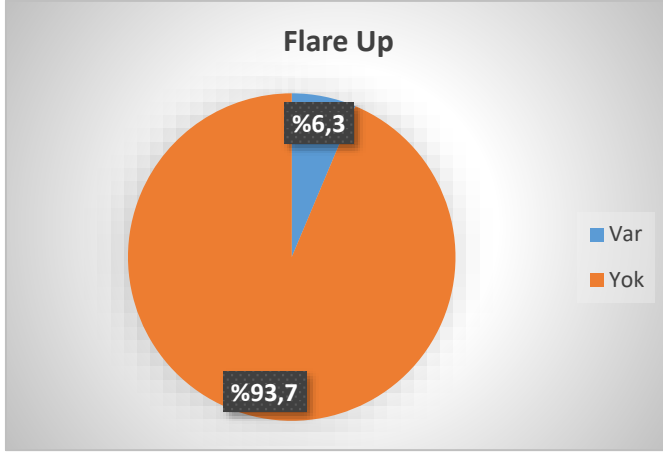
Postoperatif kök kanal dolgusunun değerlendirilmesi Şekil 4.52’de verildi.



Şekil 4.52. Postoperatif kök kanal dolgusunun değerlendirilmesi (a: Postoperatif kök kanal dolgu yoğunluğu, b: Postoperatif kök kanal dolgu uzunluğu, c: Postoperatif kök kanal pat taşkınlığı)

4.3.4. Flare up

126 hastada flare-up değerlendirilmesi yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların %6,3’ünde (n=8) flare up meydana geldi. %12,5’i (n=1) tek seansta, %87,5’i (n=7) çok seansta tamamlanan hastalardan oluştu. Flare up dağılımı Şekil 4.53’te verildi.



Şekil 4.53. Flare up dağılımı

4.3.5. İyileşmenin değerlendirilmesi

12 ay sonunda hastaların %61,9'u (n=78) takip randevusuna geldi. Bunların %46,2'si (n=36) tek seans ve %53,8'i (n=42) çok seans hastalarından oluşmaktadır. 7 hasta şehir dışında olduğu için, 9 hasta pandemi nedeniyle, 1 hastaya başka merkezde rezeksiyon işlemi uygulandığı için ve 3 hastanın başka merkezde dişi çekildiği için takipleri yapılamadı. Ulaşılamayan, gelmek istemeyen ya da randevu alıp gelmeyen 28 hasta vardı.

12 ay sonunda takibe gelen hastaların bağımsız değişkenlere göre iyileşme durumlarının karşılaştırılması Çizelge 4.8'de, iyileşmeye etki eden faktörler Çizelge 4.9'da verildi.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında (n=78) %62,8'i (n=49) kadın, %37,2'si (n=29) erkektir. Kadınlarda iyileşme başarısı %83,7 iken erkeklerde iyileşme başarısı %96,6'dır. Cinsiyete göre iyileşme başarısı dağılımlarının farklılık göstermediği bulundu (p=0,142).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında (n=78) %53,8'i (n=42) 40 yaşın altında, %46,2'si (n=36) 40 yaş ve üstündedir. 40 yaşından küçük olanlarda iyileşme başarısı %90,5 iken 40 ve üzeri olanlarda iyileşme başarısı %86,1 olarak tespit edildi ve iyileşme durumunun yaşa bağlı olmadığı bulundu (p=0,725).

Çizelge 4.8. Bağımsız değişkenlere göre tedavi başarısının karşılaştırılması

	Başarılı (n=69)	Başarısız (n=9)	Toplam (n=78)	p
Cinsiyet				
Erkek	28 (96,6)	1 (3,4)	29 (37,2)	0,142*
Kadın	41 (83,7)	8 (16,3)	49 (62,8)	
Yaş				
<40	38 (90,5)	4 (9,5)	42 (53,8)	0,725*
≥40	31 (86,1)	5 (13,9)	36 (46,2)	
Bölge				
Alt	35 (92,1)	3 (7,9)	38 (48,7)	0,482*
Üst	34 (85)	6 (15)	40 (51,3)	
Teşhis				
Akut	13 (86,7)	2 (13,3)	15 (19,2)	0,105**
Kronik	53 (91,4)	5 (8,6)	58 (74,4)	
Protetik	3 (60)	2 (40)	5 (6,4)	
Apical Patency (kontrollü açıklık)				
Hayır	14 (87,5)	2 (12,5)	16 (20,5)	1,000*
Evet	55 (88,7)	7 (11,3)	62 (79,5)	
Oklüzal Redüksiyon				
Hayır	49 (87,5)	7 (12,5)	56 (71,8)	1,000*
Evet	20 (90,9)	2 (9,1)	22 (28,2)	
Seans Sayısı				
Tek seans	31 (86,1)	5 (13,9)	36 (46,2)	0,725*
Çok seans	38 (90,5)	4 (9,5)	42 (53,8)	
Tekrarlayan Tedavideki Komplikasyon				
Hayır	58 (87,9)	8 (12,1)	66 (84,6)	1,000*
Evet	11 (91,7)	1 (8,3)	12 (15,4)	
12. Ay Restorasyon				
Yok	1 (100)	0 (0)	1 (1,3)	0,865**
Geçici dolgu	35 (89,7)	4 (10,3)	39 (50)	
Kalıcı dolgu	33 (86,8)	5 (13,2)	38 (48,7)	
Postoperatif Kanal Dolgu Uzunluğu				
İyi	42 (85,7)	7 (14,3)	49 (62,8)	---
Taşkın	26 (92,9)	2 (7,1)	28 (35,9)	
Kısa	1 (100)	0 (0)	1 (1,3)	
Postoperatif Taşkın Kanal Patı				
Hayır	35 (89,7)	4 (10,3)	39 (50)	1,000*
Evet	34 (87,2)	5 (12,8)	39 (50)	

*Fisher's Exact test, **Pearson chi-square

Çizelge 4.9. Tedavi başarısına etki eden risk faktörlerinin belirlenmesi

	Tedavi Başarısı		Toplam (n=78)	Univariate	p
	Başarılı (n=69)	Başarısız (n=9)		OR (%95 GA)	
Cinsiyet					
Erkek	28 (96,6)	1 (3,4)	29 (37,2)	Referans	
Kadın	41 (83,7)	8 (16,3)	49 (62,8)	5,463 (0,647 - 46,143)	0,119
Yaş					
<40	38 (90,5)	4 (9,5)	42 (53,8)	Referans	
≥40	31 (86,1)	5 (13,9)	36 (46,2)	1,532 (0,379 - 6,2)	0,55
Bölge					
Alt	35 (92,1)	3 (7,9)	38 (48,7)	Referans	
Üst	34 (85)	6 (15)	40 (51,3)	2,059 (0,476-8,901)	0,334
Teşhis					
Akut	13 (86,7)	2 (13,3)	15 (19,2)	0,231 (0,023-2,366)	0,217
Kronik	53 (91,4)	5 (8,6)	58 (74,4)	0,142 (0,019-1,057)	0,057
Protetik	3 (60)	2 (40)	5 (6,4)	Referans	
Apical Patency (Kontrollü Açıklık)					
Hayır	14 (87,5)	2 (12,5)	16 (20,5)	Referans	
Evet	55 (88,7)	7 (11,3)	62 (79,5)	0,891 (0,166 - 4,768)	0,893
Oklüzal Redüksiyon					
Hayır	49 (87,5)	7 (12,5)	56 (71,8)	Referans	
Evet	20 (90,9)	2 (9,1)	22 (28,2)	0,7 (0,134 - 3,664)	0,673
Seans Sayısı					
Tek seans	31 (86,1)	5 (13,9)	36 (46,2)	Referans	
Çok seans	38 (90,5)	4 (9,5)	42 (53,8)	0,653 (0,161 - 2,641)	0,55
Tekrarlayan Tedavideki Komplikasyon					
Hayır	58 (87,9)	8 (12,1)	66 (84,6)	Referans	
Evet	11 (91,7)	1 (8,3)	12 (15,4)	0,659 (0,075 - 5,81)	0,707
12. Ay Restorasyon					
Geçici dolgu	35 (89,7)	4 (10,3)	39 (50,6)	Referans	
Kalıcı dolgu	33 (86,8)	5 (13,2)	38 (49,4)	1,326 (0,328-5,366)	0,693
Postoperatif Kanal Dolgu Uzunluğu					
İyi	42 (85,7)	7 (14,3)	49 (62,8)	Referans	
Taşkın	26 (92,9)	2 (7,1)	28 (35,9)	0,462 (0,089-2,393)	0,357
Kısa	1 (100)	0 (0)	1 (1,3)	---	---
Postoperatif Taşkın Kanal Patı					
Hayır	35 (89,7)	4 (10,3)	39 (50)	Referans	
Evet	34 (87,2)	5 (12,8)	39 (50)	1,287 (0,318 - 5,202)	0,724

GA: Güven aralığı

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlerin preoperatif teşhislerine bakıldığında (n=78):

- %2,6'sı (n=2) AAA
- %16,7'si (n=13) AAP
- %11,5'i (n=9) KAA
- %62,8'i (n=49) KAP
- %6,4'ü (n=5) Protetik amaçlı olduğu görülmektedir.

Teşhislere göre iyileşme başarıları incelendiğinde; akut olanlarda iyileşme başarıları %86,7, kronik olanlarda %91,4 ve protetik olanlarda %60 olarak elde edildi ve iyileşme başarısının teşhise bağlı olmadığı bulundu (p=0,105).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlerin ilgili diş bölgelerine bakıldığında (n=78):

- %3,9'u (n=3) alt anterior
- %19,3'ü (n=15) alt premolar
- %25,6'sı (n=20) alt molar
- %11,5'i (n=9) üst anterior
- %11,5'i (n=9) üst premolar
- %28,2'si (n=22) üst molardır.

Alt bölgede iyileşme başarıları %92,1 iken üst bölgede iyileşme başarıları %85 olarak elde edildi. İyileşme başarısının, bölgeye bağlı olmadığı bulundu (p=0,482).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında (n=78) %46,2'si (n=36) tek seansta, %53,8'i (n=42) çok seansta tamamlandı. Tek seans uygulanan vakalarda iyileşme başarıları %86,1 iken çok seans uygulananlarda %90,5 iyileşme başarıları gözlemlendi ve iyileşme durumunun seansa bağlı olmadığı bulundu (p=0,725).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında (n=78); %20,5'inde tedavi seansında apical patency (kontrollü açıklık) yapıldığı, %79,5'inde yapılmadığı belirlendi. Apical patency (kontrollü açıklık) yapılmayan hastalarda iyileşme

başarısı %87,5 iken, yapılan hastalarda iyileşme başarısı %90,5 olarak belirlendi ve iyileşme başarısının apical patency (kontrollü açıklık)'ye bağlı olmadığı bulundu ($p=1,000$).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında ($n=78$) %28,2'sine tedavi esnasında oklüzal redüksiyon yapıldığı, %71,8'ine yapılmadığı belirlendi. Oklüzal redüksiyon yapılmayanlarda iyileşme başarısı %87,5 iken, yapılanlarda iyileşme başarısı %90,9 olarak belirlendi ve iyileşme başarısının oklüzal redüksiyona bağlı olmadığı gözlemlendi ($p=1,000$).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında ($n=78$) %50'sinde ($n=39$) geçici dolgu, %20,5'inde ($n=16$) kalıcı dolgu ve %28,2'sinde ($n=22$) kuron olduğu görüldü. %1,3'ünde ($n=1$) herhangi bir restorasyon bulunmamaktadır. Geçici dolgu yapılan vakalarda iyileşme başarısı %89,7 iken, kalıcı dolgu yaptıranlarda %86,8 olarak belirlendi ve iyileşme başarısının 12.ayda yapılan restorasyona bağlı olmadığı bulundu ($p=0,865$).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında ($n=78$) %84,6'sında tedavi esnasında herhangi bir komplikasyon yaşanmadığı, %15,4'ünde ise en az bir komplikasyon yaşandığı belirlendi. Tekrarlayan tedavide komplikasyon gelişmeyenlerde iyileşme başarısı %87,9 iken, komplikasyon gelişenlerde iyileşme başarısı %91,7 olarak belirlendi ve iyileşme başarısının komplikasyon gelişmesine bağlı olmadığı görüldü ($p=1,000$).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında ($n=78$) postoperatif kanal dolgu yoğunluğu ile iyileşme başarısı arasında istatistiksel bir değerlendirme yapılamadı, çünkü 1 yıllık takibe gelen hastaların tümünün postoperatif kanal dolgu yoğunluğu yeterli olduğu görüldü.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında ($n=78$) %62,8'inin postoperatif kanal dolgu uzunluğu iyi, %35,9'unun taşkın ve %1,3'ünün kısadır. Postoperatif kanal dolgu uzunluğu iyi olanlarda iyileşme oranı %85,7 iken, taşkın olanlarda iyileşme başarısı %92,9 olarak belirlenmiştir ve iyileşme başarısının kanal dolgu uzunluğuna bağlı olmadığı sonucuna varıldı ($p=0,600$).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 12. ayda kontrole gelenlere bakıldığında (n=78) %50'sinde taşkın kanal patı var iken, %50'sinde yoktu. Postoperatif taşkın kanal patı kullanılmayanlarda iyileşme başarısı %89,7 iken, kanal patı kullanılanlarda iyileşme başarısı %87,2 olarak gözlemlendi ve iyileşme başarısının postoperatif taşkın kanal patı kullanımına bağlı olmadığı bulundu (p=1,000).

Preoperatif PAI skoru 2 ve altında olan hastaların %62,5'inin 12.ay PAI skoru 2 ve altındadır, %37,2'nin 2'nin üstündedir. Preoperatif PAI skoru 2'nin üstünde olan hastaların %42,9'unun 12. ay PAI skoru 2 ve altındadır, %57,1'inin 2'nin üstündedir. İki zaman dilimi açısından PAI skorları farklılık göstermektedir (p<0,001) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Preoperatif ve 12. ay PAI skorlarının karşılaştırılması

	PAI 12. Ay		p*
	≤ 2 (n=35)	>2 (n=43)	
PAI Preoperatif			
≤2 (n=8)	5 (62,5)	3 (37,5)	<0,001
>2 (n=70)	30 (42,9)	40 (57,1)	

* McNemar Testi

12. ay sonunda takibe gelen hastaların klinik semptom ve PAI skorları dikkate alınarak başarı değerlendirilmesi yapıldığında, %88,5'inin (n=69) başarılı, %11,5'inin (n=9) başarısız olduğu bulundu.

5. TARTIŞMA

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde başarıya ve postoperatif ağrıya etki eden faktörleri inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışma dizaynı, olgu seçimi, hekimin tecrübesi, ilgili dişe bağlı faktörler, (periapikal lezyon varlığı, preopartif ağrı seviyesi, bir önceki tedavinin kalitesi vs.) başarının değerlendirilmesinde ele alınan kriterler, seans sayısı ve takip süresi elde edilen sonuçların birbirinden farklı olmasına sebep olabilmektedir (Eyuboglu ve diğerleri, 2017; Nešković ve diğerleri, 2016; Olcay ve diğerleri, 2018). Başarı, hasta için herhangi bir semptom olmadan ilgili dişte fonksiyonların devam edebilmesi iken hekim için klinik ve radyografik bulguların beraber değerlendirilmesini gerektiren bir kriterdir (Eliyas ve diğerleri, 2017).

Bu çalışmanın amacı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Ana Bilim Dalı Kliniğine başvuran hastaların tekrarlayan kök kanal tedavisine ihtiyaç duyma nedenlerinin, tedaviyi etkileyen preoperatif, intraoperatif ve postoperatif faktörlerin postoperatif ağrıya ve 12 aylık takipteki iyileşmeye etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaçla kliniğimize Aralık 2019 – Mart 2020 tarihleri arasında başvuran 167 hasta değerlendirmeye alındı.

Bu çalışmaya katılan hastaların %61,7'si kadın, %38,3'ü erkektir. Benzer olarak Demiryürek ve diğerleri (2010)'nin yaptıkları çalışmada tekrarlayan kök kanal tedavisi gereken 132 hastanın %71,2'si kadın, %28,8'i erkektir. Olcay ve diğerleri (2018)'nin endodontik tedavilerde başarısızlığa sebep olan faktörlerin incelendiği çalışmalarında 1000 hastanın %60,7'si kadın, %39,3'ü erkektir. Literatürde tekrarlayan kök kanal tedavisine olan ihtiyaç ve cinsiyet arasında doğrudan bağlantı kuran bir bilgiye rastlanmadı ancak bu ve benzeri çalışmaların üniversite hastanesinde yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda, kadınların iş hayatına daha az katılması sebebiyle mesai saatleri içerisinde üniversite hastanesine daha rahat gelmesi de kadın sayısının yüksek çıkmasına sebep olabilir.

Çalışmaya katılan hastaların %60,5'i 40 yaşın altında, %39,5'i 40 yaş ve üstündedir. Bu çalışmaya benzer çalışmalarda da katılımcıların çoğunluğunun 40 yaşın altında olduğu görülmektedir (Demiryürek ve diğerleri, 2010; Olcay ve diğerleri, 2018).

9257 kanal tedavili dişin değerlendirildiği bir sistematik derleme ve meta analizde hastaların %51,7'sinin sigara içtiği ve sigara kullanımı ile periapikal lezyon arasında anlamlı bir ilişki

bulunduğu bildirilmiştir (Cabanillas-Balseira ve diğerleri, 2020). Bir başka çalışmada hastaların %23,1'inin sigara içtiği ve sigara kullanımı ile kanal tedavisinin başarısızlığı arasında bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Olçay ve diğerleri, 2018). Bu çalışmada hastaların %25,9'u sigara içtiğini bildirdi.

Gilbert (2012) hastanın oral hijyenini etkili bir şekilde sağlamamasının iyi doldurulmuş bir kök kanal tedavisinde bile başarısızlığa yol açabileceğini bildirmiştir. Bu çalışmada hastaların %46,9'u günde 2 kere, %37,1'i günde bir kere dişlerini fırçaladığını söyledi.

Karakaya (2018)'nın çalışmasında 1428 hasta çalışmaya dahil edilmiş ve hastaların %80,7'sinde herhangi bir sistemik rahatsızlık bulunmazken %19,2'sinde sistemik rahatsızlık bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada çalışmaya dahil edilen hastaların %77,8'i ASA I iken %22,2'si ASA II idi.

Kök kanal tedavisi başarısız olan dişlere uygulanan ilk tedavinin nerede yapıldığı sorgulandığında yarıya yakın hastanın Ağız ve Diş Sağlığı Merkezlerinde tedavi olduğu görüldü. Ağız ve Diş Sağlığı Merkezlerinde çalışan hekimlerin hasta yükünün fazla olması uygulanan tedavilerin başarısız olmasına sebep olabilmektedir. Ayrıca Ağız ve Diş Sağlığı Merkezinde çalışan hekimler endodontik başarısızlık sonrası hastalarını fakülteye yönlendirme konusunda daha istekli iken, özel muayenehane veya poliklinikte çalışan hekimler bu konuda daha az istekli olabilmektedir.

Tekrarlayan kök kanal tedavisine ihtiyaç duyan dişlerin ilk tedavilerinden sonra geçen süreye bakıldığında Uçar (2020) yaptığı çalışmada, hastaların %74,7'sinin 1 yıl veya daha uzun süre önce, %25,3'ünün 1 yıldan daha kısa süre önce kanal tedavisi yaptırdığını bildirmiştir. Çetin (2017) ise hastaların %78,2'sinin 1 yıl veya daha uzun süre önce, %21,8'inin 1 yıldan daha kısa süre önce ilk kanal tedavisi yaptırdığını bildirmiştir. Bu çalışmada ise, hastaların %85,8'inin 1 yıl veya daha uzun süre önce, %14,2'sinin 1 yıldan daha kısa süre önce ilk tedavilerini yaptırdığı gözlemlendi.

Lastik örtü kullanımının primer kök kanal tedavisindeki başarısını araştıran bir çalışmaya 517 234 diş dahil edilmiş ve lastik örtü kullanımının kök kanal tedavisi başarısını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırdığı bildirilmiştir (Lin ve diğerleri, 2014). Bu çalışmaya dahil olan hastaların %97,5'i önceki tedavilerinde lastik örtü kullanılmadığı bildirildi.

Bruksizm; temporomandibular eklem, baş ve boyun ağrısı, çiğneme kaslarında ağrı ve spazma yol açabilen ve tedavi edilmesi gereken fonksiyonel bir rahatsızlıktır (Pavone, 1985). Şiddetli bruksizme sahip hastalarda atipik apikal periodontitis görüldüğü bildirilmiştir (Gund ve diğerleri, 2022). Kanal tedavili dişlerin çoğunlukla yüksek madde kaybıyla ilişkili olduğu düşünüldüğünde, bruksizme sahip hastaların muayene ve tedavisinde bu durum göz önünde bulundurulabilir. Bu çalışmaya dahil edilen hastaların %45,1'ine bruksizm ön tanısı kondu.

Yapılan geniş çaplı araştırmalarda tekrarlayan kök kanal tedavisinin değerlendirildiği bir çalışmaya dahil edilen dişlerin %18,3'ünün maksiller anterior, %16,6'sının maksiller premolar, %17,8'inin maksiller molar, %4,9'unun mandibular anterior, %13,9'unun mandibular premolar ve %28,5'inin mandibular molar olduğu görülmektedir. Tüm dişlerin %52,7'si maksiller arkta, %47,3'ü mandibular arkta bulunmaktadır (Olcay ve diğerleri, 2018). Bir diğer çalışmada dahil edilen dişlerin %10,4'ünün maksiller anterior, %10'unun maksiller premolar, %35,3'ünün maksiller molar, %4,7'sinin mandibular anterior, %3,6'sının mandibular premolar ve %36'sının mandibular molar olduğu görülmektedir. Tüm dişlerin %55,7'si maksiller arkta, %44,3'ü mandibular arkta bulunmaktadır (Ng ve diğerleri, 2011). Bu çalışmada dahil edilen dişlerin %21'i maksiller anterior, %22,2'si maksiller premolar, %16'sı maksiller molar, %3,1'i mandibular anterior, %14,8'i mandibular premolar ve %22,8'i mandibular molarıdır. Tüm dişlerin %58'i maksiller arkta, %42'si mandibular arktaydı.

Yapılan bir çalışmada, tekrarlayan kök kanal tedavisi gerektiren dişlerin %24,8'inde kuron, %55,9'unda kalıcı dolgu, %6,5'inde geçici restorasyon ve %12,8'inde herhangi bir restorasyon bulunmadığı bildirilmiştir (Olcay ve diğerleri, 2018). Bu çalışmada tekrarlayan kök kanal tedavisi gerektiren dişlerin %8,6'sında kuron, %74,7'sinde kalıcı dolgu ve %6,2'sinde geçici dolgu bulunmaktaydı. %10,5'inde herhangi bir restorasyon bulunmamaktaydı.

Ng ve diğerleri (2011) yaptıkları çalışmada katılımcıların %47,8'inin perküsyonda ağrı, %34,1'inde palpasyonda hassasiyet ve %10,4'ünde odontojenik fistül olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada hastaların %32,1'inde perküsyonda ağrı, %6,8'inde palpasyonda hassasiyet ve %14,8'inde odontojenik fistül bulunmaktaydı.

Primer kanal tedavisi gereken hastaların periodontal durumlarının incelendiği bir çalışmada, 1060 hastanın %40,4'ünde gingivitis ve %39,2'sinde periodontitis olduğu bildirilmiştir (Göktürk, 2014). Tekrarlayan kök kanal tedavisini araştıran bir çalışmada katılımcıların %28,9'unda periodontal hastalık bulunduğu bildirilmiştir ancak gingivitis veya periodontitis ayrımı yapılmamıştır. Bu çalışmada hastaların %32,1'inde sondlamada kanama bulunmaktaydı ve hastaların %13'üne periodontitis teşhisi kondu. Bunların %85,7'si hafif seviyede, %9,5'i orta seviyede ve %4,8'i şiddetli seviyede periodontitisi (AAP, 2015). Tekrarlayan kök kanal tedavisi çalışmalarına katılan hastalarda periodontal olarak sağlıklı hasta sayısındaki yüksek oranın sebebi olarak ağız bakımı iyi olan hastaların dişlerini kurtarma isteğinin fazla olması ve hekimlerin periodontal sağlığı kötü hastalara tekrarlayan kök kanal tedavisi endikasyonu koymaması olarak düşünülebilir.

Miller (1938)'ın mobilite sınıflamasına göre tekrarlayan kök kanal tedavisini araştıran bir çalışmada dahil edilen dişlerin %94,6'sının Sınıf 0, %5'inin Sınıf 1 ve %0,4'ünün Sınıf 2 mobiliteye sahip olduğu bildirilmiştir (Uçar, 2020). Bu çalışmada dahil edilen dişlerin %98,2'si Sınıf 0 mobiliteye, %1,2'si Sınıf 1 mobiliteye ve %0,6'sı Sınıf 2 mobiliteye sahipti.

Primer kök kanal tedavileri sonrası zaman zaman ilgili dişte termal hassasiyet söz konusu olabilmektedir. Termal uyaranlara karşı hassasiyetle başvuran ve termal testlere pozitif yanıt veren kanal tedavili dişlere tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılması ve muhtemel ekstra kanal(ların) doldurulması önerilmektedir (Gutmann ve Lovdahl, 2010). Bu çalışmaya katılan hastaların %4,3'ü sıcak testine pozitif yanıt verdi ve sıcak hassasiyeti gösteren 7 dişin 4'ünde ekstra kanal tespit edildi.

Tekrarlayan kök kanal tedavisi gerektiren dişlerin işlem öncesi kök kanal dolguları değerlendirildiğinde; kök kanal dolgularının uzunluk açısından %54,5'inin yeterli, %40,3'ünün kısa ve %5,2'sinin taşkın olduğu, Uçar (2020) uzunluk açısından %21,5'inin yeterli, %6'sının taşkın ve %72,5'inin kısa, yoğunluk açısından ise %82,4'ünün yetersiz olduğu bildirilmiştir (Olçay ve diğerleri). Ng ve diğerleri (2011) kök kanal dolgularının yoğunluk açısından 79,8'inin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, uzunluk açısından vakaların %32,7'si yeterli, %64,8'i kısa ve %2,5'i taşkındı. Yoğunluk açısından %22,8'i yeterli ve %77,2'si yetersizdi. Çalışmaya dahil edilen dişlerin %1,9'unda dilaserasyon, %3,1'inde post, %10,5'inde önceki tedavide gerçekleşen komplikasyon mevcuttu ve %3,7'sinin önceden apikal cerrahi geçirdiği görüldü.

Tekrarlayan kök kanal tedavisi, deneyim gerektiren ve hekimlerin genellikle zorlandığı bir tedavidir. Bu çalışmaya benzerlik gösteren çalışmalar uygulayıcı hekim olarak diş hekimliği öğrencilerini (Friedman ve diğerleri, 2003), doktora öğrencilerini (Ng ve diğerleri, 2011), endodonti uzmanlarını (Çalışkan, 2005) veya her üçünü (Ng, Mann, ve Gulabivala, 2008) belirlemişlerdir. Bu çalışmada tekrarlayan kök kanal tedavileri, en az iki yıl klinik tecrübeye sahip uzmanlık öğrencileri tarafından yapıldı.

Bu çalışmada tedavinin kaç seans yapılacağı, tedavide kullanılacak malzemeler ve yapılacak işlemler (oklüzal redüksiyon, apical patency (kontrollü açıklık) vs) araştırmacı tarafından değil tedaviyi yapan hekim tarafından belirlendi.

Klinik araştırmalarda periapikal alanın radyografik değerlendirmesinde en çok kullanılan yöntem PAI'dir. Orstavik ve diğerleri (1986) tarafından tanıtılan bu sistem periapikal değişikliklerin radyografik görünümünün histolojik analizlerle karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlara dayanmaktadır (Brynolf, 1978, 1979). PAI, araştırmacılar arasında mükemmel doğruluk, duyarlılık ve tekrarlanabilirlik sunar (Orstavik ve diğerleri, 1986). Bu skorlama sistemi klinik araştırmalarda periapikal değişikliklerin kolay bir şekilde takibini ve anlamlı karşılaştırmaların yapılabilmesini sağlar. Bu çalışmada da periapikal alanın değerlendirilmesinde PAI skorlaması kullanıldı.

Radyografik değerlendirme, herhangi bir endodontik tedavinin değerlendirilmesinde önemli kriterlerden biri olmasına rağmen objektif bir metod değildir ve gözlemciye bağlı olarak değişmektedir. Gözlemciler arası uyumsuzluklar radyografik değerlendirmelerde, sıklıkla görülmektedir. Bu yüzden gözlemcilerin kalibrasyonunun sağlanması gözlemciler arasındaki uyum derecesini artırarak yorumlamadaki subjektifliği en aza indirmektedir. Bu çalışmada iki gözlemci herhangi bir klinik veriyi incelemenden önce 100 referans radyografi içeren kalibrasyon kiti ile kalibre oldu.

Çalışmalarda periapikal durumun değerlendirilmesinde, periapikal ve panoramik radyografiler ya da her ikisi beraber kullanılmaktadır. Bu çalışmada panoramik radyografi yalnızca tedavi endikasyonu koyma ve tedaviye başlama için yeterli görüldü. Ancak panoramik radyografinin özellikle alt anterior bölgede olmak üzere tüm alanlarda periapikal radyografiden daha düşük sensitiviteye sahip olmasından dolayı intraoperatif, postoperatif ve takip görüntülemeleri periapikal radyografiler ile yapıldı. Aynı zamanda periapikal

radyografiler panoramik radyografilere göre daha düşük radyasyon dozuna sahiptir ve istenen bölgenin daha ayrıntılı görüntülenmesini sağlamaktadır (Boucher ve diğerleri, 2002).

Periapikal radyografilerin iki boyutlu olmaları, açılama ya bağlı olarak lezyon boyutunun değerlendirilmesinde zorlukların yaşanması ve farklı cihazlarla ya da aynı cihazın farklı ayarında ışınlanması sonucu farklı görüntü oluşması gibi limitasyonları vardır. Bender ve diğerleri (1966), periapikal radyografilerde açılama ya bağlı olarak lezyonun daha küçük veya daha büyük görülebileceğini, anatomik yapıların preoperatif ve takip radyografisi arasında farklılıklara sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada bu limitasyonların önüne geçmek için tedaviden hemen sonra ve 12 aylık takipte alınan radyografilerde paralel teknik kullanıldı. Aynı röntgen cihazında aynı ayarlar kullanılarak alınan radyografiler yine aynı fosfor plak yazılımında ve aynı tarayıcı cihaz ile tarandı.

Konik Işınlı Bilgisayar Tomografiler (KIBT) maksillofasiyel bölgede kullanıma uygun tasarlanan 3 boyutlu tanı sistemidir. Geleneksel iki boyutlu radyografilere kıyasla KIBT kullanarak lezyon boyutu ve konumu tam olarak belirlenebilmektedir. Aynı zamanda prosedürel hatalar ve bulunamayan kanallar KIBT üzerinden tespit edilebilir. Ancak KIBT kullanımını kısıtlayan bazı faktörler vardır. Bunlar radyasyon dozunun konvansiyonel intraoral radyografilerden daha fazla olması, çekim esnasında olası hasta hareketinin görüntüyü bulanıklaştırması ve yüksek yoğunluğa sahip bir objenin görüntüsünde dağılmalar oluşmasıdır (Durack ve Patel, 2012).

Tekrarlayan kök kanal tedavisi sonrası düzenli aralıklarla röntgen alınması ilgili dişin prognozu açısından önerilen bir uygulamadır. Literatürde tekrarlayan kök kanal tedavisi gören ve periapikal lezyonu bulunan hastaların uzun süre ($4 \geq$ yıl) takip edilmesi önerilmektedir (Fabbro ve diğerleri, 2016; Ng ve diğerleri, 2008). Bu çalışmada 12. ay takip sonuçları bulunmaktadır. Çalışmaya katılan hastalar düzenli aralıklarla takibe gelmeleri konusunda bilgilendirildi.

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinin tek veya çok seansta yapılması yıllardır birçok çalışmaya konu olmuştur. Çok seans tedavilerin postoperatif ağrı açısından (Yoldas ve diğerleri, 2004) ve mikrobiyolojik açıdan (Vera ve diğerleri, 2012) daha avantajlı olduğunu savunan çalışmalar bulunduğu gibi, son yıllarda yapılan araştırmalar tek seans tedavilerin çok seans tedavilere kıyasla benzer başarı oranına sahip olduğunu bildirmektedir. Bu yüzden

tek seans tedaviler daha çok tercih edilen bir tedavi yöntemi olmaya başlamıştır (Lin ve diğerleri, 2007; Vieyra ve Enriquez, 2012). Yapılan bir klinik araştırmada tek seans yapılan tekrarlayan endodontik tedavilerde %90,9’unda iyileşme bildirilmiştir (Eyuboglu ve diğerleri, 2017). Bu çalışmalar tek seans tedavileri ön plana çıkarıyor olsa da unutulmamalıdır ki tek seans tekrarlayan kök kanal tedavileri zor ve zaman alıcı bir işlemdir. Başarıya ulaşmak için doğru vaka seçimi ve hekimin deneyimi önemli faktörlerdir.

Endodontik tedavilerde korondan apikal daralıma kadar sodyum hipoklorit irrigasyonu ile birlikte mekanik preparasyon yapılsa bile enfekte kök kanallarının tam dezenfeksiyonunun sağlanamadığını, kalan mikroorganizmaların uzaklaştırılmasının ancak seanslar arası kanal içi ilaç kullanılarak yapılabileceğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (Byström ve Sunqvist, 1985; Cvek ve diğerleri, 1976). Kök kanal anatomisinin karmaşık yapısı nedeniyle, özellikle apikal üçlüde yeterli dezenfeksiyonun sağlanması için antibakteriyel ajanlar içeren kanal içi ilaçların kullanımı endodontik tekrarlayan tedavilerde sıklıkla önerilmektedir (Sjögren ve diğerleri, 1990). Kanal içi ilaçlar, seanslar arasında kanalın geçici olarak doldurulmasını ve mikrobiyal profilasyonun önlenmesi için boşlukların kapatılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda kök kanallarının yeniden kontaminasyonunu engellemektedir (Siqueira ve diğerleri, 1998). Bu yüzden çok seanslı tedavilerde kanal içi ilaç kullanımı, inatçı mikroorganizmalardan veya sızıntı yoluyla kanala giren mikroorganizmalardan kaynaklanan postoperatif ağrıyı önleme potansiyeline sahiptir (Siqueira, 2003). Tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılan semptomatik dişlerde kanal içi ilaç kullanımının postoperatif ağrı ve akut alevlenme insidansını azalttığını bildiren çalışmalar vardır (Yoldas ve diğerleri, 2004). Sjögren ve diğerleri (1997) ise, apikal periodontitise sahip dişlerde tek seans tedavilerin yeterli dezenfeksiyonu sağlayamadığını bildirmiştir. Pekruhn (1986) çok seans tedavilerin daha az başarısızlıkla sonuçlandığını bildirmiştir.

Bu çalışmada hekimlerin çok seans tedavilerin tamamında seanslar arasında kanal içi ilaç olarak Ca(OH)_2 tercih ettiği görülmektedir. Kalsiyum hidroksit alkali pH ile antimikrobiyal etkisi, mineralize doku birikimi ve periapikal iyileşme için uygun koşulları sağlaması nedeniyle birçok çalışmada kullanılan kanal içi ilaçtır. Alkalizasyonun sağlanması için en az 14 gün kanal içerisinde durması gerektiğini böylece inatçı endodontik mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etkisini gösterebileceğini belirten çalışmalara (Holland ve diğerleri, 2003; Mustafa ve diğerleri, 2018) karşın, kalsiyum hidroksiti 7 gün boyunca kanal içi ilaç olarak kullanan randomize klinik çalışmalar da (EL Sheikh ve diğerleri, 2017; Hepsenoglu

ve diğerleri, 2018; Uyan ve diğerleri, 2018; Yoldas ve diğerleri, 2004) bulunmaktadır. Bu çalışmada hekimlerin tercihleri doğrultusunda kanal içi ilaç kullanımının 7-14 gün arasında sınırlı olduğu söylenebilir.

Ağrı duyusu subjektif olup birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bunlara örnek olarak; preoperatif ağrı miktarı, seans sayısı, kanal içi ilaç kullanımı, mikrobiyal faktörler, periapikal doku basıncındaki değişiklikler, çeşitli fizyolojik ve psikolojik faktörler sayılabilir. Endodontik tedavi sonrası oluşan ağrıyı değerlendirmek için, birçok skala ve metod bulunmaktadır (DiRenzo ve diğerleri, 2002; Mattscheck ve diğerleri, 2001; Siqueira ve diğerleri, 2002; Walton ve diğerleri, 2003). Birçok çalışma Görsel Analog Skalası (VAS) kullanmaktadır (ElMubarak ve diğerleri, 2010; Glennon ve diğerleri, 2004). Bu skala 170 mm uzunluğundadır ve hastalardan ağrı seviyesini yansıtan noktayı bu çizgi üzerinde işaretlemeleri istenmektedir. Genellikle çalışmalar, istatistikte kolaylık sağlaması açısından bu skalayı 4 alt kategoriye ayırmakta ve ağrı yok, hafif ağrı, orta derecede ağrı ve şiddetli ağrı şeklinde bölmektedir. Ağrı dereceleri arası farklılıklar yakın olduğunda, istatistiksel açıdan fark çıkmakta ancak bu fark kliniksel farkı her zaman yansıtmayabilmektedir. Bu yüzden bu çalışmada, tıbbi araştırmalar için sıklıkla kullanılan bir ağrı ölçeği olan Borg skalası, katılımcıların bireysel ağrı deneyimlerini ölçmek için kullanıldı. Bu skalada ağrı 10 aşamada değerlendirilmektedir. Gondim ve diğerleri (2010) yaptıkları postoperatif ağrı çalışmasında Borg skalasını kullanmışlar ve bu skalanın istatistiksel analiz sırasında daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, postoperatif ağrı sorgulamalarına 126 hasta katılmıştır ve tedavi sonrası 4. 24. 72. saat ve 1. haftada ağrı sorgulaması yapılmıştır. Yapılan randomize klinik çalışmalar, çok seans tedavilerde postoperatif ağrıyı değerlendirirken ya ilk seans sonrası ağrıyı (Yoldas ve diğerleri, 2004) ya da son seans sonrası ağrıyı (EL Sheikh ve diğerleri, 2017; Hepsenoglu ve diğerleri, 2018) değerlendirmiştir. Bu çalışmada çok seans yapılan dişlerde ilk seans sonrası ağrı değerlendirildi. İlk seans sonrası ağrının değerlendirilmesinin sebebi; kanal dolgusunun söküldüğü, apikal alana ilk ulaşımın sağlandığı ve kanal preparasyonunun yapıldığı seans sonrası ağrı ölçümünün yapılmasının daha doğru sonuçlar vereceğini düşünmemizdir.

Bu çalışmanın postoperatif ağrı bulgularına genel olarak bakıldığında, postoperatif ağrı seviyesinin zaman ilerledikçe azaldığı görülmektedir. Postoperatif 1. hafta ağrı düzeyi postoperatif 4. saat ve 24. saat ağrı düzeylerinden anlamlı derecede daha düşük bulundu. Bir

çalışmada diğer saatlere kıyasla postoperatif 4. 8. ve 12. saatlerde ağrı düzeyinin arttığı, 24. 48. 72. 96. ve 120. saatler arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (Mattscheck ve diğerleri, 2001). Çanakçı ve diğerleri (2021), 24. saatte en yüksek seviyede ağrı olduğunu, 48. ve 72. saatlerde ağrının anlamlı derecede düştüğünü bildirmişlerdir. İki farklı çalışmada da 24. saatte en yüksek ağrı seviyesi ölçüldüğü bildirilmiştir (Comparin ve diğerleri, 2017; Harrison ve diğerleri, 1983). Periradiküler dokulardaki akut inflamatuvar cevap kök kanal sisteminden kaynaklanan mekanik, kimyasal ve mikrobiyal irritasyonlardan kaynaklıdır. Mekanik ve kimyasal yaralanmalar, sıklıkla taşkın enstrümantasyon, irrigasyon solüsyonlarının ve kontamine debrisin apikalden taşması gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Mikrobiyal yaralanma ise mikroorganizmaların ve ürünlerinin periradiküler dokulara taşması ile oluşmaktadır. Postoperatif ilk 24 saatte oluşan şiddetli ağrının bahsedilen sebepler sonucu meydana gelen akut inflamatuvar cevap kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Siqueira ve diğerleri, 2002).

Robinson ve diğerleri (2001), erkeklerin kadınlara göre ağrıya daha az duyarlı olduklarını, acıya daha dayanıklı olduklarını ve ağrıyı bildirmeye daha az eğilimli olduklarını bildirmişlerdir. Hepsenoglu ve diğerleri (2018) postoperatif 1. günde kadınlarda daha yüksek seviyede ağrı olduğunu bildirmişlerdir. Comparin ve diğerleri (2017) ise erkeklerin kadınlara göre daha uzun süreli ağrı hissettiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Uyan ve diğerleri (2018)'nin çalışmasına benzer olarak cinsiyet ile postoperatif ağrı arasında bir ilişki bulunmadı.

Bu çalışmada postoperatif ağrı ile yaş arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. Bu bulgular diğer çalışmalarla uyumludur (Abbott, 1994b; Hepsenoglu ve diğerleri, 2018). Yapılan bir çalışmada postoperatif 30. günde 45 yaş ve altı kadınların 45 yaş üstü kadınlardan daha fazla ağrı hissettiğini bildirilmiştir (Hepsenoglu ve diğerleri, 2018).

Ertan ve diğerleri (2010) molar dişlerdeki postoperatif ağrının premolar ve anterior dişlere göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Jabeen (2013) ise premolar dişlerde postoperatif ağrının anterior dişlere kıyasla daha fazla olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada dişler anterior, premolar ve molar olarak kategorilere ayrıldığında sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildi. Üst ve alt bölge olarak iki bölgeye ayrıldığında 1. haftada üst bölgedeki ağrının alt bölgeye göre daha az olduğu bulundu.

Yapılan çalışmalar preoperatif ağrıya sahip hastalarda postoperatif ağrı oluşma riskinin arttığını bildirmiştir (Hepsenoglu ve diğerleri, 2018; Seltzer, 2004; Uyan ve diğerleri, 2018; Yoldas ve diğerleri, 2004). Comparin ve diğerleri (2017) ve Hepsenoglu ve diğerleri (2018) preoperatif ağrının olduğu durumlarda postoperatif 24. saatte daha fazla ağrı bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da preoperatif ağrı ile postoperatif ağrı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. Bu ilişki 2 farklı şekilde açıklanabilir. Birincisi, tedavi öncesi periapikal dokulardaki muhtemel inflamasyonun tedavi sonrası daha kötü bir hal alabilmesi, ikincisi ise preoperatif ağrıya sahip hastaların ağrı beklentisi sebebiyle postoperatif ağrıya daha yatkın olması olabilir (Yesilsoy ve diğerleri, 1988).

Bu çalışmada preoperatif teşhisin postoperatif ağrıya etkisi araştırıldı ancak preoperatif teşhis AAA, AAP, KAA, KAP ve protetik olarak 5'e ayrıldığında; veri sayılarının değişkenliğinden dolayı istatistik analiz yapılamadı. Bu nedenle preoperatif teşhis akut, kronik ve protetik teşhis olarak 3'e ayrılarak istatistiksel analiz yapıldı. Preoperatif olarak akut teşhisi konulan hastaların protetik teşhis sonucu tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılan hastalara göre postoperatif olarak daha fazla ağrı hissettiği bulundu. Akut teşhis konulan hastaların preoperatif ağrılı hastalar olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu sonucun preoperatif ağrı ile postoperatif ağrı arasındaki anlamlı ilişkiyi desteklediği görülmektedir.

Preoperatif periapikal lezyona sahip dişlerde postoperatif ağrının daha yüksek olduğunu bildiren çalışmalar varken (Trope, 1990), herhangi bir etki etmediğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Gama ve diğerleri, 2008). Hepsenoglu ve diğerleri (2018) preoperatif PAI skorunun ($PAI \leq 2$ ve $PAI > 2$ olarak bakıldığında) postoperatif ağrıya etki etmediğini ancak lezyon boyutu 2 milimetreden büyük olan vakalarda 2 milimetreden küçük olanlara göre daha fazla postoperatif ağrı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada preoperatif PAI skoru ile postoperatif ağrı arasında bir ilişki bulunmadı.

Amerikan Endodonti Birliğine göre apical patency (kontrollü açıklık), apikal foramen boyunca küçük bir K-tipi eğe kullanarak kanalın apikal bölümünden debrisin uzaklaştırılması tekniğidir (AAE, 2020). Bu tekniği ilk öneren kişi olan Buchanan ise apical patency'yi (kontrollü açıklık) küçük bir K-tipi eğe ile apikal daralımı genişletmeden pasif olarak apikal daralımdan geçmek olarak tanımlamıştır (Buchanan, 1987). Apical patency'nin (kontrollü açıklık) periapikal dokuları irrite ederek postoperatif ağrı nedeni olabileceği düşünülebilir. Ancak Arias ve diğerleri (2009) yaptıkları çalışmada, apical

patency (kontrollü açıklık) yapılan devital dişlerin en az postoperatif ağrı gösteren dişler olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada apical patency (kontrollü açıklık) ile postoperatif ağrı arasında bir ilişkisi bulunmadı. Benzer olarak Arora ve diğerleri (2016) apikal periodontitise sahip posterior dişlerde apical patency (kontrollü açıklık) yapılmasının postoperatif ağrıyı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Endodontik tedavi sonrası aşırı oklüzal kuvvetler mekanik allodinayı tetikleyerek postoperatif ağrıya neden olabilir. Oklüzal travma çatlakların, kırıkların ve postoperatif ağrının potansiyel kaynağıdır (Alves ve diğerleri, 2021). Ancak endodontik tedavi sonrası oklüzal redüksiyon yapılmasının gerekli olduğuna dair bir konsensus bulunmamaktadır (Jostes ve Holland, 1984; Rosenberg ve diğerleri, 1998). Emara ve diğerleri (2019) ve Rosenberg ve diğerleri (1998) yaptıkları çalışmalarda semptomatik dişlerin tedavilerinden sonra yapılan oklüzal redüksiyonun postoperatif ağrıyı azaltabileceğini bildirmişlerdir. 2021’de yapılan bir sistematik derleme ve meta analizde endodontik tedavi sonrası yapılan oklüzal redüksiyonun postoperatif ağrıya etki etmediği bildirilmiştir (Alves ve diğerleri, 2021). Bu çalışmada da bu sistematik derlemeye paralel olarak oklüzal redüksiyonun postoperatif ağrıya etki etmediği bulundu.

Bir çalışmada tekrarlayan kök kanal tedavisi sonrası kısa doldurulan ve taşkın kanal patı bulunan kanallarda yeterli dolumlara göre daha yüksek seviyede ağrı olduğu, kök kanal dolgusunun yoğunluğunun ve taşkınlığının ise postoperatif ağrıya etki etmediği bildirilmiştir (Hepsenoglu ve diğerleri, 2018). Jeevanandan ve diğerleri (2021) dolum kalitesinin postoperatif ağrıyı etkilediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Hepsenoglu ve diğerlerine (2018) benzer olarak kanal dolgusu yoğunluğunun ve uzunluğunun, Fonseca ve diğerlerinin (2019) çalışmasına benzer olarak da taşkın kanal patının postoperatif ağrıya etki etmediği bulundu.

Seans sayısına göre tekrarlayan kök kanal tedavisi sonrası ağrıyı değerlendiren çalışmalardan Hepsenoglu ve diğerleri (2018), tedavi sonrası 1. 2. 3. 7. günde ve 1. ayda ağrı değerlendirmesi yapmış ve tek seans tedavilerin daha az postoperatif ağrıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Uyan ve diğerleri (2018), 6. 12. 24. ve 48. saatte ağrı değerlendirmesi yapmış ve çok seans tedavilerin istatistikel olarak daha az ağrıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. El Sheikh ve diğerleri (2017), 24. saat, 1. hafta ve 1. ayda ağrı değerlendirmesi yapmış ve seans sayısı ile postoperatif ağrı arasında bir ilişki bulunmadığını

bildirmiştir. Bu çalışmada tek seans tedavilerde tedavi sonrası, çok seans tedavilerde ise ilk seans sonrası 4. saat, 1. 3. ve 7. günlerde postoperatif ağrı takibi yapıldı. Seans sayısı ile postoperatif ağrı arasında ilişki bulunmadı. Randomize klinik çalışmaların değerlendirildiği ve tekrarlayan kök kanal tedavilerinin seans sayısının postoperatif ağrıya etkisinin araştırıldığı bir meta analiz ve sistematik derlemede de bu çalışmaya benzer olarak tek seans tedavilerin çok seans tedavilere göre benzer postoperatif ağrıya sebep olduğu bildirilmiştir (Nunes ve diğerleri, 2021).

Yoldas ve diğerleri (2004) kanal içi ilaç kullanılarak yapılan çok seans tekrarlayan kök kanal tedavilerinin postoperatif ağrı miktarını azalttığını ve akut alevlenme insidansını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde akut alevlenme %1,4 ile %16 arasında değişen aralıklarda bildirilmiştir (Gama ve diğerleri, 2008; Imura ve Zuolo, 1995; Sathorn ve diğerleri, 2008; Siqueira ve diğerleri, 2002; Yoldas ve diğerleri, 2004). Bu çalışmada hastaların %6,3'ünde (n=8) akut alevlenme meydana geldi; %12,5'i (n=1) tek seansta, %87,5'i (n=7) çok seansta tamamlanan hastalardan oluştu. Çok seansta yapılan tedavilerde daha fazla akut alevlenme görülmesinin sebebi olarak, daha kolay sökülebilen ve temizlenebilen kanalların tek seansta tamamlanması olarak düşünülebilir. Imura ve diğerleri (1995) bu çalışmaya benzer olarak çok seans tedavilerde daha fazla akut alevlenme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Postoperatif analjezik kullanımı, postoperatif ağrı varlığının göstergesi olarak yorumlanmaktadır. Ancak analjezik kullanımının değerlendirilmesi zordur çünkü hastalar ağrı olacağı beklentisiyle analjezik kullanmış olabilir. Ayrıca hastalar tedavi sonrası baş, çene eklemi, çene kası ağrısı veya başka bir rahatsızlığı için analjezik kullanılmış olabilir. Bu durum, muhtemel postoperatif ağrıyı baskılayabilir.

Kanal tedavisinden sonra isteğe bağlı olarak analjezik kullanımı ile reçete edilip postoperatif düzenli analjezik kullanımı arasındaki farkı inceleyen bir çalışmada, hastalar arasında postoperatif ağrı düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Aynı çalışmada hastalar işlem sonrası daha az ilaç almayı tercih ettikleri için, irreversible pulpitis'e sahip hastalarda tek seansta tamamlanan kök kanal tedavisi sonrası analjezik reçete edilmesinin gerekli olmadığı bildirilmiştir (Parirokh ve diğerleri, 2014). Bu çalışmada da hastalara postoperatif analjezik reçete edilmedi ve hastalara ağrı olursa tercih ettikleri bir ağrı kesiciyi kullanmaları söylendi.

Bu çalışmada 0-4 saatleri arasında hastaların %17,5'i, 4-24 saatleri arasında %27,8'i, 24-48 saatleri arasında %23,8'i, 48-72 saatleri arasında %15,9'u, 4. günde %15,1'i, 5. günde %7,9'u, 6. günde %7,9'u ve 7. günde %5,6'sı ağrı kesici kullandığı belirlendi. 24-48 saatleri arası ağrı kesici kullanımı 7. gündeki ağrı kesici kullanımından anlamlı olarak daha fazlaydı. Ağrı kesici kullanan hasta sayısı en çok 4-24 saatleri arasındaydı. 4-24 saatleri arasında anestezi etkisinin geçip enflamatuvar cevabın başlaması, hekimlerin hastalarını ağrı olabileceği konusunda uyarmaları ve ağrı kesici kullanmaları konusundaki telkini, hastaların işlem sonrası eklem ve kas ağrıları sebebiyle ağrı kesici kullanma isteklerinin olması 4-24 saatleri arasında daha fazla kişinin ağrı kesici kullanmasını açıklayabilir (Smith ve diğerleri, 2017). Ancak kullanılan ağrı kesici miktarına bakıldığında en çok ağrı kesicinin 24-48 saatleri arasında kullanıldığı görüldü. Başka bir deyişle 24-48 saatleri arasında 4-24 saatleri arasına kıyasla daha az kişi ağrı kesici kullanmış olmasına rağmen toplam kullanılan ağrı kesici miktarında artış görüldü. Kvist ve Reit (2000)'in çalışmasında da benzer olarak tekrarlayan kök kanal tedavisi sonrası 2 ve 3. günde kullanılan ağrı kesici miktarında artış görülmektedir. Çanakçı ve diğerleri (2021) ise 24-48 saatleri arası kullanılan ağrı kesici miktarının 48-72 saatleri arası kullanılan ağrı kesici miktarından daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada 4. ve 24. saatlerde daha fazla ağrı görüldüğü göz önünde bulundurulduğunda, bu saatler arasında ağrı kesici kullanan hasta sayısının fazla olması beklenen bir sonuçtur.

Postoperatif ağrı değerlendirmesi tam olarak belirtilen saatte ağrı olup olmadığını sorgularken, ağrı kesici kullanımı belli bir zaman diliminde kullanılan ağrı kesici miktarı bilgisini araştırmaya vermektedir. Ağrı kesici kullanımının sorgulandığı zaman dilimindeki ağrı seviyesini baskılayacağı düşünüldüğünden aralarındaki korelasyona bakıldı ve ağrı kesici kullanımı ile postoperatif ağrı arasında anlamlı bir korelasyon olduğu bulundu. Bu bulgular, Ramamoorthi ve diğerlerinin (2015) bulgularıyla benzerdir.

Bu çalışmada 78 hastanın 12 aylık takibi yapıldı. Covid-19 pandemisi takibe gelen hasta sayısını önemli derecede etkilemiş olabilir. Özellikle diş hekimliği fakültesi gibi yoğun ve muayene için maske çıkartma zorunluluğu olan bir kuruma pandemi şartlarında gelmek istemeyen hasta sayısı yüksekti. Ayrıca Covid-19 pandemisi nedeniyle şehir dışında olan hastaların da takibe gelmemesi takip edilen hasta sayısında düşüşe neden oldu.

Ng ve diğerleri (2007) yaptıkları bir sistematik derlemede, tedavi başarısının değerlendirilmesi için 3 yıllık bir takip süresi olması gerektiğini bildirmişlerdir ve başarı oranını %68 ve %85 arası olarak açıklamışlardır. Ancak yine Ng ve diğerleri (2011) yaptıkları başka bir çalışmada, 2 yıllık takipte periapikal lezyonların büyük bir bölümünün iyileştiğini (%80 başarı oranı) yalnızca %3-5'lik bir bölümünün daha uzun süre takip edilmesi gerektiğini, bu yüzden 2 yıllık takibin yeterli olduğunu, ayrıca daha uzun takip sürelerinde hastalara ulaşmanın daha zor olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise 24 ayın sonunda preoperatif periapikal durum ne olursa olsun vakaların %75,5'inin iyileştiğini bildirmişlerdir (Nešković ve diğerleri, 2016). Torabinejad ve diğerleri (2009) sistematik derlemesinde tekrarlayan kök kanal tedavisinin 2-4 yıllık takibinde başarı oranını %70,9 olarak açıklamıştır. Takibe gelen hastalardan iyileşiyor ve iyileşmiş olanlar başarılı olarak değerlendirildiğinde toplam başarı oranı %88,5'tir. Bu diğer çalışmalara göre yüksek bir orandır. Yüksek başarı oranının sebebi olarak 12 aylık takip süresi gösterilebileceği gibi diş hekimliği fakültesi gibi fazla sayıda hasta tedavi edilen ve pratik imkanı olan en az 2 yıllık uzmanlık öğrencilerinin tedaviyi yapması da gösterilebilir. Ayrıca takibe gelen hastaların %43,6'sının iyileşiyor olması daha uzun takibin gerekli olduğunu göstermektedir.

Periapikal lezyon boyutunun tedavi başarısına önemli bir etkide bulunduğu geçmiş çalışmalarda gösterilmiştir (Bergenholtz ve diğerleri, 1979; Çalışkan, 2005; Chevigny ve diğerleri, 2008; Eyuboglu ve diğerleri, 2017; Sjögren ve diğerleri, 1990). Bir sistematik derlemede küçük lezyonların (<5 mm) büyük lezyonlardan ($\geq$ 5 mm) %25 daha yüksek oranda iyileşme gösterdiği bildirilmiştir (Ng ve diğerleri, 2008). Apikal periodontitisli olmayıp tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılan vaka çalışmalarında apikal periodontitisli vakalara göre yüksek iyileşme oranı (%93-98) bildirilmektedir (Chugal ve diğerleri, 2001; Farzaneh, Abitbol, Lawrence ve diğerleri, 2004; Sjögren ve diğerleri, 1990). Sjögren ve diğerleri (1990) ise lezyon boyutunun tekrarlayan kök kanal tedavili dişlerin iyileşmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki etmediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada başarı değerlendirilirken, klinik olarak hastada herhangi bir semptom bulunmaması, apikal periodontitisin küçülmesi veya tamamen kaybolması göz önünde bulunduruldu. 12. ayda PAI skoru 1 veya 2 olan ve hiçbir klinik semptomu olmayan dişler iyileşmiş; PAI skoru 2'den büyük ancak preoperatif lezyon boyutuna kıyasla takip filminde lezyon boyutu küçülmüş olan, hiçbir klinik semptom göstermeyen dişler iyileşiyor ve PAI skoru 2'den büyük, klinik semptomu bulunan dişler iyileşmemiş olarak değerlendirildi.

İstatistiksel değerlendirme yapılırken iyileşmiş ve iyileşiyor olanlar başarılı, iyileşmemiş olanlar başarısız olarak kabul edildi. Eyuboglu ve diğerleri (2017) preoperatif PAI skoru ile iyileşme arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Nešković ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmada PAI skoru 1 veya 2 olup tekrarlayan kök kanal tedavisi uygulanan dişlerde 24 aylık başarı oranını %93,3, PAI skoru 3, 4 veya 5 olup tekrarlayan kök kanal tedavisi uygulanan dişlerdeki başarı oranını %67,6 olarak bulmuşlardır. Epidemiyolojik bir çalışma olan Toronto çalışmasında tekrarlayan kök kanal tedavilerinin başarısının belirlenmesinde preoperatif periapikal durumun en önemli faktörlerden biri olduğu bildirilmiştir (Chevigny ve diğerleri, 2008; Farzaneh, Abitbol, Lawrence, ve diğerleri, 2004). Bahsedilen çalışmalardan preoperatif PAI skoru yüksek olan dişlerin daha düşük iyileşme oranlarıyla ilişkili olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu çalışmada iyileşmenin değerlendirilmesinde kullanılan faktörlerden biri de PAI skorudur. Preoperatif PAI skoru 2'nin üstünde olan hastaların %42,9'unun 12. aydaki PAI skoru 2 ve altındaydı. Preoperatif PAI skoru ile 12. aydaki PAI skoru arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır.

Literatürde tekrarlayan kök kanal tedavilerinde cinsiyetin başarıyı etkilemediğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Farzaneh, Abitbol, & Friedman, 2004; Field ve diğerleri, 2004; Sjögren ve diğerleri, 1990). Bu çalışmada da cinsiyet ile iyileşme arasında herhangi bir ilişki bulunmadı.

Literatürde tekrarlayan kök kanal tedavilerinde yaşın başarıyı etkilemediğini gösteren birçok çalışma bulunmasına (Farzaneh, Abitbol, & Friedman, 2004; Field ve diğerleri, 2004; Sjögren ve diğerleri, 1990) karşın, etkili olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (Noboru Imura ve diğerleri, 2007). Bu çalışmada yaş ile iyileşme arasında herhangi bir ilişki bulunmadı.

Primer kök kanal tedavilerinin başarısı için kök kanal dolgu uzunluğu ve yoğunluğu bazı çalışmalarda en önemli başarı kriterlerinden biri olarak belirtilmiştir (Bergenholtz ve diğerleri, 1979; Chevigny ve diğerleri, 2008; Ng ve diğerleri, 2008; Sjögren ve diğerleri, 1990). Örneğin Sjögren ve diğerleri (1990) tam apekte ya da apekten 2 mm kısa olan dolumlarda %94, taşkın dolumlarda %76 ve 2 mm'den daha kısa olan dolumlarda %68 başarı oranı bildirmişlerdir. Primer kök kanal dolgusu kısa ve düşük yoğunlukta olan bir kök kanalında çeşitli bakteri türleri ve mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bulunan tür sayısının ve çeşitliliğinin kök kanal dolum seviyesi radyografik apeksin ne kadar uzağındaysa o kadar

arttığı bildirilmektedir. Bir kanalın tam uzunlukta prepare edilememesinin ve dolayısıyla kanalların kısa doldurulmasının sebebi kalsifiye kanallardan, yanlış preparasyon sonucu oluşan tıkanıklıklardan, alet kırıklarından, apikal deltadaki dallanmalardan ve dilaserasyonlardan kaynaklı olabilir. Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde preoperatif kök kanalında bulunan engellerin aşılması ve bu alanların kemomekanik temizliğinin yapılması durumunda uygulanan tedavinin başarısı artacaktır (Sundqvist ve diğerleri, 1998). Ancak preoperatif olarak yeterli kök kanal dolum kalitesine sahip dişlerde ekstradiküler biyofilm (Simon, 1980; Torabinejad ve diğerleri, 2009), apikal kist (Nair, 2003; Ray ve Trope, 1995), yabancı cisim reaksiyonu (Nair ve diğerleri, 1990) veya teşhis edilememiş kök kırığı olma riskinden dolayı, tekrarlayan kök kanal tedavisi daha güç olacağından başarı şansı düşebilmektedir (Sunde ve diğerleri, 2002; Sundqvist ve diğerleri, 1998). Taşkın dolgu sonucu başarısızlık ise, guta-perkanın sitotoksik etkisinden kaynaklanabilir. Taşkın dolgunun sökülebildiği durumlarda irritan ortadan kalktığı için iyileşme sağlanabilir ancak guta-perkanın koparak apikal bölgede kalma riski de bulunmaktadır (Sjögren ve diğerleri, 1990). Tüm bu bilgiler ışığında tekrarlayan kök kanal tedavilerinde preoperatif kök kanal dolum kalitesinin postoperatif başarıda önemli bir rol oynadığı bildirilmektedir (Chugal ve diğerleri, 2001; Farzaneh, Abitbol, Lawrence, ve diğerleri, 2004).

Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde kök kanal dolgu kalitesinin iyileşmeye etkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Postoperatif kök kanal dolgu yoğunluğunun ve uzunluğunun başarıyı etkilemediğini bildiren çalışmalar (Eyuboglu ve diğerleri, 2017; Olcay ve diğerleri, 2019) bulunmasına karşın, Sjögren ve diğerleri (1990) tekrarlayan kök kanal tedavisi yapılan dişlerde yeterli yoğunluğa sahip dişlerin daha yüksek başarı oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada 12 aylık takipte incelenen tüm dişlerin kök kanal dolum yoğunlukları yeterli olduğu için herhangi bir karşılaştırma yapılamadı. Kök kanal dolgu uzunluğu ile iyileşme arasında da bir ilişki bulunmadı. Herhangi bir fark bulunamamasının sebebi, 2 yıl deneyime sahip uzmanlık öğrencilerinin kök kanallarının kemomekanik temizliğini iyi yapmaları ve çoğunlukla uygun kök kanal dolumu gerçekleştirmeleri olabilir.

Kanal patlarının taşkınlığı, gecikmiş iyileşmeye ve yabancı cisim reaksiyonuna neden olabilmektedir. Tekrarlayan kök kanal tedavilerinde taşkın kanal patlarının iyileşmeyi olumsuz yönde etkilemediğini bildiren çalışmalar (Eyuboglu ve diğerleri, 2017; Olcay ve diğerleri, 2019) mevcut olduğu gibi iyileşmeyi olumsuz etkileyerek başarısızlığa sebep

olabileceğini bildiren çalışmalar (Friedman ve diğerleri, 1995) da bulunmaktadır. Bu çalışmada da taşkın kanal patı ve iyileşme arasında bir ilişki bulunmadı.

Endodontik tedavinin başarısında enfekte kök kanallarından mikroorganizmaların uzaklaştırılmasının ne kadar önemli olduğu yapılan sayısız çalışmada ortaya konmuştur. Endodontik tedavi sonrası kalan diş dokularının uygun bir şekilde restore edilmesi kök kanal sistemini koronal sızıntıdan ve yeniden enfeksiyondan korumaktadır. Birçok çalışma endodontik tedavi sonrası uygun olmayan restorasyonların kök kanallarında yeniden enfeksiyona sebep olabileceğini göstermiştir (Swanson ve Madison, 1987; Torabinejad ve diğerleri, 1990). Öte yandan Chugal ve diğerleri (2007) kalıcı restorasyon ve endodontik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını, ancak preoperatif periapikal durumun restorasyon seçiminde etkili bir faktör olduğunu bildirmiştir. Preoperatif normal periapikal bölgeye sahip dişlere preoperatif lezyon bulunan dişlere kıyasla daha sıklıkla ve tedaviden daha kısa bir süre içerisinde protetik restorasyon yapılmaktadır. Bu çalışmada klinik çalışma şartları gereği tekrarlayan kök kanal tedavisi tamamlandıktan sonra geçici restorasyon olarak geleneksel cam iyonomer siman kullanıldı ve sonrasında hasta kalıcı restorasyon için uygun kliniklere yönlendirildi. Postoperatif 12. ayda takibe gelen hastaların yarısında geçici dolgu bulunmaktaydı. Bu yüksek oranın sebebi Covid-19 pandemisi nedeniyle diş tedavilerinin ertelenmesi olarak düşünülebilir. Bu çalışmada postoperatif restorasyon tipi ile endodontik başarı arasında bir ilişki bulunmadı. Bu sonuç diğer çalışmalarla uyumludur ve bu sonucun kullanılan geçici dolgu materyalinin sızdırmazlık özelliklerinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Chugal ve diğerleri, 2001; Farzaneh, Abitbol, & Friedman, 2004; Olcay ve diğerleri, 2019; Sjögren ve diğerleri, 1990).

Tüm hastalar 12. ay takip muayenelerinden sonra ilgili dişin düzenli olarak takibi konusunda bilgilendirildi. Bu çalışmada takip süresinin 12 ay olması çalışmanın limitasyonlarından biridir. Daimi restorasyonu yapılmamış olan tüm hastalar ilgili birime yönlendirildi. Asemptomatik veya semptomatik iyileşmemiş dişlere sahip hastalara da ayrıntılı bilgilendirme yapıldı. Tedavi sonucu ne olursa olsun ilgili dişlerin rutin takiplerinin yapılmasının çok önemli olduğu konusunda hastalar bilgilendirildi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma tekrarlayan kök kanal tedavisi endikasyonu konulan, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Ana Bilim Dalı Kliniğine randevu alarak gelen 167 gönüllü hasta üzerinde planlandı. Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm hastalardan ayrıntılı sistemik anamnez alındı, hastaların ekstraoral, intraoral ve radyolojik muayeneleri detaylı bir şekilde yapıldı. Tekrarlayan kök kanal tedavileri en az 2 yıllık klinik tecrübeye sahip uzmanlık öğrencileri tarafından yapıldı. Preoperatif ve postoperatif ağrı, ağrı eksici kullanımı, tedavi esnasında kullanılan materyal ve metodlar ve 12 aylık iyileşme araştırıcı tarafından takip edildi. Ağrı ve ağrı kesici kullanım değerlendirmeleri 126 ve 12 aylık takip değerlendirmeleri 78 hasta üzerinde yapıldı. Elde edilen veriler doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı.

Çalışmamıza katılan tekrarlayan kök kanal tedavisi gerektiren hastaların çoğu kadın ve 40 yaşından küçüktü. Hastaların %77,8'inin herhangi bir sistemik rahatsızlığı yoktu ve yaklaşık olarak yarısı önceki tedavilerini Ağız Diş Sağlığı Merkezinde yaptırdığını söyledi. Çalışmaya katılan hastaların büyük çoğunluğu önceki tedavi üzerinden 1 yıldan çok geçtiğini, tedavilerinde lastik örtü kullanılmadığını bildirdi. Bu durum hastaların diş hekimi kontrolleri ve diş tedavileri açısından bilinçlendirilmeleri gerektiğini ve tedavi esnasında hekimin lastik örtü kullanmasının gerekliliğini göstermektedir.

İntraoral muayenede hastaların %45,1'inde brüksizm, %32,1'inde sondlamada kanama ve %13'ünde periodontitis olduğu görüldü. Çalışmaya dahil edilen dişlerin %59,3'ü üst çenede bulunan dişlerden oluşmakta idi, dişlerde bulunan restorasyonların çoğunluğu 2 yüzlü olup kalıcı dolgu olarak kompozit ya da amalgam dolgu bulunmakta idi ve çoğunluğunda sekonder çürük mevcuttu. Dişlerin %14,8'inde odontojenik fistül, %1,8'inde mobilite vardı. Çalışmaya katılan hastaların %55,5'inde işlem öncesi ağrı bulunmaktaydı, %8'i işlem öncesi analjezik aldığını bildirdi. %32,1'inde perküsyon, %6,8'inde palpasyon ve %14,8'inde her ikisi birden bulunmaktaydı. Bu bulgular hastaların ağrı gibi yaşam kalitesini etkileyen bir durum olmadığı sürece kontrol amaçlı diş hekimine başvurmadıklarını düşündürmektedir.

Radyolojik muayenede kök kanal dolumlarının çoğunlukla kısa ve yoğunluk olarak yetersiz olduğu, 3 vakada dilaserasyon, 5 vakada post, 17 vakada önceki tedavide oluşmuş komplikasyon ve 6 vakada önceden apikal cerrahi uygulandığı görüldü. %83,3 dişin PAI

skoru 2 ve 2'nin üstünde idi. Bu durum kök kanal tedavilerinin Endodonti uzmanı olan hekimler tarafından yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu bulgular hasta memnuniyetinin sağlanması, başarısızlıkların ve oluşabilecek komplikasyonların önüne geçilmesi için önem arz etmektedir.

Tekrarlayan kök kanal tedavisi öncesi ağrı seviyesi ile tedavi sonrası 4. 24. saat ve 1. hafta ağrı seviyeleri arasında anlamlı bir korelasyon vardı. Postoperatif 4. saat ve 24. saatte duyulan ağrı seviyesinin postoperatif 1. haftada duyulan ağrı seviyesinden yüksek olduğu bulundu. Postoperatif 24-48 saatleri arasında kullanılan ağrı kesici miktarının postoperatif 1. haftada kullanılan ağrı kesici miktarından daha fazla olduğu bulundu. Bu durum tekrarlayan kök kanal tedavisi sonrası ağrının zamanla azaldığını göstermektedir. Hastaların bu konuda bilgilendirilmeleri ve gerekli olduğunda ağrı kesici kullanmalarının önerilmesi gerekmektedir.

Tedavinin tek seans ya da çok seansta uygulanmasının postoperatif ağrı ve iyileşme üzerinde etkisinin olmadığı görüldü. Hekim ve hastanın zamanı kısıtlı olduğunda, endikasyonu uygunsa ve tedavi esnasında komplikasyon gelişmemişse tekrarlayan tedavilerin tek seansta yapılabileceği görülmektedir.

Yaş, cinsiyet, diş tipi, teşhis, intraoperatif (apical patency, oklüzal redüksiyon, seans sayısı ve komplikasyon) ve postoperatif (restorasyon, kanal dolgu uzunluğu ve taşkın kanal patı) faktörlerin 12. ay kontrolünde iyileşmeye etki etmediği görüldü. Bunun yanında preoperatif PAI skorunun tekrarlayan kök kanal tedavisi sonrası 12. ayda azaldığı görüldü.

Bu tez çalışmasının sınırları dahilinde 12 ay sonra kontrole gelen vakalardan %88,5'i başarılı ve %11,5'i başarısız olarak değerlendirildi. En az iki yıl klinik tecrübeye sahip uzmanlık öğrencilerinin uyguladığı tekrarlayan kök kanal tedavisinin öngörülebilir bir başarıya sahip olduğu söylenebilir. Literatürde tekrarlayan kök kanal tedavisinin postoperatif ağrıya ve iyileşmeye etkisinin incelendiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Postoperatif ağrı değerlendirme çeşitliliğinin daha fazla ve takip süresinin daha uzun olduğu çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbott, P. V. (1994a). Analysis of a referral-based endodontic practice: Part 2. Treatment provided. *Journal of Endodontics*, 20(5), 253-257.
- Abbott, P. V. (1994b). Factors associated with continuing pain in endodontics. *Australian Dental Journal*, 39(3), 157-161.
- Alaçam, T. (2012a). Kök Kanal Dolgu Yöntemleri. T. Alaçam (Editör), *Endodonti*. Ankara: Özyurt Matbaacılık. s. 705-768
- Alaçam, T. (2012b). Kök Kanallarında İlaç Kullanımı. T. Alaçam (Editör), *Endodonti*. Ankara: Özyurt Matbaacılık. s. 673-704
- Alaçam, T. (2012c). Kök Kanallarının İrrigasyonu. T. Alaçam (Editör), *Endodonti*. Ankara: Özyurt Matbaacılık. s. 529-588
- Alaçam, T. (2012d). Kök Kanallarının Mekanik Preparasyonu. T. Alaçam (Editör), *Endodonti*. Ankara: Özyurt Matbaacılık. s. 405-514
- Alaçam, T. (2012e). Periodontal Endodontal Sorunlar. T. Alaçam (Editör), *Endodonti*. Ankara: Özyurt Matbaacılık. s. 879-890
- Alves, N. C. C., Veloso, S. R. M., de Andrade Silva, S., de Almeida, A. C., Telles, C. T. V., Romeiro, K., and de Albuquerque, D. S. (2021). Influence of occlusal reduction on pain after endodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 11(1), 1-11.
- American Academy of Periodontology. (2015). American Academy of Periodontology Task Force report on the update to the 1999 classification of periodontal diseases and conditions. *Journal of Periodontology*, 86(7), 835-838.
- American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders. (2005). (Second ed.). West-chester: American Academy of Sleep Medicine.
- American Association of Endodontists (AAE). (2003). *Glossary of endodontic terms*: American Association of Endodontists.
- American Association of Endodontists (AAE). (2006). AAE Endodontic Case Difficulty Assessment Form and Guidelines.
- American Association of Endodontists (AAE). (2016). *Glossary of Endodontic Terms* (9th ed.): American Association of Endodontists.
- American Association of Endodontists (AAE). (2020). *Glossary of Endodontic Terms* (10 ed.). Chicago: American Association of Endodontists.
- Amsterdam, M. (1974). Periodontal prosthesis. Twenty-five years in retrospect. *The Alpha Omegan*, 67(3), 8-52.

- Andreasen, J. O., Farik, B., and Munksgaard, E. C. (2002). Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dental Traumatology*, 18(3), 134-137.
- Andreasen, J. O., Munksgaard, E. C., and Bakland, L. K. (2006). Comparison of fracture resistance in root canals of immature sheep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. *Dental Traumatology*, 22(3), 154-156.
- Anjo, T., Ebihara, A., Takeda, A., Takashina, M., Sunakawa, M., and Suda, H. (2004). Removal of two types of root canal filling material using pulsed Nd: YAG laser irradiation. *Photomedicine and Laser Therapy*, 22(6), 470-476.
- Arias, A., Azabal, M., Hidalgo, J. J., and José, C. (2009). Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. *Journal of Endodontics*, 35(2), 189-192.
- Arora, M., Sangwan, P., Tewari, S., and Duhan, J. (2016). Effect of maintaining apical patency on endodontic pain in posterior teeth with pulp necrosis and apical periodontitis: a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, 49(4), 317-324.
- Arukaslan, G., and Aydemir, S. (2019). Comparison of the efficacies of two different fiber post-removal systems: A micro-computed tomography study. *Microscopy Research and Technique*, 82(4), 394-401.
- Ashley, M., and Harris, I. (2001). The assessment of the endodontically treated tooth. *Dental Update*, 28(5), 247-252.
- Ashraf, H., Milani, A. S., and Asadi, S. S. (2007). Evaluation of the success rate of nonsurgical single visit retreatment. *Iranian endodontic journal*, 2(2), 69.
- American Society of Anesthesiologists, A. (2014). ASA physical status classification system. *ASA House of Delegates*.
- Augsburger, R. A., and Peters, D. D. (1990). Radiographic evaluation of extruded obturation materials. *Journal of Endodontics*, 16(10), 492-497.
- Barbosa, S. V., Burkard, D. H., and Spångberg, L. S. (1994). Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *Journal of Endodontics*, 20(1), 6-8.
- Barrieshi-Nusair, K. (2006). Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium instruments versus stainless steel hand files. *Journal of Endodontics*, 32, 362-364.
- Barthel, C. R., Zimmer, S., and Trope, M. (2004). Relationship of radiologic and histologic signs of inflammation in human root-filled teeth. *Journal of Endodontics*, 30(2), 75-79.
- Basrani, B. (2005). Chlorhexidine gluconate. *Australian Endodontic Journal*, 31(2), 48-52.
- Basrani, B., Tjäderhane, L., Santos, J. M., Pascon, E., Grad, H., Lawrence, H. P., and Friedman, S. (2003). Efficacy of chlorhexidine-and calcium hydroxide-containing

- medicaments against *Enterococcus faecalis* in vitro. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96(5), 618-624.
- Basrani, B. R., Manek, S., Sodhi, R. N., Fillery, E., and Manzur, A. (2007). Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. *Journal of Endodontics*, 33(8), 966-969.
- Basson, N., and Tait, C. (2001). Effectiveness of three root canal medicaments to eliminate *Actinomyces israelii* from infected dentinal tubules in vitro. *SADJ: journal of the South African Dental Association = tydskrif van die Suid-Afrikaanse Tandheelkundige Vereniging*, 56(11), 499-501.
- Baumgartner, J. C., and Mader, C. L. (1987). A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *Journal of Endodontics*, 13(4), 147-157.
- Beavers, R., Bergenholtz, G., and Cox, C. (1986). Periodontal wound healing following intentional root perforations in permanent teeth of *Macaca mulatta*. *International Endodontic Journal*, 19(1), 36-44.
- Bender, I., and Seltzer, S. (1961). Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: I. *The Journal of the American Dental Association*, 62(2), 152-160.
- Bender, I., Seltzer, S., and Soltanoff, W. (1966). Endodontic success—A reappraisal of criteria: Part II. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 22(6), 790-802.
- Bergenholtz, G., Lekholm, U., Milthon, R., Heden, G., Ödesjö, B., and Engström, B. (1979). Retreatment of endodontic fillings. *European Journal of Oral Sciences*, 87(3), 217-224.
- Berman, L. H., & Rotstein, I. (2015). Diagnosis. In K. M. Hergreaves, L. H. Berman, & I. Rotstein (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (11th ed.): Elsevier. pp. 2-32
- Bhaskar, S. N. (1966). Oral surgery—oral pathology conference no. 17, Walter Reed Army Medical Center: periapical lesions—types, incidence, and clinical features. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 21(5), 657-671.
- Block, S. S. (2001). *Disinfection, sterilization, and preservation*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bodrumlu, E., Uzun, Ö., Topuz, Ö. ve Semiz, M. (2008). Efficacy of 3 techniques in removing root canal filling material. *Journal of the Canadian Dental Association*, 74(8).
- Bolles, J. A., He, J., Svoboda, K. K., Schneiderman, E., and Glickman, G. N. (2013). Comparison of Vibringe, EndoActivator, and needle irrigation on sealer penetration in extracted human teeth. *Journal of Endodontics*, 39(5), 708-711.
- Borg, G., Lindblad, I., and Holmgren, A. (1981). Quantitative evaluation of chest pain. *Acta Medica Scandinavica*, 209(S644), 43-45.
- Bose, R., Nummikoski, P., and Hargreaves, K. (2009). A retrospective evaluation of radiographic outcomes in immature teeth with necrotic root canal systems treated

- with regenerative endodontic procedures. *Journal of Endodontics*, 35(10), 1343-1349.
- Boutsioukis, C., Lambrianidis, T., and Kastrinakis, E. (2009). Irrigant flow within a prepared root canal using various flow rates: a computational fluid dynamics study. *International Endodontic Journal*, 42(2), 144-155.
- Braun, A., Kappes, D., Krause, F., and Jepsen, S. (2005). Efficiency of a novel rinsing device for the removal of pulp tissue in vitro: R19. *International Endodontic Journal*, 38(12), 923-924.
- Brunson, M., Heilborn, C., Johnson, D. J., and Cohenca, N. (2010). Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *Journal of Endodontics*, 36(4), 721-724.
- Bryan, E. B., Woollard, G., and Mitchell, W. (1999). Nonsurgical repair of furcal perforations: a literature review. *General Dentistry*, 47(3), 274.
- Brynolf, I. (1978). Radiography of the periapical region as a diagnostic aid. I. Diagnosis of marginal changes. *Dental Radiography and Photography*, 51(2), 21-39.
- Brynolf, I. (1979). Radiography of the periapical region as a diagnostic aid. II. Diagnosis of pulp-related changes. *Dental Radiography and Photography*, 52(2), 25-47.
- Buchanan, L. (1987). Working length and apical patency: the control factors. *The Endodontic report*, 16-20.
- Buonocristiani, J., Seto, B. G., and Caputo, A. A. (1994). Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *Journal of Endodontics*, 20(10), 486-489.
- Burleson, A., Nusstein, J., Reader, A., and Beck, M. (2007). The in vivo evaluation of hand/rotary/ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. *Journal of Endodontics*, 33(7), 782-787.
- Bürklein, S., and Schäfer, E. (2013). Critical evaluation of root canal transportation by instrumentation. *Endodontic Topics*, 29(1), 110-124.
- Byström, A., Claesson, R., and Sundqvist, G. (1985). The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Dental Traumatology*, 1(5), 170-175.
- Byström, A., Happonen, R. P., Sjögren, U., and Sundqvist, G. (1987). Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Dental Traumatology*, 3(2), 58-63.
- Byström, A., and Sundqvist, G. (1981). Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *European Journal of Oral Sciences*, 89(4), 321-328.

- Byström, A., and Sunqvist, G. (1985). The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *International Endodontic Journal*, 18(1), 35-40.
- Cabanillas-Balsera, D., Segura-Egea, J. J., Bermudo-Fuenmayor, M., Martín-González, J., Jiménez-Sánchez, M. C., Areal-Quecuty, V., and Velasco-Ortega, E. (2020). Smoking and Radiolucent Periapical Lesions in Root Filled Teeth: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine*, 9(11), 3506.
- Card, S. J., Sigurdsson, A., Ørstavik, D., and Trope, M. (2002). The effectiveness of increased apical enlargement in reducing intracanal bacteria. *Journal of Endodontics*, 28(11), 779-783.
- Carr, G. B., Schwartz, R. S., Schaudinn, C., Gorur, A., and Costerton, J. W. (2009). Ultrastructural examination of failed molar retreatment with secondary apical periodontitis: an examination of endodontic biofilms in an endodontic retreatment failure. *Journal of Endodontics*, 35(9), 1303-1309.
- Carrilho, M. R., Carvalho, R. M., Sousa, E. N., Nicolau, J., Breschi, L., Mazzoni, A., and Pashley, D. H. (2010). Substantivity of chlorhexidine to human dentin. *Dental Materials*, 26(8), 779-785.
- Chenail, B. L., and Teplitsky, P. E. (1987). Orthograde ultrasonic retrieval of root canal obstructions. *Journal of Endodontics*, 13(4), 186-190.
- Chow, D. Y., Stover, S. E., Bahcall, J. K., Jaunberzins, A., and Toth, J. M. (2005). An in vitro comparison of the rake angles between K3 and ProFile endodontic file systems. *Journal of Endodontics*, 31(3), 180-182.
- Christopher, U., and Emmanuel, A. (2010). Flare-up incidence and related factors in adults. *Journal of dentistry and oral hygiene*, 2(2), 19-22.
- Chugal, N. M., Clive, J. M., and Spångberg, L. S. (2001). A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: effect of biologic and diagnostic variables. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(3), 342-352.
- Chugal, N. M., Clive, J. M., and Spångberg, L. S. (2007). Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 104(4), 576-582.
- Chutich, M. J., Kaminski, E. J., Miller, D. A., and Lautenschlager, E. P. (1998). Risk assessment of the toxicity of solvents of gutta-percha used in endodontic retreatment. *Journal of Endodontics*, 24(4), 213-216.
- Comparin, D., Moreira, E. J. L., Souza, E. M., De-Deus, G., Arias, A., and Silva, E. J. N. L. (2017). Postoperative pain after endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 43(7), 1084-1088.
- Cotton, T. P., Geisler, T. M., Holden, D. T., Schwartz, S. A., and Schindler, W. G. (2007). Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *Journal of Endodontics*, 33(9), 1121-1132.

- Crump, M. C., and Natkin, E. (1970). Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. *The Journal of the American Dental Association*, 80(6), 1341-1347.
- Cvek, M. (1992). Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. *Dental Traumatology*, 8(2), 45-55.
- Cvek, M., Hollender, L., and Nord, C. E. (1976). Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. VI. A clinical, microbiological and radiological evaluation of treatment in one sitting of teeth with mature or immature root. *Odontologisk Revy*, 27(2), 93-108.
- Cvek, M., Nord, C., and Hollender, L. (1976). Antimicrobial effect of root canal débridement in teeth with immature root. A clinical and microbiologic study. *Odontologisk Revy*, 27(1), 1-10.
- Çalışkan, M. K. (2005). Nonsurgical retreatment of teeth with periapical lesions previously managed by either endodontic or surgical intervention. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 100(2), 242-248.
- Çanakçı, B. C., Er, Ö., Genç Şen, Ö. ve Süt, N. (2021). The effect of two rotary and two reciprocating NiTi systems on postoperative pain after root canal retreatment on single-rooted incisor teeth: A randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, 54(11), 2016-2024.
- Çetin, E. (2017). *Kanal Tedavisi Yenilenen Dişlerin İki Yıllık Takip ve Başarı Değerlendirmesi*. (Uzmanlık Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Dalton, B. C., Ørstavik, D., Phillips, C., Pettiette, M., and Trope, M. (1998). Bacterial reduction with nickel-titanium rotary instrumentation. *Journal of Endodontics*, 24(11), 763-767.
- de Campos Fruchi, L., Ordinola-Zapata, R., Cavenago, B. C., Duarte, M. A. H., da Silveira Bueno, C. E., and De Martin, A. S. (2014). Efficacy of reciprocating instruments for removing filling material in curved canals obturated with a single-cone technique: a micro-computed tomographic analysis. *Journal of Endodontics*, 40(7), 1000-1004.
- de Chevigny, C., Dao, T. T., Basrani, B. R., Marquis, V., Farzaneh, M., Abitbol, S., and Friedman, S. (2008). Treatment outcome in endodontics: the Toronto study—phases 3 and 4: orthograde retreatment. *Journal of Endodontics*, 34(2), 131-137.
- De Groot, S., Verhaagen, B., Versluis, M., Wu, M. K., Wesselink, P., and Van Der Sluis, L. (2009). Laser-activated irrigation within root canals: cleaning efficacy and flow visualization. *International Endodontic Journal*, 42(12), 1077-1083.
- de Mello Junior, J. E., Cunha, R. S., da Silveira Bueno, C. E., and Zuolo, M. L. (2009). Retreatment efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments: part I—an ex vivo study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 108(1), e59-e62.

- De Moor, R. J. G., Blanken, J., Meire, M., and Verdaasdonk, R. (2009). Laser induced explosive vapor and cavitation resulting in effective irrigation of the root canal. Part 2: evaluation of the efficacy. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*, 41(7), 520-523.
- de Oliveira, L. D., Jorge, A. O. C., Carvalho, C. A. T., Koga-Ito, C. Y., and Valera, M. C. (2007). In vitro effects of endodontic irrigants on endotoxins in root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 104(1), 135-142.
- De Rijk, W. (2000). Removal of fiber posts from endodontically treated teeth. *American Journal of Dentistry*, 13(Spec No), 19B-21B.
- Del Fabbro, M., Corbella, S., Sequeira-Byron, P., Tsesis, I., Rosen, E., Lolato, A., and Taschieri, S. (2016). Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(10).
- Del Fabbro, M., Taschieri, S., Lodi, G., Banfi, G., and Weinstein, R. L. (2015). Magnification devices for endodontic therapy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(12), Cd005969. doi:10.1002/14651858.CD005969.pub3
- Demiryürek, E. Ö., Gürel, M., Göktürk, H. ve Yılmaz, F. (2010). Kök kanal tedavisinin yenilenme (retreatment) insidansına etki eden faktörlerin değerlendirilmesi: Retrospektif çalışma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 11(2).
- Desai, P., and Himel, V. (2009). Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *Journal of Endodontics*, 35(4), 545-549.
- DiRenzo, A., Gresla, T., Johnson, B. R., Rogers, M., Tucker, D., and BeGole, E. A. (2002). Postoperative pain after 1-and 2-visit root canal therapy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 93(5), 605-610.
- Doyle, S. L., Hodges, J. S., Pesun, I. J., Law, A. S., and Bowles, W. R. (2006). Retrospective cross sectional comparison of initial nonsurgical endodontic treatment and single-tooth implants. *Journal of Endodontics*, 32(9), 822-827.
- Duncan, H. F., & Chong, B. S. (2008). Removal of root filling materials. *Endodontic Topics*, 19(1), 33-57.
- Durack, C., and Patel, S. (2012). Cone beam computed tomography in endodontics. *Brazilian Dental Journal*, 23(3), 179-191.
- EL Sheikh, H., Fawzy, M., Khalefa, M., and Bastawy, H. (2017). Clinical evaluation of single versus multiple visits endodontic retreatment outcome: a randomized controlled trial. *Al-Azhar Dental Journal for Girls*, 4(2), 121-126.
- Eleazer, P. D., and O'Connor, R. P. (1999). Innovative uses for hypodermic needles in endodontics. *Journal of Endodontics*, 3(25), 190-191.

- Eliyas, S., Briggs, P., Harris, I., Newton, J., and Gallagher, J. (2017). Development of quality measurement instruments for root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 50(7), 652-666.
- ElMubarak, A. H. H., Abu-bakr, N. H., and Ibrahim, Y. E. (2010). Postoperative pain in multiple-visit and single-visit root canal treatment. *Journal of Endodontics*, 36(1), 36-39.
- Emara, R., Abou El Nasr, H., and El Boghdadi, R. (2019). Evaluation of postoperative pain intensity following occlusal reduction in teeth associated with symptomatic irreversible pulpitis and symptomatic apical periodontitis: a randomized clinical study. *International Endodontic Journal*, 52(3), 288-296.
- Emboava, J., and Barbin, S. E. L. (1993). In vitro study on the softening of gutta-percha cones in endodontic retreatment. *Brazilian Dental Journal*, 4(1), 43-47.
- Engstrom, B. (1964). Correlation of positive cultures with the prognosis for root canal therapy. *Odontol. Rev.*, 15, 257-269.
- Ertan, T., Sahinkesen, G., and Tunca, Y. M. (2010). Evaluation of postoperative pain in root canal treatment. *Agri: Agri (Algoloji) Dernegi'nin Yayin Organidir= The Journal of the Turkish Society of Algology*, 22(4), 159-164.
- European Society of Endodontology [ESE]. (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal*, 39(12), 921-930.
- Evans, M. D., Baumgartner, J. C., Khemaleelakul, S.-u., and Xia, T. (2003). Efficacy of calcium hydroxide: chlorhexidine paste as an intracanal medication in bovine dentin. *Journal of Endodontics*, 29(5), 338-339.
- Eyuboglu, T. F., Olcay, K., and Özcan, M. (2017). A clinical study on single-visit root canal retreatments on consecutive 173 patients: frequency of periapical complications and clinical success rate. *Clinical Oral Investigations*, 21(5), 1761-1768.
- Farzaneh, M., Abitbol, S., and Friedman, S. (2004). Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *Journal of Endodontics*, 30(9), 627-633. doi:10.1097/01.don.0000129958.12388.82
- Farzaneh, M., Abitbol, S., Lawrence, H. P., and Friedman, S. (2004). Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *Journal of Endodontics*, 30(5), 302-309. doi:10.1097/00004770-200405000-00002
- Fava, L., and Dummer, P. (1997). Periapical radiographic techniques during endodontic diagnosis and treatment. *International Endodontic Journal*, 30(4), 250-261.
- Field, J., Gutmann, J., Solomon, E., and Rakusin, H. (2004). A clinical radiographic retrospective assessment of the success rate of single-visit root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 37(1), 70-82.
- Fonseca, B., Coelho, M. S., da Silveira Bueno, C. E., Fontana, C. E., De Martin, A. S., and Rocha, D. G. P. (2019). Assessment of extrusion and postoperative pain of a

- bioceramic and resin-based root canal sealer. *European journal of dentistry*, 13(03), 343-348.
- Ford, T. R. P., Torabinejad, M., McKendry, D. J., Hong, C.-U., and Kariyawasam, S. P. (1995). Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 79(6), 756-763.
- Fouad, A. F., and Burleson, J. (2003). The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: data from an electronic patient record. *The Journal of the American Dental Association*, 134(1), 43-51.
- Fox, J., Atkinson, J. S., Dinin, A. P., Greenfield, E., Hechtman, E., Reeman, C. A., and Todaro, C. J. (1970). Incidence of pain following one-visit endodontic treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 30(1), 123-130.
- Friedman, S. (1998a). Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. *Essential endodontology; prevention and treatment of apical periodontitis*, 367-401.
- Friedman, S. (1998b). Treatment Outcome and Prognosis of Endodontic Therapy. In D. Orstavik & T. Pitt-Ford (Eds.), *Essential Endodontology: Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*. London: Blackwell Science. pp. 367
- Friedman, S. (2002). Orthograde Retreatment. In R. Walton & M. Torabinejad (Eds.), *Principles and Practice of Endodontics* (3rd ed.). Philadelphia: Saunders. pp. 345
- Friedman, S., Abitbol, S., and Lawrence, H. P. (2003). Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *Journal of Endodontics*, 29(12), 787-793.
- Friedman, S., Löst, C., Zarrabian, M., and Trope, M. (1995). Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *Journal of Endodontics*, 21(7), 384-390.
- Friedman, S., and Mor, C. (2004). The success of endodontic therapy healing and functionality. *CDA Journal*, 32(6), 493-503.
- Friedman, S., Moshonov, J., and Trope, M. (1993). Residue of gutta-percha and a glass ionomer cement sealer following root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 26(3), 169-172.
- Friedman, S., Rotstein, I., and Shar-Lev, S. (1989). Bypassing gutta-percha root fillings with an automated device. *Journal of Endodontics*, 15(9), 432-437.
- Friedman, S., Stabholz, A., and Tamse, A. (1990). Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. *Journal of Endodontics*, 16(11), 543-549.
- Fristad, I., Molven, O., and Halse, A. (2004). Nonsurgically retreated root filled teeth—radiographic findings after 20–27 years. *International Endodontic Journal*, 37(1), 12-18.

- Frostell, G. (1963). *Clinical significance of the root canal culture*. Paper presented at the Transactions of Third International Conference on Endodontics.
- Gama, T. G., de Oliveira, J. C. M., Abad, E. C., Rôças, I. N., and Siqueira, J. F. (2008). Postoperative pain following the use of two different intracanal medications. *Clinical Oral Investigations*, 12(4), 325-330.
- Gencoglu, N., Pekiner, F. N., Gumru, B., and Helvacioğlu, D. (2010). Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Turkish subpopulation. *European journal of dentistry*, 4(1), 17.
- George, R., Meyers, I. A., and Walsh, L. J. (2008). Laser activation of endodontic irrigants with improved conical laser fiber tips for removing smear layer in the apical third of the root canal. *Journal of Endodontics*, 34(12), 1524-1527.
- Gilbert, A. D. B. E. (2012). Endodontic retreatment: Achieving success the second time around. *Endodontics Asia Pacific*, 46(1), 11-12.
- Gilhooly, R. M., Hayes, S. J., Bryant, S. T., and Dummer, P. M. (2001). Comparison of lateral condensation and thermomechanically compacted warm α -phase gutta-percha with a single cone for obturating curved root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(1), 89-94.
- Glennon, J., Ng, Y. L., Setchell, D., and Gulabivala, K. (2004). Prevalence of and factors affecting postpreparation pain in patients undergoing two-visit root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 37(1), 29-37.
- Glickman, I. (1972). Clinical Periodontology-Prevention, Diagnosis, and Treatment of Periodontal Disease in the Practice of General Dentistry. In (4th ed.). Philadelphia: WB Saunders CO.
- Glickman, I. G., and Dumsha, T. (1997). Problems in Canal Cleaning and Shaping. In G. JL, D. TC, L. PE, & H. EJ (Eds.), *Problem Solving in Endodontics: Prevention, Identification and Management* (3 ed.): Mosby. pp. 91
- Goldfein, J., Speirs, C., Finkelman, M., and Amato, R. (2013). Rubber dam use during post placement influences the success of root canal-treated teeth. *Journal of Endodontics*, 39(12), 1481-1484.
- Gomes, B., Souza, S., Ferraz, C., Teixeira, F., Zaia, A., Valdrighi, L., and Souza-Filho, F. (2003). Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. *International Endodontic Journal*, 36(4), 267-275.
- Gondim Jr, E., Setzer, F. C., Dos Carmo, C. B., and Kim, S. (2010). Postoperative pain after the application of two different irrigation devices in a prospective randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 36(8), 1295-1301.
- Good, M.-L., and McCammon, A. (2012). Removal of gutta-percha and root canal sealer: A literature review and an audit comparing current practice in dental schools. *Dental Update*, 39(10), 703-708.

- Göktürk, Ö. ve Göktürk, H. (2014). Amasya ağız ve diş sağlığı merkezine başvuran hastaların endodontik ve periodontal tedavi gereksinimlerine göre araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(3), 360-366.
- Granchi, D., Stea, S., Ciapetti, G., Cavedagna, D., Stea, S., and Pizzoferrato, A. (1995). Endodontic cements induce alterations in the cell cycle of in vitro cultured osteoblasts. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 79(3), 359-366.
- Gu, L.-s., Kim, J. R., Ling, J., Choi, K. K., Pashley, D. H., and Tay, F. R. (2009). Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *Journal of Endodontics*, 35(6), 791-804.
- Gund, M. P., Wrbas, K.-T., Hannig, M., and Rupf, S. (2022). Apical periodontitis after intense bruxism. *BMC Oral Health*, 22(1), 1-6.
- Gutmann, J., Dumsha, T., and Lovdahl, P. (2006). Problem-solving challenges in the revision of previous root canal procedures. *Problem Solving in Endodontics: Prevention, Identification and Management*. 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 239-279.
- Gutmann, J., and Lovdahl, P. (1997). Problems in the assessment of success and failure, quality assurance, and their integration into endodontic treatment planning. *Problem Solving in Endodontics*, 3rd edn. St Louis: Mosby-Year Book Inc, 1-22.
- Gutmann, J. L., and Harrison, J. W. (1994). *Surgical Endodontics* (2th ed.): Ishiyaku EuroAmerica.
- Gutmann, J. L., and Lovdahl, P. E. (2010). *Problem solving in endodontics: prevention, identification and management*: Elsevier Health Sciences.
- Haenni, S., Schmidlin, P., Mueller, B., Sener, B., and Zehnder, M. (2003). Chemical and antimicrobial properties of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. *International Endodontic Journal*, 36(2), 100-105.
- Haikel, Y., Gorce, F., Allemann, C., and Voegel, J. C. (1994). In vitro efficiency of endodontic irrigation solutions on protein desorption. *International Endodontic Journal*, 27(1), 16-20.
- Hancock III, H., Sigurdsson, A., Trope, M., and Moiseiwitsch, J. (2001). Bacteria isolated after unsuccessful endodontic treatment in a North American population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(5), 579-586.
- Hansen, M. G. (1998). Relative efficiency of solvents used in endodontics. *Journal of Endodontics*, 24(1), 38-40.
- Harrington, G. W., and Natkin, E. (1992). Midtreatment flare-ups. *Dental Clinics of North America*, 36(2), 409-423.

- Harrison, J. W., Baumgartner, J. C. and Svec, T. A. (1983). Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 2. Postobturation pain. *Journal of Endodontics*, 9(10), 434-438.
- Hepsenoglu, Y. E., Eyuboglu, T. F., and Özcan, M. (2018). Postoperative pain intensity after single-versus two-visit nonsurgical endodontic retreatment: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 44(9), 1339-1346.
- Hoen, M. M., and Pink, F. E. (2002). Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. *Journal of Endodontics*, 28(12), 834-836.
- Holland, R., De Souza, V., Nery, M., De Mello, W., Bernabé, P., and Otoboni Filho, J. (1980). Tissue reactions following apical plugging of the root canal with infected dentin chips: a histologic study in dogs' teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 49(4), 366-369.
- Holland, R., Gomes Filho, J. E., Cintra, L. T. A., Queiroz, Í. O. d. A., and Estrela, C. (2017). Factors affecting the periapical healing process of endodontically treated teeth. *Journal of Applied Oral Science*, 25(5), 465-476.
- Holland, R., Otoboni Filho, J. A., de Souza, V., Nery, M. J., Bernabé, P. F. E., and Dezan Jr, E. (2003). A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. *Journal of Endodontics*, 29(2), 121-124.
- Hoskinson, S. E., Ng, Y.-L., Hoskinson, A. E., Moles, D. R., and Gulabivala, K. (2002). A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 93(6), 705-715.
- Hunter, K. R., Doblecki, W., and Pelleu Jr, G. B. (1991). Halothane and eucalyptol as alternatives to chloroform for softening gutta-percha. *Journal of Endodontics*, 17(7), 310-312.
- Huumonen, S., and Ørstavik, D. (2002). Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics*, 1(1), 3-25.
- Hülsmann, M. (1994). Removal of fractured instruments using a combined automated/ultrasonic technique. *Journal of Endodontics*, 20(3), 144-146.
- Hülsmann, M. (2009). Problems in endodontics: etiology, diagnosis and treatment: *Quintessence Publishing, Deutschland*. p. 353-359.
- Hülsmann, M., and Bluhm, V. (2004). Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 37(7), 468-476.
- Hülsmann, M., Drebenstedt, S., and Holscher, C. (2008). Shaping and filling root canals during root canal re-treatment. *Endodontic Topics*, 19(1), 74-124.
- Hülsmann, M., Peters, O. A., and Dummer, P. M. (2005). Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endodontic Topics*, 10(1), 30-76.

- Hülsmann, M., and Stotz, S. (1997). Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 30(4), 227-233.
- Imura, N., Kato, A., Hata, G. I., Uemura, M., Toda, T., and Weine, F. (2000). A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. *International Endodontic Journal*, 33(4), 361-366.
- Imura, N., Pinheiro, E. T., Gomes, B. P., Zaia, A. A., Ferraz, C. C., and Souza-Filho, F. J. (2007). The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *Journal of Endodontics*, 33(11), 1278-1282.
- Imura, N., and Zuolo, M. (1995). Factors associated with endodontic flare-ups: a prospective study. *International Endodontic Journal*, 28(5), 261-265.
- Ingle, J. I., Simon, J. H., Machtou, P., and Bogaerts, P. (2002). Outcome of endodontic treatment and re-treatment. *Endodontics*, 5, 747-768.
- Iqbal, M., Kurtz, E., and Kohli, M. (2009). Incidence and factors related to flare-ups in a graduate endodontic programme. *International Endodontic Journal*, 42(2), 99-104.
- Iqbal, M. K., Kohli, M. R., and Kim, J. S. (2006). A retrospective clinical study of incidence of root canal instrument separation in an endodontics graduate program: a PennEndo database study. *Journal of Endodontics*, 32(11), 1048-1052.
- Jabeen, S. (2013). A study of post obturation pain following single visit root canal treatment. *Chattagram Maa-O-Shishu Hospital Medical College Journal*, 12(3), 16-19.
- Jeevanandan, G., Govindaraju, L., Subramanian, E. M. G., and Priyadarshini, P. (2021). Comparative Evaluation of Quality of Obturation and Its Effect on Postoperative Pain between Pediatric Hand and Rotary Files: A Double-blinded Randomized Controlled Trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 14(1), 88.
- Jeng, H.-W., and ElDeeb, M. E. (1987). Removal of hard paste fillings from the root canal by ultrasonic instrumentation. *Journal of Endodontics*, 13(6), 295-298.
- Jensen, S. A., Walker, T. L., Hutter, J. W., and Nicoll, B. K. (1999). Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. *Journal of Endodontics*, 25(11), 735-738.
- Jiang, S., Zou, T., Li, D., Chang, J. W., Huang, X., and Zhang, C. (2016). Effectiveness of sonic, ultrasonic, and photon-induced photoacoustic streaming activation of NaOCl on filling material removal following retreatment in oval canal anatomy. *Photomedicine and Laser Surgery*, 34(1), 3-10.
- Johnson, W., Kulild, J. C., and Tay, F. (2015). Obturation of the Cleaned and Shaped Root Canal System. In K. M. Hergreaves, L. H. Berman, and I. Rotstein (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (11th ed.): Elsevier. pp. 280-322
- Joiner, H. L., Canales, M. L., and Carlos, E. (1989). Temperature changes in thermoplasticized gutta-percha: a comparison of two ultrasonic units. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 68(6), 764-769.

- Jostes, J., and Holland, G. (1984). The effect of occlusal reduction after canal preparation on patient comfort. *Journal of Endodontics*, 10(1), 34-37.
- Joyce, C., Zutshi, D., Hrubes, V., and Mason, R. (1975). Comparison of fixed interval and visual analogue scales for rating chronic pain. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 8(6), 415-420.
- Kahn, F. H., Rosenberg, P. A., and Gliksberg, J. (1995). An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic handpieces and irrigating needles and probes. *Journal of Endodontics*, 21(5), 277-280.
- Kalay, T. S., Yildirim, T., and Ulker, M. (2016). Effects of different cusp coverage restorations on the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *The Journal of prosthetic dentistry*, 116(3), 404-410.
- Kandaswamy, D., and Venkateshbabu, N. (2010). Root canal irrigants. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 13(4), 256.
- Kaplowitz, G. J. (1996). Using rectified turpentine oil in endodontic retreatment. *Journal of Endodontics*, 22(11), 621-621.
- Karakaya, G. (2018). *Başarısız Kök Kanal Tedavisi Sonrası İzlenen Tedavi Kararlarının Retrospektif Olarak İncelenmesi*. (Uzmanlık Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kaufman, A., Fuss, Z., Keila, S., and Waxenberg, S. (1997). Reliability of different electronic apex locators to detect root perforations in vitro. *International Endodontic Journal*, 30(6), 403-407.
- Kawashima, N., Wadachi, R., Suda, H., Yeng, T., and Parashos, P. (2009). Root canal medicaments. *International Dental Journal*, 59(1), 5-11.
- Kayahan, M. B., Malkondu, Ö., Canpolat, C., Kaptan, F., Bayırlı, G., and Kazazoglu, E. (2008). Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 105(1), e58-e62.
- Keles, A., and Köseoglu, M. (2009). Dissolution of root canal sealers in EDTA and NaOCl solutions. *The Journal of the American Dental Association*, 140(1), 74-79.
- Kerekes, K., and Tronstad, L. (1979). Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *Journal of Endodontics*, 5(3), 83-90.
- Khademi, A. a., Mohammadi, Z., and Havaee, A. (2006). Evaluation of the antibacterial substantivity of several intra-canal agents. *Australian Endodontic Journal*, 32(3), 112-115.
- Kirkevang, L. L., Hörsted-Bindslev, P., Ørstavik, D., and Wenzel, A. (2001). Frequency and distribution of endodontically treated teeth and apical periodontitis in an urban Danish population. *International Endodontic Journal*, 34(3), 198-205.
- Koppang, H., Koppang, R., and Stolen, S. (1992). Identification of common foreign material in postendodontic granulomas and cysts. *The Journal of the Dental Association of*

South Africa= *Die Tydskrif van die Tandheelkundige Vereniging van Suid-Afrika*, 47(5), 210-216.

- Koppang, H. S., Koppang, R., Solheim, T., Aarnes, H., and Stølen, S. Ø. (1989). Cellulose fibers from endodontic paper points as an etiological factor in postendodontic periapical granulomas and cysts. *Journal of Endodontics*, 15(8), 369-372.
- Krell, K. V., Jordan, R. D., Madison, S., and Aquilino, S. (1986). Using ultrasonic sealers to remove fractured root posts. *The Journal of prosthetic dentistry*, 55(1), 46-49.
- Krell, K. V., and Neo, J. (1985). The use of ultrasonic endodontic instrumentation in the re-treatment of a paste-filled endodontic tooth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 60(1), 100-102.
- Kuah, H.-G., Lui, J.-N., Tseng, P. S., and Chen, N.-N. (2009). The effect of EDTA with and without ultrasonics on removal of the smear layer. *Journal of Endodontics*, 35(3), 393-396.
- Kuruvilla, J. R., and Kamath, M. P. (1998). Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. *Journal of Endodontics*, 24(7), 472-476.
- Kvist, T., and Reit, C. (1999). Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *Journal of Endodontics*, 25(12), 814-817.
- Kvist, T., and Reit, C. (2000). Postoperative discomfort associated with surgical and nonsurgical endodontic retreatment. *Dental Traumatology*, 16(2), 71-74.
- Ladley, R. W., Campbell, A. D., Hicks, M. L., and Li, S.-H. (1991). Effectiveness of halothane used with ultrasonic or hand instrumentation to remove gutta-percha from the root canal. *Journal of Endodontics*, 17(5), 221-224.
- Lambrianidis, T. (2006). Ledging and blockage of root canals during canal preparation: causes, recognition, prevention, management, and outcomes. *Endodontic Topics*, 15(1), 56-74.
- Langeland, K. (1974). Root canal sealants and pastes. *Dental Clinics of North America*, 18(2), 309-327.
- Lee, F. S., Van Cura, J. E., and BeGole, E. (1998). A comparison of root surface temperatures using different obturation heat sources. *Journal of Endodontics*, 24(9), 617-620.
- Leeb, J. (1983). Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. *Journal of Endodontics*, 9(11), 463-470.
- Li, H., Zhai, F., Zhang, R., and Hou, B. (2014). Evaluation of microsurgery with SuperEBA as root-end filling material for treating post-treatment endodontic disease: a 2-year retrospective study. *Journal of Endodontics*, 40(3), 345-350.

- Lin, L. M., Lin, J., and Rosenberg, P. A. (2007). One-appointment endodontic therapy: biological considerations. *The Journal of the American Dental Association*, 138(11), 1456-1462.
- Lin, L. M., Pascon, E. A., Skribner, J., Gängler, P., and Langeland, K. (1991). Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 71(5), 603-611.
- Lin, L. M., Skribner, J. E., and Gaengler, P. (1992). Factors associated with endodontic treatment failures. *Journal of Endodontics*, 18(12), 625-627.
- Lin, P.-Y., Huang, S.-H., Chang, H.-J., and Chi, L.-Y. (2014). The effect of rubber dam usage on the survival rate of teeth receiving initial root canal treatment: a nationwide population-based study. *Journal of Endodontics*, 40(11), 1733-1737.
- Lipski, M., and Woźniak, K. (2003). In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperature rises during thermafil retreatment using system B. *Journal of Endodontics*, 29(6), 413-415.
- Loeser, J. D., and Treede, R.-D. (2008). The Kyoto protocol of IASP basic pain Terminology☆. *Pain*, 137(3), 473-477.
- Lottanti, S., Gautschi, H., Sener, B., and Zehnder, M. (2009). Effects of ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acid irrigation on human root dentine and the smear layer. *International Endodontic Journal*, 42(4), 335-343.
- Lovdahl, P., and Gutmann, J. L. (1997). Problems in Nonsurgical Root Canal Treatment. In J. L. Gutmann, T. Dumsha, P. Lovdahl, and H. EJ (Eds.), *Problem Solving in Endodontics. Prevention, Identification and Management* (3 ed.): Mosby. pp. 157
- Löe, H. (1973). Does chlorhexidine have a place in the prophylaxis of dental diseases? *Journal of Periodontal Research*, 8, 93-99.
- Lupi-Pegurier, L., Bertrand, M., Muller-Bolla, M., Rocca, J., and Bolla, M. (2002). Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *International Endodontic Journal*, 35(8), 690-697.
- Madarati, A. A., Hunter, M. J., and Dummer, P. M. (2013). Management of intracanal separated instruments. *Journal of Endodontics*, 39(5), 569-581.
- Madarati, A. A., Qualtrough, A. J., and Watts, D. C. (2009). A microcomputed tomography scanning study of root canal space: changes after the ultrasonic removal of fractured files. *Journal of Endodontics*, 35(1), 125-128.
- Main, C., Mirzayan, N., Shabahang, S., and Torabinejad, M. (2004). Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. *Journal of Endodontics*, 30(2), 80-83.
- Manzur, A., González, A. M., Pozos, A., Silva-Herzog, D., and Friedman, S. (2007). Bacterial quantification in teeth with apical periodontitis related to instrumentation and different intracanal medications: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 33(2), 114-118.

- Mareending, M., Peters, O. A., and Zehnder, M. (2005). Factors affecting the outcome of orthograde root canal therapy in a general dentistry hospital practice. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 99(1), 119-124.
- Masiero, A., and Barletta, F. (2005). Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *International Endodontic Journal*, 38(1), 2-7.
- Mattscheck, D. J., Law, A. S., and Noblett, W. C. (2001). Retreatment versus initial root canal treatment: factors affecting posttreatment pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 92(3), 321-324.
- Mayer, B., Peters, O. A., and Barbakow, F. (2002). Effects of rotary instruments and ultrasonic irrigation on debris and smear layer scores: a scanning electron microscopic study. *International Endodontic Journal*, 35(7), 582-589.
- McDonald, M. N., and Vire, D. E. (1992). Chloroform in the endodontic operatory. *Journal of Endodontics*, 18(6), 301-303.
- McGill, S., Gulabivala, K., Mordan, N., and Ng, Y. L. (2008). The efficacy of dynamic irrigation using a commercially available system (RinsEndo®) determined by removal of a collagen 'bio-molecular film' from an ex vivo model. *International Endodontic Journal*, 41(7), 602-608.
- Mello, I., Kammerer, B. A., Yoshimoto, D., Macedo, M. C. S., and Antoniazzi, J. H. (2010). Influence of final rinse technique on ability of ethylenediaminetetraacetic acid of removing smear layer. *Journal of Endodontics*, 36(3), 512-514.
- Mickel, A. K., Chogle, S., Liddle, J., Huffaker, K., and Jones, J. J. (2007). The role of apical size determination and enlargement in the reduction of intracanal bacteria. *Journal of Endodontics*, 33(1), 21-23.
- Miller, S. C. (1938). *Textbook of periodontia*: Henry Kimpton.
- Mohammadi, Z., and Abbott, P. (2009). The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *International Endodontic Journal*, 42(4), 288-302.
- Molander, A., Reit, C., Dahlen, G., and Kvist, T. (1998). Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 31(1), 1-7.
- Molven, O., Halse, A., Fristad, I., and MacDonald-Jankowski, D. (2002). Periapical changes following root-canal treatment observed 20-27 years postoperatively. *International Endodontic Journal*, 35(9), 784-790.
- Mustafa, M., Alaajam, W. H., Azeim, A. A., Alfayi, N. A., Alqobty, R. M., and Alghannam, S. (2018). Diffusion of calcium hydroxide through dentinal tubules of retreated root canals: An in vitro study. *European journal of dentistry*, 12(03), 386-392.
- Naenni, N., Thoma, K., and Zehnder, M. (2004). Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. *Journal of Endodontics*, 30(11), 785-787.

- Nagai, O., Tani, N., Kayaba, Y., Kodama, S., and Osada, T. (1986). Ultrasonic removal of broken instruments in root canals. *International Endodontic Journal*, 19(6), 298-304.
- Nair, P. (1998). New perspectives on radicular cysts: do they heal? *International Endodontic Journal*, 31(3), 155-160.
- Nair, P. (2006). On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *International Endodontic Journal*, 39(4), 249-281.
- Nair, P., Henry, S., Cano, V., and Vera, J. (2005). Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after “one-visit” endodontic treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 99(2), 231-252.
- Nair, P., Sjögren, U., Schumacher, E., and Sundqvist, G. (1993). Radicular cyst affecting a root-filled human tooth: a long-term post-treatment follow-up. *International Endodontic Journal*, 26(4), 225-233.
- Nair, P. N., Sjögren, U., Krey, G., and Sundqvist, G. (1990). Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth. *Journal of Endodontics*, 16(12), 589-595. doi:10.1016/s0099-2399(07)80202-0
- Nair, P. R., and Schroeder, H. E. (1984). Periapical actinomycosis. *Journal of Endodontics*, 10(12), 567-570.
- Nair, P. R., Sjögren, U., Krey, G., Kahnberg, K.-E., and Sundqvist, G. (1990). Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. *Journal of Endodontics*, 16(12), 580-588.
- Nešković, J., Živković, S., Medojević, M., and Maksimović, M. (2016). Outcome of orthograde endodontic retreatment: A two-year follow-up. *Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo*, 144(3-4), 174-180.
- NG, Y.-L., and Gulabivala, K. (2015). Evaluation of Outcomes. In K. M. Hergreaves, L. H. Berman, & I. Rotstein (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (11th ed.): Elsevier. pp. 474-531
- Ng, Y. L., Mann, V., and Gulabivala, K. (2008). Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal*, 41(12), 1026-1046.
- Ng, Y. L., Mann, V., and Gulabivala, K. (2008). Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal*, 41(12), 1026-1046. doi:10.1111/j.1365-2591.2008.01484.x
- Ng, Y. L., Mann, V., and Gulabivala, K. (2011). A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *International Endodontic Journal*, 44(7), 583-609.
- Ng, Y. L., Mann, V., Rahbaran, S., Lewsey, J., and Gulabivala, K. (2007). Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature—part 1. Effects of

- study characteristics on probability of success. *International Endodontic Journal*, 40(12), 921-939.
- Ng, Y. L., Mann, V., Rahbaran, S., Lewsey, J., and Gulabivala, K. (2008). Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature—Part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal*, 41(1), 6-31.
- Nielsen, B. A., and Baumgartner, J. C. (2007). Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *Journal of Endodontics*, 33(5), 611-615.
- Niemczyk, S. (2001). Re-inventing intentional replantation: a modification of the technique. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry: Ppad*, 13(6), 433-439; quiz 440.
- Nunes, G. P., Delbem, A. C. B., Gomes, J. M. L., Lemos, C. A. A., and Pellizzer, E. P. (2021). Postoperative pain in endodontic retreatment of one visit versus multiple visits: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Oral Investigations*, 1-14.
- Olcay, K., Ataoglu, H., and Belli, S. (2018). Evaluation of related factors in the failure of endodontically treated teeth: a cross-sectional study. *Journal of Endodontics*, 44(1), 38-45.
- Olcay, K., Eyüboğlu, T. F., and Özcan, M. (2019). Clinical outcomes of non-surgical multiple-visit root canal retreatment: a retrospective cohort study. *Odontology*, 107(4), 536-545.
- Orstavik, D., Kerekes, K., and Eriksen, H. M. (1986). The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Dental Traumatology*, 2(1), 20-34.
- Orstavik, D., Kerekes, K., and Molven, O. (1991). Effects of extensive apical reaming and calcium hydroxide dressing on bacterial infection during treatment of apical periodontitis: a pilot study. *International Endodontic Journal*, 24(1), 1-7.
- Önçağ, Ö., Hoşgör, M., Hilmioğlu, S., Zekioğlu, O., Eronat, C., and Burhanoğlu, D. (2003). Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *International Endodontic Journal*, 36(6), 423-432.
- Paragliola, R., Franco, V., Fabiani, C., Mazzoni, A., Nato, F., Tay, F. R., and Grandini, S. (2010). Final rinse optimization: influence of different agitation protocols. *Journal of Endodontics*, 36(2), 282-285.
- Paredes-Vieyra, J., and Enriquez, F. J. J. (2012). Success rate of single-versus two-visit root canal treatment of teeth with apical periodontitis: a randomized controlled trial. *Journal of Endodontics*, 38(9), 1164-1169.
- Parirokh, M., Sadr, S., Nakhaee, N., Abbott, P. V., and Manochehrifar, H. (2014). Comparison between prescription of regular or on-demand ibuprofen on postoperative pain after single-visit root canal treatment of teeth with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*, 40(2), 151-154.

- Patel, S., Dawood, A., Ford, T. P., and Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*, 40(10), 818-830.
- Pavone, B. W. (1985). Bruxism and its effect on the natural teeth. *The Journal of prosthetic dentistry*, 53(5), 692-696.
- Pečiulienė, V., Rimkuvienė, J., Manelienė, R., and Pletkus, R. (2005). Factors influencing the removal of posts. *Stomatologija*, 7(1), 21-23.
- Pekruhn, R. B. (1986). The incidence of failure following single-visit endodontic therapy. *Journal of Endodontics*, 12(2), 68-72.
- Perrin, P., Jacky, D., and Hotz, P. (2002). The operating microscope in dental practice: minimally invasive restorations. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*, 112(7), 722-732.
- Peters, L., Van Winkelhoff, A. J., Buijs, J., and Wesselink, P. (2002). Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. *International Endodontic Journal*, 35(1), 13-21.
- Peters, O. A. (2004). Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *Journal of Endodontics*, 30(8), 559-567.
- Peters, O. A., Bardsley, S., Fong, J., Pandher, G., and DiVito, E. (2011). Disinfection of root canals with photon-initiated photoacoustic streaming. *Journal of Endodontics*, 37(7), 1008-1012.
- Peters, O. A., Laib, A., Göhring, T. N., and Barbakow, F. (2001). Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *Journal of Endodontics*, 27(1), 1-6.
- Peters, O. A., Peters, C. I., and Basrani, B. (2015). Cleaning and Shaping the Root Canal System. In K. M. Hargreaves, L. H. Berman, and I. Rotstein (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (11th ed.): Elsevier. pp. 209-279
- Petersson, K. (1993). Endodontic status of mandibular premolars and molars in an adult Swedish population. A longitudinal study 1974–1985. *Dental Traumatology*, 9(1), 13-18.
- Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. (2006). *International Endodontic Journal*, 39(12), 921-930. doi:10.1111/j.1365-2591.2006.01180.x
- Ramachandran Nair, P. (2003). Non-microbial etiology: foreign body reaction maintaining post-treatment apical periodontitis. *Endodontic Topics*, 6(1), 114-134.
- Ramamoorthi, S., Nivedhitha, M. S., and Divyanand, M. J. (2015). Comparative evaluation of postoperative pain after using endodontic needle and EndoActivator during root

- canal irrigation: A randomised controlled trial. *Australian Endodontic Journal*, 41(2), 78-87.
- Ray, H., and Trope, M. (1995). Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal*, 28(1), 12-18.
- Ree, M., and Schwartz, R. S. (2010). The endo-restorative interface: current concepts. *Dental Clinics*, 54(2), 345-374.
- Ricucci, D., Loghin, S., and Siqueira Jr, J. F. (2013). Exuberant biofilm infection in a lateral canal as the cause of short-term endodontic treatment failure: report of a case. *Journal of Endodontics*, 39(5), 712-718.
- Ricucci, D., and Siqueira Jr, J. F. (2008). Apical actinomycosis as a continuum of intraradicular and extraradicular infection: case report and critical review on its involvement with treatment failure. *Journal of Endodontics*, 34(9), 1124-1129.
- Ricucci, D., and Siqueira Jr, J. F. (2010). Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *Journal of Endodontics*, 36(8), 1277-1288.
- Ricucci, D., Siqueira Jr, J. F., Bate, A. L., and Ford, T. R. P. (2009). Histologic investigation of root canal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *Journal of Endodontics*, 35(4), 493-502.
- Roane, J. B., Dryden, J. A., and Grimes, E. W. (1983). Incidence of postoperative pain after single-and multiple-visit endodontic procedures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 55(1), 68-72.
- Robinson, M. E., Riley III, J. L., Myers, C. D., Papas, R. K., Wise, E. A., Waxenberg, L. B., and Fillingim, R. B. (2001). Gender role expectations of pain: relationship to sex differences in pain. *The journal of pain*, 2(5), 251-257.
- Rôças, I. N., Jung, I.-Y., Lee, C.-Y., and Siqueira Jr, J. F. (2004). Polymerase chain reaction identification of microorganisms in previously root-filled teeth in a South Korean population. *Journal of Endodontics*, 30(7), 504-508.
- Roda, R. S. (2001). Root perforation repair: surgical and nonsurgical management. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry: Ppad*, 13(6), 467-472; quiz 474.
- Roda, R. S. and Gettleman, B. H. (2015). Nonsurgical Retreatment. In K. M. Hargreaves, L. H. Berman, & I. Rotstein (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (11th ed.): Elsevier. pp. 324-386
- Rodrigues, R. C. V., Zandi, H., Kristoffersen, A. K., Enersen, M., Mdala, I., Ørstavik, D., and Siqueira Jr, J. F. (2017). Influence of the apical preparation size and the irrigant type on bacterial reduction in root canal-treated teeth with apical periodontitis. *Journal of Endodontics*, 43(7), 1058-1063.
- Roig-Greene, J. L. (1983). The retrieval of foreign objects from root canals: a simple aid. *Journal of Endodontics*, 9(9), 394-397.

- Rollison, S., Barnett, F., and Stevens, R. H. (2002). Efficacy of bacterial removal from instrumented root canals in vitro related to instrumentation technique and size. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 94(3), 366-371.
- Rosenberg, B., Murray, P. E., and Namerow, K. (2007). The effect of calcium hydroxide root filling on dentin fracture strength. *Dental Traumatology*, 23(1), 26-29.
- Rosenberg, P. A., Babick, P. J., Schertzer, L., and Leung, A. (1998). The effect of occlusal reduction on pain after endodontic instrumentation. *Journal of Endodontics*, 24(7), 492-496.
- Rosenthal, S., Spångberg, L., and Safavi, K. (2004). Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98(4), 488-492.
- Rossi-Fedele, G., and Ahmed, H. M. A. (2017). Assessment of root canal filling removal effectiveness using micro-computed tomography: a systematic review. *Journal of Endodontics*, 43(4), 520-526.
- Ruddle, C. J. (2002). Ch. 25: nonsurgical endodontic retreatment. *Cohen S, Burns RC, eds. Pathways of the Pulp, 8th ed. St. Louis: Mosby*, 875-929.
- Saad, A. Y., Al-Hadlaq, S. M., and Al-Katheeri, N. H. (2007). Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of gutta-percha during root canal retreatment. *Journal of Endodontics*, 33(1), 38-41.
- Sae-Lim, V., Lim, B. K., and Lee, H. L. (2000). Effectiveness of ProFile. 04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. *Journal of Endodontics*, 26(2), 100-104.
- Sağlam, B. C., Koçak, M. M., Türker, S. A., and Koçak, S. (2014). Efficacy of different solvents in removing gutta-percha from curved root canals: a micro-computed tomography study. *Australian Endodontic Journal*, 40(2), 76-80.
- Sarbinoff, J. A., O'Leary, T. J., and Miller, C. H. (1983). The comparative effectiveness of various agents in detoxifying diseased root surfaces. *Journal of Periodontology*, 54(2), 77-80.
- Sathorn, C., Parashos, P., and Messer, H. (2008). The prevalence of postoperative pain and flare-up in single-and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. *International Endodontic Journal*, 41(2), 91-99.
- Saunders, E. (1990). In vivo findings associated with heat generation during thermomechanical compaction of gutta-percha. Part II. Histological response to temperature elevation on the external surface of the root. *International Endodontic Journal*, 23(5), 268-274.
- Saunders, J. L., Eleazer, P. D., Zhang, P., and Michalek, S. (2004). Effect of a separated instrument on bacterial penetration of obturated root canals. *Journal of Endodontics*, 30(3), 177-179.

- Saunders, W., and Saunders, E. (1994). Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Dental Traumatology*, 10(3), 105-108.
- Scelza, M. F. Z., Coil, J. M., Maciel, A. C. d. C., Oliveira, L. R. L., and Scelza, P. (2008). Comparative SEM evaluation of three solvents used in endodontic retreatment: an ex vivo study. *Journal of Applied Oral Science*, 16(1), 24-29.
- Schäfer, E., and Bössmann, K. (2005). Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and two calcium hydroxide formulations against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Endodontics*, 31(1), 53-56.
- Schäfer, E., and Bürklein, S. (2012). Impact of nickel–titanium instrumentation of the root canal on clinical outcomes: a focused review. *Odontology*, 100(2), 130-136.
- Schilder, H. (2006). Filling root canals in three dimensions. *Journal of Endodontics*, 32(4), 281-290.
- Schirrmeister, J. F., Wrbas, K.-T., Meyer, K. M., Altenburger, M. J., and Hellwig, E. (2006). Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Journal of Endodontics*, 32(5), 469-472.
- Schwartz, R. S., and Robbins, J. W. (2004). Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *Journal of Endodontics*, 30(5), 289-301.
- Sekino, S., Ramberg, P., Guzin Uzel, N., Socransky, S., and Lindhe, J. (2004). The effect of a chlorhexidine regimen on de novo plaque formation. *Journal of Clinical Periodontology*, 31(8), 609-614.
- Seltzer, S. (2004). Pain in endodontics. *Journal of Endodontics*, 30(7), 501-503.
- Seltzer, S., and Naidorf, I. J. (1985a). Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *Journal of Endodontics*, 11(11), 472-478.
- Seltzer, S., and Naidorf, I. J. (1985b). Flare-ups in endodontics: II. Therapeutic measures. *Journal of Endodontics*, 11(12), 559-567.
- Seltzer, S., Sinai, I., and August, D. (1970). Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedures. *Journal of Dental Research*, 49(2), 332-339.
- Setzer, F. C., Kohli, M. R., Shah, S. B., Karabucak, B., and Kim, S. (2012). Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature—part 2: comparison of endodontic microsurgical techniques with and without the use of higher magnification. *Journal of Endodontics*, 38(1), 1-10.
- Shovelton, D. (1964). The presence and distribution of micro-organisms within non-vital teeth. *British Dental Journal*, 117, 101-107.
- Shuping, G. B., Ørstavik, D., Sigurdsson, A., and Trope, M. (2000). Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. *Journal of Endodontics*, 26(12), 751-755.

- Simon, J. H. (1980). Incidence of periapical cysts in relation to the root canal. *Journal of Endodontics*, 6(11), 845-848.
- Simon, J. H., Glick, D. H., and Frank, A. L. (1972). The relationship of endodontic-periodontic lesions. *Journal of Periodontology*, 43(4), 202-208.
- Sinai, I. H. (1977). Endodontic perforations: their prognosis and treatment. *The Journal of the American Dental Association*, 95(1), 90-95.
- Siqueira, J., Rôças, I., Ricucci, D., and Hülsmann, M. (2014). Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *British Dental Journal*, 216(6), 305-312.
- Siqueira, J. F., De Uzeda, M., and Fonseca, M. E. F. (1996). A scanning electron microscopic evaluation of in vitro dentinal tubules penetration by selected anaerobic bacteria. *Journal of Endodontics*, 22(6), 308-310.
- Siqueira Jr, J., and Lopes, H. (1999). Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *International Endodontic Journal*, 32(5), 361-369.
- Siqueira Jr, J. F. (2003). Microbial causes of endodontic flare-ups. *International Endodontic Journal*, 36(7), 453-463.
- Siqueira Jr, J. F., Lima, K. C., Magalhães, F. A., Lopes, H. P., and de Uzeda, M. (1999). Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. *Journal of Endodontics*, 25(5), 332-335.
- Siqueira Jr, J. F., Lopes, H. P., and de Uzeda, M. (1998). Recontamination of coronally unsealed root canals medicated with camphorated paramonochlorophenol or calcium hydroxide pastes after saliva challenge. *Journal of Endodontics*, 24(1), 11-14.
- Siqueira Jr, J. F., and Rôças, I. N. (2008). Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *Journal of Endodontics*, 34(11), 1291-1301. e1293.
- Siqueira Jr, J. F., Rôças, I. N., Favieri, A., and Lima, K. C. (2000). Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *Journal of Endodontics*, 26(6), 331-334.
- Siqueira Jr, J. F., Rôças, I. N., Favieri, A., Machado, A. G., Gahyva, S. M., Oliveira, J. C., and Abad, E. C. (2002). Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *Journal of Endodontics*, 28(6), 457-460.
- Sjögren, U., Figdor, D., Persson, S., and Sundqvist, G. (1997). Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 30(5), 297-306.
- Sjögren, U., Figdor, D., Spångberg, L., and Sundqvist, G. (1991). The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *International Endodontic Journal*, 24(3), 119-125.

- Sjögren, U., Hägglund, B., Sundqvist, G., and Wing, K. (1990). Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 16(10), 498-504.
- Sjögren, U., Happonen, R., Kahnberg, K., and Sundqvist, G. (1988). Survival of *Arachnia propionica* in periapical tissue. *International Endodontic Journal*, 21(4), 277-282.
- Sjögren, U., Sundqvist, G., and Nair, P. R. (1995). Tissue reaction to gutta-percha particles of various sizes when implanted subcutaneously in guinea pigs. *European Journal of Oral Sciences*, 103(5), 313-321.
- Sluyk, S., Moon, P., and Hartwell, G. (1998). Evaluation of setting properties and retention characteristics of mineral trioxide aggregate when used as a furcation perforation repair material. *Journal of Endodontics*, 24(11), 768-771.
- Smith, E. A., Marshall, J. G., Selph, S. S., Barker, D. R., and Sedgley, C. M. (2017). Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for managing postoperative endodontic pain in patients who present with preoperative pain: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics*, 43(1), 7-15.
- Somma, F., Cammarota, G., Plotino, G., Grande, N. M., and Pameijer, C. H. (2008). The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *Journal of Endodontics*, 34(4), 466-469.
- Song, M., Kim, H.-C., Lee, W., and Kim, E. (2011). Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *Journal of Endodontics*, 37(11), 1516-1519.
- Song, M., Nam, T., Shin, S.-J., and Kim, E. (2014). Comparison of clinical outcomes of endodontic microsurgery: 1 year versus long-term follow-up. *Journal of Endodontics*, 40(4), 490-494.
- Spatafore, C. M., Griffin, J. A., Keyes, G. G., Wearden, S., & Skidmore, A. (1990). Periapical biopsy report: an analysis over a 10-year period. *Journal of Endodontics*, 16(5), 239-241.
- Spratt, D., Pratten, J., Wilson, M., and Gulabivala, K. (2001). An in vitro evaluation of the antimicrobial efficacy of irrigants on biofilms of root canal isolates. *International Endodontic Journal*, 34(4), 300-307.
- Stabholz, A., and Friedman, S. (1988). Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 2: treatment planning for retreatment. *Journal of Endodontics*, 14(12), 607-614.
- Stamos, D. E., and Gutmann, J. L. (1993). Survey of endodontic retreatment methods used to remove intraradicular posts. *Journal of Endodontics*, 19(7), 366-369.
- Strindberg, L. Z. (1956). The dependence of the results of pulp therapy on certain factors—an analytical study based on radiographic and clinical follow-up examination. *Acta Odontologica Scandinavica*, 14, 1-175.

- Sunay, H., Tanalp, J., Dikbas, I., and Bayirli, G. (2007). Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. *International Endodontic Journal*, 40(2), 139-145.
- Sunde, P. T., Olsen, I., Debelian, G. J., and Tronstad, L. (2002). Microbiota of periapical lesions refractory to endodontic therapy. *Journal of Endodontics*, 28(4), 304-310.
- Sundqvist, G. (1976). *Bacteriological studies of necrotic dental pulps*. Umeå University,
- Sundqvist, G., and Figdor, D. (1998a). Endodontic Treatment of Apical Periodontitis. In D. Orstavik & T. Pitt-Ford (Eds.), *Essential Endodontology: Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*. London: Blackwell Science. pp. 242
- Sundqvist, G., and Figdor, D. (1998b). *Essential Endodontology: Prevention and Treatment of Apical Periodontitis* (D. Orstavik and T. R. P. Ford Eds.). London: Blackwell Science.
- Sundqvist, G., Figdor, D., Persson, S., and Sjögren, U. (1998). Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 85(1), 86-93.
- Sundqvist, G., and Reuterving, C.-O. (1980). Isolation of *Actinomyces israelii* from periapical lesion. *Journal of Endodontics*, 6(6), 602-606.
- Suter, B., Lussi, A., and Sequeira, P. (2005). Probability of removing fractured instruments from root canals. *International Endodontic Journal*, 38(2), 112-123.
- Swanson, K., and Madison, S. (1987). An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. *Journal of Endodontics*, 13(2), 56-59.
- Tabassum, S., and Khan, F. R. (2016). Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *European journal of dentistry*, 10(01), 144-147.
- Tamse, A., Unger, U., Metzger, Z., and Rosenberg, M. (1986). Gutta-percha solvents—a comparative study. *Journal of Endodontics*, 12(8), 337-339.
- Torabinejad, M., Corr, R., Handysides, R., and Shabahang, S. (2009). Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *Journal of Endodontics*, 35(7), 930-937.
- Torabinejad, M., Higa, R. K., McKendry, D. J., and Ford, T. R. P. (1994). Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. *Journal of Endodontics*, 20(4), 159-163.
- Torabinejad, M., Hong, C., McDonald, F., and Ford, T. P. (1995). Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *Journal of Endodontics*, 21(7), 349-353.
- Torabinejad, M., Kettering, J. D., McGraw, J. C., Cummings, R. R., Dwyer, T. G., and Tobias, T. S. (1988). Factors associated with endodontic interappointment emergencies of teeth with necrotic pulps. *Journal of Endodontics*, 14(5), 261-266.

- Torabinejad, M., and Ronald, L. (2002). Procedural Accidents. In W. RE & M. Torabinejad (Eds.), *Principles and Practice of Endodontics* (3 ed.). Philadelphia: Saunders. pp. 310
- Torabinejad, M., Ung, B., and Kettering, J. D. (1990). In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*, 16(12), 566-569.
- Tronstad, L., Asbjørnsen, K., Døving, L., Pedersen, I., and Eriksen, H. (2000). Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Dental Traumatology*, 16(5), 218-221.
- Tronstad, L., Barnett, F., and Cervone, F. (1990). Periapical bacterial plaque in teeth refractory to endodontic treatment. *Dental Traumatology*, 6(2), 73-77.
- Trope, M. (1990). Relationship of intracanal medicaments to endodontic flare-ups. *Dental Traumatology*, 6(5), 226-229.
- Trope, M., Chow, E., and Nissan, R. (1995). In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Dental Traumatology*, 11(2), 90-94.
- Tsisis, I., Faivishevsky, V., Fuss, Z., and Zukerman, O. (2008). Flare-ups after endodontic treatment: a meta-analysis of literature. *Journal of Endodontics*, 34(10), 1177-1181.
- Tsisis, I., and Fuss, Z. (2006). Diagnosis and treatment of accidental root perforations. *Endodontic Topics*, 13(1), 95-107.
- Tsurumachi, T., and Honda, K. (2007). A new cone beam computerized tomography system for use in endodontic surgery. *International Endodontic Journal*, 40(3), 224-232.
- Uçar, A. Y. (2020). *Yeniden Endodontik Tedavi Gerektiren Dişler Üzerine Bir Araştırma: Nedenler, Sonuçlar ve Öneriler*. (Uzmanlık Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Uyan, H. M., Olcay, K., and Özcan, M. (2018). Comparative evaluation of postoperative pain intensity after single-visit and multiple-visit retreatment cases: a prospective randomized clinical trial. *Brazilian Dental Science*, 21(1), 26-36.
- Van Nieuwenhuysen, J. P., Aouar, M., and D'HOORE, W. (1994). Retreatment or radiographic monitoring in endodontics. *International Endodontic Journal*, 27(2), 75-81.
- Vera, J., Siqueira Jr, J. F., Ricucci, D., Loghin, S., Fernández, N., Flores, B., and Cruz, A. G. (2012). One-versus two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a histobacteriologic study. *Journal of Endodontics*, 38(8), 1040-1052.
- Verma, N., Sangwan, P., Tewari, S., and Duhan, J. (2019). Effect of different concentrations of sodium hypochlorite on outcome of primary root canal treatment: a randomized controlled trial. *Journal of Endodontics*, 45(4), 357-363.

- Vianna, M. E., Gomes, B. P., Berber, V. B., Zaia, A. A., Ferraz, C. C. R., and de Souza-Filho, F. J. (2004). In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 97(1), 79-84.
- Vidučić, D., Jukić, S., Karlović, Z., Božić, Ž., Miletić, I., and Anić, I. (2003). Removal of gutta-percha from root canals using an Nd: YAG laser. *International Endodontic Journal*, 36(10), 670-673.
- Vieira, A. R., Siqueira Jr, J. F., Ricucci, D., and Lopes, W. S. (2012). Dentinal tubule infection as the cause of recurrent disease and late endodontic treatment failure: a case report. *Journal of Endodontics*, 38(2), 250-254.
- Virdee, S., and Thomas, M. (2017). A practitioner's guide to gutta-percha removal during endodontic retreatment. *British Dental Journal*, 222(4), 251-257.
- Waltimo, T., Trope, M., Haapasalo, M., and Ørstavik, D. (2005). Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. *Journal of Endodontics*, 31(12), 863-866.
- Walton, R., and Fouad, A. (1992). Endodontic interappointment flare-ups: a prospective study of incidence and related factors. *Journal of Endodontics*, 18(4), 172-177.
- Walton, R. E., Holton Jr, I. F., and Michelich, R. (2003). Calcium hydroxide as an intracanal medication: effect on posttreatment pain. *Journal of Endodontics*, 29(10), 627-629.
- Walton, R. E., and Torabinejad, M. (2002). *Principles and practice of endodontics*: Saunders.
- Webber, R. T., Schwiebert, K. A., and Cathey, G. M. (1981). A technique for placement of calcium hydroxide in the root canal system. *The Journal of the American Dental Association*, 103(3), 417-421.
- Weiger, R., Manncke, B., Werner, H., and Löst, C. (1995). Microbial flora of sinus tracts and root canals of non-vital teeth. *Dental Traumatology*, 11(1), 15-19.
- Weiss, M. (1966). Pulp capping in older patients. *The New York state dental journal*, 32(10), 451-457.
- Welk, A. R., Baumgartner, J. C., and Marshall, J. G. (2003). An in vivo comparison of two frequency-based electronic apex locators. *Journal of Endodontics*, 29(8), 497-500.
- Weller, R. N., Brady, J. M., and Bernier, W. E. (1980). Efficacy of ultrasonic cleaning. *Journal of Endodontics*, 6(9), 740-743.
- Wennberg, A., and Ørstavik, D. (1989). Evaluation of alternatives to chloroform in endodontic practice. *Dental Traumatology*, 5(5), 234-237.
- White, S. C., and Pharoah, M. J. (2000). Normal Radiographic Anatomy. In S. C. White & M. J. Pharoah (Eds.), *Oral Radiology Principles and Interpretation* (4th ed.). St. Louis, Missouri: Mosby. pp. 169-193

- Wilcox, L. R. (1993). Thermafil retreatment with and without chloroform solvent. *Journal of Endodontics*, 19(11), 563-566.
- Wilcox, L. R. (1995). Endodontic retreatment with halothane versus chloroform solvent. *Journal of Endodontics*, 21(6), 305-307.
- Wilcox, L. R., Krell, K. V., Madison, S., and Rittman, B. (1987). Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation. *Journal of Endodontics*, 13(9), 453-457.
- Wolcott, J., Ishley, D., Kennedy, W., Johnson, S., Minnich, S., and Meyers, J. (2005). A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *Journal of Endodontics*, 31(4), 262-264.
- Wolcott, S., Wolcott, J., Ishley, D., Kennedy, W., Johnson, S., Minnich, S., and Meyers, J. (2006). Separation incidence of protaper rotary instruments: a large cohort clinical evaluation. *Journal of Endodontics*, 32(12), 1139-1141.
- Wourms, D. J., Campbell, A. D., Hicks, M. L., and Pelleu, G. B. (1990). Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. *Journal of Endodontics*, 16(5), 224-226.
- Wu, M. K., Dummer, P., and Wesselink, P. (2006). Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *International Endodontic Journal*, 39(5), 343-356.
- Wu, M. K., and Wesselink, P. (1993). Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. *International Endodontic Journal*, 26(1), 37-43.
- Wu, M. K., and Wesselink, P. (2001). A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *International Endodontic Journal*, 34(2), 137-141.
- Yared, G. M., and Dagher, F. E. B. (1994). Influence of apical enlargement on bacterial infection during treatment of apical periodontitis. *Journal of Endodontics*, 20(11), 535-537.
- Yesilsoy, C., Koren, L., Morse, D., Rankow, H., Bolanos, O., and Furst, M. (1988). Post-endodontic obturation pain: a comparative evaluation. *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 19(6), 431-438.
- Yoldas, O., Topuz, A., Isçi, A. S., and Oztunc, H. (2004). Postoperative pain after endodontic retreatment: single-versus two-visit treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98(4), 483-487.
- Yu, V. S. H., Messer, H. H., Yee, R., and Shen, L. (2012). Incidence and impact of painful exacerbations in a cohort with post-treatment persistent endodontic lesions. *Journal of Endodontics*, 38(1), 41-46.
- Yusuf, H. (1982). The significance of the presence of foreign material periapically as a cause of failure of root treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 54(5), 566-574.

- Zakariasen, K., Brayton, S., and Collinson, D. (1990). Efficient and effective root canal retreatment without chloroform. *Journal (Canadian Dental Association)*, 56(6), 509-512.
- Zandi, H., Petronijevic, N., Mdala, I., Kristoffersen, A. K., Enersen, M., Rôças, I. N., and Ørstavik, D. (2019). Outcome of Endodontic Retreatment Using 2 Root Canal Irrigants and Influence of Infection on Healing as Determined by a Molecular Method: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Endodontics*, 45(9), 1089-1098.e1085. doi:10.1016/j.joen.2019.05.021
- Zandi, H., Petronijevic, N., Mdala, I., Kristoffersen, A. K., Enersen, M., Rôças, I. N., and Ørstavik, D. (2019). Outcome of endodontic retreatment using 2 root canal irrigants and influence of infection on healing as determined by a molecular method: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 45(9), 1089-1098. e1085.
- Zehnder, M. (2006). Root canal irrigants. *Journal of Endodontics*, 32(5), 389-398.
- Zehnder, M., Schmidlin, P., Sener, B., and Waltimo, T. (2005). Chelation in root canal therapy reconsidered. *Journal of Endodontics*, 31(11), 817-820.
- Zmener, O., Pameijer, C. H., Serrano, S. A., Palo, R. M., and Iglesias, E. F. (2009). Efficacy of the NaviTip FX irrigation needle in removing post instrumentation canal smear layer and debris in curved root canals. *Journal of Endodontics*, 35(9), 1270-1273.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Prof. Dr. Bağdağül HELVACIOĞLU KIVANÇ tarafından gönderilen "Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinin Değerlendirilmesi: Gözlemsel Klinik Çalışma" konulu çalışmanın kabulüne,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	
	AÇIK ADRESİ:	
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Bağdağül HELVACIOĞLU KIVANÇ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Endodonti Anabilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gazi Üniversitesi Diş Hek. Fak.			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
İlaç dışı klinik araştırma		☒			
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	

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

EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Prof. Dr. Bağdağül HELVACIOĞLU KIVANÇ tarafından gönderilen "Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinin Değerlendirilmesi: Gözlemsel Klinik Çalışma" konulu çalışmanın kabulüne,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	19.09.2019	Versiyon 2	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	19.09.2019	Versiyon 2	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	14.11.2019	Versiyon 3	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	04.07.2019	Versiyon 1	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama			
	SİGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	04.07.2019 - Versiyon 1			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐				
	İLAN	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐				
	DİĞER:	☐				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: GÜDHKA EK.19.23/4	Tarih: 21.11.2019				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasına sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

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

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Tayfun ALAÇAM	Endodonti	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU (Etik Kurul Başkanı)	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Hülya ERTEN	Restoratif Diş Tedavisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☒	
Prof. Dr. Kahraman GÜNGÖR	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Burcu BALOŞ TUNCER	Ortodonti	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Şebnem GÜLEN	Fizyoloji	Ufuk Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ	Pedodonti	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Orhan Mecit ULUDAĞ	Farmakoloji	Gazi Ü. Eczacılık Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Ferhan EĞİLMEZ (Bildirimlerden sorumlu olan üye)	Protetik Diş Tedavisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Prof. Dr. Bağdağul HELVACIOĞLU KIVANÇ tarafından gönderilen "Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinin Değerlendirilmesi: Gözlemsel Klinik Çalışma" konulu çalışmanın kabulüne,							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Doç. Dr. Burcu ÖZDEMİR (Etik kurul başkan yardımcısı)	Periodontoloji	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Benay YILDIRIM	Oral Patoloji	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒	
Uzm. Dr. Hakan TÜZÜN	Halk Sağlığı	Sağlık Bakanlığı	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Av. Efe AYAZ	Avukat	Serbest Avukat	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
İlker YAVUZ	Fotoğraf Eğitmeni	-	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	

*.Toplantıda Bulunma

EK-2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Uygunluk Raporu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 66175679-514.11.01-E.214684
Konu : Klinik Araştırma [19-AKD-143]

14.12.2019

Sayın Prof. Dr. Bağdagül HELVACIOĞLU KIVANÇ
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
ANKARA

İlgi: a) Kurum evrak kayıt 27.09.2019 tarihli ve E.342225 e-takip no'lu yazınız.
b) Kurum evrak kayıt 13.12.2019 tarihli ve E.474084 e-takip no'lu yazınız.

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	Tekrarlayan kök kanal tedavilerinin değerlendirilmesi: gözlemsel klinik çalışma
Koordinatör:	Prof. Dr. Bağdagül HELVACIOĞLU KIVANÇ
Koordinatör Merkez:	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi KAEK

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırma sırasında kullanılan araştırma ürünlerinden, araştırmada uygulanan işlemlerden ya da rutin tedavilerinde klinik araştırma gereğince uygulanacak kısıtlamalardan dolayı araştırmaya katılan gönüllülerde oluşabilecek zararlar ile araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuz Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı'na ve ilgili etik kurula bildirilmesi,

Araştırmada kullanılan ürünlere ait Türkçe etiket örneğinin hazırlanması ve araştırma ürünlerinin üretiminin İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzuna uygun olarak yapılması,

Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

EK-2. (devam) Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Uygunluk Raporu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik Md. 21 ile ilgili olarak; Danıştay 15. Dairesi'nin 13/12/2017 tarihli ve E.2014/9560- K.2017/7507 sayılı kararı ile 25.06.2014 tarih ve 29041 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 13 üncü maddesine yönelik olarak iptal kararı verilmiştir. Buna göre araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Protokol	19.09.2019	2.0
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	19.09.2019	2.0
Olgu Rapor Formu	14.11.2019	3.0
Bütçe	04.07.2019	-
Etik Kurul Kararı	21.11.2019	GÜDHKA EK.19.23/4

İlgi yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırma onayı, sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma mevzuatına ve etik ilkelere uygun olduğunu belirtmekte olup, ruhsata esas teşkil edecek verilerin elde edilmesi için yeterli ve uygun tasarımda planlandığı anlamını taşımamaktadır.

Yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ecz. Nihan BURUL BOZKURT
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

EK-3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

Sayfa 1 / 2

3.Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

19.09.2019 / Ver2.0

Araştırmanın adı: **Tekrarlayan Kök Kanal Tedavilerinin Değerlendirilmesi: Gözlemsel Klinik Çalışma**

Kliniğimizde bilimsel bir araştırma yapılmaktadır.

Araştırmanın amacı, daha önceden kök kanal tedavisi yapılmış dişlerde neden tekrarlayan kök kanal tedavisinin gerekli olduğunu, klinik doktorlarımızın tedavi yaklaşımlarını, tedavi sonrası ağrıyı ve tedavi başarısını değerlendirmektir.

Araştırma için öngörülen süre 2 yıldır.

Araştırmaya tahmini 210 gönüllünün katılması planlanmaktadır.

Ayrıntılı bir muayeneden geçtikten sonra kliniğimizin düzenine uygun bir şekilde, rutin kullanılanlardan başka bir yöntem, alet veya cihaz kullanılmadan yapılan tedavinizdeki hekimlerin başarısı ve iyileşme süreci izlenecektir. 12 ay sonunda iyileşmeyi görmek amacıyla röntgen alınacaktır. Tekrarlayan tedavilerde belirli zaman aralıklarında hastalardan kontrol amaçlı röntgen alınması önerilmektedir. Bu amaçla hekiminiz sizi 1 yıl sonra kontrole çağıracaktır.

Araştırmanın yapılması sırasında gönüllülerin herhangi bir zararla karşılaşması söz konusu değildir. Tekrarlayan kök kanal tedavisinin olası negatif sonuçlarından başka bir olumsuzluk ortaya çıkmayacaktır.

Bu tedaviye alternatif olarak iki seçeneğiniz vardır. Bunlar ilgili dişin çekimi veya takiptir. Dişin çekimi şikayetlerinizi sonlandıracaktır ancak ilgili bölgede fonksiyon kaybına sebep olacaktır. Takip etmek ise şuan var olan sorunu gidermeyecek ve ileri zamanlarda yeni sorunlar oluşturacaktır.

Araştırmadan elde edilecek bilgiler diş hekimlerinin doğru teşhis koyma ve tedavi etme başarısını arttıracaktır. Başarısızlık durumunda tekrar değerlendirme yapılacaktır, gerektiğinde tedaviniz yenilenecektir.

Size herhangi bir tazminat (sigorta) verilmeyecektir.

Size ulaşım ve yemek gibi masraflara ilişkin ödeme yapılmayacaktır.

Sizden beklenen, sorulan sorulara olabildiğince doğru cevap vermeniz ve tekrarlayan kök kanal tedavinizin tamamlanmasından sonra size teslim edilecek olan ağrı şiddeti formlarındaki ağrı seviyelerini belirten kutucuklara 4. saat, 1., 3. ve 7. günlerde (X) işareti koymanızdır.

Araştırmaya katılmanız tamamen kendi isteğinize bağlıdır. İstedığınız zaman araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

Kimlik bilgileriniz gizli tutulacak, kesinlikle kamuoyu ile paylaşılmayacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile kimliğiniz gizli kalacaktır.

İzleyicilerin, yoklama yapan kişilerin, etik kurulun, kurumun ve diğer ilgili sağlık otoritelerin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişim hakları bulunabilmektedir, ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalayarak söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.

Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde zamanında bilgilendirileceksiniz.

Araştırma haklarınız veya araştırmayla ilgili herhangi bir olumsuz olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmemiz için dilediğiniz zaman erişebileceğiniz telefon numarası: Dt. Barış Ürün: 0542 216 17 19

Araştırmaya katılmanızı sona erdirecek herhangi bir neden yoktur, sizden hiçbir biyolojik materyal alınmayacaktır.

EK-3. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

Sayfa 2 / 2

"Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum."

Gönüllünün adı / soyadı / imzası / tarih

Araştırmacının adı / soyadı / imzası / tarih

(Gerekli halde) olur işlemine tanık olan kişinin adı / soyadı / imzası / tarih

(Gerekli halde) anne ve baba veya kanuni temsilcisinin adı / soyadı / imzası / tarih

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÜRÜN, Barış

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Doktora	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	Devam ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2016
Lise	Bilim Koleji	2010
İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2016 – devam ediyor	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	Doktora öğrencisi

Yabancı Dili

İngilizce

Hobiler

Eşli danslar, buz pateni, kitap okumak

Yayınlar

Ürün B, Kıvanç BH. Tekrarlayan Endodontik Tedavilerde Kök Kanal Dolgusunu Uzaklaştırma Yöntemleri ADO Klinik Bilimler Dergisi, 2021; 10(3), 214-221.

Bildiriler

- Ekici MA, Aksun SS, **Ürün B**, Kıvanç BH. Rotary ve Resiprok Enstrümanlarla Kök Kanal Preparasyonunun ve Kök Kanal Dolgusu Uzaklaştırmanın Apikal Çatlak Başlangıcı ve Genişlemesi Üzerine Etkisi: Ex Vivo Çalışma. Türk Endodonti Derneği 8. Uluslararası Endodonti Sempozyumu, 10-13 Mayıs 2018, Adana Türkiye.
- Ürün B**, Baran A, Kıvanç BH. Eksternal Kök Rezorpsiyonunun Biodentine İle Yönetimi: Olgu Sunumu. Türk Dişhekimleri Birliği, 24. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi, 27-30 Eylül 2018, Ankara, Türkiye.
- Ürün B**, Kıvanç BH. Endodontik Tekrarlayan Kök Kanal Tedavisinde Apikal Bariyer Olarak MTA Kullanımı. Türk Dişhekimleri Birliği, 25. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi, 4-7 Eylül 2019, İstanbul, Türkiye.



GAZİ OLMAK AYRICALIKTIR..

