



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ENDODONTİ ANABİLİM DALI

**BELİRLİ BİR TÜRK POPÜLASYONUNDA
YAPILMIŞ ENDODONTİK TEDAVİLERİN
RADYOLOJİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

ZEYNEP AYSAL

UZMANLIK TEZİ

Doç. Dr. Dilek YİĞİT

KOCAELİ – 2021



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ENDODONTİ ANABİLİM DALI

**BELİRLİ BİR TÜRK POPÜLASYONUNDA
YAPILMIŞ ENDODONTİK TEDAVİLERİN
RADYOLOJİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

ZEYNEP AYSAL

UZMANLIK TEZİ

Doç. Dr. Dilek YİĞİT

KOCAELİ – 2021

ONAY

Bu tez Uzmanlık Tezi Standartlarına uygun bulunmuştur.

Doç. Dr. Dilek YİĞİT
Endodonti Anabilim Dalı Başkanı

.....

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Zeynep AYSAL'ın hazırladığı “Belirli Bir Türk Popülasyonunda Yapılmış Endodontik Tedavilerin Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi” başlıklı tez, kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Dilek YİĞİT

Uzmanlık Tez Sınavı Jüri Üyeleri:

Doç. Dr. Dilek YİĞİT

Prof. Dr. Nimet GENÇOĞLU

Doç. Dr. Mustafa GÜNDOĞAR

Tarih:/..../2021

Bu tez KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve ... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. H. Emre ÖZEL

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

BEYAN

Bu tez çalışmasının KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi uzmanlık tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

22.03.2021

Zeynep AYSAL

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren değerli hocam Doç. Dr. Dilek YİĞİT'e

Tez sürecinde desteğini hiç esirgemeyen, süreci yakından takip eden sayın dekanımız Prof. Dr. Haluk Emre Özel'e

Çalışmamın radyolojik inceleme aşamasında bana yol gösteren, her zaman ilgisini ve desteğini hissettiğim, bilgi ve tecrübesinden faydalandığım Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Başkanı Doç Dr. Enver Alper SİNANOĞLU'na, her sorumu içtenlikle yanıtlayan Dr. Öğretim Üyesi Umut Seki'ye

Uzak mesafelere, saat farkına ve yoğun çalışma temposuna rağmen her türlü yardım ve desteği sunan, Marquette Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji'de öğretim üyesi Doç Dr. Hüsniye Demirtürk Kocasaraç'a

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Alabilim Dalı'nda beraber görev yaptığım tez çalışmamın her anını paylaştığım Arş. Gör. Dt. Merve Dulundu'ya, yine yardım ve desteklerini hiç esirgemeyen çok değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Dt. Özge Söyleyici Alper, Arş. Gör. Dt. Rauf Hacıbayov, Arş. Gör. Dt Sena Kolunsağ, Arş.Gör. Dt. Damla Gür, Arş. Gör.Dt. Nurseli Gündoğdu, Arş. Gör. Dt. Onur Emir Özkan ve tüm bölüm çalışanlarına

Beni büyük bir özveri ve emekle yetiştiren, hayatımın her anında olduğu gibi bu süreçte de beni destekleyen çok sevgili aileme ve bu süreçte benden yardım ve desteğini hiç esirgemeyen sevgili Uğur Ünal'a

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Arş. Gör. Dt. Zeynep AYSAL

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	
KABUL VE ONAY	
BEYAN	
TEŞEKKÜR	
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
KISALTMA, SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ	xi
1.ÖZET	1
2.SUMMARY	2
3.GİRİŞ	3
4.GENEL BİLGİLER	5
4.1. Epidemiyoloji	5
4.2. Kök Kanal Tedavisinin Sonuçlarının Değerlendirilmesi	6
4.3. Kanal Tedavisi Sonrası Periapikal Sağlığı veya İyileşmeyi Etkileyen Faktörler	13
4.3.1. Hastaya Bağlı Faktörler	13
4.3.2. Tedaviye Bağlı Faktörler	15
4.3.2.1. Operatör	15
4.3.2.2. İzolasyon	15
4.3.2.3. Büyütme ve Aydınlatma	15
4.3.2.4. Mekanik Hazırlık: Boyut, Koniklik Açısı, Uzunluk ve Prosedürel Hatalar	16
4.3.2.5. İrrigasyon	18

4.3.2.6. Medikament	20
4.3.2.7. Obturasyon Öncesi Kök Kanalı Bakteri Kültürü Sonuçları	20
4.3.2.8. İnatçı Bakterilerin Kanal Tedavisi Sonucuna Etkisi	21
4.3.2.9. Kanal Dolgu Malzemesi ve Obturasyon Tekniği	22
4.3.2.10. Apikal Kök Dolgusu Uzunluğu	23
4.3.2.11. Kök Kanal Dolumunun Kalitesi	24
4.3.2.12. Tedavi Sırasında Akut Alevlenme (Flare up)	25
4.3.2.13. Tedavi Seans Sayısı	25
4.3.3. Restoratif Faktörler	26
4.3.3.1. Restorasyon Türünün ve Kalitesinin Etkisi	26
4.4. Kanal Tedavisini Takiben Periapikal Sağlık Üzerinde Etkiye Sahip Faktörler	28
4.4.1. Kanal Tedavisi Sonucu Üzerinde Maksimum Etkiye Sahip Faktörler	28
4.4.2. Kanal Tedavisi Sonucu Üzerinde Minimum Etkiye Sahip Faktörler	28
5.GEREÇ VE YÖNTEM	29
5.1. Etik Kurul Onayı	29
5.2. Örneklem Seçimi ve KIBT Görüntülerinin Değerlendirilmesi	29
5.3. İstatistiksel Analiz	38
6.BULGULAR	39
6.1. Demografiklerin Dağılımı	39
6.2. Kök Kanal Tedavisi Görmüş Dişlerde İncelenen Parametrelerin Dağılımı	41
6.3. Kök Kanal Tedavisi Görmüş Dişlerin Dağılımı	42
6.4. Apikal Periodontitisin Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımı	43
6.5. Apikal Periodontitisin Dişlerdeki Dağılımı	44
6.6. Prosedürel Hatalar ile AP İlişkisinin Değerlendirilmesi	47

6.7. Prosedürel Hataların Yaş ve Cinsiyete Göre AP ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	49
6.8. Prosedürel Hataların Dışın Lokalizasyonuna Göre AP ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	52
6.9. Hastanın Sistemik Durumu ve AP Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi	57
7.TARTIŞMA	58
8.SONUÇLAR	71
9.KAYNAKLAR	72
10.ETİK KURUL ONAYI	94
11.ÖZGEÇMİŞ	96

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. Endodontik tedavinin başarı ve başarısızlık bulguları	10
Tablo 2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi için Periapikal İndeks skorlaması	12
Tablo 3. Demografiklerin dağılımı	39
Tablo 4. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerin yaş ve cinsiyete göre dağılımı	40
Tablo 5. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerde parametrelerin dağılımı	41
Tablo 6. Kök kanal tedavili dişlerde AP görüntüsünün yaş ve cinsiyete göre dağılımı	43
Tablo 7. Prosedürel hata bulunan apikal lezyonlu dişlerin KIBTPAI skoruna göre dağılımı	47
Tablo 8. Prosedürel hatalar ve AP arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	48
Tablo 9. Kırık alet bulunan dişlerin yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi	49
Tablo 10. Kök kanal dolgusunun uzunluğunun yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi	50
Tablo 11. Kök kanal dolgusunun homojenliğinin yaş ve cinsiyet göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi	50
Tablo 12. Atlanmış kanal varlığının yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi	51
Tablo 13. Basamak oluşumunun yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi	51
Tablo 14. Perforasyon varlığının yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi	52
Tablo 15. Prosedürel hataların dişlere göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi	53
Tablo 16. Sistemik hastalıklar ve AP dağılımı	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. İncelemelerde elde edilen verilerin kayıt altına alınması için kullanılan form	37
Şekil 2. Toplam diş sayısı ve kök kanal tedavisi uygulanmış diş sayısı dağılımı	40
Şekil 3. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerin lokalizasyona göre dağılımı	42
Şekil 4. Apikal periodontitis ile ilişkilendirilen dişlerin çenelerdeki dağılımı	44
Şekil 5. Kök kanal tedavili maksiller ve mandibular dişlerde apikal lezyonların dağılımı	45
Şekil 6. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerde AP varlığının dişlerin lokalizasyonuna göre dağılımı	46

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 1. Apikal terminusta sement birikimi ile iyileşme (25)	7
Resim 2. Planmeca Promax 3D Max (Helsinki, Finlandiya, 96 kVp ve 10 mA)	29
Resim 3. Planmeca Romexis (Planmeca Oy) yazılımında hasta dosyası	30
Resim 4. KIBT görüntüsünde aksiyel, sagittal ve koronal kesitlerde inceleme	31
Resim 5. KIBT görüntüsünde çapraz kesitlerde inceleme	31
Resim 6. Kök kanal sisteminde kırık alet bulunan dişin çapraz kesitlerde incelenmesi	33
Resim 7. Kök kanal dolgusu kısa olarak değerlendirilen dişte apikal lezyonun ölçümü	33
Resim 8. Kanal dolgusu taşkın olarak değerlendirilen dişin çapraz kesitlerde incelenmesi	34
Resim 9. Kanal dolgusunun kanal duvarları ile arasındaki adaptasyonun incelenmesi	34
Resim 10. Maksiller molar dişte atlanmış kanalların tespiti için aksiyel kesitlerin incelenmesi	35
Resim 11. Mandibular anterior dişlerde atlanmış kanalların çapraz kesitlerde incelenmesi	35
Resim 12. Kök kanal tedavili dişte basamak oluşumunun incelenmesi	36

KISALTMA, SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ**Kısaltmalar**

AP	Apikal Periodontitis
DM	Diabetes Mellitus
DPR	Dijital Panoramik Radyografi
EDTA	Etilen Diamin Tetraasidik Asit
ESE	European Society of Endodontology (Avrupa Endodonti Derneği)
FOV	Field of View (Görüntüleme Alanı)
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
KKH	Kronik Karaciğer Hastalıkları
KKT	Kök Kanal Tedavisi
KVH	Kardiyovasküler Hastalık
kVp	Peak Kilovoltage
mA	Miliamper
mm	Milimetre
MTA	Mineral Trioksit Agregat
OHIP	Oral Health Impact Profile (Ağız Sağlığı Etki Profili)
p	İstatistiksel Anlamlılık
PA	Periapikal Radyografi
PAI	Periapikal İndeks

Simgeler

%	Yüzde
----------	-------

Formüller

CO₂ Karbondioksit

NaOCl Sodyum Hipoklorit



1. ÖZET

Belirli Bir Türk Popülasyonunda Yapılmış Endodontik Tedavilerin Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi

Çalışmanın amacı, belirli bir Türk popülasyonunda endodontik tedavilerin kalitesinin ve prevalansının incelenmesi, periapikal durumun çeşitli faktörlerle ilişkisinin değerlendirilmesidir. Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne 2015-2020 yılları arasında başvurmuş 1069 hastanın (%50,9 = ♂; %49,1 = ♀; ortalama yaş = 45,32 ± 13,50) KIBT (Planmeca Promax 3D Max Helsinki, Finlandiya, 96 kVp ve 10 mA, voksel boyutu ≤ 200µm) görüntülerindeki dişler retrospektif olarak incelendi. Toplamda 20646 diş, 1604 kök kanal tedavisi uygulanmış diş kriterleri sağladı ve çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen kök kanal tedavisi görmüş dişlerin periapikal durumları ve kök kanal tedavilerinin kalitesi arasındaki ilişki araştırıldı. Periapikal durum KIBTPAI skorlamasına göre iki gözlemci tarafından değerlendirildi. Tüm görüntüler iki gözlemcinin konsensüs yapması ile değerlendirildi. Periapikal durum ve kanal tedavisinin kalitesi arasındaki ilişki Ki-Kare testi kullanarak istatistiksel olarak analiz edildi. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerdeki AP prevalansı %56,8 olarak bulunmuştur. Hastalarda tüm dişlerin %7,8'i kök kanal tedavidir. AP prevalansı; kısa kanal dolgusu olan dişler için %44,3, taşkın kanal dolgulu dişler için %10,8, homojen olmayan kanal dolguları için %35,7, atlanmış kanalı olan dişler için %15,5 olarak bulunmuştur. Kök kanal tedavisi görmüş, prosedürel hataların bulunduğu dişlerden %76,2'sinin AP ile ilişkili olduğu görülmüştür. Kadınlarda kök kanal tedavili dişlerde AP görülme oranı erkeklere kıyasla daha fazla olmakla beraber anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Tüm prosedürel hata görülen grupların her biri için AP görülme oranı uygun endodontik tedavi görmüş dişlere kıyasla daha fazladır. Çalışmaya dahil edilen popülasyonda kök kanal tedavilerinin kaliteleri zayıf olarak değerlendirilmiştir. Kanal tedavilerinin kalitelerinin artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: apikal periodontitis, endodontik tedavili dişler, epidemiyoloji, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT)

2. SUMMARY

Radiological Assessment of Prevalance and Quality of Endodontic Treatments in a Turkish Subpopulation

The aim of this study was to determine the current prevalence and quality of endodontic treatments and investigate the relationship of various factors with the periapical status in a Turkish subpopulation. The CBCT images (Planmeca Promax 3D Max Helsinki, Finland, 96 kVp and 10 mA, voxel size $\leq 200\mu\text{m}$) of 1069 patients (50.9% = ♂; 49.1% = ♀; mean age = 45.32 ± 13.50 years) who applied to Kocaeli University Faculty of Dentistry between 2015-2020 were retrospectively analyzed. A total of 20,646 teeth were examined; 1,604 of these had undergone root canal treatment met the criteria and were included in the study. The relationship between periapical status of the endodontically treated teeth and the quality of the root canal treatment was recorded. Periapical status was assessed using a modified CBCT PAI by two independent observers. Both examiners reached consensus on each image examination. The relation between the periapical status and the quality of root canal fillings (RCFs) was analyzed statistically using the chi-square test. The prevalence of apical periodontitis (AP) for teeth with RCF was 56.8%, while 7.8% of all teeth was root-canal filled. The prevalence of AP was 44.3% in teeth with short RCF, 10.8% in RCF beyond the apex, 35.7% in inhomogeneous RCF, 15.5% in teeth with untreated root canals. Approximately 76.2% of root canal filled teeth with procedural errors were associated with AP. Women were more prone to develop AP in endodontically treated teeth compared to men, although no statistically significant difference found between genders ($p > 0,05$). Moreover, AP developed more frequently in teeth treated with procedural errors than teeth with adequate endodontic treatment. We found that the quality of root canal treatment was poor in our subpopulation. We conclude that there is a substantial need to improve the technical quality of endodontic treatment.

Keywords: apical periodontitis, cone-beam computed tomography, endodontically treated teeth, epidemiology

3. GİRİŞ

Epidemiyolojik çalışmalar, hastalıkların görülme sıklığı ve yaygınlığındaki eğilimler ve bunların risk faktörleri hakkında yararlı bilgiler sağlar. Bu veriler; ele alınan hastalığın oluşumunu önlemek veya azaltmak için uygun sağlık stratejilerini planlamada önemli yere sahiptirler (1). Hastalık gelişimi için risk faktörlerinin değerlendirilmesi de dahil olmak üzere apikal periodontitis epidemiyolojisi, özellikle genel sağlık üzerindeki etkisi nedeniyle önemli bir konudur (2).

Apikal periodontitis (AP) enflamatuvar bir ağız hastalığıdır ve tipik olarak, vital pulpanın çürük nedeni ile farklı oral mikrobiyotalara maruz kalmasının, travmaların veya iyatrojenik nedenlerin bir sonucu olarak gelişir (3–6). Mikroorganizmaların kolonizasyonu, diş pulpasının nekrozuna ve etkilenen dişlerin periapikal bölgesinde enfeksiyon gelişmesine neden olur. Sonuç olarak, konağın immün yanıtının aktivasyonu, lokal akut/kronik enflamasyon, periapikal dokuların yıkımı ve periapikal lezyonların (granülom/kist) oluşumu gözlenir (7–9). Periapikal radyografi (PA), AP'in ilerlemesi, gerilemesi ve kalıcılığı hakkında önemli kanıtlar sunduğu için endodontik tanıda önemli bir kaynaktır (10). Periapikal lezyonların klinik olarak var olmalarına rağmen radyografik olarak görülemeyebilecekleri bilinmektedir (11). Periapikal indeks (PAI), hastalıksız durumdan şiddetli periodontitise kadar değişen 5 skorlu bir ölçeği temsil eder ve Brynolf (12) tarafından yayınlanan doğrulanmış histolojik tanıya sahip referans radyografilere dayanır. Ørstavik ve ark. (10) PAI'yi hem klinik araştırmalara hem de epidemiyolojik araştırmalara uygulamış ve sonuç değerlendirmesi için indeks üzerinde bazı skorlar tanımlayarak başarı ve başarısızlık kriterlerini ifade etmişlerdir (13).

Kök kanal sisteminin yeterli dezenfeksiyonu, endodontik tedavinin en önemli bileşenlerinden biridir. İnatçı bakteriyel enfeksiyonlar, yetersiz kanal dolumları, atlanmış kanallar, prosedürel hatalar inatçı apikal periodontitise neden olabilir (3–6). Çoğu durumda prosedürel hatalar (kırık alet, basamak/kanal düzleştirme, taşkın/geride/yetersiz kanal dolumu), eşlik eden bir enfeksiyon olmadığı sürece endodontik tedavinin sonucunu etkilemez. Prosedürel hatalar genellikle uygun kanal içi prosedürleri gerçekleştirmeyi engeller veya imkansız hale getirir. Bu nedenle, enfeksiyonlu dişlerin tedavisi sırasında

prosedürel hataların meydana gelmesi, kök kanal tedavisinin (KKT) başarısız olma olasılığını arttırır (6). Endodontik tedavi görmüş bir dişteki tedavi edilmemiş bir kanal, hekimin sınırlı diş anatomisi bilgisinin, kanal konfigürasyonundaki karmaşıklıkların veya prosedürel hataların (yetersiz giriş kavitesi tasarımı gibi) bir sonucu olabilir. Eksik kanallar, inatçı apikal periodontitisin önde gelen nedenlerinden biri olan ve tedavi sonucunu etkileyebilecek bir mikroorganizma rezervuarı görevi görebilir (14,15).

Tedavi görmüş apikal periodontitisli dişler ile ilgili daha önceki çalışmalarda, konvansiyonel röntgenler kullanılmış ancak iki boyutlu yapısı nedeniyle prosedürel hataların izlenmesinde yetersiz kalmıştır (16,17). Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin (KIBT) tanıtımı, üç boyutlu görüntüleme sağlayarak pulpal anatomisinin incelenmesini büyük ölçüde geliştirmiştir (18). KIBT görüntülemedeki gelişmeler, endodontik tedavi görmüş dişlerde prosedürel hataların prevalansını ve bunların inatçı periapikal lezyonlarla ilişkisini değerlendirmek için epidemiyolojik çalışmaların geliştirilmesine olanak vermiştir.

Ağız ve sistemik sağlık arasındaki bağlantı yüzyılı aşkın süredir tartışılmaktadır. 1900'lerin başında fokal enfeksiyon teorisi popülerlik kazanmıştır. Teori, birçok sistemik hastalığın ağızdan kaynaklanan fokal enfeksiyonların sonucu olduğunu ileri sürmüştür (19). Gomes ve ark.'nın (20) yaptığı bir sistematik derleme, endodontik periapikal enfeksiyon ve sistemik inflamasyonun belirli moleküler belirteçlerinin yakından ilişkili olabileceğini bildirmiştir. Diabet ve hipertansiyonun endodontik tedavi görmüş dişlerdeki başarı şansını düşürdüğü gösterilmiştir (21). Başka bir sistematik inceleme, endodontik patoloji ile kardiyovasküler hastalıklar (KVH), diabetes mellitus (DM), kronik karaciğer hastalıkları (KKH), hematolojik hastalıklar ve kemik mineral yoğunluğu dahil olmak üzere farklı sistemik durumlar arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir (2). Mevcut kanıtlara dayanarak, bazı sistemik hastalıklar ile endodontik patolojiler arasında bir ilişki olabileceği öne sürülmüştür (20). Çok sayıda çalışma, ağız sağlığı ile sistemik hastalıklar arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmanın amacı belirli bir popülasyonda endodontik tedavi uygulanmış hastaların sistemik ve demografik özellikleri ile yapılmış tedavilerin kalitesi ve prosedürel hataların retrospektif olarak incelenmesi ve dişlerin periapikal durumuyla olan ilişkilerinin değerlendirilmesidir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Epidemiyoloji

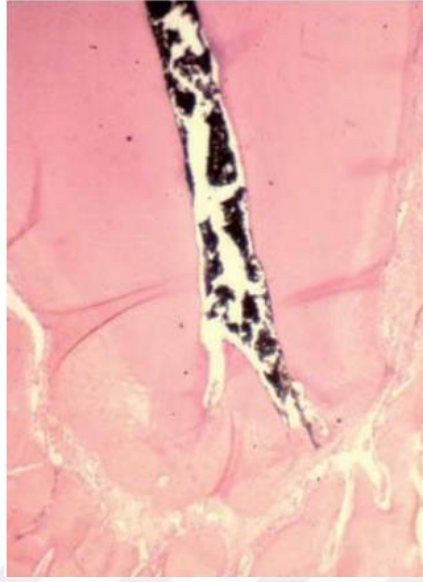
Epidemiyoloji, bireysel deneklerin özellikleri ve çevreleri ile ilişkili olarak genel popülasyondaki hastalıkların ortaya çıkışının bilimsel analizidir (22). Birçok kişi epidemiyolojinin sadece halk sağlığı planlamalarında işe yaradığını ve bilimin sıkıcı bir dalı olduğunu düşünür. Bunun muhtemel nedeni de epidemiyoloji kitaplarının teorik tabanlı ve karmaşık istatistiksel metotlara dayalı olmasıdır. *Geleneksel epidemiyoloji* hastalıkların görülme sıklığı ve etiyolojileri ile ilgili doğruları ortaya çıkartmayı hedefler. *Klinik epidemiyoloji* ise daha özelleşmiş bir alandır ve klinik pratiği kantitatif bilime dönüştürür. *Halk sağlığı epidemiyolojisi* ise popülasyondaki hastalıkların bilgisi, önlenmesi ve tedavisi üzerinde durur. Epidemiyoloji; hastalık patogenezinin anlaşılması, diagnostik başarının artması, hastalar için risk faktörlerinin azaltılması ve doğru tedavilerin uygulanması açısından klinik olarak büyük bir öneme sahiptir (1).

Hastalık ve sonuçlarının anlaşılması, hastanın probleminin bulunması, prognoz ve tedavinin etkileri hakkında hastaya bilgi verilmesi, hastalıklardan korunma, tedavilerin uygulanması ve denetlenmesi gibi alanlarda klinik epidemiyolojinin istatistiksel ve epidemiyolojik metotlarından faydalanılır. Klinik epidemiyoloji olasılıklar üzerinde durur (23). Örneğin bir hastalık için risk faktörleri vardır ama her hastada aynı risk faktörleri olmayabilir. Bir hastalığın benzer semptomlar gösteren diğer durumdan ayrılmasında klasik tanımlayıcı epidemiyolojinin önemi büyüktür. Örneğin bir bölgede benzer semptomlar gösteren 2 hastalıktan bir tanesi daha sık gözleniyorsa, semptomatik hastanın ayırıcı tanısında öncelikle daha sık gözlenen hastalık düşünülür.

4.2. Kök Kanal Tedavisinin Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Kök kanal tedavisi periapikal hastalığı önlemek veya çözmek için kullanılabilir. Periapikal lezyonlar; bakteriler (ve bunların yan ürünleri) ve konakçı savunmaları arasındaki etkileşimin bir sonucudur. Hastalık sürecinin önlenmesi veya çözülmesi bu etkileşimi önlemeye veya sona erdirmeye bağlıdır. Apikal periodontitisin önlenmesi, pulpanın irreversible pulpitisli, nekrotik veya enfekte olduğuna karar verildiği durumlarda, vital pulpa tedavisinin sorunu çözemeyeceği ve bu nedenle pulpektomi gerektirdiği klinik durumlar için geçerlidir. Prosedürün birincil şartı asepsi gerektirmesidir. Protokolün teknik detayları, pulpa dokusunun etkili ve aseptik çıkarılmasına odaklanıldığı sürece o kadar önemli olmayabilir. Bu, kullanılan klinik protokole bakılmaksızın, periapikal sağlığı koruma şansının yüksek olması ile doğrulanır (24).

Periapikal lezyon bir kez oluştuğunda, durum farklıdır, çünkü burada amaç bakteriyel biyofilmi uzaklaştırmak ve periapikal konakçı yanıtının baskılanmasını sağlamaktır. Periapikal lezyon daha çeşitli bir enfeksiyonla ilişkili olduğundan lezyon ne kadar büyükse, zorluk da o kadar büyük gibi görünmektedir. Bu durumda kök kanal tedavisi sonrası ortaya çıkan periapikal iyileşme süreci daha az belirgindir (25). Bununla birlikte, ideal iyileşmede rejenerasyon ve apikal terminus üzerinde sement oluşumu meydana gelir ve kök kanal sistemi periapiksten izole edilmiş olur (Resim 1)(25). Enfeksiyonun tam olarak uzaklaştırılmaması, periradiküler enflamatuvar reaksiyonu azaltacak ancak ortadan kaldırmayacaktır (26). Apikal anatomideki rezidüel enfeksiyon, kök kanal tedavisinin tamamlanmasının ardından kök kanal dolgu materyali ve konak savunmaları arasında bir etkileşimin devam ettiğini ve nihai iyileşme sonucunun belirlenmesinde kesin bir rol oynadığını gösterir (26).



Resim 1. Apikal terminusta sement birikimi ile iyileşme (25)

Kültür testi, kemomekanik prosedürün etkinliğinin ölçüsü olarak kök kanal tedavisi sırasında kullanılmıştır; ancak, günümüzde çeşitli nedenlerle kullanımı yaygın değildir (27). Kök kanal tedavisini takiben iyileşmeyi somutlaştıran sonuç ölçütleri, kalıcı periapikal hastalığın klinik belirti ve semptomlarının görülmemesidir (28,29). Kesin sonuç ölçütü (belirti ve semptomların yokluğu ile birlikte) periapikal iyileşmedir, çünkü tedavi periapikal hastalığın çözülmesini amaçlamaktadır (30). Tedavinin sonucuna ilişkin klinik karar, enfeksiyon belirtilerinin yokluğuna dayanmaktadır. Ağrı, dişin perküsyon hassasiyeti, ilgili yumuşak dokuların palpasyonda hassasiyeti, şişlik ve sinüs yolunun olmaması, radyografik olarak periapikal lezyonun boyutunun küçülmesi, periodontal ligament boşluğunun tamamen normale dönmesi iyileşmenin gerçekleştiğine işaret eder. Periapikal lezyonların çoğu bir yıl içinde iyileşmesine rağmen iyileşme dört yıl veya daha uzun süre devam edebilir (31).

Kalıcı bir periapikal radyolüsensinin radyografik görünüsü ile birlikte periapikal hastalığın belirti ve semptomlarının olmaması, fibröz onarımı veya kalıcı kronik inflamasyonu veya enfeksiyonu gösterebilir (32).

Uzun vadeli başarı ölçütleri arasında kök kanal dolgularının veya tedavilerinin ağızda kalması (33–35) ve dişin fonksiyonda veya ağızda kalması (36–38) yer alır. Dişi fonksiyonda tutma terimi, bir lezyonun radyografik varlığından bağımsız olarak, belirti ve semptomların yokluğunda dişin ağızda tutulması anlamına gelmektedir ve tanımlama 2004 yılında Friedman tarafından yapılmıştır (39). Fonksiyonellik terimi, dişin işlevsel kullanımını daha spesifik olarak kapsamaktadır. Bazı hastalar, enfeksiyon veya iltihap semptomlarının olmamasına rağmen, dişi "zayıf hissettirdiği için" kullanmanın imkansız bulunduğundan şikayet etmektedir (25).

Modern sağlık tanımları, psikolojik iyilik hali de dahil olmak üzere daha geniş bir ölçü yelpazesini kapsamaktadır (40). Bu yönleri değerlendiren ölçekler tıp alanında geliştirilmiş ve diş hekimliği uygulamalarına uyarlanmıştır (örneğin: Ağız Sağlığıyla İlgili Yaşam Kalitesi Ölçekleri)(41–43). Henüz endodontide bu yönleri ölçmek için kesin bir ölçek yoktur. Şimdiye kadar yayınlanan çalışmalar, esas olarak Ağız Sağlığı Etki Profili [Oral Health Impact Profile (OHIP)]'nden uyarlanmış versiyonlara sahiptir.

Kök tedavisi görmüş dişlerin periapikal durumu iki boyutlu geleneksel radyografik görüntüleme kullanılarak değerlendirilmiştir. Tedavi sonucunu değerlendirmek için iki boyutlu radyografik görüntülerin kullanımı ve sınırlamaları kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmiş ve özellikle posterior bölgede düşük hassasiyetin olumsuz sonuçlara neden olduğu bildirilmiştir (44). Dijital görüntüleme teknolojisinin gelişmesi görüntü manipülasyonu olasılığını da beraberinde getirmiştir (45). Bunlar; dijital substraksiyon (46–49), dansitometrik analiz (50), gri değerlerin düzeltilmesi (51), parlaklık ve kontrastın manipülasyonudur (52). Bununla birlikte, bu yaklaşımlardan hiçbiri periapikal kemik kaybının gerçek varlığını veya hastalığın ilerlemesini doğru bir şekilde aydınlatmanın ve ölçmenin ana eksikliklerine değinmemiştir.

Geleneksel bilgisayarlı tomografinin etkin dozunun %8'ine kadar daha az doz gerektiren yeni bir üç boyutlu görüntüleme tekniği olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), doku katmanlarının ve yapılarının süperpozisyon sorununun üstesinden gelmenin bir yolu olarak önerilmiştir (53). PA ve KIBT'in tanisal değerleri, kök kanal tedavisinden 180 gün sonra apikal periodontitisi belirlemede histolojik yöntemlere karşılaştırılmıştır (54). KIBT'nin minör kemik lezyonlarını tespit etmede iki boyutlu radyografilere kıyasla önemli ölçüde daha doğru olduğu bulunmuştur (54,55). Domuz (56) ve insan (57,58) çenelerinde kemikte oluşturulan çeşitli defektler üzerine yapılan çalışmalarla KIBT'nin üstün hassasiyeti desteklenmiştir. Konvansiyonel radyografik teknikler kullanılarak elde edilen klinik sonuç verilerinin geçerliliği sorgulanmakta olsa da KIBT'nin rutin kullanımı daha yüksek radyasyon dozu nedeniyle önerilmemektedir (59–63). Periapikal iyileşmenin tespitinde KIBT kullanımı daha düşük iyileşme oranları ve iyileşmeyi tamamlamak için daha uzun süre verebilmektedir (64,65).

Birçok çalışma, tedavinin ancak hem radyografik hem de klinik kriterler karşılandığında başarılı olduğunu savunmaktadır (39). Periapikal lezyonun radyografik olarak tamamen çözülmesine rağmen inatçı semptomlar gösteren vakaların küçük bir oranda olduğu belgelenmiştir (66). Klinik muayene olsun veya olmasın başarı oranları arasında hiç fark olmadığı veya çok küçük bir fark (%1) olduğu ortaya konulmuştur (67,68).

Strindberg (31) tarafından endodontik başarı ve başarısızlığın yaygın kabul gören tanımı hem radyografik hem de klinik bulguları kapsamaktadır (Tablo 1).

Friedman ve Mor (39), hastaları şaşırtma potansiyeli nedeniyle “başarı” ve “başarısızlık” yerine “iyileşmiş”, “iyileşmekte olan” ve “hastalıklı” terimlerini tercih etmişlerdir. “İyileşmiş” kategorisi Strindberg (31) tarafından tanımlanan “başarıya” karşılık gelirken “iyileşmekte olan” ise Bender ve ark. (28,29) tarafından tanımlanan “başarıya” karşılık gelmektedir (bkz. Tablo 1).

Tablo 1. Endodontik tedavinin başarı ve başarısızlık bulguları

Strindberg (1956)	Bender ve ark. (1966)	Friedman ve Mor (2004)
<p><u>Başarılı</u> Klinik: Asemptomatik Radyolojik: Periodontal marjin normal veya taşkın dolgu etrafında genişlemiş aralık</p>	<p>Başarılı <u>Klinik:</u> Ağrı, şişlik yok; fistül iyileşmiş; doku hasarı yok; fonksiyon kaybı yok <u>Radyolojik:</u> Tedavi sonrası 6 aydan 2 yıla kadar bir süre sonunda ortadan kalkan hafif radyolüsent alan</p>	<p>İyileşmiş <u>Klinik:</u> Normal <u>Radyolojik:</u> Normal</p>
<p><u>Başarısız</u> Klinik: Semptomatik Radyolojik: Periradiküler radyolüsentlikte azalma veya sabit alma veya artma</p>		<p>Hastalıklı Klinik olarak asemptomatik ama radyolojik bulgularda değişiklik olmaması veya artma VEYA radyolojik bulgular normal olmasına rağmen klinik olarak semptomatik</p>
<p><u>Belirsiz</u> Radyolojik: Herhangi bir nedenle tekrarlanamayan belirsiz veya teknik olarak tatmin edici olmayan kontrol radyografileri VEYA Dişin başka bir kökünün tedavisinin başarısız olması nedeniyle diş 3 yıllık takipten önce çekilmesi</p>		<p>İyileşmekte Olan <u>Klinik:</u> Normal <u>Radyolojik:</u> Radyolüsentlikte azalma</p>

Periapikal iyileşme uzun bir süreçtir ve uzun takip dönemleri vardır. Bu durum tam iyileşmede ya da kısmi iyileşmede (azalmış lezyon boyutu) başarı eşiklerinin belirlenmesi için fırsat sağlamıştır. Lezyonun tam olarak çözülmesi için kullanılan başarı kriterleri “kesin” olarak tanımlanırken, periapikal radyolüseni boyutunda azalma için belirlenen kriterler “hafif” olarak tanımlanmıştır (24,39). Bu iki eşğin kullanılma sıklığı önceki çalışmalarda benzer olmuştur ve “kesin” kriterlerin kullanımı ile ulaşılan başarı “hafif” kriterlerin kullanımı ile ulaşılan başarı oranından düşüktür. Literatürde aralarındaki fark %4 ile %48 arasında değişkenlik göstermektedir (30).

Periapikal indeks (PAI), periapikal durumu ölçmek için tasarlanmıştır ve apikal periodontitisi, artan radyografik görüntüsüne göre 1’den 5’e kadar bir skala kullanılarak değerlendiren bir sistemdir (69–71) . Bu sınıflandırma şu şekildedir:

PAI 1: Normal apikal periodonsiyum

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

PAI 3: Apikal periodontitise özgü, mineral kaybı ile gözlenen, kemikteki yapısal değişiklikler.

PAI 4: Belirgin ve sınırları kesin bir radyolüseni.

PAI 5: Kemikte belirgin bir yıkım ile karakterize radyolüseni.

Çalışmalar sadece başarılı vakaların oranı ile birlikte araştırılan klinik faktörlerin ortalama skorlamadaki artış veya düşüşü bildirmiştir. Bu yaklaşım, verilerin iki sonuca indirgeyen çalışmalarla doğrudan karşılaştırılmasını engellemiştir. İndeksi kullanan diğer çalışmalar, skorları "sağlıklı" (PAI 1 veya 2) veya "hastalıklı" (PAI 3 ila 5) kategorine indirgeyerek verilerin “başarı ve başarısızlık” sonuçlarıyla doğrudan karşılaştırılmasına izin vermiştir (72). Bu sistemde, PAI skoru 2 periodontal ligament genişlemesini temsil eder ve "hafif" eşğin benimsenmesinde etkilidir. Genişlemiş apikal periodontal ligament (PAI skoru 2) ile başvuran 14 olgunun 10 yıllık takibinde, vakaların sadece küçük bir kısmında (%28, 4/14) uzun dönemde iyileşmeme görülmüştür (73).

Apikal periodontitisin tespiti için geleneksel radyografinin yetersiz kalması ve yeni üç boyutlu görüntülemelerin tanıtılmasıyla, AP'nin tanımlanması için KIBT'ye dayalı yeni bir PAI tanımlanmıştır (74). KIBT'ye dayalı PAI (KIBTPAI), lezyonun en geliş olduğu kısmı ile belirlenmiştir. 6 skorluk (0-5) bir sistem kullanılmıştır. Ayrıca KIBT'nin 2 boyutlu radyografiye göre yeni bir analiz düzlemi olarak derinliğin eklenmesiyle birlikte skorlama sistemine iki değişken dahil edilmiştir; bunlar kortikal kemiğin ekspansiyonu (E) ve destrüksiyonudur (D) (Tablo 2). Bu yeni sistemde hastalık ve sağlık arasındaki sınır skor 1'den itibaren başlamaktadır.

Tablo 2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi için Periapikal İndeks skorlaması (74)

SKOR	KEMİKTEKİ MİNERAL MİKTARI ÖLÇÜMÜ
0	İntakt periapikal kemik yapısı
1	Periapikal radyolusensi boyutu > 0,5-1mm
2	Periapikal radyolusensi boyutu > 1-2mm
3	Periapikal radyolusensi boyutu > 2-4mm
4	Periapikal radyolusensi boyutu >4-8mm
5	Periapikal radyolusensi boyutu > 8mm
skor(n)+(E)	Periapikal kortikal kemikte ekspansiyon
skor(n)+(D)	Periapikal kortikal kemikte destrüksiyon

4.3. Kanal Tedavisi Sonrası Periapikal Sağlığı veya İyileşmeyi Etkileyen Faktörler

Periapikal sağlığın devamlılığı veya periapikal iyileşmeyi etkileyen faktörler; hastaya bağlı faktörler (yaş, cinsiyet, genel sağlık, diş anatomisi, işlem öncesi pulpal ve periapikal durum), tedaviye bağlı faktörler (operatör değişkenleri, kanal şekillendirme, irrigasyon, medikament, kültür testi ve obturasyon) ve restoratif faktörler olarak sınıflandırılabilir (32). Bazı faktörler başarı oranları üzerinde önemli bir etkiye sahipken, diğerleri ihmal edilebilir bir etki gösterir. Hastalığın doğasını karakterize eden hastaya bağlı faktörler en önemli etkiyi gösterirken (periapikal durum), tedaviye bağlı faktörlerin çoğunun daha az anlamlı bir etki yaptığı bulunmuştur; kök kanal dolgusunun apikale olan uzaklığı burada bir istisna yaratmaktadır (32). Ek olarak, postoperatif restoratif bakımın kalitesi de tedavinin sonucu üzerinde önemli bir etki yaratmaktadır (25).

4.3.1. Hastaya Bağlı Faktörler

Hastanın yaşı ve cinsiyeti sonuç üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir, oysa bazı spesifik sağlık durumları [diyabet (75,76), riskli bağışıklık reaksiyonları (77)] önemli bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte, hastanın genel sağlığı ile karakterize edilen konakçı bağışıklık tepkisinin etkisine ilişkin kanıtlar zayıftır. Son zamanlarda ortaya çıkan kanıtlar, periapikal iyileşmeye dahil olan çeşitli genlerin polimorfizmleri ile karakterize edilen konakçı tepkisinin sonuçlar üzerinde bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir (78). Hastanın periapikal sağlığın veya periapikal iyileşmenin sürdürülmesine verdiği yanıtın önemi, prospektif bir çalışmada aynı hasta içindeki birden fazla dişin istatistiksel olarak anlamlı kümeleme etkisiyle de desteklenmiştir (79).

Tek köklü dişlerin daha basit kanal anatomisi sergilediği ve daha iyi, daha öngörülebilir sonuçlar elde etmesi gerektiği algısının doğru olmadığı kanıtlanmıştır. Periapikal hastalık gibi kompleks bir durumda diş tipinin başarı oranları üzerinde güçlü bir etkiye sahip olmadığı ve apikal anatomideki kanal kompleksinin kanal sistemi kompleksinden daha önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (80).

Periapikal lezyon ne kadar büyükse o dişteki mikroorganizma sayısı ve çeşitliliği de o kadar fazladır (81). Preoperatif olarak daha yüksek sayıda mikroorganizma içeren kanallarda inatçı lezyonların görülme olasılığı daha yüksektir (82). Daha büyük lezyonlar, mekanik ve kimyasal dekontaminasyon prosedürlerinin kolayca ulaşamayacağı kompleks kanal sisteminde dentin tübüllerine ve aksesuar kanallara daha derin nüfuz etmiş olabilecek daha uzun süre ayakta kalan kök kanal enfeksiyonlarını temsil eder (83). Daha büyük lezyonlar da kistik dönüşümü temsil edebilir (5). Son olarak, konakçı yanıtı da bir rol oynayabilir, çünkü daha büyük lezyonları olan hastalar, rezidüel bakterilere daha az olumlu yanıt vermektedir (26).

Araştırılan diğer preoperatif faktörlerin çoğu (ağrı, diş perküsyonuna hassasiyet, yumuşak doku palpasyona hassasiyeti, şişlikler, sinüs yolları, endodontik kaynaklı periodontal sondalama defekti, kök rezorpsiyonu) aslında periapikal hastalığın farklı klinik belirtileridir (84). Bunlardan sadece preoperatif ağrı (85), sinüs yolu (79), şişlik (79) ve apikal rezorpsiyonun (31) varlığının, kanal tedavisinin başarısını önemli ölçüde azaltan prognostik faktörler olduğu bulunmuştur.

Sinüs yolu ve şişliğin, akut veya kronik formda periapikal iyileşme üzerindeki olumsuz etkisi, mikrobiyotanın periapikal dokularda süpürasyonu ve proliferasyonu ile ilişkili görünmektedir; yani, konakçı dokular mikrobiyota tarafından kuşatılmış durumdadır. Düşük başarı oranları için kesin mekanizmalar belirsizliğini korumaktadır ancak konakçı-mikrobiyal etkileşimin doğasını yansıtmalıdır (25).

4.3.2. Tedaviye Bağlı Faktörler

4.3.2.1. Operatör

Operatör kalifikasyonunun ve becerisinin etkisi özel olarak araştırılmamış olsa da, bir sistematik inceleme, klinisyenlerin lisans öğrencileri, pratisyen hekimler, lisansüstü öğrenciler ve uzmanlar olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir (30). Çalışmalar, daha fazla deneyim ve eğitim ile sonuçlarda olumlu yönde eğilim göstermektedir (25). Teknik beceriler önemli bir rol oynar, ancak bunu ölçmek zordur ve genellikle imkansızdır (25). Ek olarak, teknik yetenekler, biyolojik sorunların anlaşılması ve operatör tarafından üstün bir tedavi arayışı ile desteklenmelidir (25). Klinisyenler optimal tedaviyi sağlayabileceklerini düşünmüyorsa, hastayı daha kalifiye bir kliniğe sevk etmelidirler (25).

4.3.2.2. İzolasyon

Modern kök kanal tedavisinde lastik örtü (rubberdam) kullanımı yaygın olarak kabul edilmektedir. Rubberdam kullanımının temel gerekçesi, hasta güvenliğine ve hasta tarafından kök kanal enstrümanı inhalasyonunun tıbbi-yasal sonuçlarına dayanmaktadır (86).

Kanal tedavisi tekrarı ile ilgili çalışmalarda, pamuk rulo izolasyonuna kıyasla rubberdam kullanımının önemli ölçüde daha yüksek başarı getirdiğini gösterilmiştir (87).

Yapılan çalışmalar, kök kanal tedavili dişlerde, post yerleştirme işlemi sırasında rubberdam kullanıldığında, kullanılmadığı zamana kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bir başarı oranı bildirmiştir (88).

4.3.2.3. Büyütme ve Aydınlatma

Mikroskop kullanımı maksiller molar dişlerde ikinci meziyo-bukkal kanalın (%64) lokalize edilmesine yardımcı olabilir, ancak bu durum, periapikal bir lezyon varlığında meziyo-bukkal köklerle ilişkili başarı oranında sadece küçük bir fark yaratır (79). Büyütme ve aydınlatma altında, daha az diş yapısı kaldırma ve daha az prosedürel hata ile kanalları lokalize etmek mümkündür (32).

Kanal tedavisi sırasında büyütme ve aydınlatmanın avantajları, endodontistler tarafından evrensel olarak kabul görmekle birlikte yapılan bir sistematik inceleme, bu görüş için nesnel kanıt bulmada başarısız olmuştur (89).

4.3.2.4. Mekanik Hazırlık: Boyut, Koniklik Açısı, Uzunluk ve Prosedürel Hatalar

Kök kanallarının mekanik hazırlığı, farklı kesme tasarımlarına, uçlara, açılara ve yapı malzemelerine sahip çeşitli kanal aleti kullanılarak belirli bir boyutta ve açıda tamamlanabilir (90). Bu aletlerin etkinlikleri genellikle laboratuvar çalışmalarında test edilir (91).

Kanal şekillendirmesi için kullanılan enstrümanların etkinliğinin araştırıldığı randomize olmayan prospektif bir çalışmada sonuç birçok faktör nedeniyle subjektif olarak nitelendirilmiştir (79). Bu çalışmada, daha büyük bir başarı gösteren NiTi el eğeleri veya döner aletler, paslanmaz çelik aletlerle kıyaslanmıştır. Paslanmaz çelik aletler parmak hassasiyetinin gelişmesinde başarılı bulunmuştur. Parmak hassasiyetinin kazanılması üzerine NiTi enstrümanların kullanılması daha uygun bulunmuştur (79). Daha da önemlisi, tecrübe arttıkça, kök kanal tedavisinin biyolojik gerekçesi daha iyi anlaşılmıştır. Tecrübelendikçe apikal açıklığı sağlama /sürdürme ve prosedürel hatalardan kaçınma yeteneği de giderek artmaktadır (92).

ESE (European Society Of Endodontology), kök kanal şekillendirmesinin “apikal daralmada” veya “sementodontinal birleşmede” veya “radyografik apekten 0,5 ila 2 mm geride” sonlanmasını tavsiye etmektedir (93). Tedavinin başarısı; kanal tıkanması veya apikal açıklığın sağlanamaması nedeniyle tehlikeye girmektedir (31,79,94).

Ng ve ark. (79), apikal açıklık sağlanamadığında tedavinin başarısında iki kat azalma olduğunu bildirmiştir. Kanalların mekanik olarak geçilebilir olmamasının “dentikel”, “tersiyer dentin”, “ani dallanma” veya “apikal kanalların ince pleksusu” veya “dentin / organik kalıntılar”ın neden olduğu tıkanıklıklardan kaynaklanabileceğini savunmuştur.

Apikal preparasyonun optimal boyutuyla ilgili devam eden tartışmalar, kesin kanıtların yokluğu nedeniyle devam etmektedir. İlgili in vitro ve klinik çalışmalardan elde edilen bulgular daha önce gözden geçirilmiştir. Yapılan çalışmalar bu sorunu dikkate almış veya kanal preparasyonunun apikal boyutunun tedavi sonucu üzerindeki etkisini sistematik olarak araştırmıştır (31,68,79,95–97). Randomize kontrollü bir çalışma, kanalın apikalde sıkışan ilk

eğenin üç büyük boyutuna genişletilmesinin yeterli olduğunu ortaya çıkarmıştır (ortalama son boyut ISO # 30'dur) (96). Yapılan birçok gözlemsel çalışma, araştırmanın ana odak noktasını apikal kanal boyutu olarak belirlememiş ve bu faktörden istatistiksel olarak anlamlı bir etki bulmamışlardır ve apikal preparasyonun boyutunda artışla başarı oranlarının düştüğünü bildirilmişlerdir (31,79,91). Daha büyük apikal boyutlarda yapılan kanal preparasyonunun, daha fazla apikal dentin talaşı oluşmasıyla tedavi başarısını tehlikeye atabileceği ve yeterli bir irrigasyon protokolü uygulanmadığında, bakterilerle kontamine olarak apikal foramenin tıkanmasına neden olabileceği tahmin edilmektedir. Yeterli irrigasyonun yokluğunda sürekli dentin debris oluşumu, sonuçta bir tıkanıklık oluşturan "dentin çamuruna" yol açabilir. Klinisyen, aleti tekrar kanal boyuna ulaştırmaya zorlarsa; apikal transportasyon, kanal düzleştirme ve perforasyon gibi klasik olarak tanımlanan prosedürel hatalara neden olur (25). Şekillendirme öncesinde geniş olan kanallarda başarısızlık görülme oranı daha yüksektir. Gelişimini tamamlamamış köklerin farklı bir debridman zorluğu oluşturması muhtemeldir. Bu vakalarda kanal kesitinin şekli, kanalın geleneksel aletlerle şekillendirilmesine uygun değildir. Bir intrakanal fırça bu tür dişlerde uygun bir temizleme aleti olabilir (32). Bu çalışmalardan elde edilen bulgular, bakteriyel debridmanın etkinliğini arttırmada daha büyük apikal preparasyon yapılması görüşüyle uymamaktadır (98–100).

Apikal genişliğin preparasyonu, orta ve koronal bölgedeki preparasyonun boyutu ve konikliği ile birlikte düşünülmelidir. Kanal koniklik açısının kanal tedavisi sonucu üzerindeki etkisine dair kanıtlar yetersizdir. Belirli bir koniklik derecesi şart koşmadan, yalnızca kanal preparasyonunun korondan apekse doğru inceltilmesini tavsiye edilmektedir (101). Smith ve ark. (102), bir "flared" preparasyonun (geniş konik), "konik" bir preparasyona (dar konik) kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bir başarıya sahip olduğu sonucuna varmıştır; koniklik açısının derecesi bildirilmemiş ve diğer tedavi ve tedavi edilmeme parametrelerinin etkileri kontrol edilmemiştir. Bunun tersine, Hoskinson ve ark. (68) ve Ng ve ark. (79), katı kriterler kullanarak, dar (0,05) ve geniş (0,10) kanal koniklik açıları arasında tedavi sonuçlarında önemli bir fark bulamamışlardır. Paslanmaz çelik aletlerin stepback tekniğinde kontrollü kullanımı 0,05 (1 mm geri adım) veya 0,10 (0,5 mm geri adım) koniklik açısı oluşturabilir, ancak bu tür aletlerin kontrolsüz kullanımı çeşitli

şekillerin oluşmasına neden olabilmektedir. Ng ve ark. (79) ayrıca bu 0,05 ve 0,10 koniklik açılarını 0,02, 0,04, 0,06 ve 0,08 koniklik açıları ile karşılaştırmış ve tedavi sonucu üzerinde önemli bir etki bulamamışlardır. Randomize olmayan bu çalışmada kanalın başlangıç boyutu, kullanılan aletin türü ve operatör deneyiminin sonuçları etkilemiş olabileceği vurgulanmıştır. Mevcut kanıtların gösterdiği kadarıyla, periapikal iyileşmeyi sağlamak için kanalın fazla genişletilmesinin gerekli olmadığı sonucuna varılmıştır (32). Paslanmaz çelik aletler için 0.05 koniklik veya NiTi aletler için 0.06 koniklik/ISO 30'luk apikal preperasyon boyutu yeterlidir (25). Bu tür bir yeterliliğin temelini oluşturan biyolojik ve hidrodinamik mekanizmaların mevcut kanıtlara dayanarak tanımlanması zordur. Bir dizi laboratuvar çalışması, kanal boyutları ile irrigasyon veya obturasyon dinamikleri arasındaki etkileşimi araştırmış olsa da, sonuçta periapikal iyileşmeyi sağlayan kesin fiziksel, kimyasal veya biyolojik mekanizmalar bilinmemektedir (103–105).

Kök kanal preperasyonu sırasındaki prosedürel hatalar arasında kanal tıkanması, basamak (ledge) oluşumu, zip oluşumu ve apikal transportasyon, kanal kurvatürünün düzleştirilmesi, pulpa odasında veya radiküler seviyede diş veya kök perforasyonu ve aletlerin kırılması yer alır. Tedavi sırasında alet kırılmasının başarı oranını önemli ölçüde düşürdüğü bulunmuştur (31,79); bununla birlikte, bu çalışmalarda bildirilen enstrüman kırma olasılığı düşüktür (%0,5-%0,9). Yapılan çalışmalarda periapikal lezyonlu dişlerde kırık alet olması ve olmaması arasında bir fark bulunamamıştır (106). Enstrümanın kırıldığı şekillendirme aşaması ve kırılmanın gerekçesi sonuç üzerinde etkilidir. Kırılmış bir aletin kanal içindeki konumu ve aletin başarıyla bypas edilip edilmediğinin tedavi sonu üzerinde hiçbir etkisi olmadığı bulunmuştur (32).

4.3.2.5. İrrigasyon

Hem klinik uygulamada hem de yapılan çalışmalarda kök kanal tedavisi için tek başına veya çeşitli kombinasyonlarda irrigasyon solüsyonu olarak farklı kimyasal ajanlar kullanılmıştır. Su, salin ve lokal anestetik, sodyum hipoklorit (NaOCl), iyot, kloramin, sülfürik asit, EDTA, hidrojen peroksit, organik asit, Savlon, üre peroksit ve Biosept (bir kuaterner amonyum bileşiği) içeren çözeltiler bunlardan bazılarıdır (30). Çalışmaların

çoğunda primer kanal tedavisi veya kanal tedavisi tekrarı olduğuna bakılmaksızın irrigasyon solüsyonu olarak sodyum hipoklorit kullanılmıştır (30).

Yapılan bir prospektif çalışma, irrigasyon solüsyonlarının kanal tedavisi tekarının başarısı üzerindeki etkisini sistematik olarak araştırmış ve solüsyonların etkileri üzerine ilginç yeni bulgular ortaya koymuştur. Yüksek konsantrasyonda sodyum hipoklorit kullanımı, tedavi sonucu üzerinde ihmal edilebilir bir fark yaratsa da diğer spesifik irrigasyon solüsyonlarının ek kullanımının başarı oranları üzerinde önemli bir etkisi olmuştur (79). İrrigasyon için %0,5 ile %5,0 NaOCl çözeltisi karşılaştırıldığında, çözelti konsantrasyonunun tek başına, negatif kültür dişlerin oranını artırmadığı veya daha büyük periapikal iyileşme ile ilişkili görünmediği bulundu (107).

İyodin ve NaOCl halojen salgılayan ajanlardır ve anahtar protein gruplarına saldırırlar, irrigasyon için %10'luk povidon-iyodinin ek kullanımının tedavi başarısı üzerinde ek bir etkisinin olmadığı görülmüştür (108). Bununla birlikte, irrigasyon için %0,2 klorheksidin (CHX) çözeltisinin ilave kullanımının, tedavinin başarısını önemli ölçüde azalttığı bulunmuştur (79). Bu bulgu, sodyum hipoklorit çözeltisine kıyasla eşdeğer veya üstün in vivo antibakteriyel etkinliği ile ilgili önceki raporlarına tam tersi bir bulgudur (109,110). NaOCl irrigasyonunu takiben son bir irrigasyon solüsyonu olarak klorheksidinin kullanılması tavsiye edilmiştir ve kök dentinindeki uzun süreli antibakteriyel etkisi, göreceli olarak daha az toksisiteye sahip olması ve geniş spektrumlu etkinliği dahil olmak üzere çeşitli nedenlerle gerekçelendirilmiştir (111–113). Etkileşim ürünleri nedeniyle NaOCl ve CHX çözeltisi ile kombine irrigasyon yapılmamaktadır. Bu etkileşim ürünü sitotoksik ve kanserojen olan para-kloroanilin içeren çözünmez bir çökeltidir (114,115). Bakteriyel inaktivasyon için iki solüsyondaki aktif kısmı karşılıklı olarak tüketmenin yanı sıra, çökelti periapikal dokuda kalıcı irritasyona neden olabilir ve dentin tübüllerini ve aksesuar kanalları bloke edebilir ve bu durum klorheksidinin ilave olarak kullanıldığında gözlenen düşük başarı oranını açıklar (32).

Ng ve ark. (79) EDTA'nın ek kullanımının, kök kanal tedavisi ile ilişkili radyografik olarak gözlemlenen periapikal iyileşme üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır [OR = 1.5 (1.1, 2.0)]. NaOCl ve EDTA'nın gözlemlenen sinerjistik etkisi, daha önce bakteri yükünün azalması açısından gösterilmiş, ancak periapikal iyileşme açısından

gösterilmemiştir (116). Kanal dezenfeksiyon protokolleri ile gruplandırılan vakalarının uzun vadeli (≥ 2 yıl) sonuçları mikrobiyolojik bulgularını desteklememiştir (117). Sodyum hipoklorit ve EDTA solüsyonlarının (%67) alternatif irrigasyon için bildirilen başarı oranları; salin (%91), %0,5 sodyum hipoklorit (%92) veya %5 sodyum hipoklorit (%86) ile kıyaslandığında daha düşük başarı gösterdiği görülmüştür (118). Çalışmadaki örneklem büyüklüğü grup başına 11-15 diş olduğundan sonuçları sınırlandırmış olabileceği vurgulanmıştır. Zehnder (119) tarafından iki dezenfektanın sinerjistik etkisi, EDTA'nın sodyum tuzlarının şelasyon özelliklerine dayandırılmıştır. EDTA solüsyonu, kök dentinin demineralizasyonu ile dar veya sklerozlu kanallarda ilerlemeye yardımcı olur ve sıkıştırılmış debrislerin enstrümantasyonsuz olarak kanal anatomisinden çıkarılmasına yardımcı olur (32). Dentin tübüllerini açarak ve smear tabakasını yüzeyden kaldırarak sodyum hipoklorit solüsyonunun dentine daha derin penetrasyonunu da kolaylaştırır (32). Kök kanal duvarlarına yapışan biyofilmlerin ayrılmasına veya parçalanmasına yardımcı olur (32).

4.3.2.6. Medikament

Daha önceki çalışmalarda ara seanslarda kullanılan kök kanal medikamentlerinin tipi standardize edilmemiştir ve birçok farklı medikament kullanılmıştır (32). Dezenfektan özelliklere sahip, ESE tarafından da önerilenlerle uyumlu olan medikamentler; kalsiyum hidroksit, kreozot ve iyodin solüsyonlarıdır (30). Bununla birlikte, bu faktörün tedavi sonucu üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar bulunmamaktadır. Kalsiyum hidroksit ve klorheksidin solüsyonunun birlikte kullanımının, *E. faecalis*'e karşı daha etkili olacağı gözlenmiştir (120–122).

4.3.2.7. Obtürasyon Öncesi Kök Kanalı Bakteri Kültürü Sonuçları

Daha önceleri, kök kanal tedavisinin obtürasyon yoluyla tamamlanması, ancak kanaldan negatif bir kültür testi alındıktan sonra kabul edilmekteydi, bu da kök kanal sisteminin örneklem alınabilecek bölümünde bakteri bulunmadığını göstermekteydi (123–125). Örnek alma prosedürlerinin uzun, zor ve çoğu zaman yanlış olduğu, laboratuvar desteği gerektirdiği ve düşük fayda/maliyet oranına sahip olduğu düşünülmektedir (126,127). Ancak, obtürasyon öncesi negatif kültür sonucu tedavi başarısını iki kat artırabilmektedir (128).

Yapılan bir çalışmada; periapikal lezyon varlığında negatif kültür testi alındığında başarı şansının daha fazla olduğu gösterilmiş, pozitif kültür testi sonucu periapikal lezyon varlığıyla birleştiğinde sonucun daha da kötü olduğu bildirilmiştir (129).

Kanalların mekanik preperasyonu su ve salin irrigasyonu ile yapıldığında negatif kültür oranı %31 iken irrigasyonda %0,5-%5'lik NaOCl kullanıldığında bu oran %52'ye yükselmektedir (32).

Çoğu çalışma, seanslar arasında kök kanal sisteminde aktif antibakteriyel medikament kullanılmadığında, kültürün tersine döndüğünü bildirmektedir. Geri dönüşler, rezidüel bakterilerin yeniden artmasından veya koronal sızıntı sonucu kanalın yeniden kontaminasyonundan kaynaklanmaktadır. Seanslar arasında aktif antibakteriyel medikament kullanıldığında, sonraki seansta negatif kültürlerin elde edilme oranı ortalama %71 olarak bildirilmiştir (32).

4.3.2.8. İnateçli Bakterilerin Kanal Tedavisi Sonucuna Etkisi

Obturasyon öncesi kültürlerde bulunan bakteriler arasında Enterococcus, Streptococcus, Staphylococcus, Lactobacillus, Veillonella, Pseudomonas, Fusobacterium türleri ve mayalar bulunmaktadır (25). Spesifik türler ve tedavi başarısızlığı arasındaki ilişki açısından çalışmalar değişkenlik göstermektedir. Kültürleri pozitif olan vakalar için genel başarısızlık oranı %31 olmasına rağmen, Enterococcus türleri için pozitif test edilen dişlerin başarısızlık oranı %55'tir ve Streptococcus türleri için kültürleri pozitif olan dişler %90 başarısızlık göstermiştir (124). Yapılan başka bir çalışmada, kaliteli kök kanal tedavisi yapılmış olan asemptomatik periapikal lezyonlu 54 dişte %74 genel başarı oranı verilirken, Enterococcus faecalis için pozitif kültürlerle sahip dişler yalnızca %66 oranında başarı göstermiştir (130). Bakterilerin bulunmadığı dişlerde başarı oranı %80, obturasyon öncesinde kanalda bakteri bulunan dişlerde başarı oranı %33 olarak bulunmuştur. Bu ilişkiler doğrudan neden-sonuç ilişkileri olarak kabul edilemese de mikrobiyal çeşitlilik ve tedavi sonucu arasında bir ilişki belirleme ihtiyacını daha da vurgulamıştır (32).

Fabricius ve ark. (101) bir maymun modeli çalışmasında, debridman ve obturasyon prosedürlerinin sonuç üzerindeki etkisini test etmek için dört veya beş suşlu enfeksiyon kullanmış ve kemomekanik debridmandan sonra kanalda bakteri kaldığında, %79'u

iyileşmemiş periapikal lezyonlarla ilişkilendirilmiş, hiçbir bakteri bulunmadığında ise %28'inde lezyonlarda iyileşme gözlenememiştir. Kemomekanik debridman sonunda bakteri kalmadığında, kök dolgusunun kalitesinden bağımsız olarak iyileşme meydana gelmiştir. Aksine, bakteri kanal sisteminde kaldığında, teknik olarak iyi gerçekleştirilen dolgulara sahip dişlerin lezyonlarındaki iyileşme oranının düşük kaliteli kök dolgularına sahip dişlerin lezyonlarındaki iyileşme oranında daha yüksek olduğu görülmüştür. Kök dolgusunun sökülmesinden sonra bakteri bulunan kök kanallarında iyileşme %18 iken kök dolgusunun sökümü sonrasında bakteri tespit edilmeyen kök kanal sistemleri için iyileşme oranı %97 olarak tespit edilmiştir. Çalışma, periapikal dokular için optimal iyileşme koşullarının sağlanması için kök kanal obturasyonu öncesinde bakterileri tespit limitlerinin altına indirmenin önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, rezidüel enfeksiyon mevcut olduğunda obturasyonun gerçekten de bir rol oynadığı görüşünü güçlendirmektedir (32).

Kanal kültüründe bir örnek elde etmek için kullanılan teknik ne olursa olsun, negatif bir kültürün varlığının tedavi sonucu üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmektedir. Spesifik türlerin tedavi başarısızlığı ile ilişkisi tam olarak belirlenmemiştir, ancak pozitif kültürlerden izole edilen küçük grup türlerinin kimliği nispeten sabittir ve tedaviye direnç ve başarısızlığa cevap verebilir. Bununla birlikte, kök kanal tedavisi sonucunu etkileyebilecek birçok başka faktör olduğu unutulmamalıdır (32).

4.3.2.9. Kanal Dolgu Malzemesi ve Obturasyon Tekniği

Kanal dolgu malzemesi, kanal patı ve uygulamadaki teknikler arasındaki karşılıklı ilişki, obturasyon tekniğinin tedavi sonucu üzerindeki etkisinin araştırılmasını karmaşıktır. Tedavi sonucu ile ilgili önceki çalışmalarda, en yaygın olarak kullanılan kanal dolgu malzemesi, çeşitli kanal patlarıyla birlikte kullanılan güta perka veya kloroformda yumuşatılmış güta perka(kloroperka)'dır (30). Kullanılan kanal patları, çinko oksit öjenol bazlı, cam iyonomer bazlı, rezin bazlı olarak sınıflandırılabilir (30). Resilon, SmartSeal ve MTA gibi malzemeler uygulanmış ancak cerrahi onarımlarda veya gelişimini tamamlamamış apekslerin onarımlarında MTA kullanımı dışında kullanımları yaygınlaşmamıştır. Sonuçta kanal dolgu malzemesinin doğası ve yerleştirme için kullanılan tekniğin tedavi sonucu üzerinde önemli bir etkisi olduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktur (32).

4.3.2.10. Apikal Kök Dolgusu Uzunluğu

Kök kanal tedavisinin başarısı ve başarısızlığı ile ilişkili birçok intraoperatif faktörden, kök kanal dolgu malzemesinin apikal uzunluğu en sık ve kapsamlı olarak araştırılan faktör olmuştur. Yapılan çalışmalarda, kök dolgularının apikal uzunluğu, istatistiksel analizler için üç kategoriye ayrılmıştır (30):

- radyografik apekten 2 mm'den fazla kısa (kısa)
- radyografik apeks içinde 0 ila 2 mm (ideal)
- radyografik apekten taşkın (taşkın)

Kök dolgusunun apikal uzunluğunun, periapikal durumdan bağımsız olarak tedavinin başarı oranları üzerinde önemli bir etkisi olduğu bulunmuştur. İdeal kök dolguları en yüksek başarı oranlarıyla ilişkilendirilirken, taşkın kök dolguları en düşük başarı oranları ile ilişkilendirilmiştir (24,79).

Çalışmaların çoğu apikal enstrümantasyonun etkileri ile apikal kök dolununun boyutu arasında ayırım yapamamıştır; ancak, yapılan bir çalışmada araştırmacılar bu iki faktörün etkisini ayırmayı başarmış ve bunların her ikisinin de bağımsız olarak periapikal iyileşmeyi önemli ölçüde etkilediğini bulmuştur (79).

İrrigasyon solüsyonu, medikament veya dolgu malzemelerinin apikal terminusun ötesinde çevre dokulara ekstrüzyonu, yabancı cisim reaksiyonu nedeniyle gecikmiş iyileşmeye ve hatta tedavi başarısızlığına neden olabilmektedir (131–134). Yabancı cisim reaksiyonu, tedavi başarısızlığıyla sonuçlanmaktadır (132). Bir hayvan çalışması, kobaylara subkutan olarak implante edilen güta perkanın büyük parçalarının kollajenlerle iyi bir şekilde kapsüllendiğini, ince güta perka parçalarının yoğun, lokalize doku yanıtına neden olduğunu göstermiştir (133). Büyük güta perka parçalarının ekstrüzyonunun periapikal iyileşmeyi etkilemeyeceği sonucu önceki çalışmalardan elde edilen verilerle desteklenmiştir (30,79). Bu tutarsızlık klinik verilerde ekstrüze olmuş güta perkanın bakteriyel kontaminasyonu ile açıklanabilmektedir (32).

Ana apikal foramen ve lateral/aksesuar kanallardan taşan pat radyografide görüntü verdiğine bazı endodontistler tarafından "iyi uygulama" olarak değerlendirilmektedir. Bunun kök kanal sistemi temizliğinin bir ölçüsü olduğu ve biraz gecikmeli de olsa iyileşmenin gözleneceği savunulmaktadır (32). Kanal patı ekstrüzyonunun periapikal dokulara etkilerine

dair yayınlanmış kanıtlar çelişkilidir. Friedman ve ark. (85) cam iyonomer esaslı kanal patının ekstrüzyonunun başarı oranlarını önemli ölçüde düşürdüğünü bulmuşlardır. Buna karşılık, Ng ve ark. (79) çinko oksit öjenol esaslı bir kanal patının ekstrüzyonunun periapikal iyileşme üzerinde önemli bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Çalışmalar arasındaki çelişki, kanal patının farklılığına ve tedavi takibinin süresine bağlanmıştır. Kanal patının varlığının veya rezorpsiyonunun radyografik değerlendirmesi, içeriğindeki maddelerin radyolüsent özelliği ve yetersiz radyografik yöntem nedeniyle olumsuz yönde etkilenebilmektedir (79). Bazı durumlarda, taşkın dolgu görüntüsü radyografik olarak kaybolmaktadır; bunun baryum sülfatın emilmesinden veya bölgede bulunan makrofajlar tarafından alınmasından kaynaklandığı savunulmaktadır (132).

Ekstrüze olmuş cam iyonomer esaslı (85), çinko oksit öjenol esaslı (44), silikon esaslı (44) kanal patları veya endomethason kanal patı (135)'nin 1 yıl sonra periapikal dokular tarafından rezorbe/absorbe edilmediği görülmüştür. Kalsiyum hidroksit esaslı kanal patı (Sealapex) izlerinin 3 yıl sonra hala tespit edilebilir olduğu gözlenmiştir (136). Ekstrüze edilmiş çinko oksit öjenol esaslı kanal patının (Procosol, Roth Elite) tamamen çözünmesi 4 yıl sonunda %69, rezin esaslı kanal patının (AH Plus, Dentsply / DeTrey, Konstanz, Almanya) tamamen çözünmesi 5 yıl sonunda %45 olarak gösterilmiştir (136). Ng ve ark. (79), ekstrüze güta perka ile çinko oksit öjenol esaslı pat arasındaki fark için iki açıklama geliştirmiştir: kanal patı antibakteriyel olmasının yanı sıra güta perkaya kıyasla daha fazla çözünmekte ve konakçı hücreler tarafından kolayca uzaklaştırılabilmektedir.

4.3.2.11. Kök Kanal Dolumunun Kalitesi

Retrospektif çalışmalarda çok araştırılan bir diğer obturasyon parametresi, “kök kanal dolumunun kalitesinin” radyografik ölçümü olmuştur. Kök kanal sisteminin tamamen tıkaçlanmasının gerekçesi, rezidüel enfeksiyondan kalan veya yeni oluşan bakteri kolonizasyonları yoluyla oluşan kontaminasyonu önlemektir. Her ikisinin de kanal duvarı ile dolgu arasında sıkı bir sızdırmazlık ve malzeme gövdesi içinde boşluk olmaması ile önlendiği varsayılmaktadır (25). Kanal dolumunun kalitesi, tüm kök kanal tedavisinin kalitesinin yerine geçen bir ölçüt olarak kabul edilmektedir, çünkü iyi bir obturasyon, kanal hazırlamada uygulanan ön aşamalara dayanmaktadır (25). Tatmin edici olmayan bir kök dolgusu,

"yetersiz sızdırmazlık", "zayıf apikal sızdırmazlık" veya "radyografik olarak boşluklar" olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, kabul edilebilir kök dolgularının, kriterlere uygun olmayan kök dolgularından daha yüksek başarı oranları ile ilişkili olduğu bulunmuştur (30).

4.3.2.12. Tedavi Sırasında Akut Alevlenme (Flare up)

Seanslar arasında gelişen akut alevlenme veya ağrının nedenleri tam olarak belirlenememiştir. Periradiküler dokularda kimyasal, mekanik veya mikrobiyal hasarın yanı sıra psikolojik etkiler içeren birkaç varsayımsal mekanizmanın ağrı ve şişmeye neden olduğu düşünülmektedir (137,138). Bu faktörler özellikle periapikal iyileşme yönünden incelenmemiş olsa da yapılan çalışmalarda tedavi sırasındaki akut alevlenmelerin periapikal iyileşme ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı bulunmuştur (94,95). Yapılan bir araştırmada, kemomekanik debridmandan sonra vakaların %15'inde ağrı veya şişliğin meydana geldiği ve periapikal iyileşme başarısında düşme olduğu bildirilmiştir (79). Bu bulguyu, akut alevlenmelerin kanal hazırlığı sırasında kontamine olmuş materyalin ekstrüzyonundan kaynaklandığı hipotezi ile açıklamıştır. Bu tür bir malzeme ekstrüzyonu, yabancı cisim reaksiyonuna veya geçici ekstradiküler enfeksiyona neden olabilir ve bu tür vakaların bir kısmında tedavide başarısızlık gözlenebilmektedir (32).

Akut semptomlar, ilk seanstaki tamamlanmamış kemomekanik debridmanın bir sonucu olabilmektedir, bu da kanal mikrobiyal ekolojisinde daha virülan mikroorganizmaların büyümesini destekleyen bir duruma yol açabilmektedir. Bu vakalardaki biyolojik başarısızlığın tam mekanizması belirsizliğini korumaktadır ve daha fazla araştırmayı gerektirmektedir (32).

4.3.2.13. Tedavi Seans Sayısı

Kanal tedavisinin tamamlanması için yapılan tedavi seanslarının sayısı ve bunun periapikal iyileşme üzerindeki etkisi devam eden bir tartışma konusudur. Genel olarak, tek seanslı tedaviler merkezler için daha iyi hasta kabulü ve maliyet etkinliği sağlarken çok seanslı tedaviler temelini biyolojik esaslara dayandırmaktadır (139). Çok seanslı tedavilerin temelinde, birinci debridmanın tüm bakteriyel biyofilmi ortadan kaldırmada tam olarak etkili olamaması ve rezidüel bakterilerin kanal sisteminde çoğalarak yeniden kolonize olmaları

bulunmaktadır (26,117,140). Bu nedenle kanalı rezidüel bakterileri yok edebilen veya etkisiz hale getirebilen uzun süreli/yavaş salımlı bir antibakteriyel ajanla sarmak ve obturasyondan önce ilk periapikal yanıtı ölçme fırsatını değerlendirmek için çok seanslı tedaviler tercih edilmektedir (32). Kalsiyum hidroksit; organik dokuyu çözme, bakterileri öldürme, antijenik materyali detoksifiye etme ve sulu ortamda düşük çözünürlüğü, yavaş salınım yapma gibi özellikleri nedeniyle uzun yıllardır kullanılmaktadır (32). Bununla birlikte, antibakteriyel yeteneği, materyalin bu amaç için uygun olmadığını savunan araştırmacılar tarafından incelenmiştir (141). Yayınlanmış randomize kontrollü çalışmaların çoğu, tedavi seanslarının sayısı ile iyileşme arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır (32).

4.3.3. Restoratif Faktörler

4.3.3.1. Restorasyon Türünün ve Kalitesinin Etkisi

Kanal tedavisi gören dişler için kök kanal obturasyonundan sonra koronal restorasyon son adımdır. Koronal restorasyonun endodontik sonuçlar üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (32). İdeal koronal restorasyonlara sahip dişlerin, ideal olmayan restorasyonlara sahip dişlere kıyasla önemli ölçüde daha iyi periapikal iyileşme gösterdiği bulunmuştur (30) . İdeal restorasyon terimi, “marjinal uyumsuzluğu, renk değişikliği, desimantasyon öyküsü ve tekrarlayan çürükleri olmayan bir restorasyon” olarak tanımlanmıştır (68,142).

Ng. ve ark. (79) çalışmalarında, koronal sızıntıyı daha doğru bir şekilde göstermek için ideal olmayan restorasyonların farklı bir sınıflandırmasını ve tanımlamasını geliştirmiştir. İDEAL olmayan restorasyonları 2 gruba ayırmıştır; “1- kanal dolgusunun ekspozite olduğu durumlarda meydana gelen ‘gerçek’ sızıntılar ve 2-marjinal defektler ve desimantasyon geçmişi ile meydana gelen ‘potansiyel’ sızıntılar” olarak tanımlamıştır.

Daimi restorasyonu yapılmış dişler, bazı çalışmalarda geçici olarak restore edilmiş dişlerden önemli ölçüde daha yüksek başarı oranları ile ilişkilendirilmiştir (85,143). Daimi restorasyon tipinin tedavinin sonucu üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur (79,85,94,143). Daimi veya geçici restorasyonun altına kök kanal dolgusu üzerine bir kaide

yerleştirmek tavsiye edilmiştir. Bu amaç için kaide materyali olarak cam iyonmer veya çinko oksit öjenol siman kullanılması önerilmiştir (144).

Yapılan bir çalışmada antibakteriyel etki ve koronal sızdırmazlık sağlamak için cam iyonmer veya çinko oksit-öjenol siman kaidesinin daimi restorasyonun altına yerleştirilmesinin, tedavi başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olmadığı bulunmuştur (79).

ESE tekrar eden bakteriyel kontaminasyonu önlemek için kök kanal tedavisinden sonra uygun bir restorasyonun yerleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (93). Bu nedenle, tipine bakılmaksızın iyi kalitede bir koronal restorasyonun sağlanması, obturasyonu takiben kök kanal tedavisi prosedürünün son kısmı olarak düşünülmelidir (32).

4.4. Kanal Tedavisini Takiben Periapikal Sağlık Üzerinde Etkiye Sahip Faktörler

4.4.1. Kanal Tedavisi Sonucu Üzerinde Maksimum Etkiye Sahip Faktörler

- Periapikal lezyonun varlığı ve boyutu;
- Apikal açıklığın sağlanması [başarı şansını 2 kat arttırmaktadır (79)]
- Kemomekanik preparasyonun radyografik apekse uzaklığı;
- İntraoperatif mikrobiyal kültür testinin sonucu;
- İyatrojenik perforasyon [başarı şansını %30 azaltmaktadır (79)]
- Radyolojik muayene ile değerlendirilen kök kanal tedavisinin kalitesi;
- Koronal restorasyonun kalitesi;

4.4.2. Kanal Tedavisi Sonucu Üzerinde Minimum Etkiye Sahip Faktörler

- Hastanın yaşı;
- Hastanın cinsiyeti;
- Dişin morfolojik yapısı;
- Kök kanal tedavisi protokolü / tekniği (enstümantasyon, irrigasyon, obturasyon materyali ve obturasyon tekniği).

Mekanik ve kimyasal kanal preparasyon tekniklerindeki gelişmeler hem primer kanal tedavisi hem de kanal tedavisi tekrarı için başarı oranlarında olumlu bir etkiye sahip olamamıştır (25). Bu gerçek, şu anda mevcut tekniklerin apikal kanal anatomisindeki enfeksiyonu ortadan kaldırmada yetersiz olduğunu göstermektedir. Kök kanal tedavisinden sonra periapikal sağlık üzerinde güçlü bir etkiye sahip olan tüm faktörlerin bir şekilde inatçı enfeksiyonlarla ilişkili olması dikkat çekicidir. Bu nedenle, kök kanal tedavisi sonuçlarında daha fazla bilgi, kök kanal enfeksiyonunun doğasını (özellikle apikal bölgede) ve mikrobiyotanın kök kanal tedavisi sırasında nasıl değiştirildiğini anlayarak elde edilebilir (32).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Etik Kurul Onayı

Bu retrospektif çalışma Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. (KÜ GOKAEK2020/355)

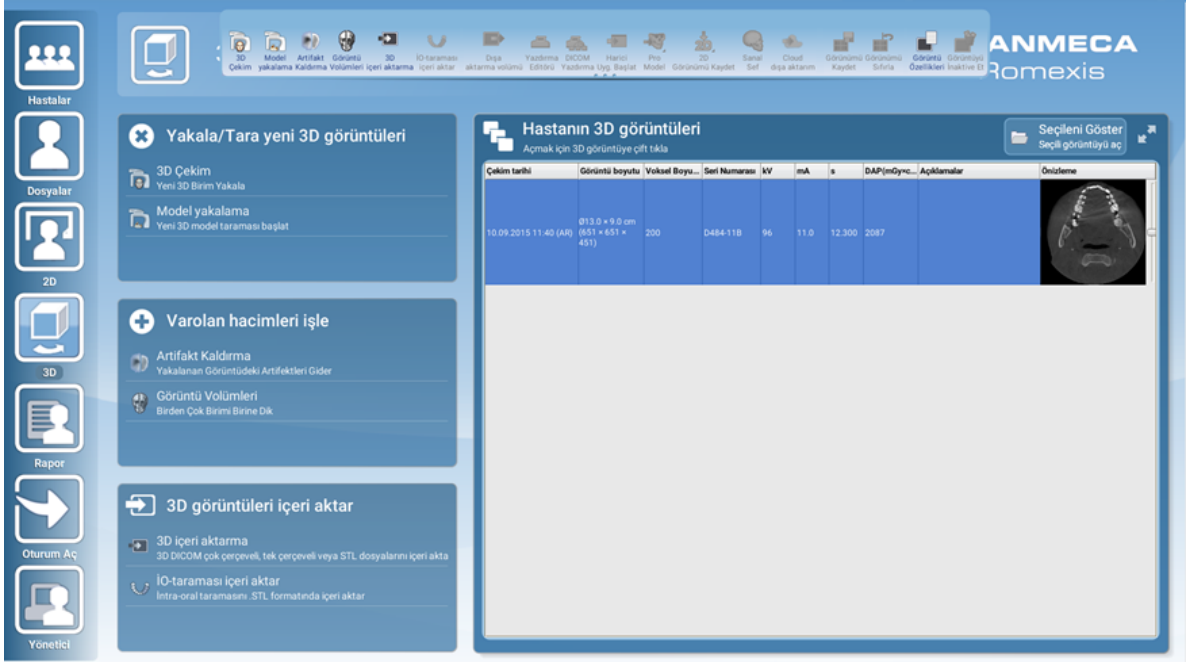
5.2. Örneklem Seçimi ve KIBT Görüntülerinin Değerlendirilmesi

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi KIBT arşivinde mevcut 2015-2020 yılları arasında daha önceden çeşitli nedenlerle (gömülü 20 yaş dişi, implant planlaması vb.) ve Planmeca Promax 3D Max (Helsinki, Finlandiya, 96 kVp ve 10 mA) cihazıyla alınmış olan KIBT görüntüleri retrospektif olarak tarandı (Resim 2). Voksel büyüklüğü 200 mikron olan ve her iki çenenin de değerlendirme alanına girdiği 18 yaş üstü 1069 hastaya ait görüntüler çalışma için seçildi.



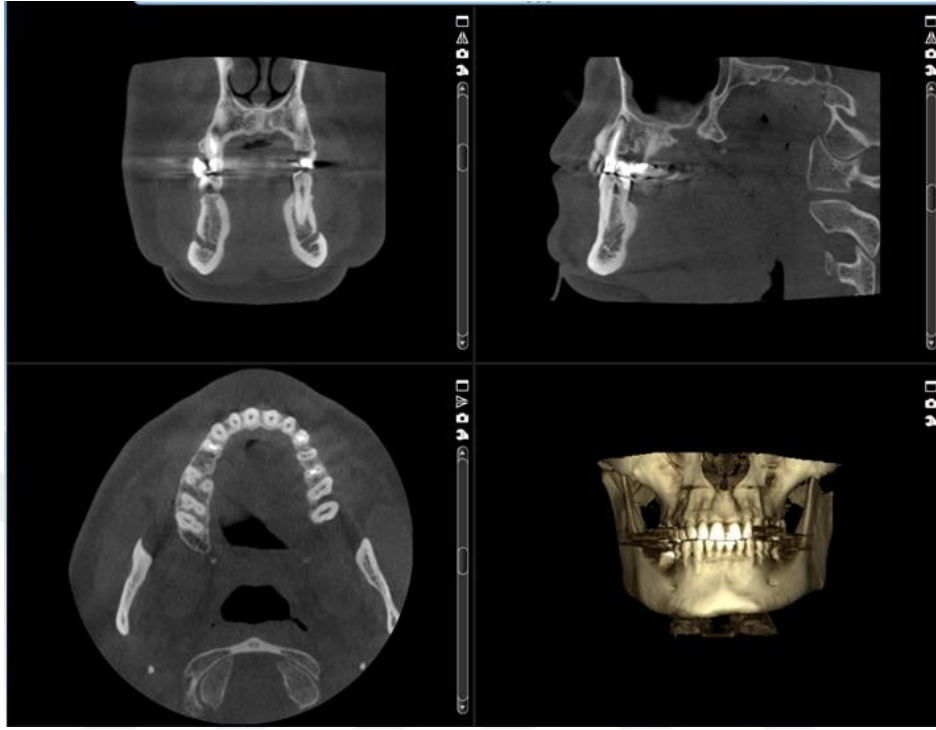
Resim 2. Planmeca Promax 3D Max (Helsinki, Finlandiya, 96 kVp ve 10 mA)

İncelenmiş olan görüntülerde, çözünürlük yetersizliği ile incelenemeyen görüntüler, voxel boyutu 200 mikrondan büyük olan görüntüler ve 18 yaşından küçük hastaların görüntüleri çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca üst ve alt çenedeki üçüncü molar dişler ve hiç dişi olmayan hastalar da çalışma dışı bırakıldı.



Resim 3. Planmeca Romexis (Planmeca Oy) yazılımında hasta dosyası

Değerlendirmeler Planmeca Romexis (Planmeca oy) yazılımı kullanılarak yapıldı (Resim 3). Gözlemciler densite, kontrast, büyütme ve netlik ayarlarını istedikleri şekilde düzenleyebildi. Mevcut tomografi görüntülerinden elde edilen aksiyel ve çapraz kesitlerde, üst ve alt çenedeki keser, kanin, premolar ve molar dişler değerlendirildi (Resim 4). Değerlendirme açısından en faydalı kesitler dikkate alındı (Resim 5).



Resim 4. KIBT görüntüsünde aksiyel, sagittal ve koronal kesitlerde inceleme

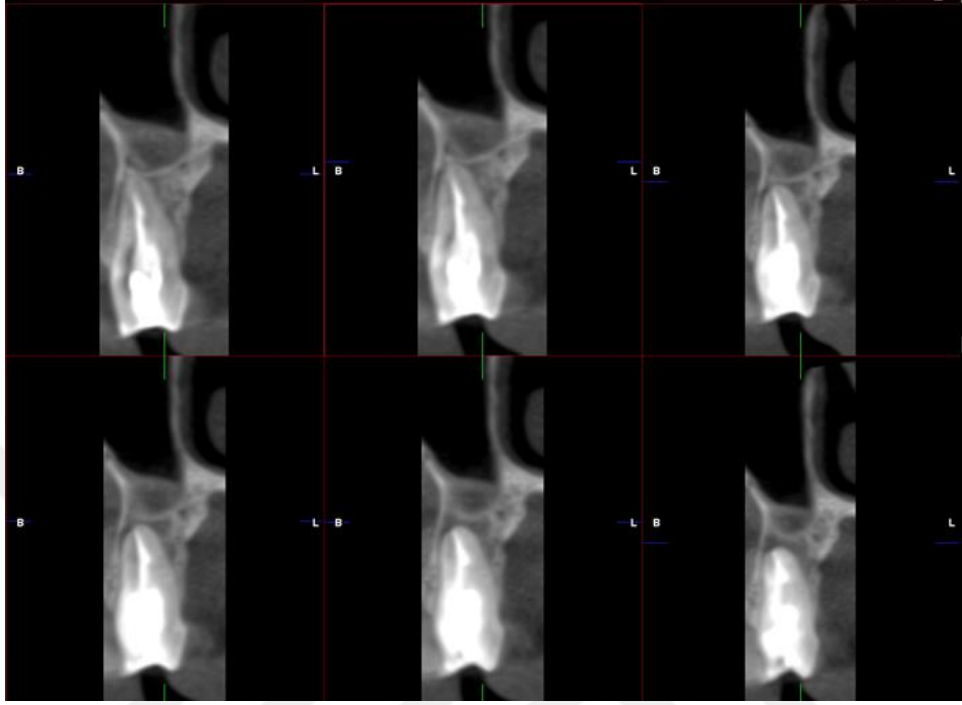


Resim 5. KIBT görüntüsünde çapraz kesitlerde inceleme

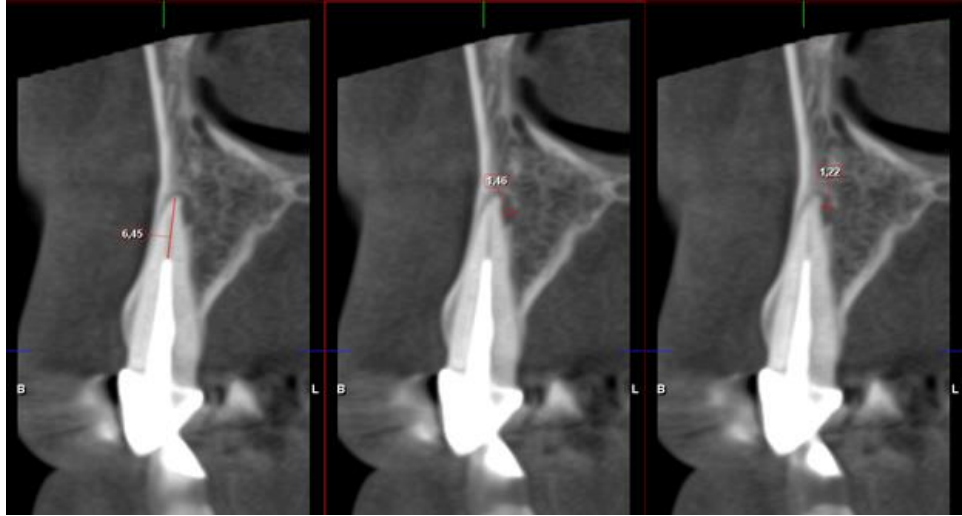
Çalışmaya dahil edilen kök kanal tedavisi görmüş dişlerin periapikal durumları iki gözlemcinin konsensüs yapması ile değerlendirildi. Periapikal skorlama, Estrela ve ark. (74) tarafından geliştirilen KIBTPAI skorlamasına göre yapıldı (Bkz. Tablo 2.). Değerlendirmelerde KIBTPAI skoru 0 olan dişler “lezyon yok”, KIBTPAI skoru 1-5 olan dişler “lezyon var” olarak belirlendi. 525 adet kadın, 544 adet erkek toplam 1069 hastadan alınan tomografi görüntülerindeki dişler incelendi. Toplamda 20646 diş, 1604 kök kanal tedavisi uygulanmış diş kriterleri sağladı ve çalışmaya dahil edildi.

Yapılan ölçümler ve değerlendirmelerde; toplam 1069 hastadan daha önceden alınmış KIBT görüntüleri üzerinde retrospektif olarak;

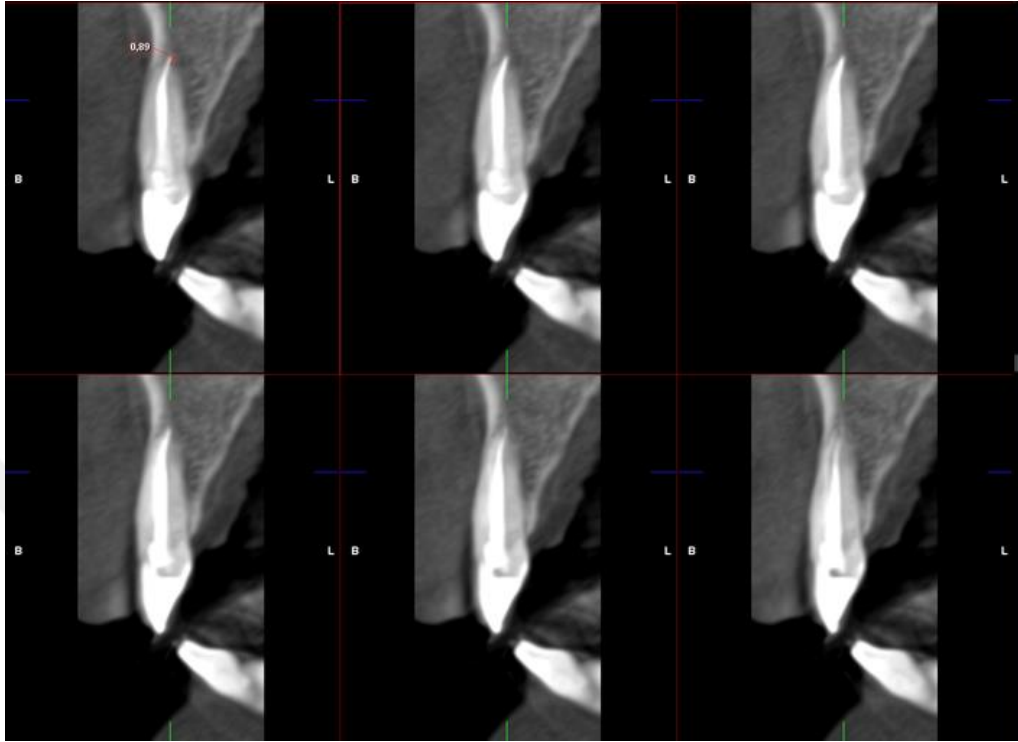
1. Hastanın diş sayısı
2. Hastanın kök kanal tedavili diş sayısı
3. Her bir kök kanal tedavili dişin numarası
4. Her bir kök kanal tedavili dişin KIBTPAI skoru(74)
5. Her bir kök kanal tedavili dişte kırık alet varlığı (Resim 6)
6. Her bir kök kanal tedavili dişin kök kanal dolgusunun uzunluğu (Resim 7, Resim 8)
7. Her bir kök kanal tedavili dişin kök kanal dolgusunun kalitesi (Resim 9)
8. Her bir kök kanal tedavili dişte atlanmış kanal varlığı (Resim 10, Resim 11)
9. Her bir kök kanal tedavili dişte basamak oluşumu varlığı (Resim 12)
10. Her bir kök kanal tedavili dişte perforasyon varlığı
11. Tüm bu verilerin sağ üst ve alt, sol üst ve alt çeneler ile olan ilişkisi
12. Tüm bu verilerin cinsiyet, yaş ve sistemik durumla olan ilişkisi incelendi (Şekil 1).



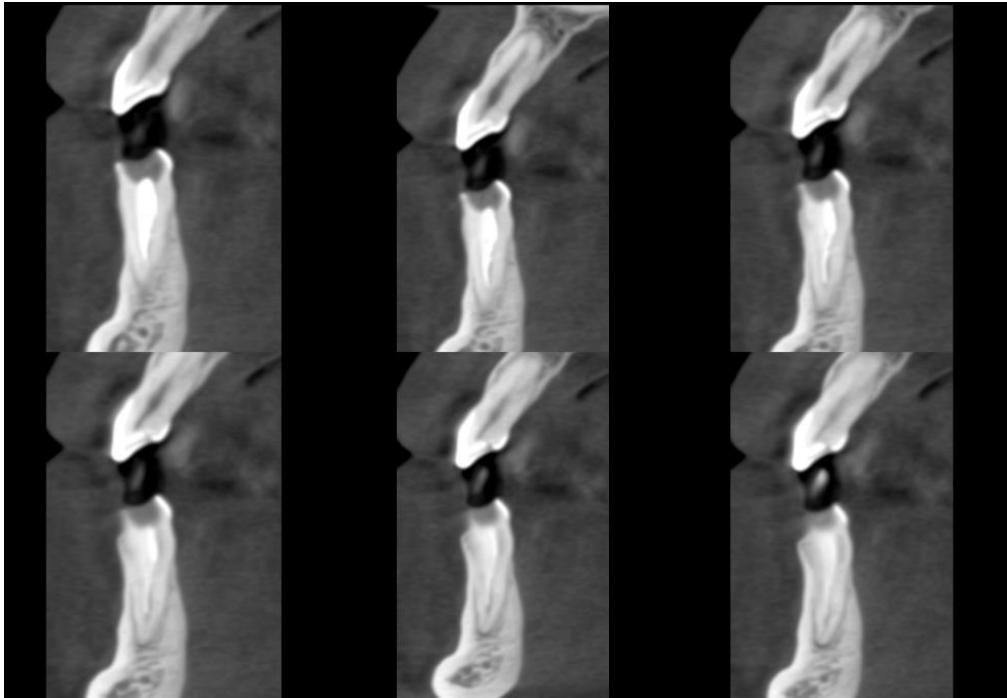
Resim 6. Kök kanal sisteminde kırık alet bulunan dişin çapraz kesitlerde incelenmesi



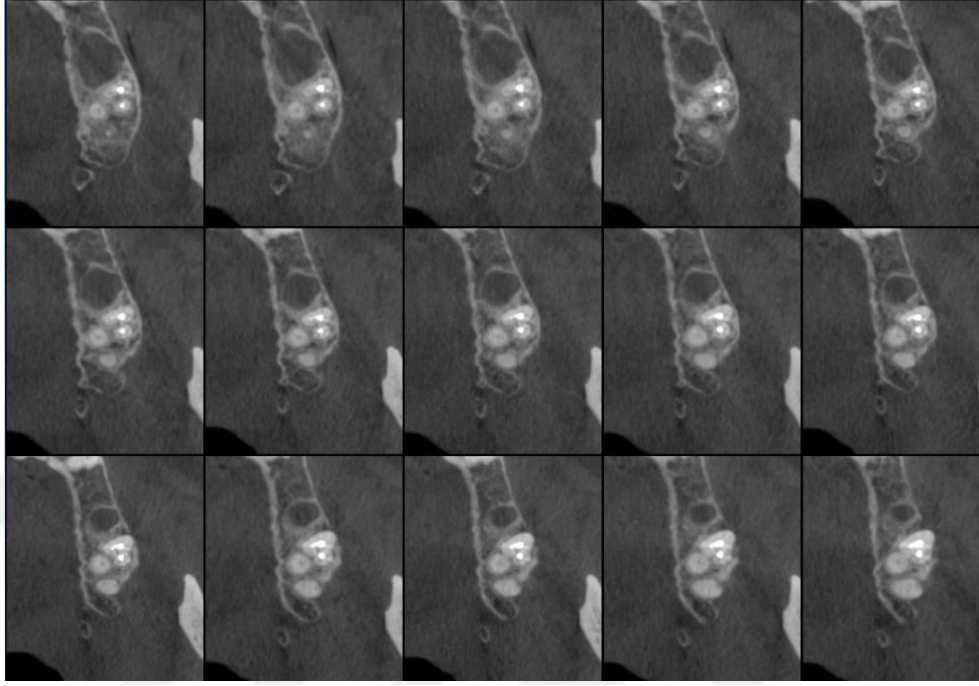
Resim 7. Kök kanal dolgusu kısa olarak değerlendirilen dişte apikal lezyonun ölçümü



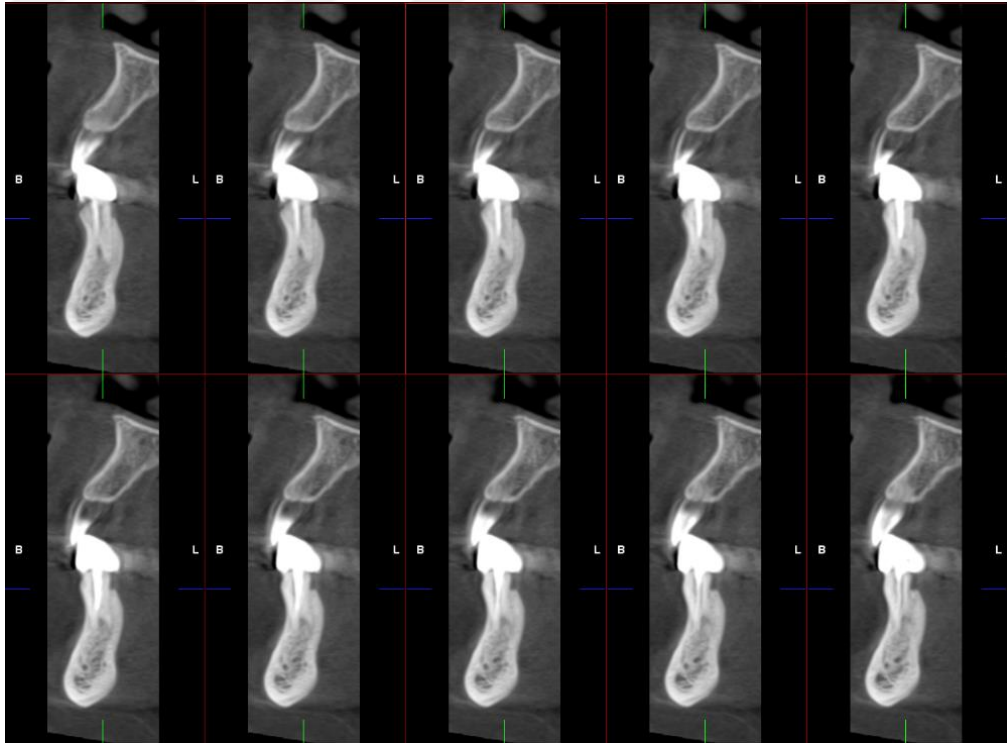
Resim 8. Kanal dolgusu taşkın olarak değerlendirilen dişin çapraz kesitlerde incelenmesi



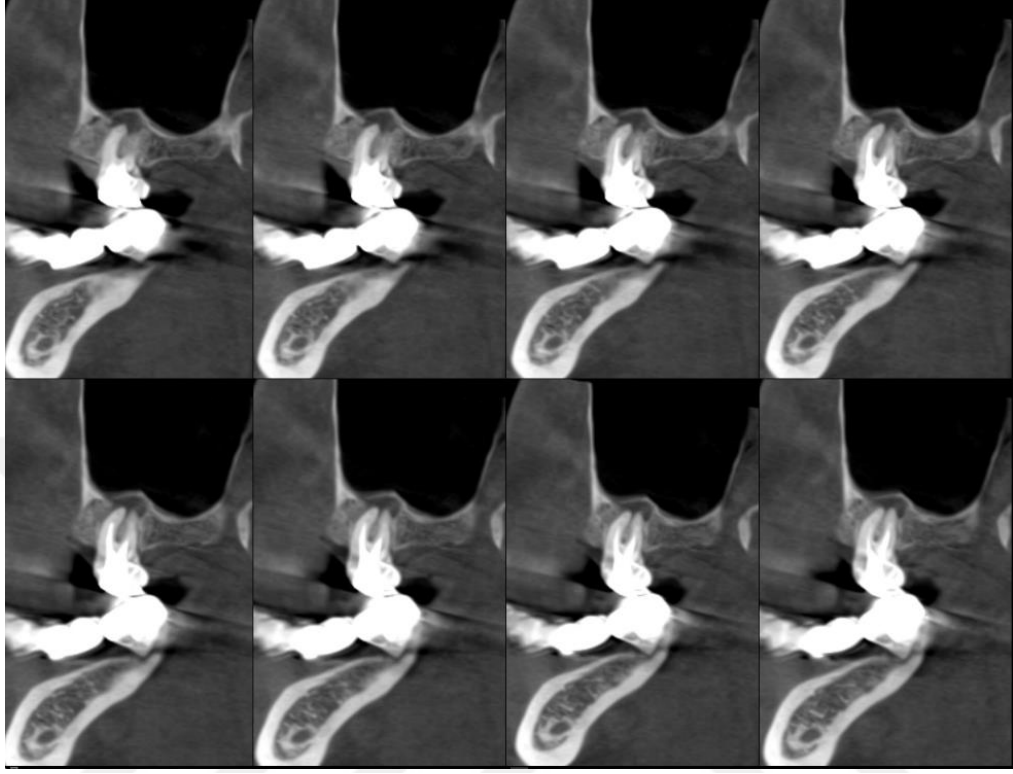
Resim 9. Kanal dolgusunun kanal duvarları ile arasındaki adaptasyonun incelenmesi



Resim 10. Maksiller molar dişte atlanmış kanalların tespiti için aksiyel kesitlerin incelenmesi



Resim 11. Mandibular anterior dişlerde atlanmış kanalların çapraz kesitlerde incelenmesi



Resim 12. Kök kanal tedavili dişte basamak oluşumunun incelenmesi

HASTA KAYIT FORMU

AD-SOYAD:

YAŞ:

CİNSİYET:

SİSTEMİK DURUM: KVH:
DM:
KKH:
KEMİK DENSİTE BOZUKLUĞU:
HEMATOLOJİK HASTALIKLAR:

17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37

TOPLAM DIŞ SAYISI:

KÖK KANAL TEDAVİLİ DIŞ SAYISI:

<input type="checkbox"/>	Eksik diş
<input type="checkbox"/>	Kök kanal tedavisi uygulanmış diş

KÖK KANAL TEDAVİLİ DIŞLER:

Diş no:
PAI skoru: 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
Kırık alet: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu uzunluğu: kısa <input type="checkbox"/> ideal <input type="checkbox"/> uzun <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu densitesi: uygun <input type="checkbox"/> uygun değil <input type="checkbox"/>
Basamak oluşumu: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Perforasyon: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>

Diş no:
PAI skoru: 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
Kırık alet: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu uzunluğu: kısa <input type="checkbox"/> ideal <input type="checkbox"/> uzun <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu densitesi: uygun <input type="checkbox"/> uygun değil <input type="checkbox"/>
Basamak oluşumu: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Perforasyon: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>

Diş no:
PAI skoru: 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
Kırık alet: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu uzunluğu: kısa <input type="checkbox"/> ideal <input type="checkbox"/> uzun <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu densitesi: uygun <input type="checkbox"/> uygun değil <input type="checkbox"/>
Basamak oluşumu: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Perforasyon: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>

Diş no:
PAI skoru: 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
Kırık alet: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu uzunluğu: kısa <input type="checkbox"/> ideal <input type="checkbox"/> uzun <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu densitesi: uygun <input type="checkbox"/> uygun değil <input type="checkbox"/>
Basamak oluşumu: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Perforasyon: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>

Diş no:
PAI skoru: 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
Kırık alet: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu uzunluğu: kısa <input type="checkbox"/> ideal <input type="checkbox"/> uzun <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu densitesi: uygun <input type="checkbox"/> uygun değil <input type="checkbox"/>
Basamak oluşumu: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Perforasyon: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>

Diş no:
PAI skoru: 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
Kırık alet: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu uzunluğu: kısa <input type="checkbox"/> ideal <input type="checkbox"/> uzun <input type="checkbox"/>
Kanal dolgu densitesi: uygun <input type="checkbox"/> uygun değil <input type="checkbox"/>
Basamak oluşumu: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>
Perforasyon: var <input type="checkbox"/> yok <input type="checkbox"/>

Şekil 1. İncelemelerde elde edilen verilerin kayıt altına alınması için kullanılan form

5.3. İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenleri tanımlamak için deskriptif istatistikler kullanılmıştır (ortalama, standart sapma, minimum, medyan, maksimum). Kategorik değişkenlerin deskriptif istatistikleri için frekans, yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Bağımsız ve normal dağılıma uygun olmayan ikiden fazla sürekli değişkenin karşılaştırması Kruskal Wallis testi ile yapılmıştır Bağımsız ve normal dağılıma uygun olmayan iki sürekli değişkenin karşılaştırması Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır.

Bağımsız ve normal dağılıma uygun olan ikiden fazla sürekli değişkenin karşılaştırması One-Way ANOVA testi ile yapılmıştır Bağımsız ve normal dağılıma uygun olmayan iki sürekli değişkenin karşılaştırması Student t testi ile yapılmıştır.

Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla Ki-Kare (ya da uygun yerlerde Fisher Exact test) kullanılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Analizler MedCalc Statistical Software version 12.7.7 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <http://www.medcalc.org>; 2013) Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir

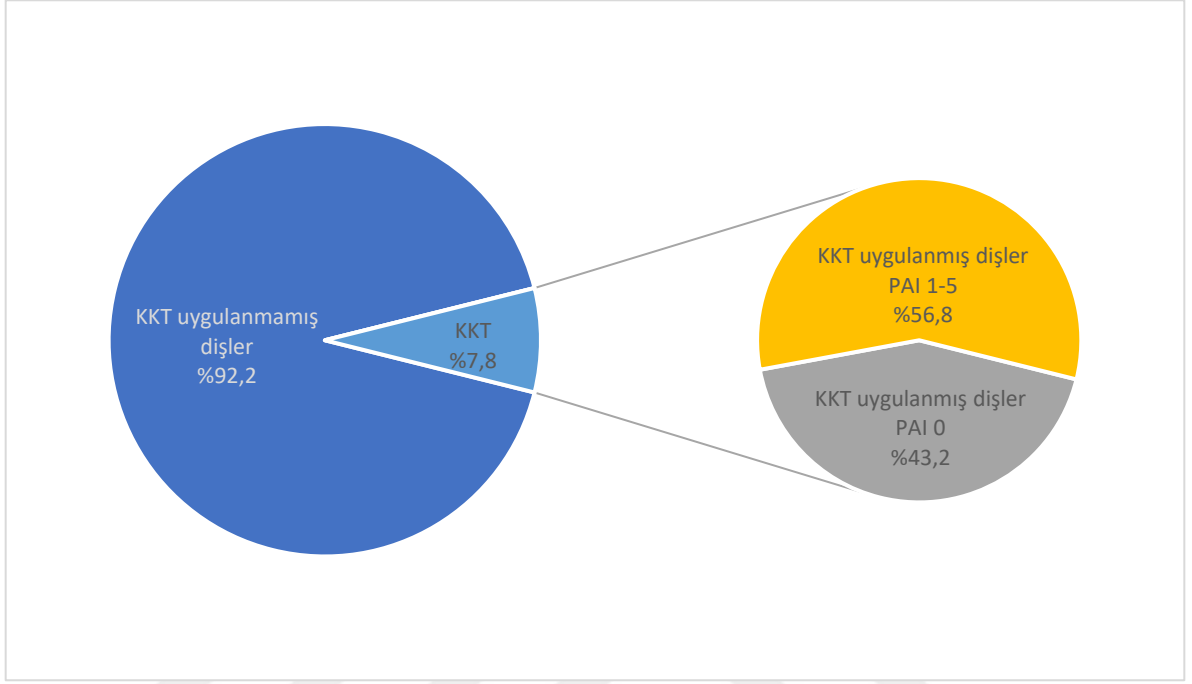
6. BULGULAR

6.1. Demografiklerin Dağılımı

Çalışmaya hasta seçim kriterlerini sağlayan, 18-78 yaş arası 1069 hasta (525 kadın, 544 erkek) katılmıştır. Çalışmaya dahil edilen toplam diş sayısı 20646 olup, toplam kanal tedavili diş sayısı 1604'tür (Tablo 3). Toplam diş sayısının %7,8'i kanal tedavilidir. Kök kanal tedavisi görmüş 1604 dişten 911 (%56,8)'inde apikal lezyon teşhis edilmiştir (Şekil 2). Kök kanal tedavisi uygulanmış 1604 dişten 650'si erkek hastalara, 954'ü kadın hastalara aittir. Tablo 4'te kök kanal tedavili dişlerin yaş ve cinsiyete göre dağılımı verilmiştir. En çok kanal tedavisi 25-50 yaş aralığında gözlenmiştir. Kadınlarda erkeklere oranla daha fazla kanal tedavili diş vardır.

Tablo 3. Demografiklerin dağılımı

	<i>N</i>	<i>Ort.±SS</i>	<i>Med. (Min.-Maks.)</i>
<i>Yaş</i>	1069	45,28±13,5	46 (18-78)
<i>Dişler</i>	20646	19,31±6,7	20 (1-28)
<i>Endodontik Tedavi Görmüş Dişler</i>	1604	1,52±2,1	1 (0-21)
<i>Cinsiyet</i>		N	%
	Kadın	525	49,1
	Erkek	544	50,9



Şekil 2. Toplam diş sayısı ve kök kanal tedavisi uygulanmış diş sayısı dağılımı

Tablo 4. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerin yaş ve cinsiyete göre dağılımı

		<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Cinsiyet</i>	Erkek	650	40,5
	Kadın	954	59,5
	Toplam	1604	100,0

		<i>N</i>	<i>%</i>
<i>Yaş</i>	<25	89	5,5
	25-50	828	51,6
	>50	687	42,8
	Toplam	1604	100,0

6.2. Kök Kanal Tedavisi Görmüş Dişlerde İncelenen Parametrelerin Dağılımı

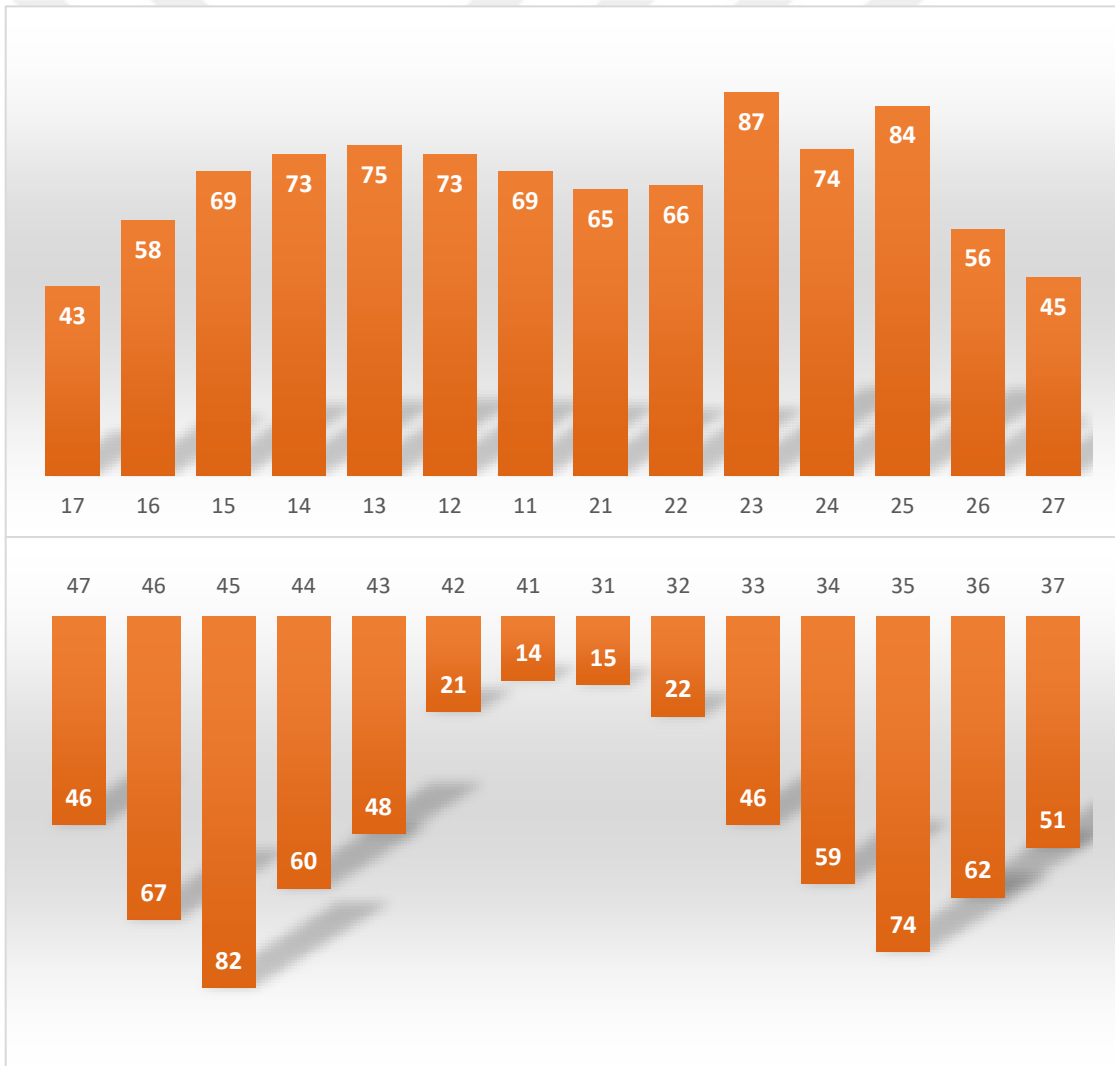
Kök kanal tedavisi görmüş 1604 dişten 39 (%2,4)'unda kırık alet, 162 (%10,1)'sinde atlanmış kanal, 41 (%2,6)'inde basamak, 9 (%0,6)'unda perforasyon, 125(%7,8)'inde taşkın kanal dolgusu, 538 (%33,5)'inde kısa kanal dolgusu, 405 (%25,2)'inde homojen olmayan kanal dolgusu tespit edilmiştir. Kök kanal tedavisine sahip hastaların sistemik durumları incelenmiş; KVH olan 280, DM hastası olan 154, KKH olan 39, hematolojik hastalığı olan 4 ve kemik mineral yoğunluğu ile ilgili hastalığı olan 39 hasta değerlendirilmelere dahil olmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerde parametrelerin dağılımı

		N	%
<i>PAI</i>	Lezyon yok	693	43,2
	Lezyon var	911	56,8
<i>Kırık alet</i>	Yok	1565	97,6
	Var	39	2,4
<i>Kanal Dolgu Uzunluğu</i>	İdeal	941	58,7
	Taşkın	125	7,8
	Kısa	538	33,5
<i>Kanal Dolgu Homojenliği</i>	Boşluk yok	1199	74,8
	Boşluk var	405	25,2
<i>Atlanmış kanal</i>	Yok	1442	89,9
	Var	162	10,1
<i>Basamak</i>	Yok	1563	97,4
	Var	41	2,6
<i>Perforasyon</i>	Yok	1595	99,4
	Var	9	0,6
<i>Sistemik Durum</i>	Yok	1212	75,6
	KVH	280	17,5
	DM	154	9,6
	KKH	39	2,4
	Hematolojik Hastalıklar	4	0,2
	Kemik Mineral Yoğunluğu Prob.	39	2,4

6.3. Kök Kanal Tedavisi Görmüş Dişlerin Dağılımı

Kök kanal tedavisi uygulanmış 1604 dişten 937 (%58,4)'si maksiller dişlerden, 667 (%41,6)'si mandibular dişlerden oluşmaktadır. Değerlendirilen dişlerden 428 (%26,7)'i molar, 601 (%37,5)'i anterior dişlerdir. Şekil 3'te kök kanal tedavisi görmüş dişlerin dağılımı verilmiştir.



Şekil 3. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerin lokalizasyona göre dağılımı

6.4. Apikal Periodontitisin Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Kök kanal tedavisi görmüş dişlerde apikal durum KIBTPAI skorlaması ile değerlendirilmiş olup skor 0 “lezyon yok”, skor 1-5 “lezyon var” olarak belirlenmiştir. Periapikal lezyonun gözlemediği hastaların yaş ortalaması ile lezyonun gözlenmediği hastaların yaş ortalaması arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Periapikal lezyon gözlenen hastalarda yaş ortalaması lezyon göstermeyenlere oranla daha düşüktür (Tablo 6). Periapikal lezyonların %57,4’ü kadınlarda gözlenirken, %42,6’sı erkeklerde gözlenmiştir. Ancak kadınlar ve erkekler arasında lezyon gözlenmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kök kanal tedavisi prevalansının da en yüksek olduğu yaş aralığı olan 25-50 yaş grubu periapikal lezyonların en sık rastlandığı grup olmuştur. Ancak yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

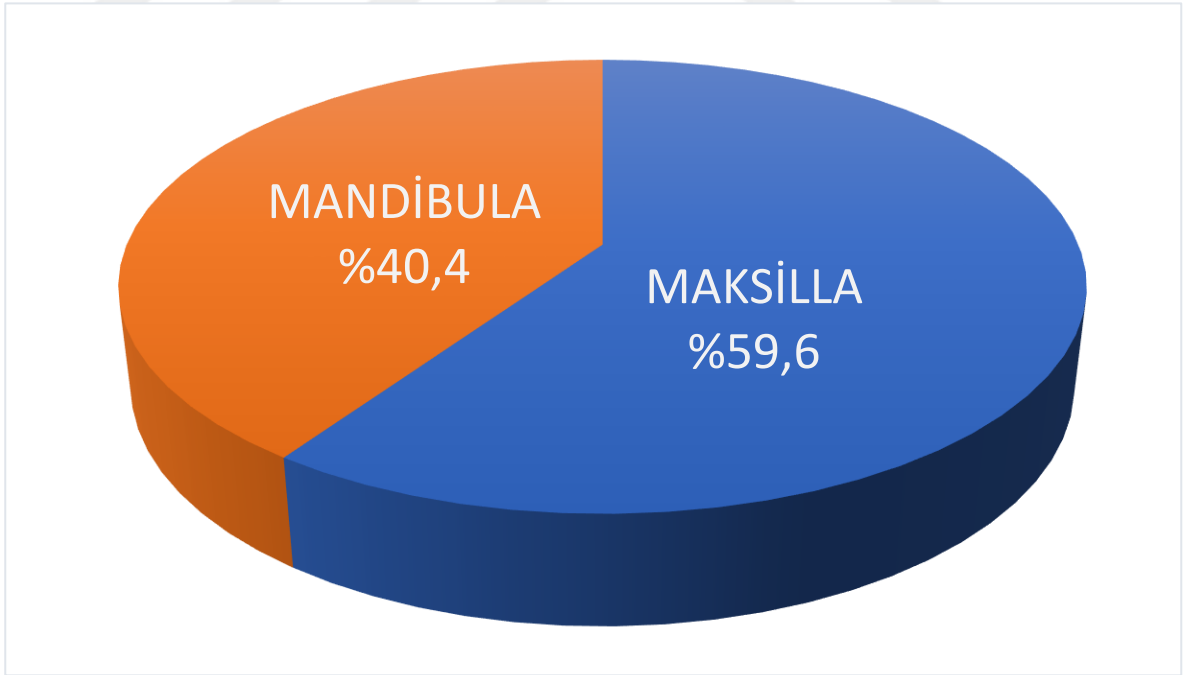
Tablo 6. Kök kanal tedavili dişlerde AP görüntüsünün yaş ve cinsiyete göre dağılımı

<i>KIBTPAI</i>	<i>Skoruna göre</i>	<i>Lezyon yok</i>		<i>Lezyon var</i>		<i>p</i> ¹
		<i>Ort.±SS</i>	<i>Med. (Min.-Maks.)</i>	<i>Ort.±SS</i>	<i>Med. (Min.-Maks.)</i>	
<i>Yaş</i>		47,4±13,1	48 (18-78)	46,1±12,9	46 (18-76)	0,049
<i>Cinsiyet</i>		N	%	N	%	p ²
	Erkek	262	37,8	388	42,6	0,058
	Kadın	431	62,2	523	57,4	
<i>Yaş</i>	≤25	30	4,3	59	6,5	0,160
	25-50	358	51,7	470	51,6	
	≥50	305	44,0	382	41,9	

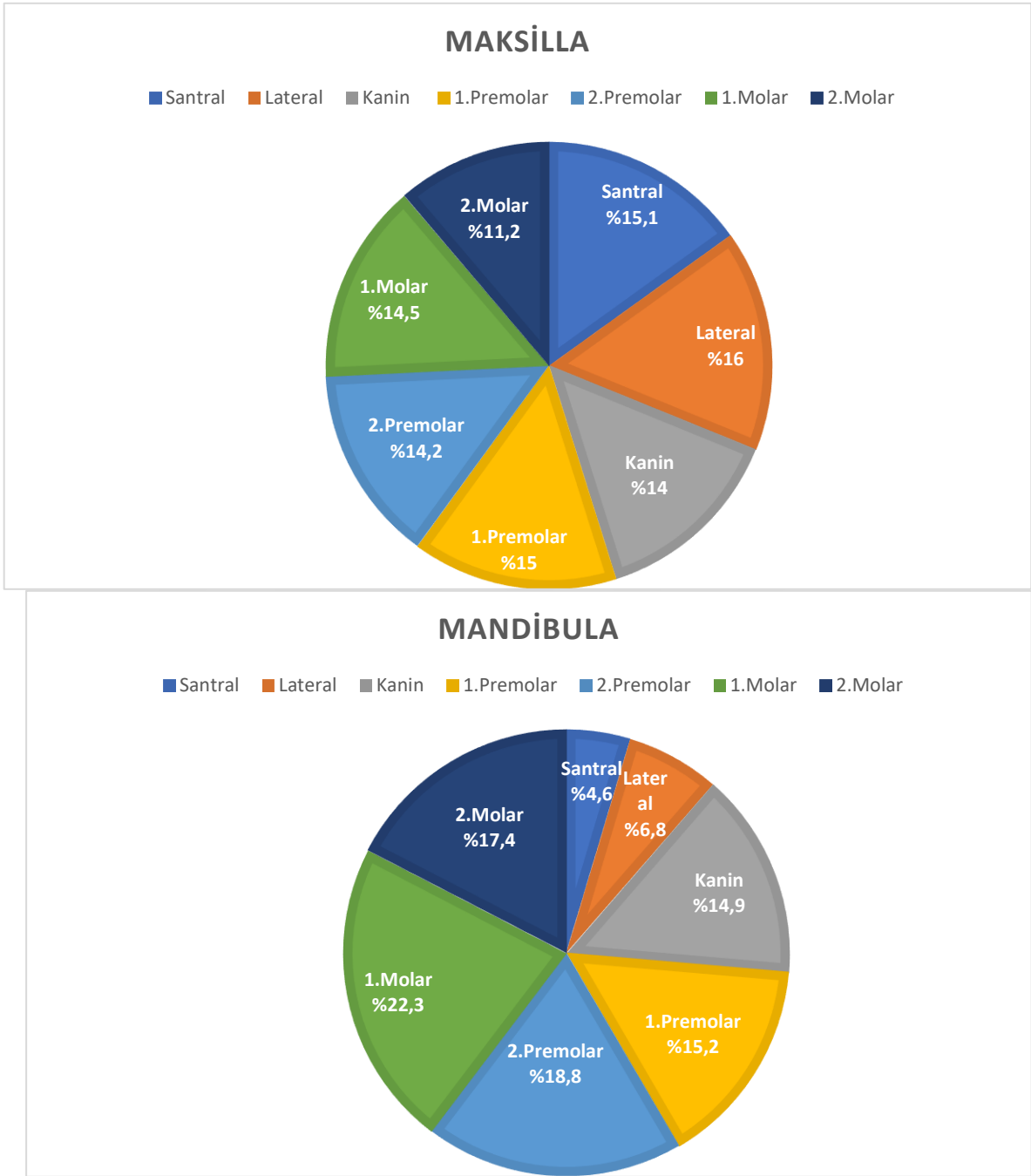
¹Student t test, ²Ki-Kare test

6.5. Apikal Periodontitisin Dişlerdeki Dağılımı

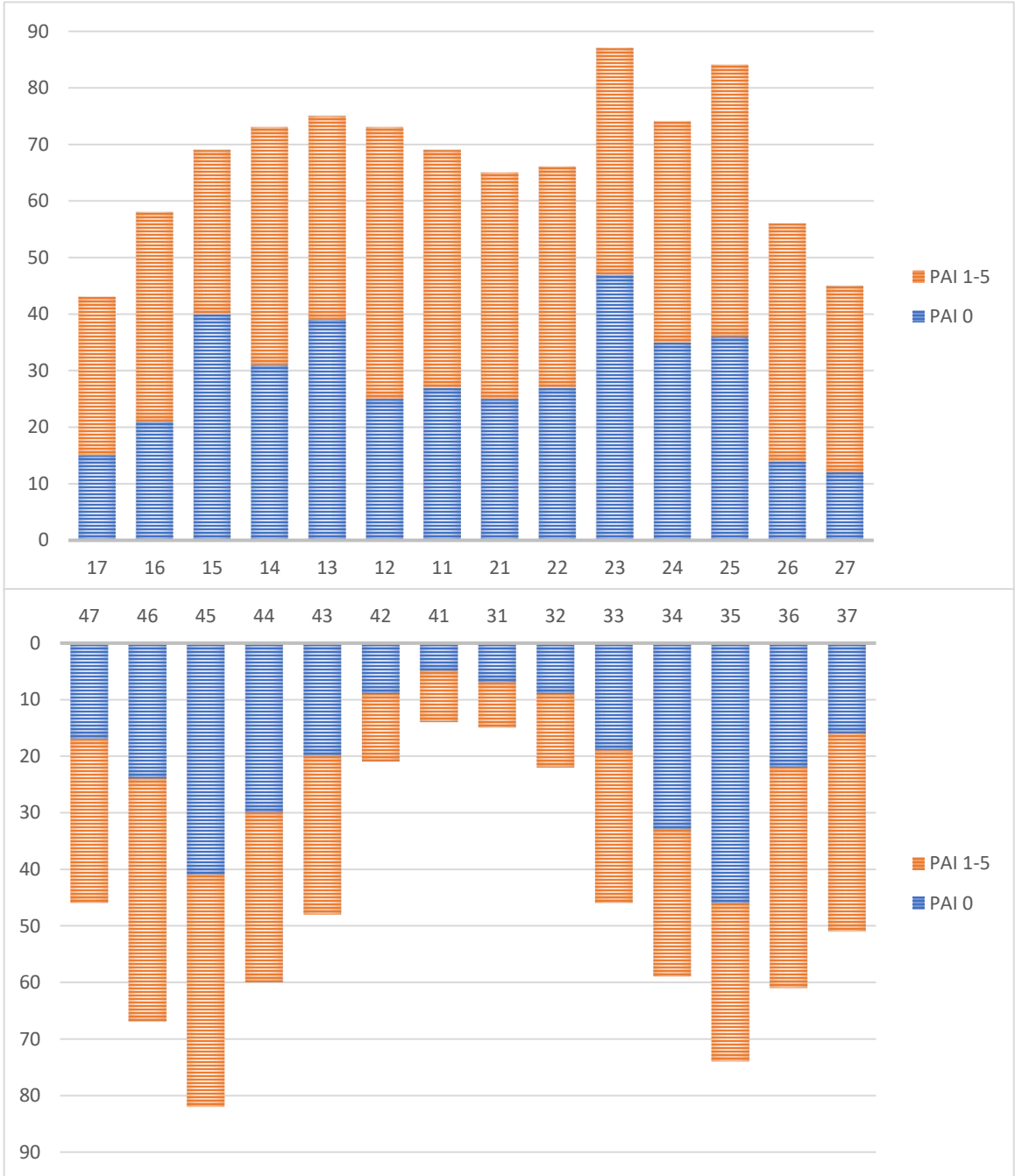
Kök kanal tedavisi görmüş ve periapikal lezyonlu olarak değerlendirilmiş 911 dişin %59,6'sı maksillada, %40,4'ü mandibulada bulunmaktadır (Şekil 4). Maksillada en fazla apikal lezyonlu olarak değerlendirilen diş lateral kesici iken mandibulada birinci molarlar lezyona en fazla rastlanan dişler olmuştur (Şekil 5). Maksillada kök kanal tedavisi görmüş ve apikal lezyonla ilişkilendirilmiş 543 dişten %45,1'i anterior, %54,9'u posterior dişlerdir. Mandibulada kök kanal tedavisi görmüş ve apikal lezyonla ilişkilendirilmiş 368 dişten %26,4'ü anterior, %73,6'sı posterior dişlerdir. Şekil 6'daki grafikte ağızdaki her bir dişteki kök kanal tedavisi prevalansı ve apikal periodontitisle ilişkili olanların oranı gösterilmiştir.



Şekil 4. Apikal periodontitis ile ilişkilendirilen dişlerin çenelerdeki dağılımı



Şekil 5. Kök kanal tedavili maksiller ve mandibular dişlerde apikal lezyonların dağılımı



Şekil 6. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerde AP varlığının dişlerin lokalizasyonuna göre dağılımı

6.6. Prosedürel Hatalar ile AP İlişkisinin Değerlendirilmesi

Kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerin %45,9'unda hiçbir prosedürel hata gözlenmemiştir. Prosedürel hata gözlenmeyen dişlerde AP oranı %34 olarak hesaplanmıştır. Değerlendirilen kök kanal tedavili dişlerin %54,1'inde prosedürel hatalardan en az bir tanesi gözlenmiştir. Prosedürel hataların bulunduğu dişlerde AP oranı %76,2 olarak hesaplanmıştır. Prosedürel hataların bulunduğu apikal lezyonlu dişlerin KIBTPAI skorlamasına göre dağılımı Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Prosedürel hata bulunan apikal lezyonlu dişlerin KIBTPAI skoruna göre dağılımı

		<i>N</i>	%
<i>PAI</i>	1	279	42,2
	2	219	33,1
	3	125	18,9
	4	30	4,5
	5	8	1,2
	Toplam	661	100,0

İncelenen kök kanal tedavili dişlerden kırık alet tespit edilen 39 dişin 30 (%76,9)'unda, atlanmış kanala rastlanan 162 dişin 141 (%87)'inde, basamak oluşumu görülen 41 dişin 30 (%73,2)'unda, perforasyon tespit edilen 9 dişin 6 (%66,7)'sında apikal lezyon saptanmıştır. Kök kanal tedavilerinin homojenlikleri ve apikal uzunlukları değerlendirildiğinde; ideal uzunlukta ve uygun homojenlikte kanal dolguları olan 810 (%50,5) dişin %38,1'i apikal lezyonlarla ilişkili bulunmuştur. Taşkın kanal dolgusuna sahip 125 dişten 98 (%78,4)'i, kısa kanal dolgusunu olan 538 dişten 404 (%75,1)'ü apikal lezyonlu olarak değerlendirilmiştir. Kök kanal dolgularının homojenliği ve kanal duvarları ile uyumuna bakılarak uygun olmayan kanal dolgusuna sahip 405 dişin 325 (%80,2)'inde apikal lezyon teşhis edilmiştir. Kök kanal tedavisi görmüş apikal lezyonlu dişlerde kırık alet varlığı, kanal dolgusunun kısa olması, kanal dolgusunun homojen olmaması, atlanmış kanal varlığı ve basamak varlığı apikal periodontitisin dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar yaratırken perforasyon varlığı istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır ($p < 0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Prosedürel hatalar ve AP arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

		<i>Lezyon yok</i>		<i>Lezyon var</i>		p
		N	%	N	%	
<i>Kırık alet</i>	Yok	684	98,7	881	96,7	0,013
	Var	9	1,3	30	3,3	
<i>Uzunluk</i>	İdeal	532	76,8	409	44,9	<0,001
	Taşkın	27	3,9	98	10,8	
	Kısa	134	19,3	404	44,3	
<i>Homojenlik</i>	Boşluk yok	613	88,5	586	64,3	<0,001
	Boşluk var	80	11,5	325	35,7	
<i>Atlantmış kanal</i>	Yok	672	97,0	770	84,5	<0,001
	Var	21	3,0	141	15,5	
<i>Basamak</i>	Yok	682	98,4	881	96,7	0,037
	Var	11	1,6	30	3,3	
<i>Perforasyon</i>	Yok	690	99,6	905	99,3	0,740*
	Var	3	0,4	6	0,7	

*Ki-Kare test, *Fisher's Exact test (Ki-Kare $p < 0,05$)*

6.7. Prosedürel Hataların Yaş ve Cinsiyete Göre AP ile İlişkinin Değerlendirilmesi

Değerlendirdiğimiz kırık alet varlığı, kanal dolgusunun uzunluğu, kanal dolgusunun homojenliği, atlanmış kanal varlığı, basamak oluşumu, perforasyon varlığı durumlarının her birinin AP ile ilişkisi yaş ve cinsiyet gruplarına göre tek tek incelenmiş olup Tablo 9-14'te ayrıntılı olarak verilmiştir. Kök kanal tedavisi görmüş, kırık aleti bulunan apikal lezyonlu dişler en fazla 50 yaş üzeri kadınlarda gözlenmiştir (Tablo 9). Kök kanal dolgusunun kısa kaldığı dişlerde apikal lezyon en fazla 50 yaş üzeri kadınlarda görülürken taşkın kanal dolgulu dişler için 25-50 yaş arası erkeklerde AP görülme oranı en yüksek olarak bulunmuştur (Tablo 10). Homojen olmayan kanal dolguları olan dişlerde AP, cinsiyet fark etmeden 25-50 yaş arasında en fazla görülmüştür (Tablo 11). Atlanmış kanalı olan dişlerde AP en fazla 25-50 yaş arası kadınlarda gözlenirken, ikinci sırada 25-50 yaş arası erkekler gelmektedir (Tablo 12). Basamak oluşumu izlenen apikal lezyonlu dişler en fazla 25-50 yaş arası kadınlarda, en az da 50 yaş üzeri erkeklerde gözlenmiştir (Tablo 13). Perforasyon gözlenen dişlerde apikal lezyon en fazla 25-50 yaş arası kadınlarda gözlenmiştir (Tablo 14).

Tablo 9. Kırık alet bulunan dişlerin yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi

		<i>Kırık Alet</i>							
		Yok				Var			
PAI		Lezyon Yok		Lezyon Var		Lezyon Yok		Lezyon Var	
		N	%	N	%	N	%	N	%
<25	Erkek	13	43,3	27	48,2	0	0,0	1	33,3
	Kadın	17	56,7	29	51,8	0	0,0	2	66,7
25-50	Erkek	132	37,3	217	47,5	2	50,0	6	46,2
	Kadın	222	62,7	240	52,5	2	50,0	7	53,8
>50	Erkek	112	37,3	133	36,1	3	60,0	4	28,6
	Kadın	188	62,7	235	63,9	2	40,0	10	71,4

Tablo 10. Kök kanal dolgusunun uzunluğunun yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi

		<i>Kanal Dolgu Uzunluğu</i>											
		İdeal				Taşkın				>2mm kısa			
		Yok		Var		Yok		Var		Yok		Var	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<25	Erkek	11	45,8	12	44,4	0	0,0	2	50,0	2	33,3	14	50,0
	Kadın	13	54,2	15	55,6	0	0,0	2	50,0	4	66,7	14	50,0
25-50	Erkek	105	36,5	102	47,2	5	45,5	28	52,8	24	40,7	93	46,3
	Kadın	183	63,5	114	52,8	6	54,5	25	47,2	35	59,3	108	53,7
>50	Erkek	82	37,3	56	33,7	9	56,3	19	46,3	24	34,8	62	35,4
	Kadın	138	62,7	110	66,3	7	43,8	22	53,7	45	65,2	113	64,6

Tablo 11. Kök kanal dolgusunun homojenliğinin yaş ve cinsiyet göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi

		<i>Kanal Dolgu Homojenliği</i>							
		Boşluk Yok				Boşluk Var			
		Lezyon Yok		Lezyon Var		Lezyon Yok		Lezyon Var	
		N	%	N	%	N	%	N	%
<25	Erkek	11	42,3	18	51,4	2	50,0	10	41,7
	Kadın	15	57,7	17	48,6	2	50,0	14	58,3
25-50	Erkek	119	37,1	140	46,1	15	40,5	83	50,0
	Kadın	202	62,9	164	53,9	22	59,5	83	50,08
>50	Erkek	98	36,8	83	33,6	17	43,6	54	40,0
	Kadın	168	63,2	164	66,4	22	56,4	81	60,0

Tablo 12. Atlanmış kanal varlığının yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi

		<i>Atlanmış Kanal</i>							
		Yok				Var			
PAI		Lezyon Yok		Lezyon Var		Lezyon Yok		Lezyon Var	
		N	%	N	%	N	%	N	%
<25	Erkek	10	37,0	22	47,8	3	100,0	6	46,2
	Kadın	17	63,0	24	52,2	0	0,0	7	53,8
25-50	Erkek	132	38,2	184	47,4	2	16,7	39	47,6
	Kadın	214	61,8	204	52,6	10	83,3	43	52,4
>50	Erkek	112	37,5	120	35,7	3	50,0	17	37,0
	Kadın	187	62,5%	216	64,3%	3	50,0%	29	63,0%

Tablo 13. Basamak oluşumunun yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi

		<i>Basamak</i>							
		Yok				Var			
PAI		Lezyon Yok		Lezyon Var		Lezyon Yok		Lezyon Var	
		N	%	N	%	N	%	N	%
<25	Erkek	13	44,8	26	47,3	0	0,0	2	50,0
	Kadın	16	55,2	29	52,7	1	100,0	2	50,0
25-50	Erkek	130	37,0	217	48,2	4	57,1	6	30,0
	Kadın	221	63,0	233	51,8	3	42,9	14	70,0
>50	Erkek	114	37,7	136	36,2	1	33,3	1	16,7
	Kadın	188	62,3	240	63,8	2	66,7	5	83,3

Tablo 14. Perforasyon varlığının yaş ve cinsiyete göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi

		<i>Perforasyon</i>							
		Yok				Var			
		PAI	Lezyon Yok		Lezyon Var		Lezyon Yok		Lezyon Var
		N	%	N	%	N	%	N	%
<25	Erkek	13	43,3	28	48,3	0	0,0	0	0,0
	Kadın	17	56,7	30	51,7	0	0,0	1	100,0
25-50	Erkek	134	37,4	222	47,5	0	0,0	1	33,3
	Kadın	224	62,6	245	52,5	0	0,0	2	66,7
>50	Erkek	13	43,3	28	48,3	0	0,0	0	0,0
	Kadın	17	56,7	30	51,7	0	0,0	1	100,0

6.8. Prosedürel Hataların Dişin Lokalizasyonuna Göre AP ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Prosedürel hataların apikal lezyonlarla ilişkisi her bir diş için ayrı ayrı incelenmiş olup sonuçlar Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Prosedürel hataların dişlere göre AP ile ilişkisinin değerlendirilmesi

		Kırık Alet				Kanal Dolgu Uzunluğu						Kanal Dolgu Homojenliği			
		Yok		Var		İdeal		Taşkın		2mm kısa		Yok		Var	
Diş #	Lezyon	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
11	Yok	27	39,7	0	0,0	23	50,0	3	27,3	1	8,3	26	44,8	1	9,1
	Var	41	60,3	1	100,0	23	50,0	8	72,7	11	91,7	32	55,2	10	90,9
12	Yok	25	34,2	0	0,0	23	41,8	2	18,2	0	0,0	24	40,0	1	7,7
	Var	48	65,8	0	0,0	32	58,2	9	81,8	7	100,0	36	60,0	12	92,3
13	Yok	39	52,0	0	0,0	32	64,0	0	0,0	7	31,8	34	55,7	5	35,7
	Var	36	48,0	0	0,0	18	36,0	3	100,0	15	68,2	27	44,3	9	64,3
14	Yok	29	42,6	2	40,0	22	64,7	0	0,0	9	27,3	28	49,1	3	18,8
	Var	39	57,4	3	60,0	12	35,3	6	100,0	24	72,7	29	50,9	13	81,3
15	Yok	40	59,7	0	0,0	32	71,1	0	0,0	8	34,8	36	63,2	4	33,3
	Var	27	40,3	2	100,0	13	28,9	1	100,0	15	65,2	21	36,8	8	66,7
16	Yok	21	36,2	0	0,0	17	54,8	0	0,0	4	21,1	17	44,7	4	20,0
	Var	37	63,8	0	0,0	14	45,2	8	100,0	15	78,9	21	55,3	16	80,0
17	Yok	13	32,5	2	66,7	9	47,4	1	33,3	5	23,8	7	35,0	8	34,8
	Var	27	67,5	1	33,3	10	52,6	2	66,7	16	76,2	13	65,0	15	65,2
21	Yok	25	38,5	0	0,0	20	41,7	2	33,3	3	27,3	23	43,4	2	16,7
	Var	40	61,5	0	0,0	28	58,3	4	66,7	8	72,7	30	56,6	10	83,3
22	Yok	27	40,9	0	0,0	23	51,1	3	30,0	1	9,1	26	52,0	1	6,3
	Var	39	59,1	0	0,0	22	48,9	7	70,0	10	90,9	24	48,0	15	93,8
23	Yok	45	54,9	2	40,0	36	70,6	3	27,3	8	32,0	40	59,7	7	35,0
	Var	37	45,1	3	60,0	15	29,4	8	72,7	17	68,0	27	40,3	13	65,0
24	Yok	35	49,3	0	0,0	23	59,0	2	40,0	10	33,3	32	54,2	3	20,0
	Var	36	50,7	3	100,0	16	41,0	3	60,0	20	66,7	27	45,8	12	80,0
25	Yok	36	43,9	0	0,0	27	61,4	3	42,9	6	18,2	33	50,8	3	15,8
	Var	46	56,1	2	100,0	17	38,6	4	57,1	27	81,8	32	49,2	16	84,2
26	Yok	14	25,9	0	0,0	8	26,7	0	0,0	6	23,1	8	28,6	6	21,4
	Var	40	74,1	2	100,0	22	73,3	0	0,0	20	76,9	20	71,4	22	78,6
27	Yok	11	25,6	1	50,0	8	53,3	0	0,0	4	14,3	9	34,6	3	15,8
	Var	32	74,4	1	50,0	7	46,7	2	100,0	24	85,7	17	65,4	16	84,2
31	Yok	7	46,7	0	0,0	7	58,3	0	0,0	0	0,0	6	54,5	1	25,0
	Var	8	53,3	0	0,0	5	41,7	1	100,0	2	100,0	5	45,5	3	75,0

Tablo 15 Devamı. Prosedürel hataların dişlere göre AP ile ilişkisinin incelenmesi

32	Yok	9	42,9	0	0,0	7	53,8	2	50,0	0	0,0	8	53,3	1	14,3
	Var	12	57,1	1	100,0	6	46,2	2	50,0	5	100,0	7	46,7	6	85,7
33	Yok	19	41,3	0	0,0	16	57,1	0	0,0	3	20,0	17	60,7	2	11,1
	Var	27	58,7	0	0,0	12	42,9	3	100,0	12	80,0	11	39,3	16	88,9
34	Yok	33	55,9	0	0,0	27	77,1	2	28,6	4	23,5	33	63,5	0	0,0
	Var	26	44,1	0	0,0	8	22,9	5	71,4	13	76,5	19	36,5	7	100,0
35	Yok	46	62,2	0	0,0	34	77,3	1	33,3	11	40,7	42	65,6	4	40,0
	Var	28	37,8	0	0,0	10	22,7	2	66,7	16	59,3	22	34,4	6	60,0
36	Yok	22	37,3	1	33,3	14	45,2	0	0,0	9	30,0	18	46,2	5	21,7
	Var	37	62,7	2	66,7	17	54,8	1	100,0	21	70,0	21	53,8	18	78,3
37	Yok	15	30,0	1	100,0	13	52,0	0	0,0	3	11,5	15	38,5	1	8,3
	Var	35	70,0	0	0,0	12	48,0	0	0,0	23	88,5	24	61,5	11	91,7
41	Yok	5	35,7	0	0,0	5	41,7	0	0,0	0	0,0	5	45,5	0	0,0
	Var	9	64,3	0	0,0	7	58,3	0	0,0	2	100,0	6	54,5	3	100,0
42	Yok	9	45,0	0	0,0	8	61,5	0	0,0	1	14,3	8	57,1	1	14,3
	Var	11	55,0	1	100,0	5	38,5	1	100,0	6	85,7	6	42,9	6	85,7
43	Yok	20	41,7	0	0,0	15	55,6	1	20,0	4	25,0	17	48,6	3	23,1
	Var	28	58,3	0	0,0	12	44,4	4	80,0	12	75,0	18	51,4	10	76,9
44	Yok	30	50,8	0	0,0	21	56,8	1	25,0	8	42,1	29	59,2	1	9,1
	Var	29	49,2	1	100,0	16	43,2	3	75,0	11	57,9	20	40,8	10	90,9
45	Yok	41	50,6	0	0,0	31	59,6	1	16,7	9	37,5	39	59,1	2	12,5
	Var	40	49,4	1	100,0	21	40,4	5	83,3	15	62,5	27	40,9	14	87,5
46	Yok	24	37,5	0	0,0	19	50,0	0	0,0	5	20,8	20	41,7	4	21,1
	Var	40	62,5	3	100,0	19	50,0	5	100,0	19	79,2	28	58,3	15	78,9
47	Yok	17	39,5	0	0,0	12	54,5	0	0,0	5	21,7	13	44,8	4	23,5
	Var	26	60,5	3	100,0	10	45,5	1	100,0	18	78,3	16	55,2	13	76,5

Tablo 15 Devamı. Prosedürel hataların dişlere göre AP ile ilişkisinin incelenmesi

Diş #	Lezyon	Kırık Alet				Perforasyon				Atlanmış Kanal			
		Yok		Var		Yok		Var		Yok		Var	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
11	Yok	27	39,1	27	39,1	0	0,0	0	0,0	27	39,1	0	0,0
	Var	42	60,9	42	60,9	0	0,0	0	0,0	42	60,9	0	0,0
12	Yok	25	34,2	25	34,2	0	0,0	0	0,0	25	34,2	0	0,0
	Var	48	65,8	48	65,8	0	0,0	0	0,0	48	65,8	0	0,0
13	Yok	39	52,7	39	52,0	0	0,0	0	0,0	39	52,0	0	0,0
	Var	35	47,3	36	48,0	0	0,0	1	100,0	36	48,0	0	0,0
14	Yok	31	42,5	31	42,5	0	0,0	0	0,0	31	42,5	0	0,0
	Var	42	57,5	42	57,5	0	0,0	0	0,0	42	57,5	0	0,0
15	Yok	40	59,7	40	58,0	0	0,0	0	0,0	40	59,7	0	0,0
	Var	27	40,3	29	42,0	0	0,0	2	100,0	27	40,3	2	100,0
16	Yok	21	36,8	13	50,0	8	25,0	0	0,0	21	36,8	0	0,0
	Var	36	63,2	13	50,0	24	75,0	1	100,0	36	63,2	1	100,0
17	Yok	14	35,0	12	52,2	3	15,0	1	33,3	15	34,9	0	0,0
	Var	26	65,0	11	47,8	17	85,0	2	66,7	28	65,1	0	0,0
21	Yok	25	38,5	25	38,5	0	0,0	0	0,0	25	38,5	0	0,0
	Var	40	61,5	40	61,5	0	0,0	0	0,0	40	61,5	0	0,0
22	Yok	26	40,0	27	40,9	0	0,0	1	100,0	27	40,9	0	0,0
	Var	39	60,0	39	59,1	0	0,0	0	0,0	39	59,1	0	0,0
23	Yok	47	54,0	47	54,0	0	0,0	0	0,0	46	53,5	1	100,0
	Var	40	46,0	40	46,0	0	0,0	0	0,0	40	46,5	0	0,0
24	Yok	34	47,9	35	52,2	0	0,0	1	33,3	34	46,6	1	100,0
	Var	37	52,1	32	47,8	7	100,0	2	66,7	39	53,4	0	0,0
25	Yok	36	43,4	36	43,9	0	0,0	0	0,0	36	42,9	0	0,0
	Var	47	56,6	46	56,1	2	100,0	1	100,0	48	57,1	0	0,0
26	Yok	13	25,0	9	34,6	5	16,7	1	25,0	13	23,6	1	100,0
	Var	39	75,0	17	65,4	25	83,3	3	75,0	42	76,4	0	0,0
27	Yok	12	28,6	10	37,0	2	11,1	0	0,0	12	27,3	0	0,0
	Var	30	71,4	17	63,0	16	88,9	3	100,0	32	72,7	1	100,0
31	Yok	7	46,7	7	50,0	0	0,0	0	0,0	7	46,7	0	0,0
	Var	8	53,3	7	50,0	1	100,0	0	0,0	8	53,3	0	0,0

Tablo 15 Devamı. Prosedürel hataların dışlara göre AP ile ilişkisinin incelenmesi

32	Yok	9	40,9	9	52,9	0	0,0	0	0,0	9	40,9	0	0,0
	Var	13	59,1	8	47,1	5	100,0	0	0,0	13	59,1	0	0,0
33	Yok	19	41,3	19	43,2	0	0,0	0	0,0	19	42,2	0	0,0
	Var	27	58,7	25	56,8	2	100,0	0	0,0	26	57,8	1	100,0
34	Yok	33	55,9	33	58,9	0	0,0	0	0,0	33	55,9	0	0,0
	Var	26	44,1	23	41,1	3	100,0	0	0,0	26	44,1	0	0,0
35	Yok	46	62,2	46	63,0	0	0,0	0	0,0	46	62,2	0	0,0
	Var	28	37,8	27	37,0	1	100,0	0	0,0	28	37,8	0	0,0
36	Yok	20	35,1	22	46,8	1	6,7	3	60,0	23	37,1	0	0,0
	Var	37	64,9	25	53,2	14	93,3	2	40,0	39	62,9	0	0,0
37	Yok	15	33,3	16	34,0	0	0,0	1	16,7	16	31,4	0	0,0
	Var	30	66,7	31	66,0	4	100,0	5	83,3	35	68,6	0	0,0
41	Yok	5	35,7	5	35,7	0	0,0	0	0,0	5	35,7	0	0,0
	Var	9	64,3	9	64,3	0	0,0	0	0,0	9	64,3	0	0,0
42	Yok	9	42,9	9	47,4	0	0,0	0	0,0	9	42,9	0	0,0
	Var	12	57,1	10	52,6	2	100,0	0	0,0	12	57,1	0	0,0
43	Yok	20	41,7	20	43,5	0	0,0	0	0,0	20	41,7	0	0,0
	Var	28	58,3	26	56,5	2	100,0	0	0,0	28	58,3	0	0,0
44	Yok	30	50,0	30	53,6	0	0,0	0	0,0	30	50,8	0	0,0
	Var	30	50,0	26	46,4	4	100,0	0	0,0	29	49,2	1	100,0
45	Yok	41	50,0	41	50,6	0	0,0	0	0,0	41	50,0	0	0,0
	Var	41	50,0	40	49,4	1	100,0	0	0,0	41	50,0	0	0,0
46	Yok	22	36,7	23	38,3	1	14,3	2	28,6	24	35,8	0	0,0
	Var	38	63,3	37	61,7	6	85,7	5	71,4	43	64,2	0	0,0
47	Yok	16	38,1	16	40,0	1	16,7	1	25,0	17	37,0	0	0,0
	Var	26	61,9	24	60,0	5	83,3	3	75,0	29	63,0	0	0,0

6.9. Hastanın Sistemik Durumu ve AP Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

İncelememize dahil ettiğimiz sistemik hastalıklardan KVH, DM, hematolojik hastalıklar ve kemik mineral yoğunluğu ile ilgili hastalıklar ile AP arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken KKH ile AP arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur (Tablo 16).

Tablo 16. Sistemik hastalıklar ve AP dağılımı

		<i>Lezyon yok</i>		<i>Lezyon var</i>		p
		N	%	N	%	
KVH	Yok	569	82,1	756	83,0	0,690
	Var	124	17,9	155	17,0	
DM	Yok	618	89,2	832	91,3	0,171
	Var	75	10,8	79	8,7	
KKH	Yok	659	95,1	885	97,1	0,034
	Var	34	4,9	26	2,9	
Hematolojik hastalıklar	Yok	690	99,6	910	99,9	0,322*
	Var	3	0,4	1	0,1	
Kemik mineral yoğunluk prob.	Yok	670	96,7	891	97,8	0,211
	Var	23	3,3	20	2,2	

*Ki-Kare test, *Fisher's Exact test*

7. TARTIŞMA

Epidemiyolojik çalışmalar, apikal periodontitis ve endodontik tedavi görmüş dişlerin prevalansı ve frekansı hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca toplumdaki endodontik tedavilerin sonucuna ilişkin verileri de sunmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen sonuçlar, klinik çalışmalarda denenecek hipotezler oluşturmak için kullanılabilir (145).

Birçok Avrupa ülkesinde ve Amerika'da hastalıkların dağılımı (tanımlayıcı epidemiyoloji), nedenleri (analitik epidemiyoloji) ile bunların teşhis, tedavi ve önlenmesi için (deneysel epidemiyoloji) uygun yöntemler belirlenerek epidemiyolojik çalışmalar yapılmıştır (146–156).

Kesitsel çalışmalar, uygulanmış tedavilerin kalitesi ve endodontik tedavi gerekliliği hakkında bilgi verirken, boylamsal çalışmalar sık kullanılmamakla beraber, endodontik tedavinin standardı ve frekansındaki değişikliği ifade etmektedir (155). Toplumun dental sorunlarının ne olduğunun saptanması, bunların kişi, yer ve zaman özellikleri bakımından incelenmesi için birçok ülkede (özellikle İskandinav ülkelerinde) tanımlayıcı epidemiyolojik çalışmalar yapılmıştır (146,149–152,156). Bunun yanı sıra endodontik tedavinin standardı ve frekansındaki değişiklikleri ifade etmek için de boylamsal çalışmalar yapılmıştır (147,148,153,155). Bu çalışma, Türk toplumunda belirli bir popülasyonda, endodontik tedavilerin kalitesini değerlendirmeye yönelik tanımlayıcı epidemiyolojik bir araştırmadır. Çalışmamızın sonuçları, genel popülasyonun küçük bir örneğini yansıtmaktadır.

Uzun süredir periapikal radyolüsensileri teşhis etmek ve bunları sağlıklı bir periapektsten ayırmak için geleneksel görüntüleme teknikleri (dijital panoramik radyografiler ve periapikal radyografiler) kullanılmaktadır. Periapikal radyolüsensilerin değerlendirilmesinde PA kullanılmasının daha doğru olduğu öne sürülmesine rağmen, dijital panoramik radyografi (DPR) yönteminin çeşitli avantajları listelenmiştir (157). Bunlar; tüm dişlerin görüntülenmesinde iyonlaştırıcı radyasyon dozunun nispeten düşük olması, tüm dişlerin kolaylıkla ve hızlı bir şekilde görüntülenebilmesi gibi avantajlardır (158). Bununla birlikte, geleneksel görüntüleme teknikleri, yapıların anatomilerinin üç boyutlu olarak sıkıştırılması, geometrik değişim, anatomik yapıların süperpoze olması dahil olmak üzere

bazı sınırlamalar göstermektedir (159). Yeni bir klinik araç olarak KIBT, araştırılan patolojinin üç boyutlu görüntülenmesini sağlar ve bitişik yapıların süperpozisyonu olmadan geleneksel radyografiye kıyasla daha yüksek bir duyarlılığa sahiptir (160).

Önceki çalışmalar, KIBT görüntülemenin bir radyolojik teknik olarak, periradiküler değişiklikleri konvansiyonel radyografiye göre daha iyi tespit edebildiğini belgelemiştir (11,161,162). Estrela ve ark. (11), 1425 endodontik tedavi görmüş dişi üç farklı görüntüleme tekniği kullanarak analiz etmiş, periapikal lezyon yüzdelerini panoramik radyografiler, periapikal radyografiler ve KIBT için sırasıyla %17,6, %35,3 ve %63,3 olarak belirlemiştir. Bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Araştırmacılar, KIBT tekniğinin periapikal lezyonları tanımlamak için daha yüksek bir duyarlılığa sahip olduğu ve geleneksel radyografilerin çoğunlukla yanlış negatif vakalardan dolayı lezyonların prevalansını az gösterme eğiliminde olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sonuçları haklı çıkarabilecek bir faktör, lezyonun konvansiyonel radyografilerle tanımlanabilmesi için yaklaşık %30-50 kemik mineral kaybının gerekli olmasıdır (11). Ek olarak, üç boyutlu değerlendirme, iki boyutlu analize kıyasla, kök kanal dolgusu uzunluğu gibi diğer birçok bağımlı değişkenin daha güvenilir bir analizine izin vermektedir.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi incelemelerinin çoğu, periapikal radyolusensilerin prevalansına ve kök kanal tedavisi görmüş dişlerle ilişkili faktörlerine odaklanmıştır. Bu çalışmalarda daha az kesin olan ancak daha iyi bir kesitsel analize izin veren büyük görüntüleme alanları (FOV) kullanılmıştır. Genellikle, yüksek çözünürlüklü küçük hacimler endodontik tanı ve tedavi planlaması için önerilmiştir (163).

Genel olarak, kanal tedavisi uygulanan dişlerde KIBT'ye dayalı görüntülemelerde periapikal radyolusensi, dahil etme kriterlerine bağlı olarak dişlerin %78'ine kadar yaygınlık göstermiştir (164). Periapikal sağlık durumu için bir KIBT ölçeği yıllar önce önerilmiş ancak standardizasyon sağlanamamıştır (60).

Periapikal indeks (PAI), endodontik tedavilerin sonuçlarının değerlendirildiği çalışmalarda periapikal durumu değerlendirmek için kullanılan yaygın bir yöntemdir (165). Bu indeks çok sayıda çalışmada kullanılmış ve periapikal lezyonları teşhis etmek için altın standart olarak kabul edilmiştir. Wu ve ark. (166) dişlerin periapikal patolojisini saptayan en iyi yöntemin PAI olup olmadığını sorgulamıştır. Bu indeksin değiştirmesini amaçlayan

çeşitli çalışmalar yapılmıştır (166,167). Ørstavik ve ark. (71) geliştirdikleri PAI skorlamasında iki boyutlu radyografik görüntüleri kullanırken, Estrela ve ark. (74) geliştirdikleri KIBTPAI skorlamasını üç boyutlu KIBT taramalarının yorumlanmasına göre oluşturmuşlardır. Bu iki periapikal indeks, bu nedenle, her iki görüntülemenin özelliklerinin sonucu olarak farklı puanlama sistemlerine sahiptir. Wu ve ark. (166) iki boyutlu radyografilerle sağlıklı olarak gözlenen vakaların yüksek bir yüzdesinin KIBT ve histolojik inceleme ile apikal radyolüsenye sahip olduklarını bildirmişlerdir. Estrela ve ark. (11) PAI'nin KIBT tabanlı değerlendirmelerde uygulanmasının periapikal radyografiler kullanılarak yapılan çalışmalarda elde edilenlere kıyasla skorlarda artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Estrela ve ark. (74) tarafından geliştirilen KIBTPAI, klinik uygulamalar için bazı avantajlara sahiptir. KIBTPAI skorları lezyonun üç boyutlu analizi ile hesaplanmaktadır ve tomografi kesitleri meziodistal, bukkopalatinal ve diyagonal yönde elde edilmektedir. Lezyon derinliğinin ölçülmesi, tanıya ve dolayısıyla vaka prognozunun iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. KIBTPAI skorlama sistemine “kortikal kemiğin ekspansiyonu” ve “kortikal kemiğin destrüksiyonu” değişkenlerinin eklenmesi, periapikal radyografide gözden kaçabilecek iki olası AP sekansının analizine izin verir. Bu koşulların tespiti, teşhis hipotezini ve tedavi planını değiştirecektir. Bu çalışmada KIBTPAI skorlamasının kullanım amacı, lezyon genişliğinin daha hassas bir ölçümünü sağlayabilen, gözlemci faktörünü en aza indiren ve araştırma sonuçlarının güvenilirliğini artıran yüksek çözünürlüklü görüntülerin yorumlanmasına dayalı bir yöntem sunmaktır.

Daha önceden yapılan bir çalışmada, sağlıklı bir dişin periodontal ligament boşluğunun bir varyasyon gösterdiği ve KIBT görüntüleme ile bu genişlemenin tespit edildiği bildirilmiştir (168). Yapılan çalışmada, CO₂ ve elektrikli pulpa testi kullanılarak pulpanın durumu tespit edilmiş; dişlerin sağlıklı vital pulparları olduğu belirlenmiştir. Ek olarak, dişlerde çürük ve perküsyonda mobilite veya hassasiyet bulunmadığı bildirilmiştir. Sağlıklı apekslere sahip vital dişlerin %16'sında apikal radyolüsenlerin KIBTPAI değeri 2 (1-2 mm'lik radyolüsenler), %4'ünün ise 3 (2-4 mm radyolüsenler) ve 4 (4-8mm radyolüsenler) olduğu bulunmuştur. Aynı dişlerin periapikal radyografilerinde sağlam periapial kemik yapıları gözlenmiştir. Bununla birlikte, sağlıklı dişlerde radyolüseni

saptamış KIBT çalışmaları nadirdir. Sağlıklı vital dişlerde saptanan bu KIBT görüntülerini daha iyi yorumlayabilmek için ek araştırmalara ihtiyaç vardır(169).

Çok sayıda görüntü incelemesinin, genellikle birden fazla gözlemci tarafından yapılması gerekir. Görüntülerin incelenmesi, gözlemciler arası ve gözlemci içi farklılıkları içerir (170,171). Araştırmalar, en iyi sonucun iki gözlemci varlığında elde edildiğini göstermiştir (172–174). Bu çalışmamızda, iki gözlemci kalibre edilmiş, inceleme içi katı kriterler belirlenmiştir. İncelemelerimiz iki gözlemcinin konsensüs yapması ile yapılmıştır.

Genellikle çalışmalara dahil edilen hastaların yaşları çok değişik alt gruplarda toplanmıştır. Bazı çalışmalarda farklı yaş grupları arasında AP ve KKT prevalansında anlamlı bir fark bulunmamıştır (175–179). Yaşa bağlı prevalansta anlamlı farklar olan çalışmalarda, 50 yaş üzerinin en çok etkilenen grup olduğunu bildirilmiştir (176,180–185). Alrahabi ve Younes (184) gençler (36-45 yaş) ve yaşlıları (46-55 yaş) kıyasladıklarında; gençlerde AP'nin KKT'ne oranla daha sık gözlemlendiğini bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda %51,6 ile en yüksek AP oranına sahip yaş grubu 25-50 olarak bulunmuştur. Onu %41,9 oranı ile 50 yaş üzeri grup takip etmektedir.

Yapılan çalışmalar cinsiyetle periapikal sağlık arasında bir ilişki bulamamıştır (79,186–189). Buna benzer olarak çalışmamızda da kadınlarda AP görülme oranı %54,8 olarak belirlenmişken erkeklerde bu oran %59,6 olarak bulunmuş ve bu farkın anlamlı olmadığı gösterilmiştir. Ancak literatürde kök kanal tedavisi görmüş dişlerde AP oranının kadınlara kıyasla erkeklerde daha sık gözlemlendiği çalışmalar da mevcuttur (186,190). Endodontik tedavi prevalansındaki ve AP prevalansındaki bu farklılıklar ağrı algısı üzerinde etkili olan seks hormonları, endojen opioid fonksiyonları, genetik faktörler, ağrıyla başa çıkma, felaketle mücadele ve cinsiyet rolleri gibi birden fazla biyopsikososyal mekanizmayla ilişkilendirilebilir (191). Yapılan araştırmalar kadınların ağrıya karşı daha duyarlı olduklarını belirtmektedir (192). Kadınların semptomları olmasa bile diş hekimlerini ziyaret etme olasılıklarının erkeklere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (193). Kadınlarda KKT ve AP prevalansının düşük olması bu mekanizmalarla açıklanabilirken bizim çalışmamızdaki yüksek oranlar toplumdaki genel dental farkındalığın azlığından veya çalışma grubumuzun toplumun küçük bir kısmını yansıtmamasından kaynaklı olabilir.

Bu çalışmamız, değerlendirilen tüm dişlerin %7,8'inin endodontik tedavi gördüğünü göstermiştir. Bu verilerin benzer çalışmaların sonuçlarından (%8,8 ila %13,4 arasında değişen) bir miktar düşük olduğu görülmektedir (175,185,194–196). Bu durum muhtemelen diğer çalışmaların yapıldığı popülasyonların bizim çalışmamıza dahil ettiğimiz popülasyondan daha fazla dental farkındalığa sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Toplamda, endodontik tedavi görmüş dişlerin %56,8'i apikal periodontitis ile ilişkilidir ve bu da diğer çalışmaların sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (185,197–199).

Kielbassa ve ark. (185) yaptıkları çalışmada 2504 kök kanal tedavisi görmüş dişteki AP prevalansını %44,9 olarak açıklamışlardır ve bu sonucun kıyaslandığı diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir (177,197,200,201). Bu oranlara bakıldığında kök kanal tedavisinin hastalıkları kontrol altına almakta yetersiz kaldığı söylenebilir (202,203).

Değerlendirdiğimiz 1604 dişten %45,8'inde uygun (herhangi bir prosedürel hatanın bulunmadığı) endodontik tedavi gözlenmiştir ve bunların %34'ü AP ile ilişkilendirilmiştir. Bu veriler, endodontik tedavilerin standartların altında bir kaliteye sahip olduğunu ortaya koymuştur ancak sonuçlarımızın uygun kök kanal tedavisinin prevalansını inceleyen önceki araştırmaların sonuçlarının (%9,9-%41,9) açıkça üstünde olduğu görülmüştür (185,204,205).

Sonuçlarımız, kısa kök kanal dolgululu (radyografik apekten 2 mm'den fazla kısa) dişlerde periapikal lezyonların yüksek prevalansını ortaya çıkarmıştır. Kısa kök dolgusuna sahip olan 538 dişin %75'inde periapikal lezyon gözlenmiştir. Bu sonuçlar, önceki birkaç çalışma ile uyumludur (175,196,206–208). Yetersiz debridman, kök kanal sisteminin apikal kısmının yeterince dezenfekte edilememesi, apikal sızdırmazlığın bakterilerin çoğalmasına izin vermeyecek düzeyde olmaması gibi nedenler AP prevalansını artırır.

İdeal kök dolgu uzunluğu (radyografik apekse 0-2 mm uzaklık) daha düşük bir prevalans ile ilişkilendirilmiştir (%43). Sjögren ve ark. (94) benzer radyografik referansları kullanarak bizim çalışmamızla benzerlik gösteren sonuçlar bulmuşlardır.

Sousa Gomide Guimarães ve ark.(208) daha farklı referanslar kullanarak yaptıkları çalışmalarında AP prevalansının en düşük olduğu kök kanal dolgu uzunluğunun apekten 1-2 mm kısa olduğunu ve bunu sırasıyla tam apekte bitirilen ve apekten 2mm geride bitirilen dolguların izlediğini bildirmişlerdir.

Değerlendirdiğimiz 1604 dişten 125 (%7,8) tanesinde taşkın kök dolgusu bulunmaktadır ve bunlardan %78'i AP ile ilişkilidir. Daha önce yapılan çalışmalarda pat veya güta perka ekstrüzyonunun periapikal dokuların iyileşmesini olumlu yönde etkilemediği gösterilmiştir (208–210). Taşkın kanal dolgusunun periapikal dokuda irritasyona ve enflamatuvar hücrelerin bölgeye göçüne neden olacağı daha önce yapılan çalışmalarla da bildirilmiştir (94,211–213).

Meirinhos ve ark.(175) yaptıkları çalışmada ideal kanal dolgusu olan ve taşkın kanal dolgusu olan kanal sistemleri arasında AP açısından hiçbir fark kaydetmemiştir. Veriler arasındaki farklılıkların olası nedenleri; klinik protokollerdeki farklılıklar, üç boyutlu ve iki boyutlu görüntülemeler arasındaki farklar ve taşkın kök dolgu malzemesinin radyografik görüntüleme limitasyonları olarak sıralanabilir.

Bürklein ve ark. (214) çalışmalarında, kök kanal tedavisi görmüş dişlerin %8,1'inin ekstrüze kanal patı ile ilişkili olduğunu bildirmiş, ancak kanal tedavisi görmüş dişlerdeki diğer prosedürel hatalara kıyasla kanal patı ekstrüzyonunun AP ile ilişkisinin en az olduğunu belirtmişlerdir. Ekstrüze kanal patının periapikal iyileşme sürecini uzatıp uzatmadığı hala belirsizliğini korumaktadır. Ekstrüze kanal patının kök kanal tedavisi sonucu üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığını kanıtlayan ve kanal tedavisi tekrarlarında bir miktar kanal patının taşırılmasının faydalı olacağını savunan çalışmalar bulunmaktadır (215,216).

Endodontik tedavi prosedürü sırasında kanal çalışma boyundaki her kayıp başarısızlık şansını daha da arttırmaktadır. Chugal ve ark. (217) çalışma boyundaki kısaltmaların (basamak oluşumu, kanal tıkanması vb.) özellikle periapikal hastalıklı dişlerde başarı şansını düşürdüğünü vurgulamıştır. Bu durumun ulaşılamayan kanal bölümündeki mikrobiyal enfeksiyonun kontrol altına alınamamasından ve bölgenin dezenfekte edilememesinden kaynaklandığı savunulmuştur. Çalışmamızda basamak oluşumu izlenen dişlerin %73,2'sinde AP olduğu gözlenmiştir. Basamak oluşumu ile AP arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur.

Eriksen ve ark.(218) ve Ödesjö ve ark.(219) yaptıkları çalışmalarda kök kanal dolgusunun kalitesi ve AP arasında anlamlı bir sonuç bulamamışlardır. Bergstrom ve ark. (220) kök kanal dolgusunun homojenliğinin AP prevalansı üzerinde etkili olduğunu göstermişlerdir. Bununla birlikte kök kanal dolgusunun uzunluğunun homojenliğe göre AP prevalansı üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda kanal dolgu kalitesi (kanal dolgusunun homojenliği ve kanal duvarlarıyla olan adaptasyonu) uygun olmayan dişlerde (%25,2) AP prevalansı %80,2 olarak bulunmuştur. Segura-Egea ve ark.(221) çalışmalarında endodontik tedavi görmüş dişlerin %49'unda kanal dolgusunun kanal duvarlarına adaptasyonunun yeterli olmadığını ve bu dişlerin %73,9'unda AP gözlendiğini bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda endodontik tedavi görmüş dişlerin %30-60'ında kanal dolgusu içerisinde boşluklar gözlendiği rapor edilmiştir ve bunların %60-70'i AP ile ilişkili bulunmuştur (146,151,153,217). Radyografik incelemelerde kök kanal tedavisinin uygunluğu araştırılırken kanal dolgusu uzunluğu, kanal dolgusunun homojenliği ve kanal duvarları ile olan uyumu değerlendirilir. Ancak, sonuçlar kıyaslanırken, radyolojik incelemelerle kök kanal debridmanının kalitesinin değerlendirilemediği unutulmamalıdır (222).

Atlanmış kanallar, mikroorganizmaları ve bunların yan ürünlerini barındırabilir. Bu nedenle, tedavi edilmemiş kök kanalları hala endodontik kökenli inatçı apikal lezyonların ana nedenlerinden biridir. Periapikal lezyonların kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerde atlanmış kanallarla ilişkili AP prevalansı %15,5'tir. Bu durum pulpanın preoperatif durumuna bağlı olarak atlanan kanallarda kalan enfekte doku ile ilgili olabilir. Endodontik tedavi görmüş bir dişte atlanmış kanal prevalansı ve bu durumun AP ile ilişkisi önceki çalışmalarda bizim çalışmamızda da olduğu gibi dişler bir bütün olarak kabul edilerek değerlendirilmiştir (18,223). Baruwa ve ark. (224) çalışmalarında, aynı incelemeleri hem diş bazında hem de çok köklü dişlerde kök bazında yapmışlardır.

Değerlendirdiğimiz 1604 dişin %10,1'inde atlanmış kanal bulunmaktadır. Bu oran, Baruwa ve ark.(224) tarafından yapılan çalışmada %12 iken, Costa ve ark.(223) tarafından yapılan çalışmada %12,2 olarak bulunmuştur. Mandibular anterior dişler ve maksiller anterior dişler kıyaslandığında önceki çalışmalarla da benzerlik gösteren sonuçlar elde edilmiştir; mandibular anterior bölgedeki dişlerde atlanmış kanal olma olasılığı maksiller anterior bölgedeki dişlere göre daha fazladır. Bu durum mandibular anterior dişlerin maksiller anterior dişlere kıyasla daha kompleks anatomilere sahip olmasından kaynaklanmaktadır (225). Anatomideki varyasyonlar her zaman göz önünde bulundurulmalıdır çünkü diş morfolojisi hakkında sınırlı bilgiye sahip olmak, tedavi

sırasında kanalların gözden kaçma olasılığını artırabilir ve bu da tedavinin başarısızlığına yol açabilir.

Karabucak ve ark.(18) ve Costa ve ark.(223) tarafından yapılan çalışmalar, atlanmış kanallarının en yüksek oranının maksiller birinci molarlarda (sırasıyla %44,2 ve %59) bulunabildiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, maksiller birinci molarların en yüksek atlanmış kanal prevalansına sahip olması yönünden bizim sonuçlarımızla benzerlik gösterse de atlanmış kanalların oranını veren değerler (%44,2-%59) bizim çalışmamızdaki değerden (%38) daha yüksektir. Maksiller birinci molar anatomisi ile ilgili çalışmalardan *in vivo* ve *ex vivo* teknikleri karşılaştıranlar, numuneleri laboratuvar koşullarında analiz ederken MB2 insidansının arttığını bildirmiştir (226,227). Meziyobukkal kökün anatomisi değişken ve karmaşık olabilir (228,229). Bu durum klinisyenlerin tedavi sırasında kanalları gözden kaçırmalarına neden olabilir. Bu atlanmış kanallar, özellikle Vertucci tip IV veya V konfigürasyonuna sahip meziyobukkal köklerde bir bakteri rezervuarı görevi görebilir. Vertucci tip IV ve V iki ayrı kanalın ve iki ayrı apikal foramenin bulunduğu konfigürasyonları temsil eder ve bulunma olasılıkları %42,7 olarak gösterilmiştir (230). Bu kanallardan birinin atlanması, burada bulunan mikroorganizmaların apikale hareket ederek periapikal dokulara ulaşmasına neden olabilir. Bu anatomik özellik, atlanmış kanalları bulunan dişlerdeki yüksek AP prevalansını açıklayabilir.

Endodontik tedavi görmüş mandibular molar dişlerde atlanmış kanallardaki yüksek oran (%19,7) hem kök sayısında hem de kök kanallarında anatomik değişkenlikle ilişkili olabilir (231,232) . Mandibular ikinci molarların arktaki konumları nedeniyle köklerine erişim zordur. Ek olarak, mezial kanallarındaki Vertucci tip I konfigürasyonlarının yüksek yaygınlığı ve her iki mesial kanalın ortak bir kanal ağzının olduğu durumlar, atlanmış kanal prevalansındaki artışı açıklayabilir. Daha önceki çalışmalar mandibular birinci molar dişlerde en sık atlanan kanalı distal kanal, mandibular ikinci molar dişlerde en sık atlanan kanalı meziolingual kanal olarak belirlemiştir (18,223).

Çalışmamızda, endodontik tedavi görmüş, atlanmış kanalı olan dişlerde periapikal lezyon prevalansı %87 olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmamızda belirtilen oran Karabucak ve ark. (18) (%82,8) ile Costa ve ark. (223) (%97,5) tarafından yapılan çalışmaların verileri ile benzerlik göstermektedir. Periapikal lezyonlar ve atlanmış kanallar arasındaki sıkı ilişki,

tedavi edilmemiş kanallardaki bakterilerin, çoğalarak apikal dokularda vücudun bağışıklık yanıtına baskın gelmesinin bir sonucu olarak açıklanabilir (233).

Ng ve ark. (79) yaptıkları prospektif çalışmada kırık aletlerin varlığının kök kanal tedavisinin sonucu üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu buluştur. Klinik olarak, kırık aletin tipi, aletin lokalizasyonu ve apikal açıklığın sağlanabilmesi birbirleriyle önemli ölçüde korelasyon göstermektedir. Klinik açıdan tedavi sonucu üzerinde doğrudan etkisi daha belirgin olduğu için "apikal açıklığın sağlanması" daha fazla analiz edilmiştir. Kırık aletin çıkarılması veya baypas edilmesinin apikal açıklık sağlandığı sürece başarıyı etkilemeyeceği sonucuna varılmıştır. Kanal tıkanıklığı (yetersiz irrigasyon veya kırık alet nedeni ile) veya perforasyon gibi prosedür hatalar endodontik tedavinin başarısını etkilemektedir. Çalışmamızda da endodontik tedavi görmüş ve kırık alet tespiti yapılan dişlerin %76,9 gibi yüksek bir oranı AP ile ilişkilendirilmiştir.

Koronal veya kökün orta üçlüsünde perforasyon varlığının başarı olasılığını önemli ölçüde azalttığı bulunmuştur. Bu durum muhtemelen tedavi sırasında veya sonrasında bakteriyel kontaminasyondan kaynaklanmaktadır. Mevcut çalışmamızda kök perforasyonu tespit edilen dişlerin %66,6'sı AP ile ilişkili bulunmuştur. Bu veriler daha önce yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (79,234,235). Main ve ark. (236) ve de Cheigny ve ark. (235) bu tür durumlarda perforasyon onarım malzemesi olarak MTA'nın başarıyı artırabileceğini bildirmişlerdir. Kanalların mekanik hazırlığı ile ilgili faktörlerden 'apikal açıklık' ve 'çalışma boyu' kök kanal sisteminin apikal kısmının dezenfeksiyon ölçütleri olarak belirlenmiştir ve kök kanal tedavisinin prognostik faktörleri arasında yer almaktadır. Bu bulgular, apikaline erişilemeyen kanallara sahip dişlerin önemli ölçüde daha düşük başarı oranları ile ilişkili olduğunu gösteren önceki çalışmalarla uyumludur (94,165,237)

Sistemik hastalıklar ve oral enfeksiyonlar yakından ilişkilidir (2,238–240). Sistemik hastalıkların ve endodontik tedavi sonuçlarının ilişkisi endodontik tedavinin prognozu hakkında değerli bilgiler sağlar. Sistemik hastalıklar, endodontik enfeksiyonlarda nedensel bir etiyolojik faktör olmaktan çok, iyileşmenin sonucu üzerine etkilidirler (239,241,242). Sistemik durumlar ile endodontik tedavinin sonuçları arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar yeterli değildir. Çalışmamızda hastalar tarafından bildirilen birçok tıbbi durumdan yalnızca daha yaygın olanları istatistiksel analizler için seçilmiştir. Bunlar; kardiyovaküler

hastalıklar (KVH), diabetes mellitus (DM), kronik karaciğer hastalıkları (KKH), hematolojik hastalıklar ve kemik mineral yoğunluğu ile ilgili durumlardır. Bu sistemik durumlardan KKH haricindekiler ile AP arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sistemik hastalıklar ve apikal sağlık arasındaki ilişkinin aydınlatılabilmesi için daha geniş kapsamlı klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Periodontal hastalık ve KVH arasındaki ilişkinin biyolojik mekanizması yapılan çalışmalarla açıklanmıştır (243,244). Çeşitli çalışmalar, AP ile KVH'da rol oynayan enflamatuvar belirteçler arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (243–245). Bu enflamatuvar belirteçler, enflamatuvar sitokinler ve enzimlerin yanı sıra C-reaktif protein, matris metaloproteinazlar, asimetrik dimetilarginin ve reaktif oksijen türlerini içerir. Periapikal patolojiler ve KVH arasındaki ilişkiyi açıklayan kanıtlar yok sayılamaz, ancak bu konunun daha iyi aydınlatılması için daha fazla boylamsal çalışmaya ihtiyaç vardır.

Diabetes mellitus'un preoperatif dönemde enfekte olmuş dişlerin endodontik tedavi sonuçlarında iyileşmenin azalmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu bildirilmiştir; DM bir hastalık modifiye edici olarak düşünülebilir (75,246). Ayrıca hem DM'nin hem de hipertansiyonun, endodontik tedavi görmüş dişlerin sağkalımının azalmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu bulunmuştur (247). Sanchez-Dominiguez ve ark. (248) yapıları çalışmada kök kanal tedavisi prevalansı ve DM arasında anlamlı bir ilişki bulamazken hemoglobin A1c seviyesi ile apikal patolojiler arasında yüksek oranda bir korolasyon olduğunu bildirmişlerdir. Britto ve ark. (249) retrospektif bir kohort çalışmasında, periapikal patolojiler ve DM arasındaki ilişkiyi tanımlamıştır. Diyabetin kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerin AP prevalansına etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Hiperglisemi, kollateral dolaşımı bozarak pulpal ve periapikal dokularda çeşitli değişikliklere neden olmaktadır (246). Yüksek glikoz seviyeleri, makrofaj fonksiyonunu inhibe ederek konakçının hücresel proliferasyonlarını bozan ve yara iyileşmesini geciktiren bir enflamatuvar duruma neden olmaktadır. Enflamatuvar yanıtta yüksek glukoz seviyesi ile birlikte, IL-4 ve osteoprotegrinde bir azalma, proinflamatuvar sitokinlerde artma ve osteoklast hücrelerinde artma gözlenir ve bu da artmış kemik rezorpsiyonunu açıklar (250). Ayrıca diyabetik hastalarda sağlıklı bireylere kıyasla *Fusobacterium nukleatum*, *Peptostreptococcus micros*, *Streptococcus spp* ve *Eubacterium infirmum* gibi daha virülan ve patojenik mikroorganizmaların varlığı bildirilmiştir (251).

Arvaniti ve ark. (252), KKH olan hastalarda enfeksiyon sonrasında bağışıklık sistemindeki bir dizi sorundan dolayı mortalitede 4 kat artış olduğunu bildirmiştir. Bu durumun nedeninin artmış endotoksin, safra asitleri, nitrik oksit, karbon monoksit ve tümör nekroz faktörü-a ve interlökin 6 gibi sitokin seviyelerine bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir.

İnflamatuvar süreç ve iyileşme sürecinin her ikisi de vasküler yanıtın aktivasyonunu içerdiğinden, bu mekanizmalar fizyolojik olarak yakından ilişkilidir (253). Hemofilik hastalarda iyileşme evresindeki anjiyogenezin bozulduğu bildirilmiştir (254). Castellanos-Cosano ve ark. (255) hemofili hastalarının kontrol grubuna göre daha yüksek bir endodontik patoloji olasılığına sahip olduğunu bildirdiler.

Kemik kütlesi osteoporoz ile bozulduğundan, mikrobiyal enfeksiyon kemik mineral yoğunluğunu daha da olumsuz etkileyebilmektedir (256). Periodontitisli hastalarda osteoporoz, periodontal hastalığın ilerlemesi için bir risk göstergesi olarak bildirilmiştir (257). Bifosfanatlar kemik kaybının önlenmesi ve kemik mineral yoğunluğunun korunması için kullanılan ilaçlardır. Osteoklastlar üzerine etki ederek kemik yıkımını durdururlarken bir yandan kemik yapımını da inhibe etmiş olurlar. Bifosfanatların periradiküler iyileşme üzerine etkisi ile ilgili fazla çalışma bulunmamaktadır. Hsiao ve ark. (258) çalışmalarında endodontik tedavinin sonuçları ve bifosfanat kullanımı arasındaki ilişkiyi araştırmış ve anlamlı sonuçlar bulamamışlardır. Ancak bifosfanat kullanan hastalardaki iyileşme oranını (%73,5) kontrol grubunun iyileşme oranlarından (%81,6) daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Kanal tedavisinin başarısına etki eden birçok faktörün yanında, klinik başarıyı belirleyen temel biyolojik prensip değişmeden kalmaktadır. Kakahashi ve ark. (259), kök kanal sisteminin bakterilerle kontamine olmasının apikal periodontitisin gelişimine neden olacağını göstermiştir. Çok sayıda in vitro çalışma, uygun yapılmış kanal tedavilerinin bile bakteri ve yan ürünlerinin kanal sistemine sızmasına izin verebileceğini göstermiştir (260). Yine de diğer çalışmalar, kontaminasyon varlığında, tüm hastalarda periapikal hastalığın gelişmeyebileceğini göstermiştir (261–263). Ray ve Trope (4) çalışmalarında, tedavinin hangi yönünün kök kanal tedavisinin sonucu üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğunu belirlemeyi amaçlamış, koronal restorasyonun başarı üzerinde kök kanal tedavisinin uygunluğundan daha büyük bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Daimi restorasyonların

periapikal sağlık üzerine etkisini araştıran başka bir çalışmada ise daimi restorasyonların varlığının kök kanal tedavisinin başarisına minimum düzeyde etki ettiği sonucuna varılmıştır (264). Kök kanal tedavisinin uzun vadeli başarısı düşünüldüğünde, koronal sızıntı, belki de kanal tedavisinin herhangi bir adımı kadar önemli bir rol oynayabilir (4). Ancak kök kanal tedavisinin tamamlanması ile koronal restorasyonun yerleştirilmesi arasında geçen süre ve bu süreçteki koşulların bilinmediği unutulmamalıdır. Gillen ve ark (265) yaptıkları bir meta analiz çalışmasında, koronal sızıntının, in vitro çalışmalarda gösterildiği kadar klinik öneme sahip olmayabileceğini göstermişlerdir.

Ne yazık ki, KIBT taramalarında çeşitli görüntü artefaktları nedeniyle koronal restorasyonların kalitesinin değerlendirilmesi zordur. Klinik muayene ve ağız içi radyografiler, koronal restorasyonların kalitesini değerlendirmede KIBT görüntülemeden daha güvenilir yöntemler olarak kabul edilmektedir (266). Bu alışmada, KIBT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildiğinden hastaların klinik muayenelerini yapmak mümkün değildi ve incelenen tedaviler çeşitli merkezlerde yapılmış olduğundan klinik prosedürler hakkında da bilimiz yoktu. Yaptığımız n çalışmada, KIBT görüntülerinde koronal restorasyonların incelenmesi artefaktlar nedeniyle mümkün değildi. Bu sebeplerden dolayı “koronal restorasyonların uyumu” araştırdığımız parametreler arasında yer almamaktadır.

Kesitsel çalışmaların önemli bir sınırlaması, bir periapikal lezyonun iyileşip iyileşmediğini veya ilerlediğini belirlemenin imkansızlığıdır (223). Dahası, belirli bir zamandaki değerlendirmeleri kullanan bu tip veri analizleri, periapikal iyileşmenin sonucunu veya ilerlemesini etkileyebilecek tüm nedensel faktörleri hesaba katmamaktadırlar. Bu faktörler arasında tedavi tarihi ve özel klinik prosedürler ile klinisyen becerileri ve nitelikleri yer almaktadır (223,267). Bu çalışmada kullanılan örnekler, farklı sağlık merkezine giden nüfusun bir örneğini temsil etmektedir ve sonuç olarak tedavi protokollerinin kalitesini yeterince yargılamak mümkün olmamaktadır (207). Statik “anlık görüntü” karakteri göz önünde bulundurulduğuna, çalışmamızda değerlendirilen her bir KIBT yalnızca belirli bir zamanda bir ifadeye izin vermiş ve gözlemlenen periapikal durumun gelecekteki gelişimi hakkında herhangi bir tahmine izin vermemiştir. Bu durum aynı zamanda apikal periodontitisin başlangıcı için de geçerlidir. Terapötik müdahalenin hastalığın başlangıcından önce mi sonra mı uygulandığı bilinmemektedir ve bu çalışmadan herhangi

bir nedensellik sonucuna varmak doğru olmayacaktır. Ancak, iyileşmiş periapikal periodontitis sayısının yaklaşık olarak yeni gelişen lezyonların sayısına eşit olduğu unutulmamalıdır (268,269). Bu nedenle, değerlendirilen tüm periapikal patolojilerin yarısından fazlası, kronik veya yeni lezyonlar arasında yer almaktadır. Bu durum, belirli bir popülasyonda çok sayıda KIBT değerlendirmelerinin gerçekçi bir senaryoyu gösterdiğini ve genel ağız sağlığı, hastalık/tedavi prevalansının tahmin edilmesine izin verdiğini teyit etmektedir (204). Endodontik tedavinin nihai amacı periradiküler patolojiyi önlemek veya iyileştirmektir. Endodontik başarısızlık, kanal tedavisi görmüş tüm dişlerin klinik olarak semptomatik olmasını ve/veya radyografik olarak periapikal lezyonların olmasını içermektedir. Bununla birlikte, 'başarı' ve 'başarısızlık' gibi terimler sadece tedaviye ve onun çeşitli yöntemlerine atıfta bulunurken, 'iyileşmiş', 'iyileşmekte olan' ve 'iyileşmemiş' lezyonlar hasta merkezli faktörleri kabul etmektedir ve bu durum kişiselleştirilmiş tıbbi uygun bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (270). Aynı zamanda, "dişin ağızda kalması"nın tedavi sonucunun daha iyi bir ölçüsü olacağı ileri sürülmüştür (271). Asemptomatik lezyonlar, belirsiz veya eksik iyileşme vakaları, gerçek başarısızlıklar yerine 'dişin ağızda kalması' olarak sınıflandırılabilir (272).

Işın sertleşme artefaktlarının (örneğin, metal postlar, metal restorasyonlar ve kök dolgu malzemeleri gibi radyopak malzemeler) KIBT'lerde görüntüleme kalitesini düşürebileceğini ve değerlendirme sırasında bir limitasyona sebep olacağını vurgulamak gerekir (160). Ayrıca, son öneriler KIBT'nin rutin tanısal görüntüleme için değil, kesin olarak spesifik endikasyonlar için kullanılması yönündedir (60). Yine de periapikal radyolüensileri tespit etmede KIBT'lerin geleneksel tekniklere üstünlüğü yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır (11,273).

8. SONUÇLAR

Bu epidemiyolojik çalışmada, belirli bir Türk popülasyonunda yapılmış olan endodontik tedavilerin prevalansı, kalitesi ve apikal periodontitis ile ilişkisi KIBT görüntülerinin retrospektif olarak taranması ile incelenmiş olup aşağıda belirtilen sonuçlar elde edilmiştir.

1. Kök kanal tedavisi prevalansı kadınlarda erkeklerden daha yüksektir ve en sık 25-50 yaş arasında gözlenmiştir.
2. Kök kanal tedavisi görmüş dişlerde AP prevalansına bakıldığında kadınlardaki oranın erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu ve 25-50 yaş aralığının en yüksek orana sahip olduğu gözlenmiştir.
3. AP prevalansının yaş grupları arasındaki dağılımı KKT'nin yaş grupları arasındaki dağılımı ile paralellik göstermektedir.
4. Kök kanal tedavili dişlerin yarısından fazlasında prosedürel hatalar bulunmaktadır. Bu prosedürel hataların bulunduğu dişlerde AP görülme oranı oldukça yüksektir.
5. Sadece kanal dolgusunun uzunluğuna bakıldığında kanal dolgusu kısa olan dişler ve ideal uzunlukta kanal dolgusu olan dişler arasında AP görülme oranında neredeyse hiç fark yoktur. Ancak, ideal uzunluk ve homojen kanal dolgusunun bir araya geldiği dişlerde AP oranı düşmektedir.
6. Kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerdeki kırık alet varlığı, kanal dolgu uzunluğunun kısa olması, kanal dolgusunun homojen olmaması ve basamak oluşumu gibi prosedürel hatalar AP ile ilişkili bulunmuştur.
7. Prosedürel hatalar ve apikal lezyonların gelişimi arasındaki ilişki düşünüldüğünde operatörün bilgi ve becerisini arttırması ile prosedürel hatalar en aza indirilebilir ve bu sayede kök kanal tedavili dişlerdeki AP prevalansı düşürülebilir.
8. Periapikal sağlık ve hastanın sistemik durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamla beraber bu ilişkiyi araştıran daha geniş kapsamlı klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

9. KAYNAKLAR

1. Cimmino MA, Hazes JM. Introduction: Value of epidemiological research for clinical practice. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*. 2002 Dec 1;16(5):vii–xii.
2. Khalighinejad N, Aminoshariae MR, Aminoshariae A, Kulild JC, Mickel A, Fouad AF. Association between Systemic Diseases and Apical Periodontitis. Vol. 42, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2016. p. 1427–34.
3. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Dental Traumatology*. 2000;16(5):218–21.
4. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal*. 1995 Jan 1;28(1):12–8.
5. Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: A review. Vol. 39, *International Endodontic Journal*. John Wiley & Sons, Ltd; 2006. p. 249–81.
6. Siqueira JF. Aetiology of root canal treatment failure: Why well-treated teeth can fail. Vol. 34, *International Endodontic Journal*. 2001. p. 1–10.
7. Mehrzarin S, Alshaikh A, Kang MK. Molecular Mechanisms of Apical Periodontitis: Emerging Role of Epigenetic Regulators. Vol. 61, *Dental Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2017. p. 17–35.
8. J.F. S. Pulpal infections, including caries. No Title. In: In Franklin RT, Seltzer S, Hargreaves KM, and Goodis HE (eds): *Seltzer and Bender's Dental Pulp Chicago: Quintessence Publishing*. 2012. p. 205–39.
9. Sasaki H. and SP. Interrelationship of the pulp and apical periodontitis. In: In Franklin RT, Seltzer S, Hargreaves KM, and Goodis HE (eds): *Seltzer and Bender's Dental Pulp Chicago: Quintessence Publishing*. 2012. p. 277–99.
10. Ørstavik D., Kerekes K. and EHM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatology*. 1986;2:20–4.
11. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography and Panoramic and Periapical Radiography for Detection of Apical Periodontitis. *Journal of Endodontics*. 2008 Mar;34(3):273–9.
12. I. B. A histologic and roentgenologic study of the periapical region of human upper incisors. *Odontol Revy*. 1967;18:1–176.
13. Huuonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics*. 2002 Mar 1;1(1):3–25.

14. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *Journal of Endodontics*. 2005;31(4):262–4.
15. Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endodontic Topics*. 2006 Nov;15(1):3–31.
16. Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamanaka R, Tamaki N, Sakamoto T, Tsuji K, et al. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2005 Nov;100(5):631–5.
17. Siqueira JF, Rôças IN, Alves FRF, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2005 Sep;100(3):369–74.
18. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: A cone-beam computed tomography study. *Journal of Endodontics*. 2016 Apr 1;42(4):538–41.
19. Lopez Zamora R. Focal infection. *Rheumatism*. 1946 Apr 12;3(11):5–7.
20. Gomes MS, Blattner TC, Filho MS, Grecca FS, Hugo FN, Fouad AF, et al. Can Apical Periodontitis Modify Systemic Levels of Inflammatory Markers? A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Endodontics*. 39(10):1205–17.
21. Mindiola MJ, Mickel AK, Sami C, Jones JJ, Lalumandier JA, Nelson SS. Endodontic Treatment in an American Indian Population: A 10-Year Retrospective Study. *Journal of Endodontics*. 2006 Sep;32(9):828–32.
22. Silman AJ, Macfarlane GJ, Macfarlane T. *Epidemiological Studies: A Practical Guide*. Oxford University Press; 2018.
23. Baron JA. The clinical utility of risk factor data. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1989 Jan;42(10):1013–20.
24. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: Systematic review of the literature - Part 2. Influence of clinical factors. Vol. 41, *International Endodontic Journal*. 2008. p. 6–31.
25. Louis Berman Kenneth Hargreaves. *Cohen’s Pathways of the Pulp - 12th Edition*. 1st October 2020. 2020. 997.
26. Nair PNR, Henry S, Cano V, Vera J. 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*. 2005 Feb;99(2):231–52.

27. Molander A, Reit C, Dahlén G. Reasons for dentists' acceptance or rejection of microbiological root canal sampling. *International Endodontic Journal*. 1996;29(3):168–72.
28. Bender IB, Seltzer S, Soltanoff W. Endodontic success-A reappraisal of criteria. Part I. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1966;22(6):780–9.
29. Bender IB, Seltzer S, Soltanoff W. Endodontic success-A reappraisal of criteria. Part II. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1966;22(6):790–802.
30. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: Systematic review of the literature - Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. Vol. 40, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2007. p. 921–39.
31. LZ. S. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors: an analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odont Scand*. 1956;14:1–175.
32. Yuan-Ling Ng KG. Evaluation of outcomes. In: Louis H. Berman, Kenneth M. Hargreaves IR, editor. *Cohen's Pathways of the Pulp*. Twelfth Ed. Elsevier eBook; 2020. p. 2138–268.
33. Tickle M, Milsom K, Qualtrough A, Blinkhorn F, Aggarwal VR. The failure rate of NHS funded molar endodontic treatment delivered in general dental practice. *British Dental Journal*. 2008 Mar 8;204(5).
34. Stoll R, Betke K, Stachniss V. The influence of different factors on the survival of root canal fillings: A 10-year retrospective study. *Journal of Endodontics*. 2005;31(11):783–90.
35. Lumley PJ, Lucarotti PSK, Burke FJT. Ten-year outcome of root fillings in the General Dental Services in England and Wales. *International Endodontic Journal*. 2008 Jul;41(7):577–85.
36. Hargreaves KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *Journal of Endodontics*. 2001;27(12):791–6.
37. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: A systematic review of the literature. Vol. 43, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2010. p. 171–89.
38. Salehrabi R, Rotstein I. Epidemiologic Evaluation of the Outcomes of Orthograde Endodontic Retreatment. *Journal of Endodontics*. 2010 May;36(5):790–2.
39. Friedman, Shimon CM. The Success of Endodontic Therapy-Healing and Functionality. *Journal of the California Dental Association*. 2004;32(6):493–503.
40. David L. Concepts of health, disease and quality of life. In: *Measuring Oral Health and Quality of Life*. 1997. p. 11–23.

41. Liu P, McGrath C, Cheung GSP. Improvement in oral health-related quality of life after endodontic treatment: A prospective longitudinal study. *Journal of Endodontics*. 2014;40(6):805–10.
42. Hamasha AA, Hatiwsh A. Quality of life and satisfaction of patients after nonsurgical primary root canal treatment provided by undergraduate students, graduate students and endodontic specialists. *International Endodontic Journal*. 2013 Dec;46(12):1131–9.
43. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky P, Friedman S. Quality of life and satisfaction outcomes of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*. 2002;28(12):819–27.
44. Huuonen S, Lenander-Lumikari M, Sigurdsson A, Ørstavik D. Healing of apical periodontitis after endodontic treatment: A comparison between a silicone-based and a zinc oxide-eugenol-based sealer. *International Endodontic Journal*. 2003 Apr 1;36(4):296–301.
45. Gratt BM, Sickles EA, Gould RG, Jeromin LS, White SC. Xeroradiography of dental structures. IV. Image properties of a dedicated intraoral system. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1980;50(6):572–9.
46. Delano EO. Quantitative radiographic follow-up of apical surgery: A radiometric and histologic correlation. *Journal of Endodontics*. 1998;24(6):420–6.
47. Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H, Sasaki T. An observation of the healing process of periapical lesions by digital subtraction radiography. *Journal of Endodontics*. 2002;28(8):589–91.
48. Tyndall DA, Kapa SF, Bagnell CP. Digital subtraction radiography for detecting cortical and cancellous bone changes in the periapical region. *Journal of Endodontics*. 1990;16(4):173–8.
49. Brstavik D, Farrants G, Wahl T, Kerekes K. Image analysis of endodontic radiographs: digital subtraction and quantitative densitometry. *Dental Traumatology*. 1990;6(1):6–11.
50. Orstavik D. Radiographic evaluation of apical periodontitis and endodontic treatment results: a computer approach. *International dental journal*. 1991 Apr 1;41(2):89–98.
51. Camps J, Pommel L, Bukiet F. Evaluation of periapical lesion healing by correction of gray values. *Journal of Endodontics*. 2004;30(11):762–6.
52. Gesi A, Hakeberg M, Warfvinge J, Bergenholtz G. Incidence of periapical lesions and clinical symptoms after pulpectomy - A clinical and radiographic evaluation of 1- versus 2-session treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2006 Mar;101(3):379–88.
53. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2003 Oct 1;96(4):508–13.

54. Paula-Silva FWG de, Wu MK, Leonardo MR, Bezerra da Silva LA, Wesselink PR. Accuracy of Periapical Radiography and Cone-Beam Computed Tomography Scans in Diagnosing Apical Periodontitis Using Histopathological Findings as a Gold Standard. *Journal of Endodontics*. 2009 Jul;35(7):1009–12.
55. Petersson A, Axelsson S, Davidson T, Frisk F, Hakeberg M, Kvist T, et al. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodontics: A systematic review. Vol. 45, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2012. p. 783–801.
56. Stavropoulos A, Wenzel A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clinical Oral Investigations*. 2007 Mar;11(1):101–6.
57. Sogur E, Baksi BG, Gröndahl HG, Lomcali G, Sen BH. Detectability of chemically induced periapical lesions by limited cone beam computed tomography, intra-oral digital and conventional film radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2009 Oct;38(7):458–64.
58. Patel S, Dawood A, Mannocci F, Wilson R, Pitt Ford T. Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *International Endodontic Journal*. 2009 Jun;42(6):507–15.
59. Arai Y, Honda K, Iwai K, Shinoda K. Practical model “3DX” of limited cone-beam X-ray CT for dental use. *International Congress Series*. 2001 Jun 1;1230(C):713–8.
60. Patel S, Durack C, Abella F, Roig M, Shemesh H, Lambrechts P, et al. European Society of Endodontology position statement: The use of CBCT in Endodontics. *International Endodontic Journal*. 2014;47(6):502–4.
61. Holroyd J GA. The radiation protection implications of the use of cone beam computed tomography (CBCT) in dentistry: what you need to know. Health Protection Agency London. 2009.
62. Scarfe WC. Use of cone-beam computed tomography in endodontics joint position statement of the American Association of Endodontists and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Vol. 111, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. Mosby Inc.; 2011. p. 234–7.
63. Wu MK, Shemesh H, Wesselink PR. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. Vol. 42, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2009. p. 656–66.
64. Patel S, Wilson R, Dawood A, Foschi F, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography - Part 2: A 1-year post-treatment follow-up. *International Endodontic Journal*. 2012 Aug;45(8):711–23.

65. Liang YH, Li G, Wesselink PR, Wu MK. Endodontic outcome predictors identified with periapical radiographs and cone-beam computed tomography scans. *Journal of Endodontics*. 2011 Mar;37(3):326–31.
66. Polycarpou N, Ng YL, Canavan D, Moles DR, Gulabivala K. Prevalence of persistent pain after endodontic treatment and factors affecting its occurrence in cases with complete radiographic healing. *International Endodontic Journal*. 2005 Mar;38(3):169–78.
67. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: Part 1: Periapical health. *International Endodontic Journal*. 2011 Jul;44(7):583–609.
68. Hoskinson SE, Ng Y-L, Hoskinson AE, Moles DR, Gulabivala K. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2002 Jun 1;93(6):705–15.
69. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *International Endodontic Journal*. 1996;29(3):150–5.
70. Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P. A comparison of endodontic treatment results at two dental schools. *International Endodontic Journal*. 1993;26(6):348–54.
71. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Dental Traumatology*. 1986 Feb 1;2(1):20–34.
72. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. Clinical performance of three endodontic sealers. *Dental Traumatology*. 1987;3(4):178–86.
73. Halse A, Molven O. Increased width of the apical periodontal membrane in endodontically treated represent favourable healing. *International Endodontic Journal*. 2004 Aug;37(8):552–60.
74. Estrela C, Reis Bueno M, Correa Azevedo B, Azevedo JR, Pécora JD. A New Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography. 2008;
75. Fouad AF, Burlison J. The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: Data from an electronic patient record. *Journal of the American Dental Association*. 2003;134(1):43–51.
76. Doyle SL, Hodges JS, Pesun IJ, Law AS, Bowles WR. Retrospective Cross Sectional Comparison of Initial Nonsurgical Endodontic Treatment and Single-Tooth Implants. 2006;
77. Marending M, Peters OA, Zehnder M. Factors affecting the outcome of orthograde root canal therapy in a general dentistry hospital practice. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2005 Jan;99(1):119–24.
78. Morsani JM, Aminoshariae A, Han YW, Montagnese TA, Mickel A. Genetic predisposition to persistent apical periodontitis. *Journal of Endodontics*. 2011 Apr;37(4):455–9.

79. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: Part 1: Periapical health. *International Endodontic Journal*. 2011 Jul;44(7):583–609.
80. Azim AA, Griggs JA, Huang GTJ. The Tennessee study: Factors affecting treatment outcome and healing time following nonsurgical root canal treatment. *International Endodontic Journal*. 2016 Jan 1;49(1):6–16.
81. Sundqvist G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps. 1976.
82. Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *European Journal of Oral Sciences*. 1981;89(4):321–8.
83. D. S. The presence and distribution of microorganisms within non-vital teeth. *Br Dent J*. 1964;117:101–7.
84. Weiss M. Pulp capping in older patients. *N Y State Dent J*. 1966;32(10):451.
85. Friedman S, Löst C, Zarrabian M, Trope M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *Journal of Endodontics*. 1995;21(7):384–90.
86. Löst C. Quality guidelines for endodontic treatment: Consensus report of the European Society of Endodontology. Vol. 39, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2006. p. 921–30.
87. van Nieuwenhuysen JP, Aouar M DW. Retreatment or radiographic monitoring in endodontics. *International Endodontic Journal*. 1994;27(2):75–81.
88. Goldfein J, Speirs C, Finkelman M, Amato R. Rubber dam use during post placement influences the success of root canal-treated teeth. *Journal of Endodontics*. 2013 Dec;39(12):1481–4.
89. del Fabbro M, Taschieri S, Lodi G, Banfi G, Weinstein RL. Magnification devices for endodontic therapy. Vol. 2015, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2015.
90. H. S. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am*. 1974;18(2):269.
91. Hulsmann M, Peters OA, Dummer PMH. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endodontic Topics*. 2005 Mar 1;10(1):30–76.
92. Pettiette MT, Olutayo Delano E, Trope M. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel k-files and nickel-titanium hand files. *Journal of Endodontics*. 2001;27(2):124–7.

93. Löst C. Quality guidelines for endodontic treatment: Consensus report of the European Society of Endodontology. Vol. 39, International Endodontic Journal. Int Endod J; 2006. p. 921–30.
94. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. Journal of Endodontics. 1990;16(10):498–504.
95. Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. Journal of Endodontics. 1979;5(3):83–90.
96. Saini HR, Tewari S, Sangwan P, Duhan J, Gupta A. Effect of different apical preparation sizes on outcome of primary endodontic treatment: A randomized controlled trial. Journal of Endodontics. 2012 Oct;38(10):1309–15.
97. Souza RA, Dantas JCP, Brandão PM, Colombo S, Lago M, Duarte MAH. Apical third enlargement of the root canal and its relationship with the repair of periapical lesions. European Journal of Dentistry. 2012 Oct;6(4):385–8.
98. Card SJ, Sigurdsson A, Ørstavik D, Trope M. The effectiveness of increased apical enlargement in reducing intracanal bacteria. Journal of Endodontics. 2002;28(11):779–83.
99. Parris J, Wilcox L, Walton R. Effectiveness of apical clearing: Histological and radiographical evaluation. Journal of Endodontics. 1994;20(5):219–24.
100. Rollison S, Barnett F, Stevens RH. 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 Endodontics. 2002;94(3):366–71.
101. Fabricius L, Dahlén G, Sundqvist G, Happonen RP, Möller AJR. Influence of residual bacteria on periapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth. European Journal of Oral Sciences. 2006 Aug;114(4):278–85.
102. Smith CS, Setchell DJ HFJ. Factors influencing the success of conventional root canal therapy—a five-year retrospective study. International Endodontic Journal. 1993;26(6):321–33.
103. Allison DA, Weber CR, Walton RE. The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. Journal of Endodontics. 1979;5(10):298–304.
104. Gulabivala K, Ng YL, Gilbertson M, Eames I. The fluid mechanics of root canal irrigation. Vol. 31, Physiological Measurement. Physiol Meas; 2010.
105. Lee SJ, Wu MK, Wesselink PR. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from different-sized simulated plastic root canals. International Endodontic Journal. 2004 Sep;37(9):607–12.

106. Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*. 2005;31(12):845–50.
107. Cvek M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. I. Follow-up of periapical repair and apical closure of immature roots. *Odontologisk revy*. 1972 Jan 1;23(1):27–44.
108. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: Activity, action, and resistance. Vol. 12, *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology; 1999. p. 147–79.
109. Siqueira JF, Rôças IN, Paiva SSM, Guimarães-Pinto T, Magalhães KM, Lima KC. Bacteriologic investigation of the effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine during the endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2007;104(1):122–30.
110. Wang CS, Arnold RR, Trope M, Teixeira FB. Clinical Efficiency of 2% Chlorhexidine Gel in Reducing Intracanal Bacteria. *Journal of Endodontics*. 2007 Nov;33(11):1283–9.
111. Kuruvilla JR, Kamath MP. Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. *Journal of endodontics*. 1998;24(7):472–6.
112. Loe H. Does Chlorhexidine have a place in the prophylaxis of dental diseases? *Journal of Periodontal Research*. 1973 Dec;8(s12):93–9.
113. Rosenthal S, Spangberg L, Safavi K. Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2004;98(4):488–92.
114. Basrani BR, Manek S, Sodhi RNS, Fillery E, Manzur A. Interaction between Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Gluconate. *Journal of Endodontics*. 2007 Aug;33(8):966–9.
115. Bui TB, Baumgartner JC, Mitchell JC. Evaluation of the Interaction between Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Gluconate and its Effect on Root Dentin. *Journal of Endodontics*. 2008 Feb;34(2):181–5.
116. Byström A, Claesson R, Sundqvist G. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Dental Traumatology*. 1985;1(5):170–5.
117. Byström A. Evaluation of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. University of Umeå Sweden. 1986.
118. Pantchev A, Nohlert E, Tegelberg A. Endodontic surgery with and without inserts of bioactive glass PerioGlas® - A clinical and radiographic follow-up. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009;13(1):21–6.

119. Zehnder M. Root Canal Irrigants. Vol. 32, *Journal of Endodontics*. J Endod; 2006. p. 389–98.
120. Basrani B, Tjäderhane L, Santos JM, Pascon E, Grad H, Lawrence HP, et al. Efficacy of chlorhexidine- and calcium hydroxide-containing medicaments against *Enterococcus faecalis* in vitro. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2003;96(5):618–24.
121. Gomes BPFA, Souza SFC, Ferraz CCR, Teixeira FB, Zaia AA, Valdrighi L, et al. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. *International Endodontic Journal*. 2003 Apr 1;36(4):267–75.
122. Schäfer E, Bössmann K. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and two calcium hydroxide formulations against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Endodontics*. 2005;31(1):53–6.
123. Buchbinder M WA. An improved method of culturing root canals. *J Am Dent Assoc*. 1939;26:1697.
124. G. F. Clinical significance of the root canal culture, *Transactions of Third International Conference of Endodontics*. 1963;112–22.
125. Morse FW, Yates MF. Follow-Up Studies of Root-Filled Teeth in Relation to Bacteriologic Findings. *The Journal of the American Dental Association*. 1941 Jun;28(6):956–71.
126. Molander A, Reit C, Dahlén G. Microbiological root canal sampling: Diffusion of a technology. *International Endodontic Journal*. 1996;29(3):163–7.
127. Molander A, Reit C, Dahlén G. Reasons for dentists' acceptance or rejection of microbiological root canal sampling. *International Endodontic Journal*. 1996;29(3):168–72.
128. Molander A, Warfvinge J, Reit C, Kvist T. Clinical and Radiographic Evaluation of One- and Two-visit Endodontic Treatment of Asymptomatic Necrotic Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Clinical Trial. 2007;
129. Seltzer S, Bender IB, Turkenkopf S. Factors affecting successful repair after Root Canal Therapy. *The Journal of the American Dental Association*. 1963 Nov 1;67(5):651–62.
130. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 1998;85(1):86–93.
131. Koppang HS, Koppang R, Stolen SO. Identification of common foreign material in postendodontic granulomas and cysts. *The Journal of the Dental Association of South Africa*. 1992 May 1;47(5):210–6.
132. Nair PNR, Sjögren U, Krey G, Sundqvist G. Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth. *Journal of Endodontics*. 1990;16(12):589–95.

133. Sjögren U, Sundqvist G, Nair PMR. Tissue reaction to gutta-percha particles of various sizes when implanted subcutaneously in guinea pigs. *European Journal of Oral Sciences*. 1995;103(5):313–21.
134. Yusuf H. The significance of the presence of foreign material periapically as a cause of failure of root treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1982;54(5):566–74.
135. Boggia R. A single-visit treatment of septic root canals using periapically extruded endomethasone. *British Dental Journal*. 1983 Nov 5;155(9):300–5.
136. Sari S, Okte Z. Success rate of Sealapex in root canal treatment for primary teeth: 3-year follow-up. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2008 Apr;105(4).
137. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *Journal of Endodontics*. 1985;11(11):472–8.
138. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: II. Therapeutic measures. *Journal of Endodontics*. 2004;30(7):482–8.
139. Spangberg LS. Evidence-based endodontics: the one-visit treatment idea. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2001;91(6):617–8.
140. Byström A SG. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *International Endodontic Journal*. 1985;18(1):35–40.
141. Sathorn C, Parashos P, Messer H. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: A systematic review and meta-analysis. Vol. 40, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2007. p. 2–10.
142. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson JA, Spngberg LSW. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: Results after 5 years. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2011 Dec;112(6):825–42.
143. de Chevigny C, Dao TT, Basrani BR, Marquis V, Farzaneh M, Abitbol S, et al. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study-Phase 4: Initial Treatment. *Journal of Endodontics*. 2008 Mar;34(3):258–63.
144. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Dental Traumatology*. 1994 Jun 1;10(3):105–8.
145. Frisk F. Incidence, Frequency, and Prevalence. In: Kvist T, editor. *Apical Periodontitis in Root-Filled Teeth*. Springer International Publishing; 2018. p. 7–20.
146. Kirkevang LL, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *International Endodontic Journal*. 2000;33(6):509–15.

147. Petersson K, Håkansson R, Håkansson J, Olsson B, Wennberg A. Follow-up study of endodontic status in an adult Swedish population. *Dental Traumatology*. 1991;7(5):221–5.
148. Petersson K. Endodontic status of mandibular premolars and molars in Swedish adults. A repeated cross-sectional study in 1974 and in 1985. *Dental Traumatology*. 1993;9(5):185–90.
149. Boltacz-Rzepkowska E, Pawlicka H. Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Łódź region of Poland. *International Endodontic Journal*. 2003 Jan 1;36(1):27–32.
150. Imfeld TN. Prevalence and quality of endodontic treatment in an elderly urban population of Switzerland. *Journal of Endodontics*. 1991;17(12):604–7.
151. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *International Endodontic Journal*. 2003 Mar 1;36(3):181–92.
152. Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *International Endodontic Journal*. 2002 Aug;35(8):690–7.
153. Eriksen HM, Bjertness E, Brstavik D. Prevalence and quality of endodontic treatment in an urban adult population in Norway. *Dental Traumatology*. 1988;4(3):122–6.
154. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *International Endodontic Journal*. 2002 Mar;35(3):229–38.
155. Eckerbom M, Andersson J -E, Magnusson T. A longitudinal study of changes in frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. *Dental Traumatology*. 1989;5(1):27–31.
156. Eckerbom M, Andersson J -E, Magnusson T. Frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. *Dental Traumatology*. 1987;3(5):245–8.
157. Rohlin M, Kullendorff B, Ahlqwist M, Stenström B. Observer performance in the assessment of periapical pathology: a comparison of panoramic with periapical radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1991;20(3):127–31.
158. Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y. Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *International Endodontic Journal*. 2008 Jan;41(1):78–85.
159. Io Giudice R, Nicita F, Puleio F, Alibrandi A, Cervino G, Lizio AS, et al. Accuracy of periapical radiography and CBCT in endodontic evaluation. *International Journal of Dentistry*. 2018;2018.

160. Patel S, Brown J, Pimentel T, Kelly RD, Abella F, Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review of the literature. Vol. 52, International Endodontic Journal. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 1138–52.
161. Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Duarte MH, Ramos Fernandes LMPS, Camargo EJ, de Moraes IG, et al. The influence of cone-beam computed tomography and periapical radiographic evaluation on the assessment of periapical bone destruction in dog's teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology. 2011 Aug 1;112(2):272–9.
162. Patel S, Wilson R, Dawood A, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography - Part 1: Pre-operative status. International Endodontic Journal. 2012 Aug;45(8):702–10.
163. Venskutonis T, Plotino G, Tocci L, Gambarini G, Maminskas J, Juodzbalys G. Periapical and endodontic status scale based on periapical bone lesions and endodontic treatment quality evaluation using cone-beam computed tomography. Journal of Endodontics. 2015 Feb 1;41(2):190–6.
164. Lemagner F, Maret D, Peters OA, Arias A, Coudrais E, Georgelin-Gurgel M. Prevalence of Apical Bone Defects and Evaluation of Associated Factors Detected with Cone-beam Computed Tomographic Images. J Endod. 41(7):1043–7.
165. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examination. Acta Odontol Scand 14:Suppl. 21; 1956.
166. Wu M-K, Shemesh H, Wesselink PR. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. International Endodontic Journal. 2009 Aug 1;42(8):656–66.
167. Ullmann opez FL, Icia Maria Poli Kopper P, Cucco C, della Bona A, Ant J, Poli de Figueiredo O, et al. Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Apical Periodontitis Diagnosis. Journal of Endodontics. 2014;40:2057–60.
168. Pope O, Sathorn C, Parashos P. A Comparative Investigation of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiography in the Diagnosis of a Healthy Periapex. Journal of Endodontics. 2014 Mar;40(3):360–5.
169. Jang YE, Kim BS, Kim Y. Clinical Factors Associated with Apical Periodontitis Visible on Cone-beam Computed Tomography but Missed with Periapical Radiographs: A Retrospective Clinical Study. Journal of Endodontics. 2020;46(6):832–8.
170. Eckerbom M, Andersson J-E, Magnusson T. Interobserver variation in radiographic examination of endodontic variables. Dental Traumatology. 1986 Dec 1;2(6):243–6.

171. Locht S, Poulsen S. Intra-observer variability in the assessment of panoramic radiographs of children aged 9-10 years. *Dento maxillo facial radiology*. 1980;9(1):28–31.
172. Reit C, Hollender L. Radiographic evaluation of endodontic therapy and the influence of observer variation. *European Journal of Oral Sciences*. 1983 Jun 1;91(3):205–12.
173. Molven O. Tooth mortality and endodontic status of a selected population group observations before and after treatment. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1976;34(2):107–16.
174. Goldman M, Pearson AH, Darzenta N. Endodontic success-Who's reading the radiograph? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1972;33(3):432–7.
175. Meirinhos J, Martins JNR, Pereira B, Baruwá A, Gouveia J, Quaresma SA, et al. Prevalence of apical periodontitis and its association with previous root canal treatment, root canal filling length and type of coronal restoration – a cross-sectional study. *International Endodontic Journal*. 2020 Apr 1;53(4):573–84.
176. Jersa I, Kundzina R. Periapical status and quality of root fillings in a selected adult Riga population. Vol. 15, *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2013.
177. Ureyen Kaya B, Kececi AD, Guldás HE, Orhan H. A retrospective radiographic study of coronal-periapical status and root canal filling quality in a selected adult Turkish population. *Medical Principles and Practice*. 2013 Jun;22(4):334–9.
178. Oginni AO, Adeleke AA, Chandler NP. Root canal treatment and prevalence of apical periodontitis in a Nigerian adult subpopulation: a radiographic study. *Oral health & preventive dentistry*. 2015;13(1):85–90.
179. Timmerman A, Calache H, Parashos P. A cross sectional and longitudinal study of endodontic and periapical status in an Australian population. *Australian Dental Journal*. 2017 Sep 1;62(3):345–54.
180. Lopez-Lopez J, Jané-Salas E, Estrugo-Devesa A, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Velasco-Ortega E, et al. Frequency and distribution of root-filled teeth and apical periodontitis in an adult population of Barcelona, Spain. *International Dental Journal*. 2012 Feb;62(1):40–6.
181. di Filippo G, Sidhu SK, Chong BS. Apical periodontitis and the technical quality of root canal treatment in an adult sub-population in London. *British Dental Journal*. 2014 May 23;216(10).
182. Dutta A, Smith-Jack F, Saunders WP. Prevalence of periradicular periodontitis in a Scottish subpopulation found on CBCT images. *International Endodontic Journal*. 2014;47(9):854–63.

183. Lemagner F, Maret D, Peters OA, Arias A, Coudrais E, Georgelin-Gurgel M. Prevalence of Apical Bone Defects and Evaluation of Associated Factors Detected with Cone-beam Computed Tomographic Images. *Journal of Endodontics*. 2015 Jul 1;41(7):1043–7.
184. Alrahabi M, Younes H. A cross-sectional study of the quality of root canal treatment in Al-Madinah Al-Munawwarah. *Saudi Endodontic Journal*. 2016 Jan 1;6(1):31.
185. Kielbassa AM, Frank W, Madaus T. Radiologic assessment of quality of root canal fillings and periapical status in an Austrian subpopulation - An observational study. *PLoS ONE*. 2017;12(5):1–19.
186. Gomes AC, Nejaim Y, Silva AI v, Haiter-Neto F, Cohenca N, Zaia AA, et al. Influence of Endodontic Treatment and Coronal Restoration on Status of Periapical Tissues: A Cone-beam Computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*. 2015;41:1614–8.
187. Nascimento EHL, Gaêta-Araujo H, Andrade MFS, Freitas DQ. Prevalence of technical errors and periapical lesions in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2018 Sep 1;22(7):2495–503.
188. de Moor RJG, Hommez GMG, de Boever JG, Delmé KIM, Martens GEI. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *International Endodontic Journal*. 2000;33(2):113–20.
189. van der Veken D, Curvers F, Fieuws S, Lambrechts P. Prevalence of apical periodontitis and root filled teeth in a Belgian subpopulation found on CBCT images. *International Endodontic Journal*. 2017 Apr 1;50(4):317–29.
190. Nur BG, Ok E, Altunsoy M, Ağlarci OS, Çolak M, Güngör E. Evaluation of technical quality and periapical health of root-filled teeth by using cone-beam ct. *Journal of Applied Oral Science*. 2014;22(6):502–8.
191. Bartley EJ, Fillingim RB. Sex differences in pain: A brief review of clinical and experimental findings. *British Journal of Anaesthesia*. 2013;111(1):52–8.
192. Fillingim RB, Maixner W. Gender differences in the responses to noxious stimuli. Vol. 4, *Pain Forum*. Churchill Livingstone Inc.; 1995. p. 209–21.
193. European Commission; Directorate General Health and Consumers. *European Special Eurobarometer 330. Oral Health Report*. 2010.
194. Hebling E, Coutinho LA, Ferraz CCR, Cunha FL, Queluz D de P. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in institutionalized elderly. *Brazilian Dental Journal*. 2014;25(2):123–8.
195. da Silva K, Lam JMY, Wu N, Duckmanton P. Cross-sectional study of endodontic treatment in an Australian population. *Australian Endodontic Journal*. 2009;35(3):140–6.

196. Gencoglu N, Pekiner FN, Gumru B, Helvacioğlu D. Periapical Status and Quality of Root Fillings and Coronal Restorations in an Adult Turkish Subpopulation. *European Journal of Dentistry*. 2010 Jan 30;04(01):017–22.
197. Gopikrishna V, Gutmann J, Savadamoorthi K, Kumar A, Narayanan LI, Archana D. Prevalence of periradicular radiolucencies and its association with the quality of root canal procedures and coronal restorations in an adult urban Indian population. *Journal of Conservative Dentistry*. 2015 Jan 1;18(1):34.
198. Gumru B, Tarcin B, Pekiner FN, Ozbayrak S. Retrospective radiological assessment of root canal treatment in young permanent dentition in a Turkish subpopulation. *International Endodontic Journal*. 2011 Sep;44(9):850–6.
199. Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pécora JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Brazilian Dental Journal*. 2008;19(1):34–9.
200. Gupta S, Khatri RK, Khullar P. A Survey Report on Effect of Root Canal Fillings and Coronal Restorations on the Periapical Status of Endodontically Treated Teeth in a Selected Group of Population. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2013 Aug;6(2):89–94.
201. Pak JG, Fayazi S, White SN. Prevalence of Periapical Radiolucency and Root Canal Treatment: A Systematic Review of Cross-sectional Studies. *J Endod*. 2012;38(9):1170–6.
202. Tarim Ertas E, Ertas H, Sisman Y, Sagsen B, Er O. Radiographic assessment of the technical quality and periapical health of root-filled teeth performed by general practitioners in a turkish subpopulation. *The Scientific World Journal*. 2013;2013.
203. Asgary S, Shadman B, Ghalamkarpour Z, Shahravan A, Ghoddusi J, Bagherpour A, et al. Periapical Status and Quality of Root canal Fillings and Coronal Restorations in Iranian Population. *Iranian endodontic journal*. 2010 May 20;5(2):74–82.
204. Moreno JO, avio Alves FR, ucio Gonçalves LS, Martinez AM, R IN, Siqueira JF. Periradicular Status and Quality of Root Canal Fillings and Coronal Restorations in an Urban Colombian Population. 2013;
205. Gündüz K, Avsever H, Orhan K, Demirkaya K. Cross-sectional evaluation of the periapical status as related to quality of root canal fillings and coronal restorations in a rural adult male population of Turkey. *BMC Oral Health*. 2011 Jun 20;11(1):20.
206. Kirkevang LL, Væth M, Hörsted-Bindslev P, Bahrami G, Wenzel A. Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *International Endodontic Journal*. 2007 Apr;40(4):290–9.
207. da Silva Ramos Fernandes LMP, Ordinola-Zapata R, Hungaro Duarte MA, Alvares Capelozza AL. Prevalence of apical periodontitis detected in cone beam CT images of a Brazilian subpopulation. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2013 Jan;42(1):80179163.

208. de Sousa Gomide Guimarães MRF, Samuel RO, Guimarães G, Nalin EKP, Bernardo RT, Dezan-Júnior E, et al. Evaluation of the relationship between obturation length and presence of apical periodontitis by CBCT: an observational cross-sectional study. *Clinical Oral Investigations*. 2019 May 1;23(5):2055–60.
209. Schaeffer MA, White RR, Walton RE. Determining the optimal obturation length: A meta-analysis of literature. *Journal of Endodontics*. 2005;31(4):271–4.
210. Schilder H, Hargreaves KM. Filling root canals in three dimensions. *Journal of Endodontics*. 2006;32(4):281–90.
211. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *International Endodontic Journal*. 1998;31(6):394–409.
212. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. Vol. 31, *International Endodontic Journal*. Blackwell Publishing Ltd; 1998. p. 384–93.
213. Dahl JE. Toxicity of endodontic filling materials. *Endodontic Topics*. 2005 Nov 1;12(1):39–43.
214. Bürklein S, Schäfer E, Jöhren HP, Donnermeyer D. Quality of root canal fillings and prevalence of apical radiolucencies in a German population: a CBCT analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2020;24(3):1217–27.
215. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *International Endodontic Journal*. 2011 Jul 1;44(7):610–25.
216. Ricucci D, R IN, avio Alves FR, Loghin S, Siqueira Jr JF. Apically Extruded Sealers: Fate and Influence on Treatment Outcome. 2016;
217. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2003 Jul 1;96(1):81–90.
218. Eriksen HM, Berset GP, Hansen BF, Bjertness E. Changes in endodontic status 1973–1993 among 35-year-olds in Oslo, Norway. *International Endodontic Journal*. 1995 May;28(3):129–32.
219. Ödesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Dental Traumatology*. 1990;6(6):265–72.
220. Bergstrom J, Eliasson S, Ahlberg KF. Periapical status in subjects with regular dental care habits. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 1987 Aug 1;15(4):236–9.

221. Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzón A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos J v. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *International Endodontic Journal*. 2004 Aug;37(8):525–30.
222. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Löst C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endodontics and Dental Traumatology*. 1997 Apr;13(2):69–74.
223. Costa FFNP, Pacheco-Yanes J, Siqueira JF, Oliveira ACS, Gazzaneo I, Amorim CA, et al. Association between missed canals and apical periodontitis. *International Endodontic Journal*. 2019;52(4):400–6.
224. Baruwa AO, Martins JNR, Meirinhos J, Pereira B, Gouveia J, Quaresma SA, et al. The Influence of Missed Canals on the Prevalence of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *Journal of Endodontics*. 2020;46(1):34-39.e1.
225. Kartal N, Yanikoğlu FÇ. Root canal morphology of mandibular incisors. *Journal of Endodontics*. 1992;18(11):562–4.
226. Pomeranz HH, Fishelberg G. The secondary mesiobuccal canal of maxillary molars. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 1974 Jan 1;88(1):119–24.
227. Seidberg BH, Altman M, Guttuso J, Suson M. Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 1973 Oct 1;87(4):852–6.
228. von Arx T. Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *International Endodontic Journal*. 2005 Mar;38(3):160–8.
229. Yoshioka T, Kikuchi I, Fukumoto Y, Kobayashi C, Suda H. Detection of the second mesiobuccal canal in mesiobuccal roots of maxillary molar teeth ex vivo. *International Endodontic Journal*. 2005 Feb;38(2):124–8.
230. Kim Y, Lee S-J, Woo J. Morphology of Maxillary First and Second Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots and Canals and the Incidence of Fusion. *Journal of Endodontics*. 2012;38:1063–8.
231. Martins JNR, Marques D, Silva EJNL, Caramês J, Versiani MA. Prevalence Studies on Root Canal Anatomy Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging: A Systematic Review. Vol. 45, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2019. p. 372-386.e4.
232. Gulabivala K, Opananon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *International Endodontic Journal*. 2002 Jan;35(1):56–62.
233. Baumgartner J.C., Siqueira J.F., Sedgley C.M. KA. Microbiology of endodontic disease. In: Ingle JIBakland LKBaumgartner JCIngle’s *Endodontics*. BC DeckerLondon, UK; 2008.

234. Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: The Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *Journal of Endodontics*. 2004 Sep 1;30(9):627–33.
235. de Chevigny C, Dao TT, Basrani BR, Marquis V, Farzaneh M, Abitbol S, et al. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study-Phases 3 and 4: Orthograde Retreatment. 2008;
236. Main C, Mirzayan N, Shabahang S, Torabinejad M. Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: A long-term study. *Journal of Endodontics*. 2004 Feb 1;30(2):80–3.
237. B. E. The significance of enterococci in root canal treatment. *Odontol Revy*. 1964;15:87.
238. Bahekar AA, Singh S, Saha S, Molnar J, Arora R. The prevalence and incidence of coronary heart disease is significantly increased in periodontitis: A meta-analysis. Vol. 154, *American Heart Journal*. *Am Heart J*; 2007. p. 830–7.
239. Lockhart PB, Bolger AF, Papapanou PN, Osinbowale O, Trevisan M, Levison ME, et al. Periodontal disease and atherosclerotic vascular disease: Does the evidence support an independent association?: A scientific statement from the American heart association. *Circulation*. 2012 May 22;125(20):2520–44.
240. Hujoel PP. Does chronic periodontitis cause coronary heart disease? A review of the literature. Vol. 133 Suppl, *Journal of the American Dental Association* (1939). Elsevier; 2002. p. 315-365.
241. Fouad AF. Diabetes Mellitus as a Modulating Factor of Endodontic Infections. *Journal of Dental Education*. 2003 Apr;67(4):459–67.
242. Joshipura KJ, Pitiphat W, Hung HC, Willett WC, Colditz GA, Douglass CW. Pulpal inflammation and incidence of coronary heart disease. *Journal of Endodontics*. 2006 Feb;32(2):99–103.
243. Maximiliano Schünke Gomes, Trevor Charles Blattner, Manoel Sant’Ana Filho, Fabiana Soares Grecca, Fernando Neves Hugo, Ashraf F Fouad MAR. Can apical periodontitis modify systemic levels of inflammatory markers? A systematic review and meta-analysis. *J Endod*. 2013;39(10):1205–17.
244. Inchingolo F, Marrelli M, Annibali S, Cristalli MP, Dipalma G, Inchingolo AD, et al. Influence of endodontic treatment on systemic oxidative stress. *International Journal of Medical Sciences*. 2013 Dec 6;11(1):1–6.
245. Warner RL, Bhagavathula N, Nerusu KC, Lateef H, Younkin E, Johnson KJ, et al. Matrix metalloproteinases in acute inflammation: Induction of MMP-3 and MMP-9 in fibroblasts and epithelial cells following exposure to pro-inflammatory mediators in vitro. *Experimental and Molecular Pathology*. 2004 Jun;76(3):189–95.

246. Lima SMF, Grisi DC, Kogawa EM, Franco OL, Peixoto VC, Gonçalves-Júnior JF, et al. Diabetes mellitus and inflammatory pulpal and periapical disease: A review. *International Endodontic Journal*. 2013 Aug;46(8):700–9.
247. Mindiola MJ, Mickel AK, Sami C, Jones JJ, Lalumandier JA, Nelson SS. Endodontic Treatment in an American Indian Population: A 10-Year Retrospective Study. *Journal of Endodontics*. 2006 Sep 3;32(9):828–32.
248. Sánchez-Domínguez B, López-López J, Jané-Salas E, Castellanos-Cosano L, Velasco-Ortega E, Segura-Egea JJ. Glycated Hemoglobin Levels and Prevalence of Apical Periodontitis in Type 2 Diabetic Patients. *Journal of Endodontics*. 2015 May 1;41(5):601–6.
249. Britto LR, Katz J, Guelmann M, Heft M. Periradicular radiographic assessment in diabetic and control individuals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2003 Oct 1;96(4):449–52.
250. Duarte PM, Szeremeske Miranda T, Lima JA, Dias Gonçalves TE, Santos VR, Bastos MF, et al. Expression of Immune-Inflammatory Markers in Sites of Chronic Periodontitis in Patients With Type 2 Diabetes. *Journal of Periodontology*. 2012 Apr 1;83(4):426–34.
251. Fouad AF, Barry J, Caimano M, Clawson M, Zhu Q, Carver R, et al. PCR-Based Identification of Bacteria Associated with Endodontic Infections. *Journal of Clinical Microbiology*. 2002 Sep 1;40(9):3223–31.
252. Arvaniti V, D'Amico G, Fede G, Manousou P, Tsochatzis E, Pleguezuelo M, et al. Infections in patients with cirrhosis increase mortality four-fold and should be used in determining prognosis. *Gastroenterology*. 2010;139(4).
253. Levi M, van der Poll T, Büller HR. Bidirectional relation between inflammation and coagulation. Vol. 109, *Circulation*. *Circulation*; 2004. p. 2698–704.
254. Hoffman M, Monroe DM. Wound healing in haemophilia - breaking the vicious cycle. Vol. 16, *Haemophilia*. *Haemophilia*; 2010. p. 13–8.
255. Castellanos-Cosano L, Machuca-Portillo G, Sánchez-Domínguez B, Torrés-Lagares D, López-López J, Segura-Egea JJ. High prevalence of radiolucent periapical lesions amongst patients with inherited coagulation disorders. *Haemophilia*. 2013 May;19(3).
256. Sun L, Peng Y, Sharrow AC, Iqbal J, Zhang Z, Papachristou DJ, et al. FSH Directly Regulates Bone Mass. *Cell*. 2006 Apr 21;125(2):247–60.
257. Juluri R, Prashanth E, Gopalakrishnan D et al. Association of postmenopausal osteoporosis and periodontal disease: a double-blind case-control study. *J Int Oral Health*. 2015;7(9):119–23.
258. Hsiao A, Glickman G, He J. A Retrospective Clinical and Radiographic Study on Healing of Periradicular Lesions in Patients Taking Oral Bisphosphonates. *J Endod* 2009 Nov;35(11):1525–8. 35(11):1525–8.

259. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1965 Sep 1;20(3):340–9.
260. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Dental Traumatology*. 1994 Jun 1;10(3):105–8.
261. Ricucci D, Siqueira JF. Biofilms and Apical Periodontitis: Study of Prevalence and Association with Clinical and Histopathologic Findings. 2010;
262. Ricucci D, Lin LM, Spångberg LSW. Wound healing of apical tissues after root canal therapy: a long-term clinical, radiographic, and histopathologic observation study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2009 Oct 1;108(4):609–21.
263. Ricucci D, Gröndahl K, Bergenholtz G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2000 Sep 1;90(3):354–9.
264. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2007 Oct;104(4):576–82.
265. Gillen BM, Looney SW, Gu L-S, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, et al. Impact of the Quality of Coronal Restoration versus the Quality of Root Canal Fillings on Success of Root Canal Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. 2011;
266. Tyndall DA, Rathore S. Cone-Beam CT Diagnostic Applications: Caries, Periodontal Bone Assessment, and Endodontic Applications. *Dent Clin North Am*. 52(4):825–41.
267. Burry J. Outcomes of Primary Endodontic Therapy Provided by Endodontic Specialists Compared to Other Providers. *J Endod* 2016 May;42(5):702-5. 42(5):702–5.
268. Eckerbom M, Flygare L, Magnusson T. A 20-year follow-up study of endodontic variables and apical status in a Swedish population. *International Endodontic Journal*. 2007 Dec;40(12):940–8.
269. Petersson K, Håkansson R, Håkansson J, Olsson B, Wennberg A. Follow-up study of endodontic status in an adult Swedish population. *Dental Traumatology*. 1991;7(5):221–5.
270. Messer HH, Yu VSH. Terminology of endodontic outcomes. Vol. 46, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2013. p. 289–91.
271. Pirani C, Chersoni S, Montebugnoli L, Prati C. Long-term outcome of non-surgical root canal treatment: a retrospective analysis. *Odontology*. 2015 May 27;103(2):185–93.

272. Doyle SL, Hodges JS, Pesun IJ, Law AS, Bowles WR. Retrospective Cross Sectional Comparison of Initial Nonsurgical Endodontic Treatment and Single-Tooth Implants. *Journal of Endodontics*. 2006 Sep;32(9):822–7.
273. Leonardi Dutra K, ícia Haas L, Lu is Porporatti A, Flores-Mir C, Nascimento Santos J, Andr Mezzomo L, et al. Diagnostic Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Conventional Radiography on Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Endodontics*. 2016;42:356–64.



10. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU



Etik Kurul Bilgileri	Adı	Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu		
	Adres	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ara Kat 41380 Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ		
	Telefon	0262 303 74 50		
	Faks	0262 303 74 63		
	E-Posta	gokaetikkurul@kocaeli.edu.tr		

Başvuru Bilgileri	Araştırmanın Adı	Belirli bir Türk Popülasyonunda Yapılmış Endodontik Tedavilerin Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi			
	Araştırma Proje Numarası	KÜ GOKAEK 2020/355			
	Sorumlu Araştırmacı Unvanı/Adı/Soyadı	Doç. Dr. Dilek YİĞİT			
	Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı	Endodonti			
	Araştırma Merkezi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	Destekleyici	KÜ-BAPB			
	Araştırmanın Türü	Uzmanlık Tezi			
Araştırmaya Katılan Merkezler	Tek Merkezli	Çok Merkezli	Ulusal	Uluslararası	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Var	Yok	Açıklama
	Başvuru Dilekçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Başvuru Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Araştırmanın Türü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kohort çalışmaları (prospektif, retrospektif, çift yönlü)
	Araştırma Protokolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kullanılacak Form Örnekleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aydınlatılmış Onam Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Araştırma Bütçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Literatür Örneği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Taahhütname	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	İzin Belgeleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Başhekimlik Onayı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Özgeçmişler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Değişiklik Bilgi Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Proje Sonuç Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu

Belge Kodu: Onay formu
Rev. Tarihi / No.su: 12.02.2020/KOGOEK01.5
Sayfa: 1/2

Karar Bilgileri	Karar No: KÜ GOKAEK 2020/22.01	Proje No: 2020/291	Tarih : 24/12/2020
	Doç. Dr. Dilek YİĞİT sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input checked="" type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.*		

Dayanakları	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420); Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi; İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (09.12.2003/25311); Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (29.03.2011/27899); İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (13.04.2013/28617); Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği (06.09.2014/29111); Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi; İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu; Türk Tabipleri Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları; Türk Tabipleri Birliği Araştırma Etiği Bildirgesi
-------------	--

Etik Kurul Üyeleri

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Toplantıda Bulunma		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Doç. Dr. Nurettin Özgür DOĞAN Başkan	Acil Tıp	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Cem CERİT Başkan Yardımcısı	Psikiyatri	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Canan BAYDEMİR Üye	Biyostatistik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Yusufhan YAZIR Üye	Histoloji ve Embriyoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ceyla ERALDEMİR Üye	Biyokimya	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Çiğdem VURAL Üye	Patoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Evren DEMİRSOY Üye	Dermatoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Enver Alper SİNANOĞLU Üye	Ağız Diş Ve Çene Radyolojisi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. Öğretim Üyesi Aslıhan AKPINAR Raportör	Tıp Tarihi ve Etik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

* Gereke ve öneriler:

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	12.02.2020/KOGOEK01.5	2/2

11. ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında İstanbul'da doğdu. İlköğrenimini ve ortaöğrenimini Özel Cihangir Okulları'nda 2008 yılında, lise öğrenimini Kadıköy Anadolu Lisesi'nde 2013 yılında tamamladı. 2018 yılında Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden mezun oldu. 2019 yılı Ocak ayında Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesin Endodonti Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimine başladı. Uzmanlık eğitimi süresince Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda klinik ve akademik faaliyetlerde bulundu.