



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ENDODONTİ ANA BİLİM DALI

ENDODONTİ UZMANLIK PROGRAMI

TOKAT GAZİOSMANPAŞA DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ENDODONTİ KLİNİĞİNDE YAPILAN

RETREATMENT VAKALARINDA GÖZDEN KAÇAN

KANALLARIN İNSİDANSININ BELİRLENMESİ:

BİR RETROSPEKTİF ÇALIŞMA

UZMANLIK TEZİ

Hazırlayan

Dt. Okan TURGUT

Danışman

Doç. Dr. Hüda Melike BAYRAM

TOKAT – 2024



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ ANA BİLİM DALI
ENDODONTİ UZMANLIK PROGRAMI

TOKAT GAZİOSMANPAŞA DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ KLİNİĞİNDE YAPILAN
RETREATMENT VAKALARINDA GÖZDEN KAÇAN
KANALLARIN İNSİDANSININ BELİRLENMESİ:
BİR RETROSPEKTİF ÇALIŞMA

Hazırlayan
Dt. Okan TURGUT

Danışman
Doç. Dr. Hüda Melike BAYRAM

TOKAT – 2024

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Hüda Melike BAYRAM danışmanlığında hazırlamış olduğum “Tokat Gaziosmanpaşa Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Kliniğinde Yapılan Retreatment Vakalarında Gözden Kaçan Kanalların İnsidansının Belirlenmesi: Bir Retrospektif Çalışma” adlı Uzmanlık tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

25/09/2024

Dt. Okan TURGUT

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI

ADI SOYADI : Okan TURGUT

TEZ SAVUNMA TARİHİ : 25/09/2024

TEZİN ADI : Tokat Gaziosmanpaşa Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Kliniğinde Yapılan Retreatment Vakalarında
Gözden Kaçan Kanalların İnsidansının Belirlenmesi: Bir
Retrospektif Çalışma

Jüri Üyeleri

İmza

Üye (Başkan) :

Üye :

Üye :

Bu uzmanlık tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulunun .../.../2024 tarih ve sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hatice BALCI YÜCE

Dekan V.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, tecrübe ve önerilerini her zaman içtenlikle benimle paylaşan, tez sürecinde sabır ve hoşgörüsüyle yanımda olan, destek ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. H. Melike BAYRAM'a,

Akademik ve klinik bilgi birikimi ile uzmanlık eğitimime yol gösteren, değerli tavsiyelerini ve deneyimlerini her zaman paylaşan kıymetli hocam Doç. Dr. Emre BAYRAM'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, tez hazırlama sürecinde değerli katkılarıyla destek olan Dr. Öğr. Üyesi Tunahan DÖKEN'e, Tezimin istatistiksel analizinde değerli katkılarını sunan Sayın Öğr. Gör. Yunus Emre KUYUCU'ya

Uzmanlık eğitimim boyunca tecrübelerinden faydalandığım, katkılarıyla bu süreci daha anlamlı hale getiren ve birlikte çalışma fırsatı bulduğum değerli çalışma arkadaşlarım, Dr. Öğr. Üyesi Fatih UÇAR, Dr. Öğr. Üyesi Merve KÖSETÜRK, Uzm. Dt. Tuğberk CANAVAR, Uzm. Dt. Şahin KILINÇKAYA, Dt. Doğa Arda YAVUZ, Dt. Berkay GÜMÜŞ, Dt. Beyzanur GÜNDÜZ, Uzm. Dt. Sibel ACEL, Dt. Tuğçe İLDENİZ, Dt. Salih Volkan SÖNMEZ, Dt. Azime Nur UYSAL, Dt. Derviş YILDIZ ve diğer asistan arkadaşlarıma,

Eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, destekleri ve fedakarlıklarıyla bu noktaya gelmemde büyük pay sahibi olan ailemin değerli üyeleri Yavuz TURGUT, Ayşe TURGUT ve Onur TURGUT'a,

Hayatımda attığım her adımda beni koşulsuz sevgi ve sabırla destekleyen, her anımda yanımda olan sevgili nişanlım Kübra KABASAKAL'a,

En İçten Teşekkürlerimi Sunarım...

Okan TURGUT,

Eylül 2024, TOKAT





*Hayattaki en büyük şanslarım olan aileme ve sevgili nişanlıma
ithaf ediyorum...*

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ENDODONTİ
KLİNİĞİNDE YAPILAN RETREATMENT VAKALARINDA
GÖZDEN KAÇAN KANALLARIN İNSİDANSININ BELİRLENMESİ:
BİR RETROSPEKTİF ÇALIŞMA**

ÖZET

Amaç: Bu tez çalışmasının amacı; 2014-2023 yılları arasında kliniğimize retreatment teşhisi ile başvuran hastaların retrospektif olarak röntgenlerinin incelenmesi yoluyla daha önce yapılan endodontik tedavilerin başarısızlık nedenlerinin gözden kaçan kanallarla ilişkisini saptamak ve bu durumun hastaların yaş, cinsiyet ve diş gruplarına göre sınıflandırmasını sağlamaktır.

Materyal ve Metod: Çalışmamıza, 2014-2023 yılları arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda retreatment tedavisi uygulanmış toplam 5132 endodontik vaka dahil edildi. İncelenen vakaların 811'inde gözden kaçan kanal olduğu tespit edildi. Hastaların radyografileri, 1920 × 1200 piksel çözünürlük ve 64 bit renk derinliğine sahip 27 inç Dell Precision T3620 tıbbi monitörlerde (Dell, Round Rock, TX, ABD) incelendi. Görüntülerin değerlendirilmesinde SisoView medikal görüntüleme yazılımı (Sisoft, Sivas, Türkiye) kullanıldı. Gözden kaçan kanalın tespit edildiği vakalarda; dişin lokalizasyonu ve tipi, hastaların cinsiyeti ve yaşı ile gözden kaçan kanalın lokalizasyonu kaydedildi.

Bulgular: 5132 retreatment vakasının incelenmesi sonucunda, gözden kaçan kanalların oranı %15,8 olarak belirlendi. Alt molar (%42,5) ve üst molar (%29,3) dişlerde gözden kaçan kanalların insidansının, diğer diş gruplarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,001$). Alt birinci molar dişlerde distal kökte bulunan ikinci kanalın (%78), alt ikinci molar dişlerde meziolingual kanalın (ML) (%47), üst birinci molar dişlerde meziobukkal ikinci kanalın (MB2) (%66) ve üst ikinci molar dişlerde distobukkal kanalın (DB) (%49) daha sık gözden kaçırıldığı istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ($p<0,001$). Gözden kaçan kanallar yaş grupları arasında karşılaştırıldığında, 25-50 yaş aralığındaki hastalarda gözden kaçan kanalların anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,001$). Cinsiyetler arasında yapılan karşılaştırmada, kadınlarda gözden kaçan kanalların anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,001$).

Sonuç: Molar dişlerde gözden kaçan kanalların insidansının, diğer diş gruplarına kıyasla daha yüksek seviyede olduğu gözlemlendi. Diş tipi (molar), yaş (25-50) ve cinsiyetin (kadın), gözden kaçan kanalların insidansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Endodontik Tedavi, Gözden Kaçan Kanal, Retreatment, Retrospektif Çalışma

**DETERMINATION OF THE INCIDENCE OF MISSED CANALS IN
RETREATMENT CASES PERFORMED AT TOKAT GAZIOSMANPAŞA
UNIVERSITY FACULTY OF DENTISTRY, DEPARTMENT OF
ENDODONTICS: A RETROSPECTIVE STUDY**

ABSTRACT

Aim: The aim of this thesis is to retrospectively examine the radiographs of patients who presented to our clinic between 2014 and 2023 with a diagnosis of retreatment, in order to identify the relationship between the failure of previous endodontic treatments and missed canals. Additionally, this study aims to classify this relationship based on the patients' age, gender, and tooth groups.

Materials and Methods: A total of 5132 endodontic cases that underwent retreatment treatment in Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Dentistry, Department of Endodontics between 2014 and 2023 were included in our study. It was determined that there were missed canals in 811 of the analyzed cases. The radiographs of the patients were examined on 27-inch Dell Precision T3620 medical monitors (Dell, Round Rock, TX, USA) with a resolution of 1920×1200 pixels and 64-bit color depth. SisoView medical imaging software (Sisoft, Sivas, Turkey) was used to evaluate the images. In cases where an overlooked canal was detected, the localization and type of the tooth, the gender and age of the patients, and the localization of the overlooked canal were recorded.

Results: After analyzing 5132 retreatment cases, the incidence of missed canals was 15.8%. The incidence of missed canals was statistically significantly higher in the lower molars (42.5%) and upper molars (29.3%) compared to other tooth groups ($p < 0.001$). It was found to be statistically significant that the second canal in the distal root was more frequently missed in lower first molars (78%), the mesiolingual canal (ML) in lower second molars (47%), the mesiobuccal second canal (MB2) in upper first molars (66%) and the distobuccal canal (DB) in upper second molars (49%) ($p < 0.001$). When the missed canals were compared between age groups, it was found that the number of missed canals was significantly higher in patients aged 25-50 years ($p < 0.001$). Comparison between genders showed that missed canals were significantly higher in women ($p < 0.001$).

Conclusion: The incidence of missed canals in molar teeth was observed to be higher compared to other tooth groups. Tooth type (molar), age (25-50), and gender (female) were found to have a significant impact on the incidence of missed canals.

Keywords: Endodontic Treatment, Missed canal, Retreatment, Retrospective Study

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME	i
KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
İTHAF SAYFASI... ..	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Endodontik Tedavide Başarı ve Başarısızlığın Değerlendirilmesi.....	3
2.2. Kanal Tedavisinde Başarısızlık Nedenleri	4
2.2.1. Kanal Tedavisi Sırasında Meydana Gelen Komplikasyonlar.....	4
2.2.1.1. Kırık Alet.....	4
2.2.1.2. Perforasyon.....	5
2.2.1.3. Basamak Oluşumu	6
2.2.1.4. Obtürasyon Hataları	7
2.2.2. Koronal Mikrosızıntı.....	8
2.2.3. Gözden Kaçan Kanallar	8
2.2.4. Kalsifiye Kanallar	9
2.2.5. Mikrobiyal Faktörler	10
2.3. Tedavi Seçenekleri	11
2.4. Retreatment Tedavisi.....	11

2.4.1. Koronal Restorasyonun Uzaklaştırılması ve Koronal Girişin Sağlanması.....	11
2.4.2. Postların Çıkarılması	12
2.4.3. Gutta-Perkanın Uzaklaştırılması	14
2.4.3.1. Mekanik Olarak Uzaklaştırılması.....	14
2.4.3.2. Termal Olarak Uzaklaştırılması.....	15
2.4.3.3. Kimyasal Olarak Uzaklaştırılması	16
2.4.4. Solid Kor Obturatörlerin Uzaklaştırılması	18
2.4.5. Kök Kanal Patlarının Uzaklaştırılması.....	19
2.4.6. Kırık Aletlerin Uzaklaştırılması	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
3.1. Deney Gruplarının Oluşturulması	24
3.2. İstatistiksel Analiz	25
4. BULGULAR.....	26
4.1. Retreatment Tedavisinde Gözden Kaçan Kanalların İnsidansı	26
4.2. Retreatment Tedavisinde Gözden Kaçan Kanalların Diş Tipine Göre Dağılımı	27
4.3. Gözden Kaçan Kanalların Cinsiyete Göre Dağılımı.....	28
4.4. Gözden Kaçan Kanalların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	28
4.5. Retreatment Tedavisinde Gözden Kaçan Kanalların Lokalizasyonlarının İncelenmesi	29
4.5.1. Alt Anterior	29
4.5.2. Alt Premolar	30
4.5.3. Alt Molar	30
4.5.3.1. Alt Birinci Molar	31
4.5.3.2. Alt İkinci Molar	32
4.5.4. Üst Anterior.....	32
4.5.5. Üst Premolar	33
4.5.6. Üst Molar	33

4.5.6.1. Üst Birinci Molar.....	34
4.5.6.2. Üst İkinci Molar	35
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ	48
KAYNAKÇA	49
EKLER	65
EK 1: Etik Kurul Kararı	65
EK-2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	66



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1:	Endodontik tedavi sonucu başarılı olarak değerlendirilenler.....	3
Tablo 2:	Endodontik tedavi sonucu başarısız olarak değerlendirilenler	4
Tablo 3:	Endodontik tedavi sonucu belirsiz olarak değerlendirilenler.....	4
Tablo 4:	Vakaların cinsiyete göre dağılımı.....	26
Tablo 5:	Vakaların yaş gruplarına göre dağılımı.	26
Tablo 6:	Vakaların diş gruplarına göre dağılımı.....	26
Tablo 7:	Gözden Kaçan Kanalların İnsidansı.....	27
Tablo 8:	Gözden kaçan kanalların cinsiyete göre dağılımı	28
Tablo 9:	Gözden kaçan kanalların yaşa göre dağılımı.	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:	Kalıcı veya yeniden ortaya çıkan intraradiküler mikroorganizma (1), ekstraradiküler enfeksiyon (2), yabancı cisim reaksiyonu (3), gerçek kistler (4).....	1
Şekil 2:	(A) Touch ‘n Heat cihazı (B) Touch ‘n Heat ucu soğurken gutta-perkanın yapışması.....	16
Şekil 3:	(A) Kloroform (B) Ökalyptol (C) Halotan (D) Rektifiye terebentin (E) Ksilen	17
Şekil 4:	Gözden Kaçan Kanalların Dış Tipine Göre Sınıflandırılması	27
Şekil 5:	Alt anterior dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı	29
Şekil 6:	Alt premolar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı	30
Şekil 7:	Alt birinci molar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı.....	31
Şekil 8:	Alt ikinci molar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı	32
Şekil 9:	Üst premolar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı.....	33
Şekil 10:	Üst birinci molar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı	34
Şekil 11:	Üst ikinci molar dişlerde göden kaçan kanalların dağılımı	35

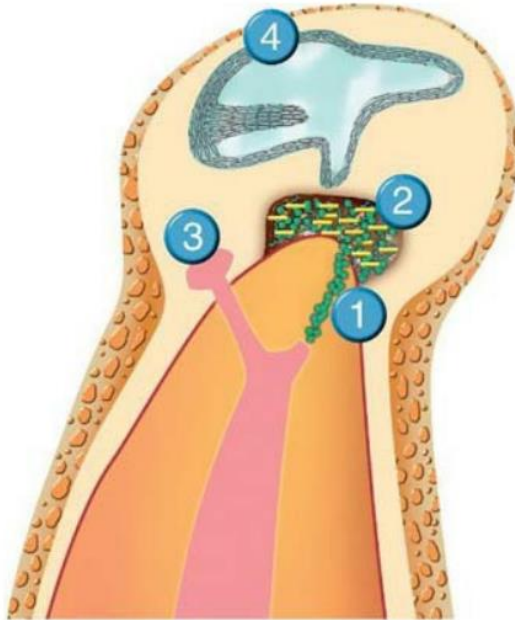
KISALTMALAR VE SİMGELER

<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
Ark.	: Arkadaşları
DB	: Distobukkal
DL	: Distolingual
DOM	: Dental operasyon mikroskobu
GG	: Gates-Glidden
IRS	: Instrument Removal Sistem
KIBT	: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi
MB	: Meziobukkal
MB2	: Meziobukkal ikinci kanal
ML	: Meziolingual
Mm	: Milimetre
Mr&R	: Micro-Retrieve & Repair Sistem
MTA	: Mineral trioksit agregatı
Ni-Ti	: Nikel-Titanyum
PKO	: Pulpa kanalı obliterasyonu
SIR	: Separated Instrument Removal Sistem

1. GİRİŞ

Cerrahi olmayan endodontik tedavi, %86-%98 arasında değişen yüksek başarı oranları ile öngörülebilir ve güvenilir bir tedavidir (Setzer ve ark., 2011; Nudera, 2015). Bununla birlikte; çeşitli nedenlerle endodontik başarısızlık hala meydana gelebilir. Periapikal kemik yıkımının radyografik kanıtları ile birlikte klinik belirti ve semptomların varlığı, başarısız olmuş endodontik tedavinin yeniden tedavisine (endodontik retreatment) ihtiyaç olduğunu gösterir (Cleen ve ark., 1993; Barbizam ve ark., 2002). Yeniden tedavi için ilk ve en önemli adım endodontik başarısızlığın nedenini belirlemektir. Endodontik başarısızlığın etiyolojik faktörleri 4 gruba ayrılabilir (Şekil 1).

- (1) Kalıcı veya yeniden ortaya çıkan intraradiküler mikroorganizma
- (2) Ekstraradiküler enfeksiyon
- (3) Yabancı cisim reaksiyonu
- (4) Gerçek kistler



Şekil 1: Kalıcı veya yeniden ortaya çıkan intraradiküler mikroorganizma (1), ekstraradiküler enfeksiyon (2), yabancı cisim reaksiyonu (3), gerçek kistler (4) (Berman ve Hargreaves, 2020)

Birçok çalışma, kök kanal tedavisinden sonra apikal periodontitis lezyonlarının iyileşmemesinde, kök kanallarındaki veya periradiküler lezyonlardaki mikroorganizmaların önemli rol oynadığını bildirmiştir (Tabassum ve Khan, 2016). Mikroorganizmalara bağlı endodontik başarısızlık; kök perforasyonu, basamak oluşumu, kırık aletler, gözden kaçırılan kanallar gibi prosedürel hataların yanı sıra apikal dallanma, isthmus ve diğer morfolojik düzensizlikler gibi anatomik zorluklardan kaynaklanabilir (Yancheshmeh, 2020).

Song ve ark., önceden yapılan kök kanal tedavisindeki olası başarısızlık nedenlerini araştırdıkları çalışmada, başarısızlığa en fazla kanal sızıntısının (%30,4) sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bunu; gözden kaçan kanal (%19,7), yetersiz dolum (%14,2), anatomik karmaşıklık (%8,7), aşırı dolum (%3,0), iyatrojenik problemler (%2,8) ve apikal çatlaklar (%1,2) takip etmektedir (Song ve ark., 2011).

Tüm bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı; bilimsel araştırmalara daha fazla katkı sağlayabilmek adına başarısız endodontik tedaviye sahip, kliniğimizde retreatment endikasyonu konmuş hastaların kayıtlı röntgenlerini tarayarak özellikle alt ve üst molar, alt ve üst premolar, alt keser dişlerde gözden kaçan kanalların oranını belirlemektir.

Çalışmamızla ilgili h_0 hipotezimiz ise gözden kaçan kanalların diş grupları, yaş veya cinsiyetler arasında farklılık göstermediği yönündedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Endodontik Tedavide Başarı ve Başarısızlığın Değerlendirilmesi

Kök kanal tedavisi; çeşitli sebepler ile (çürük, travma gibi sebeplerle pulpanın açılması, irreversible pulpitis, pulpa nekrozu ya da gangren) sağlığı bozulan pulpanın kök kanal sisteminden uzaklaştırılması, ardından kök kanallarının biyomekanik preparasyonunun ve dezenfeksiyonunun yapılması ve kök kanallarının koronalden apikale doğru üç boyutlu olarak sızdırmaz bir şekilde doldurulması işlemidir. Başarılı bir kök kanal tedavisi için bu adımların eksiksiz bir şekilde yerine getirilmesi gerekir (Tomson ve Simon, 2016; Dioguardi ve ark., 2022).

Endodontik tedavinin sonucunu, değerlendirmek için kullanılan yöntemler arasında klinik muayene, radyografik inceleme ve histopatolojik bulguların belirlenmesi vardır. Semptomlar, endodontik tedaviden sonra spontan ağrı ve/veya perküsyon, palpasyon ve ısırma ile ilgili ağrıyı içerir (Pak ve White, 2011).

Strienberg'in endodontik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi üzerine yaptığı çalışmaya göre “başarılı” (Tablo: 1), “başarısız” (Tablo: 2) veya “belirsiz” (Tablo: 3) olarak ifade edilen tablolar şu şekildedir (Strindberg, 1956):

Tablo 1: Endodontik tedavi sonucu başarılı olarak değerlendirilenler

Başarılı
Klinik
- Semptom yok
Radyografik
- Periodontal ligamentin konturları ve genişliği normaldir.

Tablo 2: Endodontik tedavi sonucu başarısız olarak değerlendirilenler

Başarısız
Klinik
- Semptomlar mevcut
Radyografik
- Değişmemiş periradiküler lezyon
- Periradiküler lezyonda azalma olması ancak semptomların gözükmesi
- Yeni lezyonların ortaya çıkması veya başlangıçtaki lezyonun boyutunda artış
- Lamina duranın bozulması

Tablo 3: Endodontik tedavi sonucu belirsiz olarak değerlendirilenler

Belirsiz
- Kesin olarak yorumlanamayan, belirsiz veya teknik açıdan yetersiz radyografi
- Periradiküler lezyonun 1 mm'den az olması ve lamina durada minimal bozulma

Başarı ve başarısızlığın tam olarak değerlendirilebilmesi için, endodontik tedavinin tamamlanmasının ardından hastanın, ilk iki yıllık süreçte 6 ayda bir, sonraki iki yıllık süreçte ise 12 ayda bir olmak üzere, toplamda 4 yıl boyunca takip edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Chugal ve ark., 2017).

2.2. Kanal Tedavisinde Başarısızlık Nedenleri

2.2.1. Kanal Tedavisi Sırasında Meydana Gelen Komplikasyonlar

2.2.1.1. Kırık Alet

Temizleme ve şekillendirme işlemleri tamamlanmadan kök kanalında kırık aletlerin bulunması, kırık aletin apikalindeki kanal boşluğunun temizlenmesini engellediği için prognozu olumsuz etkiler (Souter ve Messer, 2005; Spili ve ark., 2005; Hashem, 2007).

Kanal aletlerinin üretildiği alaşım (paslanmaz çelik ya da nikel-titanyum) ve şekillendirme tekniği (El aleti ya da döner alet) ne olursa olsun, her türlü kanal aleti tedavi sırasında kırılabilir (Roda, 2006). Kırık genellikle bir endodontik aletin yanlış kullanımından veya aşırı kullanımından kaynaklanır (Parashos ve Messer, 2006).

Kök kanalında kırılan aletlerin yönetimi ortograd ve cerrahi yaklaşımları içerir. Ortograd yaklaşımlar aşağıdaki gibidir:

- ✓ Kırık parçayı çıkarmak
- ✓ Kırık egeyi bypas etmek
- ✓ Kırık parçanın yerinde bırakılması ve kök kanalının o seviyeye kadar temizlenip şekillendirilip ardından doldurulması (Ward ve ark., 2003; Parashos ve Messer, 2006).

Genel olarak optimum yönetim seçeneği kırık parçanın çıkarılmasıdır. Bu yaklaşım, mikroorganizmaların tamamen ortadan kaldırılması ve kök kanal sisteminin etkili bir şekilde temizlenip şekillendirilmesi için önemlidir (Madarati ve ark., 2013).

2.2.1.2. Perforasyon

Perforasyon, kök kanal sistemi ile kökün dış yüzeyi arasındaki mekanik veya patolojik bir açıklıktır ve genellikle iatrojenik hasarın sonucunda meydana gelir (Azim ve ark., 2014). İatrojenik perforasyonun nedenlerinden biri endodontik giriş kavitesi hazırlığı sırasında veya kök kanalının preparasyonu sırasında frezlerin ya da motorla çalışan aletlerin yanlış hizalanmasıdır. Perforasyonların %47'sinin endodontik tedavi sırasında oluşturulduğu, %53'ünün protetik tedaviden kaynaklandığı bildirilmiştir (Siew ve ark., 2015). İyatrojenik kök kanal perforasyonları diş tedavisi sırasında oluşan ciddi komplikasyonlardır ve oldukça kötü prognoza sahiptirler (Alsanea ve ark., 2011).

Yıllar boyunca perforasyonların onarımında değişen derecelerde başarılı bulunmuş birçok malzeme (amalgam, Paris alçısı, gutta-perka, indiyum folyo, cam iyonomer siman, ara restoratif materyal) kullanılmıştır (Eldeeb ve ark., 1982; Alhadainy ve Himel, 1994; Ford ve ark., 1995). Mineral trioksit agregatı (MTA) gibi biyoaktif malzemelerin kullanımının, bu tür tedavilerde başarı oranını önemli ölçüde artırdığı belirtilmektedir (Torabinejad ve ark., 2018; Gorni ve ark., 2022).

2.2.1.3. Basamak Oluşumu

Kök kanal enstrümantasyonu sırasında en sık gözlenen komplikasyonlardan biri basamak oluşumudur. Basamak, periodontal ligament ile bağlantılı olmadan, orjinal kanal eğriliğinden sapmayla meydana gelen düzensizliktir. Bu durum, genellikle operatörün eğeleri kanal uzunluğundan daha kısa bir şekilde kullandığında meydana gelir (Berutti ve ark., 2022). Basamak oluşumunun diğer nedenleri şunlardır (Jafarzadeh ve Abbott, 2007):

- ✓ Kök kanalının apikal kısmına ulaşmaya izin verecek şekilde giriş kavitesinin açılmaması
- ✓ Kök kanal uzunluğunun hatalı tespiti
- ✓ Kavisli bir kanalda çok büyük paslanmaz çelik aletin kullanılması
- ✓ Aletlerin sıralı olarak kullanılmaması
- ✓ Enstrümantasyon sırasında yetersiz irigasyon
- ✓ Enstrümantasyon sırasında kanalın apikal kısmında debris birikmesi

Basamak varlığı, ideal çalışma uzunluğunda yeterince şekillendirilmiş bir kanal elde etme olasılığını ortadan kaldırır. Bu durum, kök kanal sisteminin eksik kemomekanik preparasyonuna ve kanalın eksik doldurulmasına neden olur (Zanza ve ark., 2023).

2.2.1.4. Obturasyon Hataları

Kök kanallarının eksik doldurulması (radyolojik apeksten 2 milimetreden daha kısa) sıklıkla mekanik enstrümantasyonun yetersiz yapılması ya da preparasyon sırasında basamak oluşması sonucunda ortaya çıkar. Eksik enstrümantasyon, genellikle çalışma uzunluğunun yanlış ölçülmesinden veya yetersiz irragasyona bağlı olarak dentin talaşlarının birikip kanalı tıkamasından kaynaklanır (Lin ve ark., 2005).

Yapılan araştırmalar, nekrotik pulpa ve periradiküler lezyonların bulunduğu dişlerde eksik kanal dolumunun, tam ve doğru şekilde gerçekleştirilen kanal dolumlarına oranla daha kötü bir prognoza sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Eksik kanal dolumu yapılan dişlerde başarı oranı %68 iken, uygun kanal dolumu yapılan dişlerde bu oran %94'e ulaşmaktadır. Taşkın kanal dolumuna sahip dişlerde ise başarı oranı %76 olup, bu durum eksik doluma göre daha olumlu sonuçlar vermesine rağmen, ideal dolum kadar yüksek bir başarı sağlamamaktadır (Sjögren ve ark., 1990).

Kök kanalları, bakteri veya kontamine nekrotik doku gibi iritanlar içermiyorsa, tek başına yetersiz veya eksik dolunun periradiküler inflamasyona neden olmayacağı bildirilmiş olmasına karşın (Lin ve ark., 2005), Chugal ve ark. apikal periodontitisli dişlerde çalışma uzunluğundaki 1 mm'lik kaybın tedavi başarı oranını %14 azalttığını bildirmişlerdir (Chugal ve ark., 2003).

Kök kanallarının taşkın doldurulması sıklıkla kök rezorpsiyonu, tam olarak oluşmamış kök apeksi veya çalışma uzunluğunun yanlış ölçümünden kaynaklanan hatalı preparasyon sonucu ortaya çıkar. Bu gibi durumlarda apikal stop oluşturmak daha zor hale gelir ve bu da taşkın doluma yol açar. Çok sayıda klinik çalışma, taşkın dolumların endodontik tedavinin prognozu üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Kerekes ve Tronstad, 1979; Sjögren ve ark., 1990). Bu çalışmalarda kanal dolgu

malzemelerinin yabancı cisim gibi davranarak periradiküler dokularda irritasyona neden olabileceği gösterilmektedir (Yusuf, 1982; Koppang ve ark., 1989).

2.2.2. Koronal Mikrosızıntı

Korono-apikal yönde oluşan mikrosızıntı endodontik başarısızlıkların temel sebeplerinden biri olarak gösterilmektedir (Özyürek ve ark., 2017). Ray ve Trope endodontik tedavili dişlerin periradiküler sağlığının devamlılığı için koronal restorasyonunun kalitesinin, kök kanal obturasyonunun kalitesinden daha önemli bir faktör olduğunu bildirmişlerdir (Ray ve Trope, 1995). Yetersiz koronal restorasyon varlığında uzun dönemli endodontik başarının sağlanması zordur. Bu durumda kök kanal dolgusu yapılmış kanalların enfekte olması ve periapikal dokularda da enfeksiyon oluşması kaçınılmazdır (Özyürek ve ark., 2017). Swanson ve Madison'un koronal sızdırmazlık üzerine yaptıkları çalışmada gutta-perka ve kanal patının tek başına ağız mikroflorasına maruz kaldığında 3 gün sonra sızıntıya neden olduğu gösterilmiştir (Swanson ve Madison, 1987). Torabinejad ve ark. da ağız ortamına açıldıktan 19 gün sonra kanalların %50'sinin kontamine olduğunu bildirmiştir (Torabinejad ve ark., 1990).

2.2.3. Gözden Kaçan Kanallar

Karmaşık kök yapılarına sahip dişlerde, bazı kanalların tam olarak tespit edilememesinden dolayı bu kanalların tedavi edilememesi sıkça karşılaşılan bir problemdir (Hussainy ve ark., 2018). Bu durum, diş hekimlerinin tedavi sırasında kanalları doğru şekilde belirleme konusunda zorluk yaşaması veya eksik teşhis koymasıyla ilişkilidir. Ayrıca, giriş kavitesinin yeterince geniş açılmaması da kanalların tamamının bulunması ve etkili bir şekilde temizlenmesini engelleyebilir (Jose ve Subbaiyan, 2020).

Hoen ve Pink tarafından yürütülen prospektif bir çalışmada, endodontik olarak başarısız olmuş 1100 dişin %42'sinde gözden kaçan kanalın bulunduğu tespit edilmiştir (Hoen ve Pink, 2002). Benzer şekilde, Witherspoon ve ark.'nın yaptığı çalışmada, daha önce kanal tedavisi yapılmış 133 dişin 64'ünde (%48) gözden kaçan kanal bulunmuştur (Witherspoon ve ark., 2013). Babu ve ark.'nın toplam 307 yeniden tedavi vakasını analiz ettikleri çalışmada ise bu vakaların yalnızca %6,5'inde gözden kaçan kanallar nedeniyle yeniden tedavi gerektiği belirlenmiştir (Babu ve Sowmya, 2021).

Kök kanal morfolojilerindeki anatomik çeşitlilik göz önüne alındığında, ekstra kanalların doğru bir şekilde tespit ve tedavi edilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur. Bunun ilk adımı, kök kanal anatomisinin doğru bir şekilde görüntülenmesidir. Bu amaçla farklı açılardan en az iki periapikal radyografi çekilmesi önerilebilir. Bu yaklaşım bile üç boyutlu anatomiye tam olarak anlamakta sınırlı kalır. Bu nedenle konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) gibi ileri görüntüleme teknikleri tavsiye edilir (Patel ve ark., 2019). Ayrıca, loop ve dental operasyon mikroskopları gibi yüksek büyütme cihazları, görünürlüğü artırarak aksesuar kanalların bulunmasını kolaylaştırabilir. Bu teknolojilerin kullanımı, endodontik tedavi sürecinde hassasiyeti ve başarıyı artırabilir (Carr ve Murgel, 2010).

2.2.4. Kalsifiye Kanallar

Pulpa kanalı kalsifikasyonu veya kalsifik metamorfoz olarak da adlandırılan pulpa kanalı obliterasyonu (PKO), pulpa kanalı boşluğunun ileri seviyede daralması veya tamamen tıkanmasıdır. Bu süreç diş travmaları, çürük, restorasyon, vital pulpa tedavileri, revaskülarizasyon, yaşlı hastalardaki fizyolojik değişiklikler, genetik ve sistemik faktörler ile ilişkilidir (Yang ve ark., 2024). PKO'da kanal duvarları içinde sekonder dentin veya tübül benzeri kalsifiye yapı birikir. Kök kanal tedavisi gerektiren PKO'lu

dişler, kanalın yerinin belirlenmesinde zorluk oluşturur; bu da perforasyon, alet kırılması ve artan endodontik tedavi başarısızlığı riski gibi durumlara neden olur (McCabe ve Dummer, 2012). Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve dental operasyon mikroskobu (DOM) gibi gelişmiş ekipmanların kullanımı, kalsifiye kanalların bulunmasında, tedavisinde ve operatörlerin bu zorlukların üstesinden gelmesinde yardımcı olur (Yang ve ark., 2016).

2.2.5. Mikrobiyal Faktörler

Endodontik başarısızlığın en önemli nedenlerinden biri kalıcı mikrobiyolojik enfeksiyondur (Endo ve ark., 2013). Bakterilerin periradiküler enfeksiyondaki rolü literatürde iyi bir şekilde ortaya konmuştur ve kök kanalının doldurulması sırasında kanallarda mikroorganizmaların varlığı halinde endodontik tedavinin başarısızlığı daha yüksek olacaktır (Sjögren ve ark., 1997). Özenli antimikrobiyal tedavi, enfekte kök kanal sisteminden bakterileri tamamen ortadan kaldırmada başarısız olabilir. Çoğunlukla bunun nedeni isthmuslar, dentin tübülleri ve dallanmalar gibi kök kanallarının zor temizlenen alanlarında barınan bakterilerdir (Siqueira Jr ve ark., 2020). Ayrıca, irrigasyon solüsyonlarına karşı gösterilen direnç, bakterilerin kalıcı olmasının bir nedeni olarak öne sürülmüştür (Berman ve Hargreaves, 2020).

Endodontik tedavinin başarısız olduğu durumlarda kanal içi mikroflora farklıdır. *E. Faecalis*, başarısız olmuş kanal tedavilerinde en yaygın görülen mikroorganizma (%45,8) olup, bunu *Fusobacterium*, (%6,7) ve *Propionibacterium* (%3,3) takip etmektedir (Pinheiro ve ark., 2003). *E. faecalis*, fırsatçı bir patojen olarak sınıflandırılabilen gram (+), fakültatif anaerobik bir koktur. Olumsuz bir ortamda hayatta kalmasını sağlayan farklı mekanizmalara sahiptir. Alkali pH'da büyüebilme, besinsiz yaşayabilme, kanal içi ilaçlar ve irrigasyon solüsyonlarının varlığında hayatta kalabilme, antibiyotik direnci

kazanabilme, lenfositlerin aktivitesini baskılayacak şekilde 10°- 60° arasındaki sıcaklıklarda hayatta kalabilme bunlardan bazılarıdır (Prada ve ark., 2019).

Endodontik başarısızlıkla ilişkilendirilen bir diğer mikroorganizma da *Candida albicans*'tır. Bu mantar, periapikal lezyonu olan dişlerde (%36,7), lezyonu bulunmayan dişlere göre (%13,3) daha fazla bulunur (Dudeja ve ark., 2015).

2.3. Tedavi Seçenekleri

Kök kanal tedavisinin başarısız olduğu veya ileride başarısızlık oluşma ihtimalinin yüksek olarak değerlendirildiği vakalarda uygulanabilecek tedavi seçenekleri kök kanal tedavisi tekrarı (retreatment), planlı replantasyon, endodontik cerrahi veya diş çekimidir (Yılmaz ve Yiğit, 2014). Dişin restore edilebilir olması durumunda kök kanal tedavisi tekrarı (retreatment), şu anda en çok tercih edilen tedavi yöntemidir. Retreatmentın birincil amacı, mevcut kök kanal dolgusunun çıkarılması ve ardından kök kanal sisteminin kemomekanik temizlenmesi ve üç boyutlu doldurulması yoluyla kök kanal sisteminin bakteriyel kontaminasyonunu en aza indirmektir (Atique ve ark., 2024).

2.4. Retreatment Tedavisi

2.4.1. Koronal Restorasyonun Uzaklaştırılması ve Koronal Girişin Sağlanması

Kök kanal tedavili bir dişte genellikle büyük bir koronal restorasyon ya da tam kron restorasyonu bulunur. Koronal restorasyonun kalitesinin çeşitli nedenlerden dolayı değerlendirilmesi gerekir. Dolgu materyali ile dentin arasındaki boşluklar veya çürük lezyonlar, koronal sızıntı yoluyla kalıcı apikal periodontitisin kaynağı olabilir. Sonuç olarak böyle bir durumda tedavi sırasında aseptik koşullar yaratmak ve uzun vadede başarılı bir sonuç elde etmek için tüm dolgu malzemelerinin ve yumuşak dentinin çıkarılması gerekir. Restorasyon ve çürüklerin tamamen uzaklaştırılmasından sonra kalan diş dokusunun yeni bir restorasyona destek sağlama yeteneği değerlendirilmelidir. Bu

değerlendirmenin olumsuz sonuçlanması ve dişin çekime uygun görülmesi şaşırtıcı değildir. Bu nedenle bir diş retreatment tedavisi yapma kararı alındığında, bu kararın tedavi ilerledikçe değişebileceği hastaya bilgi olarak verilmelidir (Ulin, 2017). Diğer yandan, restorasyonun durumu yeterli bulunursa ve uzaklaştırılmazsa, yenileme maliyeti önlenebilir, izolasyon daha kolay sağlanabilir, oklüzyon korunabilir ve estetik değişiklikler minimum düzeyde kalabilir. Kron restorasyonunun değiştirilmesi gerekse bile, klinisyen, retreatment tedavisi sırasında daha iyi izolasyon sağlamak amacıyla kronu yerinde tutmayı tercih edebilir. Ancak, kron yerindeyken retreatment tedavisi uygulamak daha zor olabilir; bu durum, sınırlı görüş nedeniyle iatrojenik hata riskini artırabilir. Ayrıca, postların uzaklaştırılması daha zor olacaktır. Ek olarak; klinisyenin çürük, kırık veya ekstra kanal varlığı gibi önemli bulguları gözden kaçırma olasılığını artırabilir (Berman ve Hargreaves, 2020).

Koronal restorasyon uzaklaştırıldıktan sonra giriş kavitesini oluştururken amacımız, mümkün olduğunca fazla diş yapısını korumak ve kök kanal sistemine düz hatlı erişim sağlamaktır. İdeal giriş kavitesi, aletlerin kavite duvarları tarafından saptırılmadan kanallara girmesine olanak tanır. Diş tamamen sağlam olduğunda dişin yüzeyinde ve pulpa odasında bulunan anatomik işaretler kanalların aranmasına rehberlik eder. Ne yazık ki, retreatment tedavilerinde diş yapısı çoğunlukla değiştirilmiştir ve genellikle dişin orijinal anatomisini oldukça yanlış temsil etmektedir (Berman ve Hargreaves, 2020).

2.4.2. Postların Çıkarılması

Aşırı koronal yıkıma sahip endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu sıklıkla bir post ve kor sistemi gerektirir (Qing ve ark., 2007; Bolay ve ark., 2012). Periapikal patoloji geliştiğinde cerrahi olmayan retreatment tedavisine olanak sağlamak

için postun çıkarılması gerekir (Machtou ve ark., 1989; Abbott, 2002). Operatörün kararı, eğitimi, deneyimi ve en iyi tekniklerin kullanılması gibi başarıyı etkileyen birçok faktör vardır (Ruddle, 1997). Ayrıca klinisyenlerin dişlerin anatomisi konusunda bilgi sahibi olması ve her diş tipiyle ilgili tipik varyasyonlara aşina olması gerekir. Örnek olarak; herhangi bir kökün uzunluğu, çevresel boyutu ve eğriliği dahil olmak üzere diş morfolojisini (varsa içbükeyliğin derinliğini) bilmek önemlidir. Radyografiler postun uzunluğunu, çapını ve yönünü görmek için klinisyene yardımcı olur (Ruddle, 2004).

Postu uzaklaştırmak için çeşitli teknikler vardır. Öncelikli olarak restoratif ve kor materyali yüksek hızlı sistemlerle karbid ya da elmas frezler kullanılarak uzaklaştırılmalıdır. Daha sonra post ve kanal duvarı arasında bulunan simanın uzaklaştırılması hedeflenir. Bunu yapmak için genellikle ultrasonik sistem kullanılır (Ruddle, 2004). Bu işlem yapılırken oluşan debris temizlemek ve üretilen sıcaklığı azaltmak için hava/su şiringasının kullanılması gerekir bu yüzden ultrasonik uç her 10 ila 15 saniyede bir kanaldan çıkarılmalıdır (Schwartz ve Robbins, 2004).

Retansiyonun azaltılması postu çıkarmazsa günümüzde çeşitli post çıkarma kitleri bulunmaktadır. Ruddle Post Çıkarma kiti, Masserann Kiti, Eggler Post Sökücü Sistem, Thomas Post Sökücü Sistem bunlardan bazılarıdır (Patel, 2016).

Birçok diş tedavisinde olduğu gibi post çıkarma işleminin de riskleri vardır. Bu riskler arasında dişin kırılması, aşırı dentin uzaklaştırılması nedeniyle dişin onarılamaz halde kalması, kök perforasyonu, postun kırılması veya çıkarılamaması yer alır (Perez ve ark., 2020). Bir başka endişe de ultrasonikle üretilen ısının periodonsiyuma verdiği hasardır. Saunders ve ark. post preparasyonu sırasında dişin apeksinden 6 mm uzaklıktaki yüzeyde oluşan sıcaklık artışını değerlendirdi ve 31°C'ye kadar artışların mümkün olduğunu belirttiler (Saunders ve Saunders, 1989). Satterthwaite ve ark. ultrasonik

kullanılarak postun çıkarılması sırasında sıcaklık değişimi potansiyelini değerlendirdi. Bu çalışmada başlangıca göre ortalama sıcaklık artışı 18,7°C idi (Satterthwaite ve ark., 2003). Önceki araştırmalar belirgin kemik dokusu hasarının 47°C'nin üzerinde meydana gelebileceğini söylemektedir. Literatürde ultrasonikle post çıkarılmasının ardından alveol kemiğinde nekroz ve sonunda diş kaybıyla sonuçlanan vakalar bulunmaktadır (Ettrich ve ark., 2007).

2.4.3. Gutta-Perkanın Uzaklaştırılması

Retreatment tedavisi sırasında gutta-perkanın uzaklaştırılması kritik öneme sahiptir. Gutta-perkanın kök kanalından uzaklaştırılması mekanik, termal veya kimyasal prosedürler kullanılarak yapılabilir. Kullanılacak yöntem; kök kanal anatomisi, ilk tedavi sırasında kullanılan dolgu malzemelerinin kalitesi ve klinisyenin becerisi gibi kriterlere bağlı olarak dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir (Shah ve ark., 2023).

2.4.3.1. Mekanik Olarak Uzaklaştırılması

Tek başına mekanik yöntemler, kök dolgusu tek bir kondan oluşuyorsa ya da mevcut dolgu yeterince kondan edilmemişse faydalıdır. Her iki senaryoda da kök dolgusu ile kök kanal duvarı arasında Hedström eğesinin yerleştirilmesine olanak sağlayacak boşluk bulunacaktır. Eğe kanaldan çekilmeden önce gutta-perkayı daha fazla kavraması için saat yönünde çeyrek tur döndürülür (Patel, 2016). Gutta-perkanın uzaklaştırılması için Hedström eğeleriyle birlikte K-tipi ve C+ eğelerde kullanılmaktadır. Ayrıca, retreatment için özel olarak geliştirilmiş Ni-Ti eğe sistemleri de mevcuttur. (Atique ve ark., 2024).

Nikel-Titanyum (Ni-Ti) döner sistemlerin, gutta-perka'nın uzaklaştırılmasında, el aletlerine göre uygulama kolaylığı göstermesi, kanal temizliği bakımından el aletleriyle karşılaştırılabilir olması, eğri kök kanallarında da paslanmaz çelik esaslı kanal aletlerinin

yarattığı komplikasyonları yaratmadan kullanılabilmesi bu sistemlerin tercih edilmesinin nedenlerindendir (Yılmaz ve Yiğit, 2014). Kanal şekillendirme için üretilmiş eğeler retreatment sırasında yeterli etkinliği gösteremediği için üretici firmalar, retreatment işlemine özel Ni-Ti sistemler piyasaya sürmeye başlamışlardır. Bunlara örnek olarak; R-Endo (Micro-Mega, Besançon, Fransa), ProTaper Universal Retreatment (PTUR) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre), D-RaCe (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, İsviçre), Mtwo R (VDW, Münih, Almanya), XP-Endo Shaper ve Finisher R (FKG Dentaire, La Chaux de Fonds, İsviçre) gibi eğe sistemleri verilebilir (Yılmaz ve Yiğit, 2014). Bu sistemleri kullanırken eğenin kesici yivleri kanal duvarına değil kök dolgusuna bağlanmalıdır. Gutta-perkanın çıkarılması için döner Ni-Ti eğeleri kullanmanın ana riski aletin kırılma tehlikesidir. Bu durum, aşırı apikal basınç uygulanmaması ve seçilen döner sistemin önerilen hız ve tork sınırları dahilinde kullanılmasıyla azaltılabilir (Duncan ve Chong, 2008).

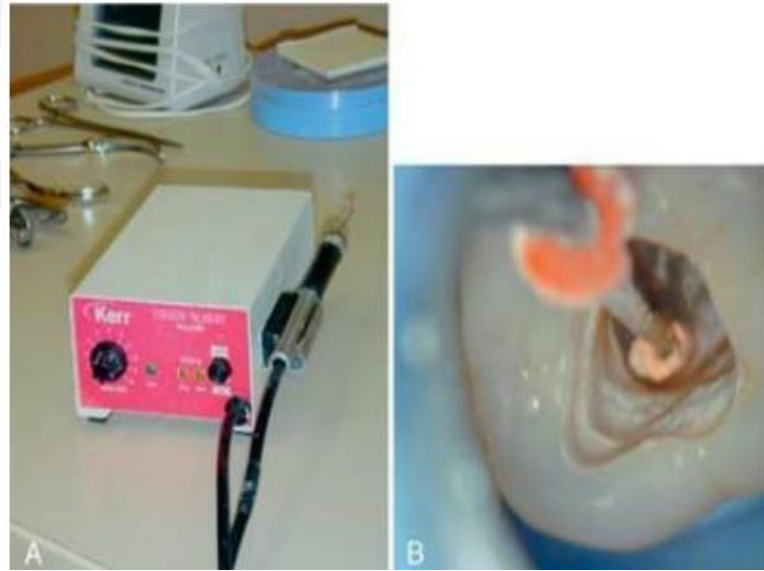
Gutta-perkanın uzaklaştırılmasında ultrasonik sistemler kullanılmaktadır. Retreatment işlemine uygun bir uçla ultrasonik kullanımı özellikle kanalın koronal 1/3'ündeki gutta-perkanın çıkarılmasında yararlı olabilir. Çoğunlukla kanal duvarında kalan herhangi bir gutta-perkanın büyütme olmadan görülmesi zordur. Aynı zamanda ultrasonik bir aletin hassas şekilde uygulanması, iatrojenik hasar riskini azaltır. Bundan dolayı ultrasonik sistemle birlikte dental operasyon mikroskobu kullanılması önerilmektedir (Patel, 2016).

2.4.3.2. Termal Olarak Uzaklaştırılması

İyi kondanse edilmiş gutta-perka kök dolgusu, kanal içinde gevşek değildir ve aletlerin yerleştirilmesi için yer bırakmaz. Bu nedenle, öncelikle ısı veya solventler kullanılarak yumuşatılması gerekir (Duncan ve Chong, 2008).

Kök kanalında herhangi bir ısıtılmış cihaz kullanıldığında periodontal doku hasarını önlemek için aşırı ısı uygulanmamasına dikkat edilmelidir. Isıtılan alet kısa periyotlarda kullanılmalıdır (Patel, 2016).

Klinikte el aletlerini ısıtmak için açık alev kullanılabilmektedir ancak bu yöntemin dezavantajları vardır. El aleti alevden uzaklaştırıldıktan hemen sonra soğumaya başlar ve zayıf ısı transferi sağlar. Ayrıca hastayı istemsiz bir şekilde yaralama riski bulunmaktadır. Günümüzde Touch 'n Heat (SybronEndo, Orange, CA, USA) (Şekil 2) ve System B Heat Source (SybronEndo, Orange, CA, USA) gibi cihazlar bulunmaktadır. Bunlar daha fazla güvenlik ve kontrollü ısı dağıtımı sağlar (Patel, 2016).



Şekil 2: (A) Touch 'n Heat cihazı (B) Touch 'n Heat ucu soğurken gutta-perkanın yapışması (Berman ve Hargreaves, 2020)

2.4.3.3. Kimyasal Olarak Uzaklaştırılması

Kanal anatomisinde herhangi bir değişikliği önlemek ve gutta-perkanın çıkarılmasını kolaylaştırmak için genellikle solventlerin kullanılması savunulmaktadır. Kloroform, okaliptol, ksilen, halotan, rektifiye terebentin ve portakal yağı dahil olmak üzere çeşitli solventler önerilmiştir (Şekil 3) (Ajina ve ark., 2022).

Gutta-perkanın uzaklaştırılmasında kullanılan en etkili solvent kloroformdur. Hızlı etki, dayanıklılık ve hızlı buharlaşma gibi özelliklere sahiptir. Ancak kloroformun sitotoksik ve kanserojen olduğu bulunmuştur. Ksilen ve okaliptol, kloroform yerine alternatif olarak önerilmiştir; ancak bu maddelerin gutta-perka çözmede daha az etkili olduğu ve klinik kullanım açısından pratik olmadığı belirlenmiştir (Tamse ve ark., 1986; Wennberg ve Ørstavik, 1989). Portakal yağının ise gutta-perka ve kanal patı çözmede yüksek etkinliğe sahip olduğu, antimikrobiyal özellikler gösterdiği ve düşük toksisite riski taşıdığı tespit edilmiştir. Rektifiye terebentin, gutta-perka çözmede düşük etkinlik sergilemesine rağmen, yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahiptir; ancak solunduğunda veya kanaldan taşırıldığında yüksek toksisite riski oluşturmaktadır (Al Akam ve ark., 2024).



Şekil 3: (A) Kloroform (B) Ökaliptol (C) Halotan (D) Rektifiye terebentin (E) Ksilen
(Berman ve Hargreaves, 2020)

2.4.4. Solid Kor Obturatörlerin Uzaklaştırılması

Gutta-perka taşıyıcı cihaz veya obturatör, plastik veya metal bir taşıyıcının (Thermafil) etrafına kaplanmış gutta-perkadan oluşur. Metal taşıyıcı cihazlar, kanaldan çıkarılması gerektiğinde oluşturduğu zorluklar nedeniyle geçerliliğini yitirmiştir (Patel, 2016). Son zamanlarda Thermafil üreticisi (DENTSPLY Tulsa Dental Specialities, Tulsa, OK), plastik taşıyıcılar kullanmak yerine özel çapraz bağlı gutta-perka çekirdeği içeren taşıyıcı bazlı bir obturasyon geliştirdi. Üreticiye göre GuttaCore diğer taşıyıcı tabanlı sistemlere göre daha kolay sökülebiliyor; bununla birlikte çekirdeğin, solventlerle kolayca çözünmemesi ve ısıyla plastikleşmeye yatkın olmaması nedeniyle gutta-perkadan farklı davrandığı bilinmektedir (Beasley ve ark., 2013).

Plastik taşıyıcıların çıkarılması, solventli veya solventsiz, Hedström eğeleri kullanılarak mekanik olarak gerçekleştirilebilir. Taşıyıcının koronal kısmına ısı uygulaması da önerilmiştir, böylece plastik taşıyıcı yumuşatılır ardından spreader ya da pluggerla geri çekilir (Patel, 2016). Obturatörlerin plastik taşıyıcılarının çıkarılmasında, döner Ni-Ti eğeleri veya Gates-Glidden frezlerinin kullanıldığı teknikler başarıyla uygulanmıştır. Gates-Glidden frezleri kök kanalının yalnızca düz kısmında güvenle kullanılabilir. Perforasyon riski nedeniyle eğimli kanallarda kullanımı sınırlıdır. Ancak döner Ni-Ti sistemleri hem düz hem de eğimli köklerde kullanılabilir (Lipski ve Woźniak, 2003; Royzenblat ve Goodell, 2007). Taşıyıcının tamamen çıkarılmadan önce, çevresindeki gutta-perka ve pat materyallerinin küçük eğeler ve solventler kullanılarak temizlenebilmesi için, taşıyıcının etrafında bir boşluk oluşturulması ideal yaklaşım olarak önerilmektedir. Gutta-perka etkili bir şekilde çıkarılmazsa; taşıyıcı, kalan gutta-perkaya yapışık kalacaktır ve taşıyıcının kırılma riski daha artacaktır (Patel, 2016).

2.4.5. Kök Kanal Patlarının Uzaklaştırılması

Endodontide kullanılan patlar yumuşak ve sert olarak sınıflandırılabilir. Apikalden taşma, potansiyel olarak ciddi postoperatif ağrı ve patın potansiyel nörotoksisitesinden kaynaklanan olası parestezi/dizesteziden kaçınmak için patı çıkarırken çok dikkatli olunmalıdır (Serper ve ark., 1998; Gound ve ark., 2003). Yumuşak patların taşma riskini en aza indirmek için bol sodyum hipoklorit irigasyonu ile crown-down enstrümantasyon kullanmak en uygun yöntemdir (PE, 1997). Sert bir pat varlığında kanalın koronal kısmı, büyütme ve aydınlatma kullanarak frez veya ultrasonik uçlarla çıkarılabilir. Kanal eğrilğine ulaşıldığında, bu yöntemin daha fazla kullanılması kanal duvarlarının hasar görmesine ve olası perforasyonlara neden olacaktır (Friedman ve ark., 1990; Ruddle, 2002). Apikal bölgeye ulaşmak için ön büküm verilmiş küçük el eğeleri yerleştirilir. Çoğu durumda, kanal dolgusunun apikal uzantısındaki pat yoğunluğu azalır ve bu sayede apekse kadar penetrasyon sağlanabilir. Eğer bu mümkün olmazsa, kalan patı yumuşatmak için bir solvent kullanılmalıdır. Kanal patlarını yumuşatmak amacıyla sıklıkla kullanılan iki solvent bulunmaktadır: Endosolv-E, çinko oksit ve öjenol içeren patlar için kullanılırken, Endosolv-R rezin bazlı patlar için tercih edilmektedir. Seçilen solvent, kanal girişine yerleştirilmeli ve el eğeleri veya ultrasonik uçlar yardımıyla solventin pat içine etkili bir şekilde nüfuz etmesi sağlanmalıdır.; ancak kanalda basamak veya başka bir komplikasyon oluşturmamaya dikkat edilmelidir. İlerleme sıklıkla yavaştır ve klinisyen, patı yumuşatmak için randevular arasında kanallarda bir miktar solvent bırakmayı tercih edebilir (Ruddle, 2002; Gambrel ve ark., 2005).

Çinko oksit öjenol veya kalsiyum hidroksit bazlı geleneksel endodontik kök kanal patları, solvent destekli mekanik enstrümantasyon ile kolaylıkla çıkarılabilmektedir. Ancak, cam iyonomer veya rezin bazlı patların çıkarılması, bu materyallerin kanal

duvarlarına yapışma eğilimleri ve solvent varlığında daha az çözünmeleri nedeniyle daha zorlu olabilir. Bu patların etkili bir şekilde çıkarılması için ultrasoniklerin kullanımı gerekmektedir (Lee ve ark., 2002; Kosti ve ark., 2006).

2.4.6. Kırık Aletlerin Uzaklaştırılması

Kanal içerisinde bulunan yabancı cisimler, tedavinin sonucu üzerinde potansiyel bir etki ile kök kanal sistemi içindeki temizleme ve şekillendirme prosedürlerini engelleyebilir. Bu yabancı cisimler çoğunlukla iatrojenik hatalara bağlanabilir (Lambrianidis, 2018a).

Endodontide alet kırılması geleneksel olarak nadir görülen bir olay olarak kabul edilmiştir; ancak son zamanlarda döner Ni-Ti aletlerle artan kırılma insidansı algısı ortaya çıkmıştır. Kırık eğelerin çıkarılması hem teknik olarak zor hem de zaman alıcıdır (McGuigan ve ark., 2013).

Yabancı cisimleri kök kanalından çıkarmak için kullanılan mikroskop ile ultrasonik ve mekanik tekniklerdeki ilerlemelerin kombinasyonu, kök kanalından kırık alet çıkarma güvenliğini ve etkinliğini artırır. Kök kanalından kırık aletlerin çıkarılması için önerilen tekniklerde kimyasal çözücüler veya mekanik araçlar kullanılır. Diğer yöntemler; yumuşatılmış gutta-perka tekniği, multisonik ultracleaning sistemi, elektrolitik teknik ve lazer kullanımıdır (Lambrianidis, 2018b).

Kök kanal sistemi içinde yeterli boşluk olması durumunda, kök kanalının daha koronal kısmında kırılan bir alet; Steiglitz forseps (Union Broach, York, PA), Peet silver point forsepsi (Silvermans, New York, NY) veya Endo forseps (Roydent, Johnson City, TN) kullanılarak çıkarılabilir. Bunu yaparken, eğeyi saat yönünün tersine doğru hafif bir hareketle çekmek en iyi yöntemdir (Feldman ve ark., 1974).

Masserann kiti; 14 adet renk kodlu, ucu keskin ve artan boyutta trepan frez, iki farklı boyutta ekstraktör (1,2 mm ve 1,5 mm) ve frez boyutunun yanı sıra kullanılacak ekstraktörün tahmin edilmesine yardımcı olan bir göstergeden oluşur. Trepan frezler, dentini çevresel olarak kesmek için tasarlanmış kenarları olan içi boş tüplerdir. Saat yönünün tersine döndürülerek kullanılmaları amaçlanmıştır. Ekstraktör, kırık parçanın koronal kısmını açığa çıkarmak için oluşturulan oluğa yerleştirilen bir tüp ve bu tüpün içine yerleştirilen bir piston çubuktan oluşur. Küçük boyuttaki ekstraktör (1.2 mm), 40 numaraya kadar olan fragmanların çıkarılmasında kullanılırken, daha kalın fragmanlar için ise daha büyük boyuttaki ekstraktör (1.5 mm) tercih edilir (Lambrianidis, 2018b). Diğer yandan ekstraktör çaplarının büyük olması önemli miktarda dentinin çıkarılmasını gerektirir. Bu da kökü zayıflatabilir ve perforasyona veya postoperatif kök kırılmasına neden olabilir. Bu yüzden onların güvenli kullanımları genellikle ön dişlerdeki daha büyük kanallarda sınırlandırılır (Ruddle, 2004).

Masserann kitinin konsepti daha da geliştirilmiş ve yeni sistemler piyasaya sürülmüştür. Endo-Extractor Sistemi, Cancellier Extractor Sistemi, Endo Rescue, Instrument Removal Sistem (IRS), Separated Instrument Removal Sistem (SIR), Micro-Retrieve & Repair Sistem (Mr&R), The Meitrac Endo Safety Sistem bunlara örnek olarak verilebilir (Berman ve Hargreaves, 2020).

Ultrasonik vibrasyon şu anda kök kanalından yabancı cisimleri çıkarmak için en yaygın kullanılan yöntemdir (Madarati ve ark., 2008). Ultrasonik aletler, kök kanalının farklı bölümlerinde kullanıma olanak sağlamak için farklı uzunluk ve boyutlarda alaşım uçlara sahiptir (Plotino ve ark., 2007). Ultrasonik aletlerin çoğu, elmas veya zirkonyum nitrür ile kaplanmış bir paslanmaz çelik çekirdeğe sahiptir. Bu nedenle alet, ucuna ek

olarak yanları boyunca da aşındırma sağlar. Buna karşılık, titanyum bazlı uçlar pürüzsüz bir yüzeye sahiptir ve yalnızca uçlarından kesebilir (Madarati ve ark., 2013).

Ultrasonik sistem kullanılarak alet çıkarma işlemi iki adımdan oluşur. İlk adım hazırlık aşamasıdır. Burada aletin gevşetilmesi hedeflenir. İkinci adım aletin çıkarılma aşamasıdır. Hazırlık aşamasında ilk olarak, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile işlem öncesinde kırık aletin uzunluğu, kanal eğriliği ve kırık aletin hangi duvarda olduğu belirlenir. Daha sonra 2 veya 3 numaralı Gates-Glidden (GG) frezler ile ya da büyük çaplı martensit fazlı Ni-Ti eğeler ile kanal genişletilir. Daha sonra kırık aletin koronal 1 mm'sini ortaya çıkarılır ve kırık aletin etrafında yarı dairesel boşluk oluşturulur. Kesilecek alan derinliği genellikle kırılan alet uzunluğunun üçte biri kadardır. Aletin gevşediği görüldükten sonra ultrasonik uç boşluğa yerleştirilir ve alet uzaklaştırılana kadar yukarı ve aşağı vuruşlar gerçekleştirilir (Terauchi ve ark., 2021).

Wire Loop tekniğinde kırık segmenti bir tel halka ile daire içine alarak çıkarmak amaçlanmaktadır. Bu teknikte tek kullanımlık 25 G bir dental enjeksiyon iğnesi, 0,14 mm çapında bir çelik tel parçası ve küçük bir hemostatik forseps kullanılır. Düzenegi oluşturmak için telin her iki serbest ucu, diğer taraftan dışarı çıkana kadar enjektör iğnesinin ucundan sokulur. Bu sayede iğnenin uç kısmında loop (döngü) oluşturulur. Oluşan loop çıkarılacak parçanın koronal kısmına yerleştirildikten sonra hemostat, iğneye dik bir şekilde kendi etrafında döndürülür (Roig-Greene, 1983). Bu sayede loop aleti kavrar ve tüm düzenek çeşitli yönlere çekilerek kırık alet çıkarılır (Zanza ve ark., 2023).

Amaç

Bu tez çalışmasının amacı; 2014-2023 yılları arasında kliniğimize retreatment teşhisi ile başvuran hastaların retrospektif olarak röntgenlerinin incelenmesi yoluyla daha önce yapılan endodontik tedavilerin başarısızlık nedenlerinin gözden kaçan kanallarla

ilişisini saptamak ve bu durumun hastaların yaş, cinsiyet ve dış gruplarına göre sınıflandırmasını sağlamaktır.

Çalışmamızla ilgili h_0 hipotezimiz ise gözden kaçan kanalların dış grupları, yaş veya cinsiyetler arasında farklılık göstermediği yönündedir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından 14.01.2021 tarihinde gerçekleştirilen toplantıda gündeme alınmış olup, 21-KAEK-012 proje numarasıyla onaylanmıştır. (Ek-1)

Bu çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi arşiv kayıtlarında belgeleri bulunan hastaların radyografilerinin kullanıldığı tek merkezli retrospektif bir çalışmadır.

Çalışmamızın dahil edilme kriterleri şunlardır:

- 1) Retreatment tedavisi yapılmış hastalar
- 2) Gönüllü onam formu alınan hastalar
- 3) Tedavi öncesini ve sonrasını gösteren radyografik kayıtları bulunan hastalar

Çalışmamızın dahil edilmeme kriterleri şunlardır:

- 1) Retreatment tedavisi yapılmamış hastalar
- 2) Gönüllü onam formu alınamayan veya radyografik kayıtlarının kullanılmasına izin vermeyen hastalar
- 3) Tedavi öncesini ve sonrasını gösteren radyografik kayıtları bulunmayan hastalar

3.1. Deney Gruplarının Oluşturulması

Çalışmamıza 2014-2023 tarihleri arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda retreatment tedavisi yapılmış 4054 hasta (5132 endodontik vaka) dahil edildi.

Retreatment tedavisi uygulanan hastaların radyografik görüntüleri, 1920 × 1200 piksel çözünürlük ve 64 bit renk derinliğine sahip 27 inç Dell Precision T3620 tıbbi monitörlerde (Dell, Round Rock, TX, ABD) incelendi. Görüntülerin

değerlendirilmesinde SisoView medikal görüntüleme yazılımı (Sisoft, Sivas, Türkiye) kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrası farklı açılardan çekilen radyografiler karşılaştırıldı ve gözden kaçan kök kanallar tespit edildi.

Tek hekim tarafından incelenen vakaların 811'inde gözden kaçan kanal olduğu bulundu.

Röntgenler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda aşağıda verilen beş bağımsız değişken ayrı ayrı analiz edildi.

- 1) Dişin lokalizasyonu (Alt çene, üst çene)
- 2) Dişin tipi (Anterior, premolar, molar)
- 3) Cinsiyet (Erkek, kadın)
- 4) Yaş
- 5) Gözden kaçan kanalın lokalizasyonu

Elde edilen verilerin analizi için istatistik yazılımı (IBM SPSS Statistics 19 SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY) kullanılmıştır.

3.2. İstatistiksel Analiz

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Nicel değişkenlere ait veriler n (%) şeklinde verilmiştir. Gruplar arası farklar Ki-Kare Testleri ve Tek örneklem T testi ile incelenmiştir. p değerleri 0,05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hesaplamalarda SPSS 19 istatistik yazılımı kullanılmıştır (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).

4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 5132 vakanın dağılımı Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6’ da gösterilmiştir:

Tablo 4: Vakaların cinsiyete göre dağılımı

		n	%
Cinsiyet	Erkek	1970	38,4
	Kadın	3162	61,6

(n: sayı, %: yüzde)

Tablo 5: Vakaların yaş gruplarına göre dağılımı

		n	%
Yaş Grubu	<25	1358	26,5
	25-50	2913	56,8
	>50	861	16,7

(n: sayı, %: yüzde)

Tablo 6: Vakaların diş gruplarına göre dağılımı

		n	%
Diş Grup	Üst Anterior	969	18,9
	Üst Premolar	964	18,8
	Üst Molar	736	14,3
	Alt Anterior	370	7,2
	Alt Premolar	842	16,4
	Alt Molar	1251	24,4

(n: sayı, %: yüzde)

4.1. Retreatment Tedavisinde Gözden Kaçan Kanalların İnsidansı

Retreatment tedavisi uygulanmış 5132 diş incelenmiş olup 811 tanesinde gözden kaçan kanal olduğu radyografik olarak tespit edilmiştir. Gözden kaçan kanal insidansı %15,8 bulunmuştur (Tablo 7).

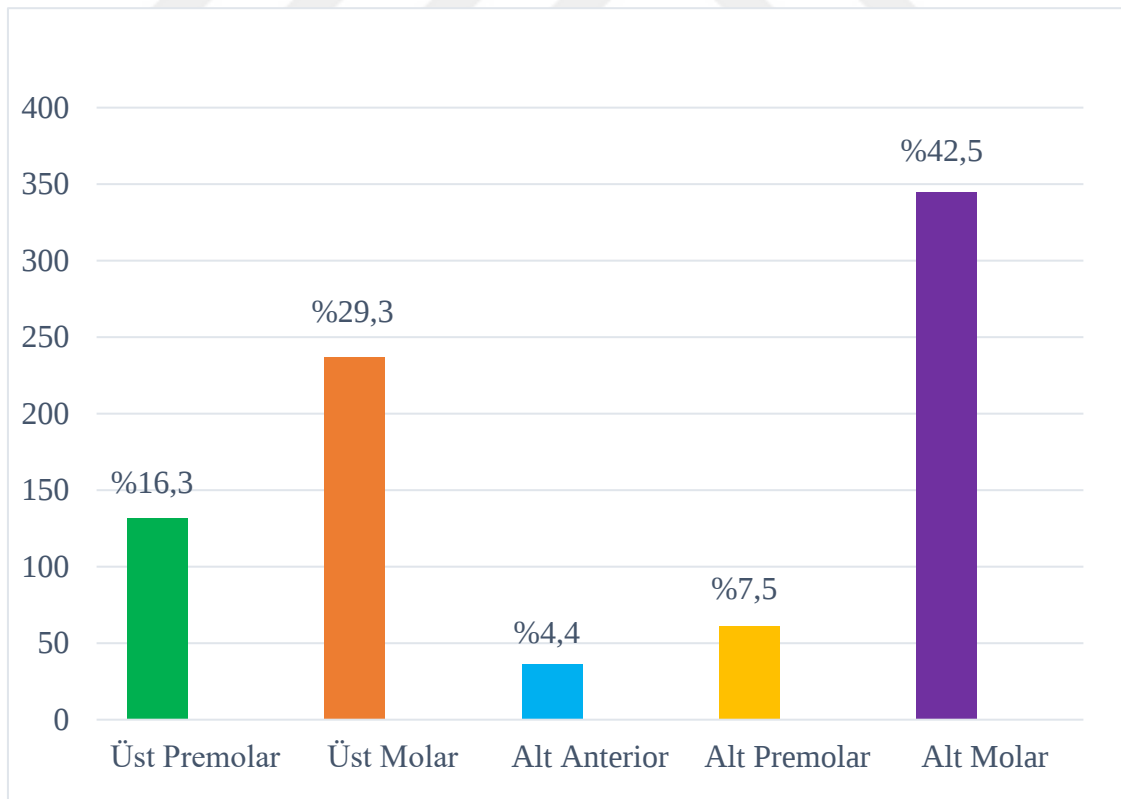
Tablo 7: Gözden kaçan kanalların insidansı

		n	%
Gözden Kaçan Kanal	Yok	4321	84,2
	Var	811	15,8

(n: sayı, %: yüzde)

4.2. Retreatment Tedavisinde Gözden Kaçan Kanalların Diş Tipine Göre Dağılımı

Çalışmada incelediğimiz retreatment tedavisi uygulanmış 5132 dişin 811 tanesinde gözden kaçan kanal varlığı tespit edilmiştir. Bunların 132'si üst premolar, 237'si üst molar, 36'sı alt anterior, 61'i alt premolar ve 345'i alt molarıdır. Üst anterior dişlerde gözden kaçan kanal tespit edilmemiştir. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 4'de gösterilmiştir. Alt molar ve üst molar dişlerde gözden kaçan kanalların insidansı diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

**Şekil 4:** Gözden Kaçan Kanalların Diş Tipine Göre Sınıflandırılması

4.3. Gözden Kaçan Kanalların Cinsiyete Göre Dağılımı

Retreatment tedavisinde gözden kaçan kanalların insidansı cinsiyetler arasında karşılaştırıldığında gözden kaçan kanallar kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 8).

Tablo 8: Gözden kaçan kanalların cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	n	%	χ^2	p
Erkek	348	42,9	16.307	<0.001*
Kadın	463	57,1		

n: sayı, %: yüzde, p: istatistik değeri.

4.4. Gözden Kaçan Kanalların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Retreatment tedavisinde gözden kaçan kanalların insidansı yaş grupları arasında karşılaştırıldığında 25 ile 50 yaş arasındaki hastalarda gözden kaçan kanallar anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 9).

Tablo 9: Gözden kaçan kanalların yaşa göre dağılımı

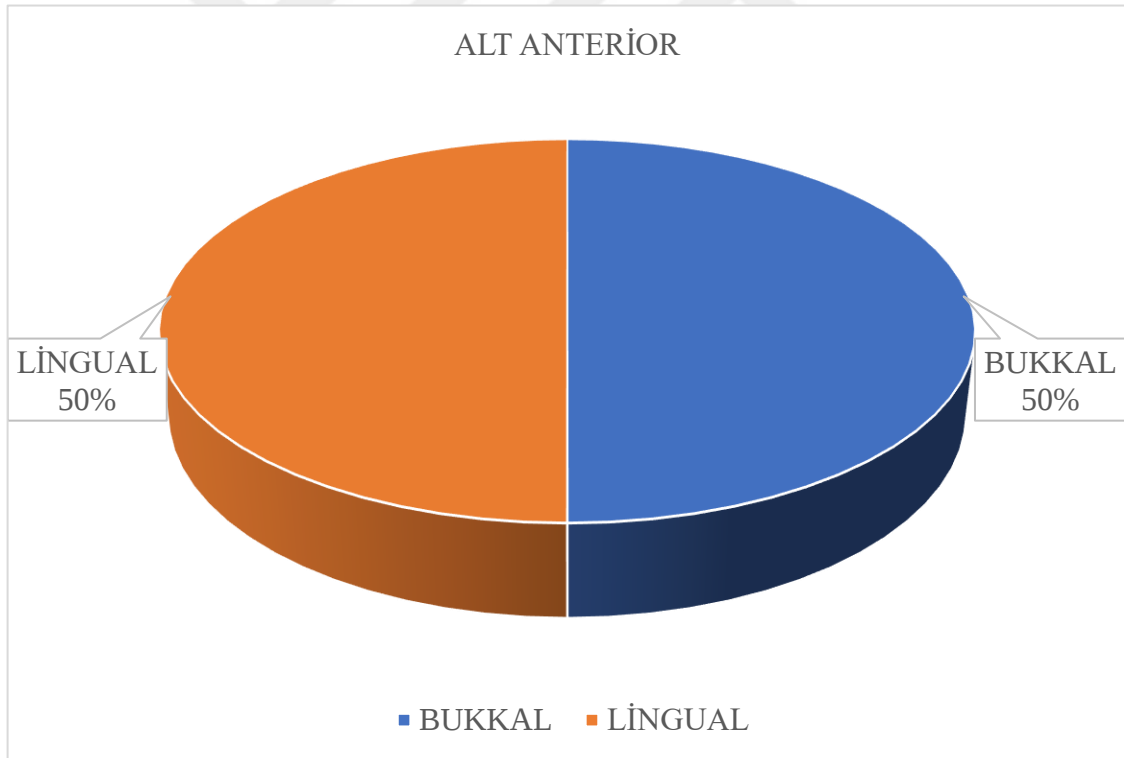
Yaş Grupları	n	%	χ^2	p
<25	283	34,9	16.307	<0.001*
25-50	432	53,3		
>50	96	11,8		

n: sayı, %: yüzde, p: istatistik değeri

4.5. Retreatment Tedavisinde Gözden Kaçan Kanalların Lokalizasyonlarının İncelenmesi

4.5.1. Alt Anterior

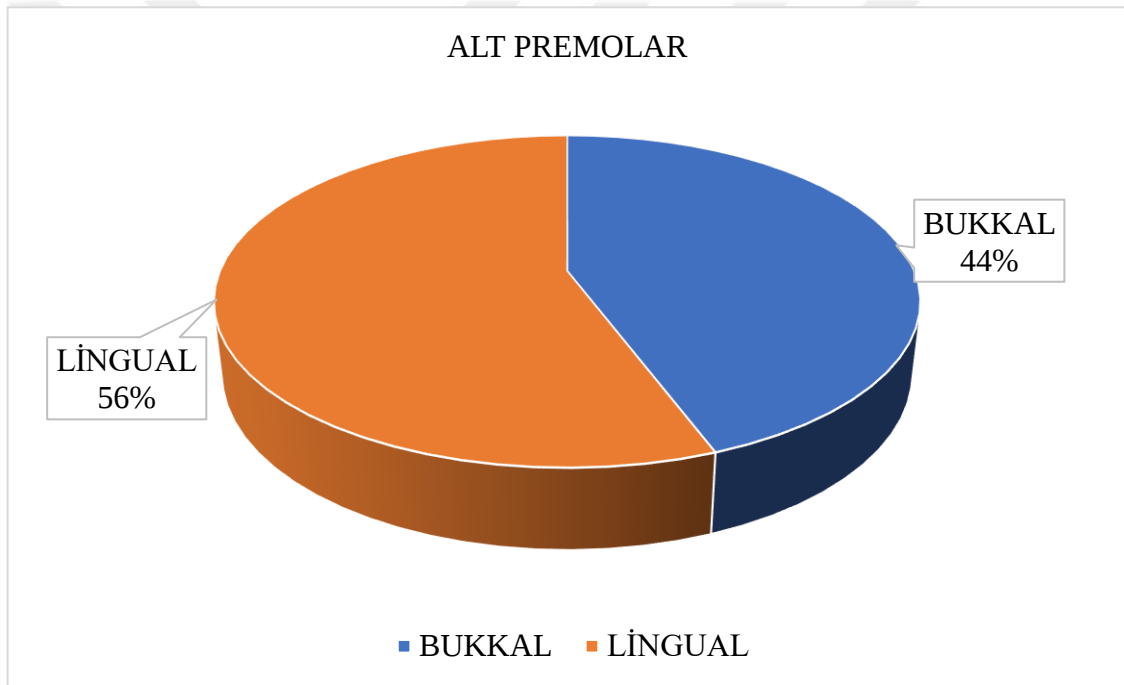
Retreatment tedavisi yapılan 370 alt anterior diş çalışmaya dahil edilmiştir. Bu grupta; 78 alt santral, 85 alt lateral ve 207 alt kanin diş bulunmaktadır. İncelenen dişlerin 36'sında (%9,7) gözden kaçan kanal tespit edilmiştir. Tespit edilen bu kanalların 18'inin bukkal kanal, 18'inin ise lingual kanal olduğu belirlenmiştir. Birden fazla gözden kaçan kanalın olduğu vaka bulunmamıştır. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 5'de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 5: Alt anterior dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı

4.5.2. Alt Premolar

Retreatment tedavisi yapılan 842 alt premolar diş çalışmaya dahil edilmiştir. Bu dişlerin 313'ü alt birinci premolar, 529'u ise alt ikinci premolardır. İncelenen dişlerin 61'inde (%7,25) gözden kaçan kanal tespit edilmiştir. Bu kanallardan 27'sinin bukkal, 34'ünün ise lingual kanal olduğu belirlenmiştir. Birden fazla gözden kaçan kanalın olduğu vaka bulunmamıştır. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 6'da gösterilmiştir. İstatistiksel olarak aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).



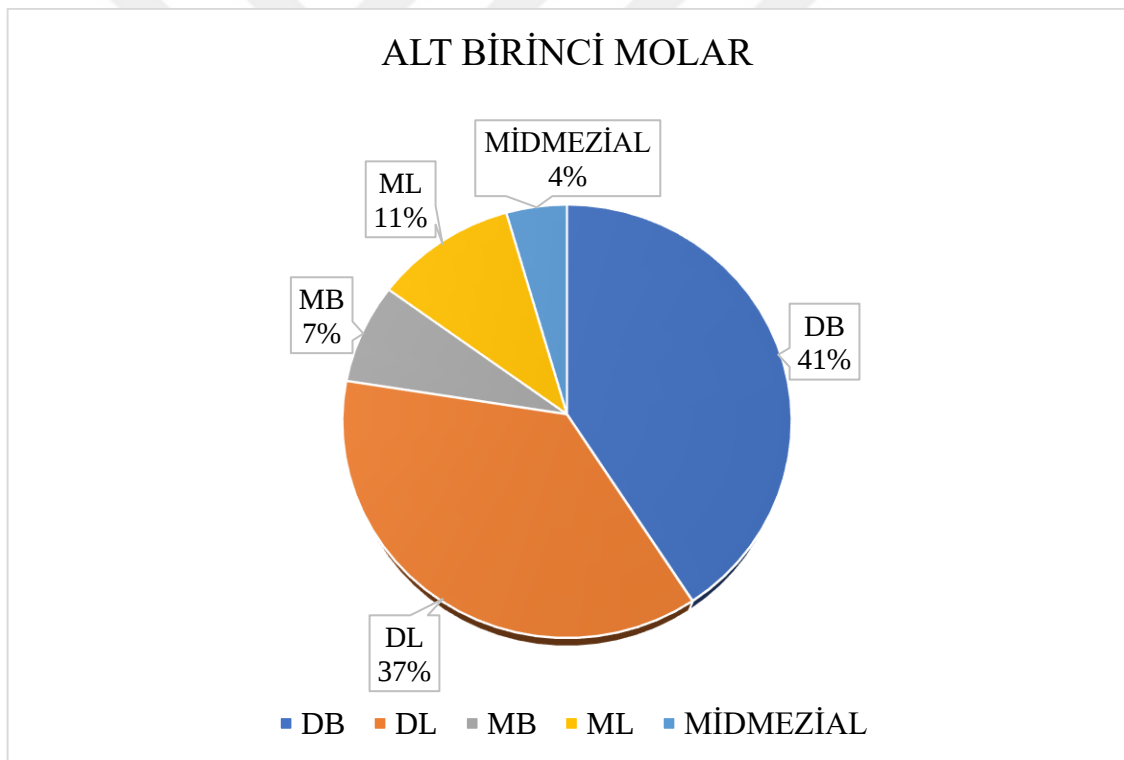
Şekil 6: Alt premolar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı

4.5.3. Alt Molar

Retreatment tedavisi yapılmış 1251 alt molar diş çalışmaya dahil edilmiştir. Bunların 1002 tanesi birinci molar, 245 tanesi ikinci molar, 4 tanesi üçüncü molardır. 345 tane alt molar dişte (%27,5) gözden kaçan kanal bulunmuştur. Üçüncü molar dişlerde gözden kaçan kanal tespit edilmemiştir.

4.5.3.1. Alt Birinci Molar

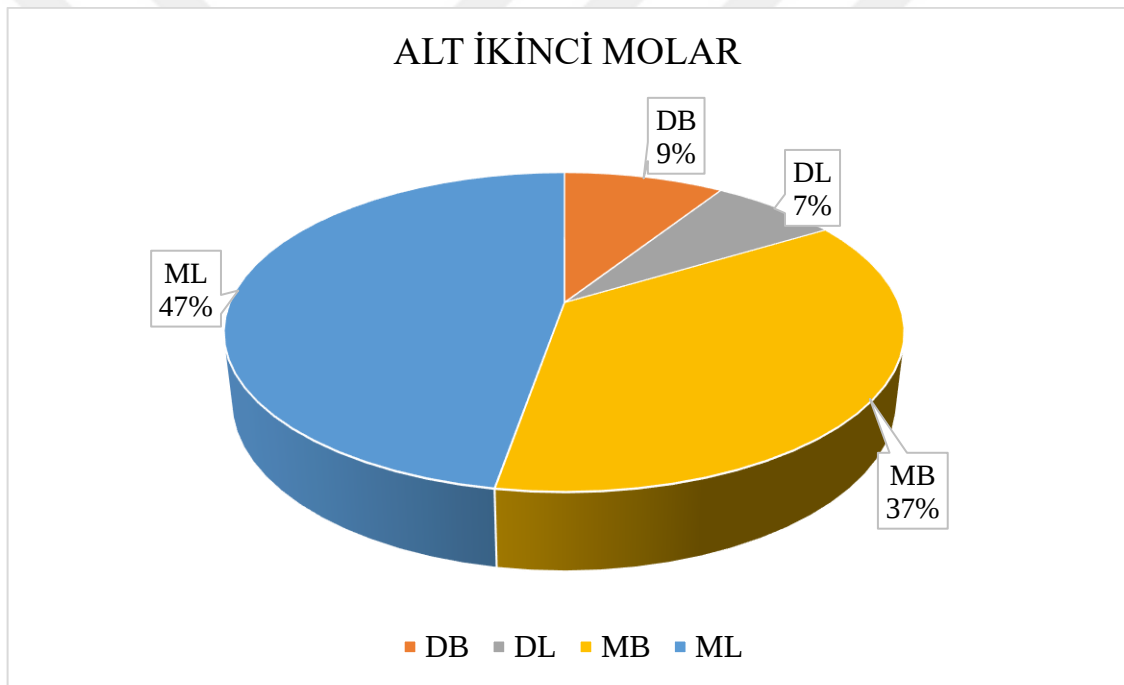
Alt birinci molar dişlerin 300 tanesinde gözden kaçan kanal bulunmuştur. İncelenen dişlerde tespit edilen gözden kaçan kanal sayısı 333'dür. Gözden kaçan kanalların 136 tanesinin distobukkal (DB) kanal, 122 tanesinin distolingual (DL) kanal, 35 tanesinin meziolingual (ML) kanal, 25 tanesinin meziobukkal (MB) kanal, 15 tanesinin ise midmezial kanal olduğu tespit edilmiştir. 300 dişin 28'inde birden fazla gözden kaçan kanal belirlenmiştir, bu da %9,33 oranına karşılık gelmektedir. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 7'de gösterilmiştir. Distal kökte gözden kaçan kanal oranı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).



Şekil 7: Alt birinci molar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı (DB: distobukkal, DL: distolingual, MB: meziobukkal, ML: meziolingual)

4.5.3.2. Alt İkinci Molar

Alt ikinci molar dişlerin 45 tanesinde gözden kaçan kanal bulunmuştur. İncelenen dişlerde tespit edilen gözden kaçan kanal sayısı 55'tir. Gözden kaçan kanalların 26 tanesinin meziolingual (ML) kanal, 20 tanesinin meziobukkal (MB) kanal, 5 tanesinin distobukkal (DB) kanal, 4 tanesinin distolingual (DL) kanal olduğu tespit edilmiştir. 45 dişin 10'unda birden fazla gözden kaçan kanal belirlenmiştir, bu da %22,22'lik orana karşılık gelmektedir. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 8'de gösterilmiştir. ML kanalın gözden kaçma oranı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).



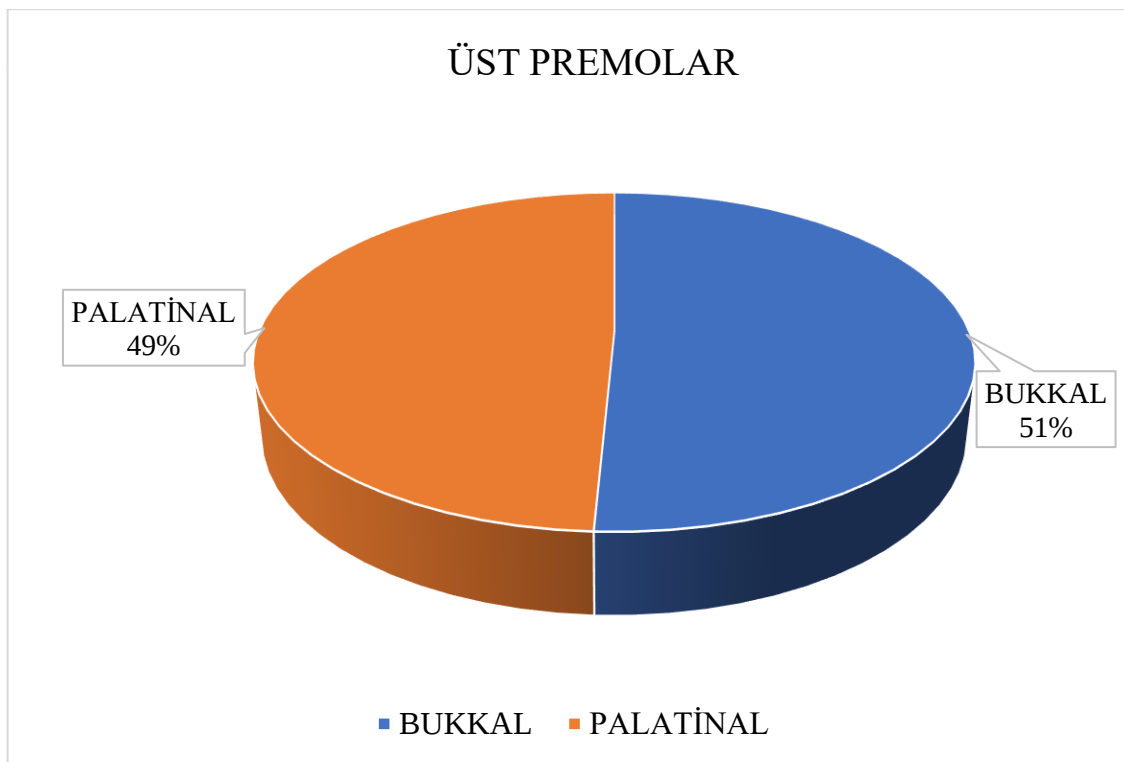
Şekil 8: Alt ikinci molar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı (DB: distobukkal, DL: distolingual, MB: meziobukkal, ML: meziolingual)

4.5.4. Üst Anterior

Retreatment tedavisi uygulanmış 969 üst anterior diş incelenmiştir. Bu dişlerin 355'i üst santral, 349'u üst lateral, 265'i ise üst kanindir. Yapılan incelemelerde, bu vakalarda gözden kaçan kanal tespit edilmemiştir.

4.5.5. Üst Premolar

Retreatment tedavisi yapılan 964 üst premolar diş çalışmaya dahil edilmiştir. Bu dişlerin 389'u üst birinci premolar, 575'i ise üst ikinci premolardır. İncelenen dişlerin 132'sinde (%14) gözden kaçan kanal tespit edilmiştir. Bu kanallardan 67'sinin bukkal, 65'inin ise palatinal kanal olduğu belirlenmiştir. Birden fazla gözden kaçan kanalın olduğu vaka bulunmamıştır. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 9'da gösterilmiştir. İstatistiksel olarak aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).



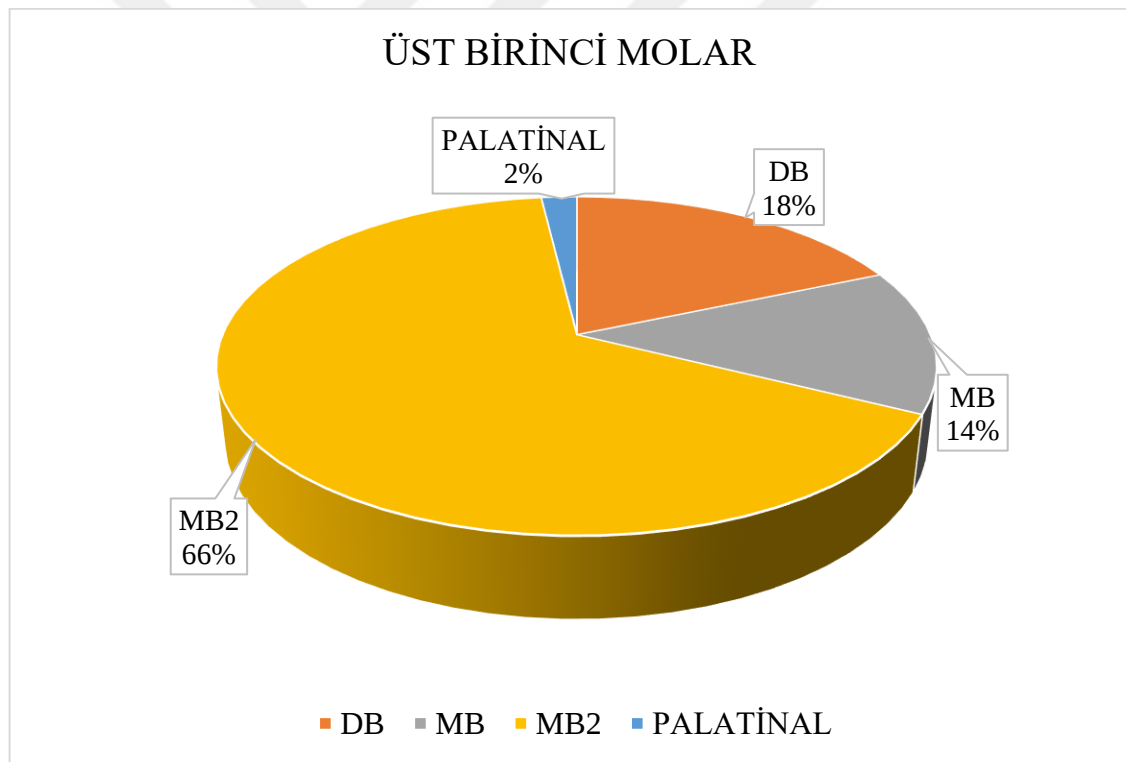
Şekil 9: Üst premolar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı

4.5.6. Üst Molar

Retreatment tedavisi yapılmış 736 üst molar diş örneklem grubuna dahil edilmiştir. Bu grubun 596 tanesini birinci molar, 137 tanesini ikinci molar, 3 tanesini üçüncü molar diş oluşturmaktadır. 237 tane üst molar dişte (%32,2) gözden kaçan kanal bulunmuştur. Üçüncü molar dişlerde gözden kaçan kanal tespit edilmemiştir.

4.5.6.1. Üst Birinci Molar

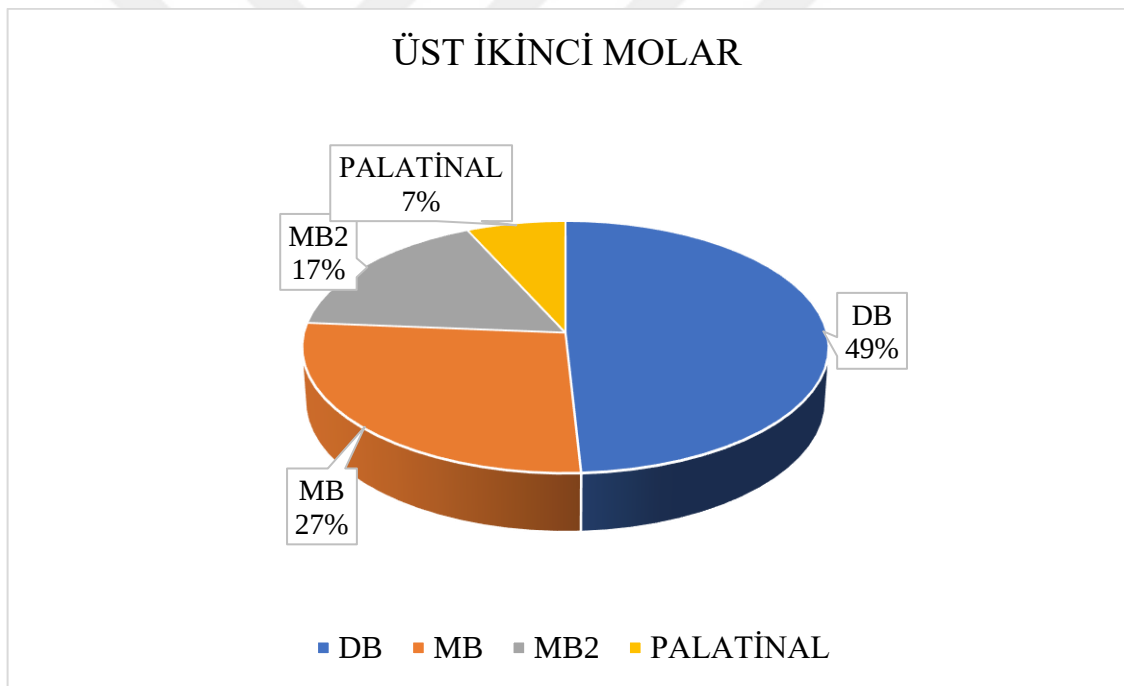
Üst birinci molar dişlerin 186 tanesinde gözden kaçan kanal bulunmuştur. İncelenen dişlerde tespit edilen gözden kaçan kanal sayısı 210'dur. Gözden kaçan kanalların 138 tanesinin meziobukkal ikinci kanalda (MB2), 39 tanesinin distobukkal (DB) kanalda, 29 tanesinin meziobukkal (MB) kanalda, 4 tanesinin palatinal kanalda olduğu tespit edilmiştir. 186 dişin 24'ünde birden fazla gözden kaçan kanal belirlenmiştir, bu da %12.90 oranına karşılık gelmektedir. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 10'da gösterilmiştir. Gözden kaçan kanallar MB2'de anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).



Şekil 10: Üst birinci molar dişlerde gözden kaçan kanalların dağılımı (DB: distobukkal, MB: meziobukkal, MB2: meziobukkal ikinci kanal)

4.5.6.2. Üst İkinci Molar

Üst ikinci molar dişlerin 51 tanesinde gözden kaçan kanal bulunmuştur. İncelenen dişlerde tespit edilen gözden kaçan kanal sayısı 59'dur. Gözden kaçan kanalların 29 tanesinin distobukkal (DB) kanalda, 16 tanesinin meziobukkal (MB) kanalda, 10 tanesinin meziobukkal ikinci kanalda (MB2), 4 tanesinin palatinal kanalda olduğu tespit edilmiştir. 51 dişin 8'inde birden fazla gözden kaçan kanal belirlenmiştir, bu da %15,69 oranına karşılık gelmektedir. Gözden kaçan kanalların yüzdesel dağılımı Şekil 11'de gösterilmiştir. Gözden kaçan kanallar DB'de anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).



Şekil 11: Üst ikinci molar dişlerde göden kaçan kanalların dağılımı (DB: distobukkal, MB: meziobukkal, MB2: meziobukkal ikinci kanal)

5. TARTIŞMA

Kök kanal sisteminin etkili dezenfeksiyonu, endodontik tedavinin kritik bir unsuru olarak kabul edilmektedir (Jadhav ve ark., 2023). Yapılan çalışmalar, apikal periodontitisin kalıcılığı ile ilişkilendirilen çeşitli faktörleri ortaya koymuştur. Bu faktörler arasında kalıcı bakteriyel enfeksiyonlar, yetersiz kök dolgusu, tedavi edilmemiş kanallar, uygun olmayan koronal restorasyon ve prosedür hataları yer almaktadır (Mashyakhy ve ark., 2021).

Optimal endodontik prognozun elde edilmesi için mevcut tüm kök kanallarının kök sistemi içinde doğru bir şekilde konumlandırılması ve tedavi edilmesi gerekmektedir. Endodontik tedavi süreçlerinde, tedavi edilmemiş kök kanallarının prognoz üzerindeki olumsuz etkileri konusunda geniş bir görüş birliği bulunmaktadır. Literatürde, yeniden tedavi gerektiren başarısız vakalarda kök kanallarının genellikle gözden kaçırıldığına dair bulgular mevcuttur (do Carmo ve ark., 2021; Mashyakhy ve ark., 2021; Fuentes ve ark., 2022). Eksik tedavi edilen kök kanalları, tedavi sürecinin başarısını riske atmakta ve genellikle yeniden tedavi ihtiyacını doğurmaktadır. Bu durum, tedavi sürecini daha karmaşık ve zaman alıcı hale getirmektedir (Hoen ve Pink, 2002; Von Arx, 2005; Huuonen ve ark., 2006).

Endodontik olarak tedavi edilen bir dişte tedavi edilmemiş bir kanalın varlığı; operatörün diş anatomisi bilgisinin sınırlılığı, kanal yapısının karmaşıklığı veya prosedür sırasında yapılan hatalar (yanlış giriş kavitesi tasarımı gibi) gibi faktörlere bağlı olabilir. Bu durumda gözden kaçırılan kanallar, mikroorganizmalar için bir rezervuar görevi görebilir ve bu durum kalıcı apikal periodontitisin önemli nedenlerinden biri olarak kabul edilir (Cantatore ve ark., 2006; Witherspoon ve ark., 2013).

Literatür incelemeleri, çeşitli popülasyonlar üzerinde gözden kaçan kök kanallarının insidansını araştıran pek çok çalışmanın olduğunu göstermektedir. Ancak, Türk popülasyonunu hedef alan ve geniş veri setleri içeren kapsamlı çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu durum, Türk nüfusuna özgü endodontik uygulamalar ve prognozlarla ilgili detaylı bilgi eksikliğine işaret etmektedir.

Gözden kaçan kanallar, endodontik tedavilerin başarısını doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Diğer popülasyonlar üzerinde yapılmış çalışmalar, bu sorunun sıklığı ve etkileri hakkında bazı veriler sunmasına rağmen; genetik, anatomik ve çevresel farklılıklar nedeniyle, Türk popülasyonu üzerinde benzer sonuçların geçerliliği sorgulanabilir. Bu nedenle, Türk popülasyonunu kapsayan bu çalışmayı yaparak daha net ve anlamlı veriler elde etmeyi amaçladık. Çalışmamızın sonuçlarına göre, değerlendirdiğimiz parametrelerde gözden kaçan kanallar açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Özellikle, alt ve üst molar dişlerde gözden kaçan kanal oranı anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ayrıca, yaş gruplarında 25-50 yaş arası bireylerde ve genel olarak baktığımızda kadınlarda gözden kaçan kanalların oranı anlamlı şekilde artmıştır. Bu bulgular doğrultusunda, çalışmamızın h_0 hipotezi reddedilmiştir.

Başarılı tedavi sonuçlarına ulaşmak için doğru anlayış ve teşhis kritik öneme sahiptir. Geleneksel ve açılı radyografiler mevcut kanalların sayısı ve morfolojileri hakkında detaylı bilgiler sağlar (Curtin, 2014; Noor, 2016; Ramesh ve ark., 2018). KIBT gibi daha gelişmiş bir teşhis yöntemi, klinisyenin kök kanal sisteminin üç boyutlu ve çok kesitli bir görünümünü elde etmesine olanak tanıdığı için geleneksel radyografiye göre daha fazla avantaja sahiptir (Patel ve ark., 2007; Patel ve ark., 2019). Ancak; kök kanal tedavisi ya da retreatment sırasında rutin teşhis amaçlı kullanım için konik ışıklı

bilgisayarlı tomografi önerilmez, çünkü; KIBT görüntü elde etmek için hastaya verilen radyasyon dozu intraoral radyografiden daha yüksektir. Biz de çalışmamızda; retreatment tedavisi uygulanmış hastalardan elde edilen KIBT sayısının sınırlı olması nedeniyle, geniş bir veri seti elde etme amacı doğrultusunda, gözden kaçan kanalların tespitini farklı açılardan alınmış periapikal filmleri kullanarak gerçekleştirdik.

Önceki çalışmalar, retreatment tedavisi gerektiren dişlerde değişen oranlarda gözden kaçırılan kanal olduğunu bildirmiştir. Witherspoon ve ark.'nın yaptığı çalışmada, daha önce kanal tedavisi yapılmış 133 dişin 64'ünde (%48) gözden kaçan kanal tespit edilmiştir (Witherspoon ve ark., 2013). Fuentes ve ark., Kolombiya popülasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada gözden kaçan kanal insidansını %18,61 olarak bulmuşlardır (Fuentes ve ark., 2022). Song ve ark. yaptıkları çalışmada kanal tedavilerindeki başarısızlık nedenlerini incelemiş ve gözden kaçan kanalların oranının %19,7 olduğunu belirlemişlerdir. (Song ve ark., 2011). Karabucak ve ark.'nın (2016) yaptığı çalışmada 1137 diş örneklem grubuna alınmış, anterior dişler bu gruba dahil edilmemiş ve 262 dişte (%23) en az bir gözden kaçan kanal bulunmuştur. Çalışmamızla karşılaştırıldığında, gözden kaçan kanalların insidansı daha yüksektir. Babu ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise örneklem grubunun %45,6'sını anterior dişler, %35,5'ini molar dişler ve %18,89'unu premolar dişler oluşturmuş; gözden kaçan kanalların insidansı %6,5 olarak bulunmuştur (Babu ve Sowmya, 2021). Bizim çalışmamızla karşılaştırıldığında, bu oran daha düşük görünmektedir. Üst anterior dişlerin büyük oranda tek kanala sahip olması (Nogueira Leal da Silva ve ark., 2016; Martins ve ark., 2017) ve bu yüzden gözden kaçan kanal sayısının düşük olması nedeniyle, bu dişlerin örneklem grubuna dahil edilip edilmemesi, gözden kaçan kanal insidansını önemli ölçüde etkilemektedir. Çalışmalar arasındaki oransal

farklılıkların, örneklem grubuna dahil edilen diş tipi ve sayısındaki değişikliklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Costa ve ark. (2019) yürüttüğü çalışmada, toplamda 2294 endodontik tedavi görmüş diş örneklem olarak incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre 281 vakada gözden kaçan kanal tespit edilmiş olup, bu durum kanalların gözden kaçma insidansının %12 olduğunu ortaya koymaktadır. Gözden kaçan kanal sıklığı, üst molar dişlerinde %57 (160/281) ile en yüksek oranda gözlenmiştir. Bunu takiben; alt molar dişlerinde %26 (72/281), üst premolar dişlerinde %10 (28/281) ve alt premolar dişlerinde %6 (16/281) gözlenmiştir. Kesici ve kanin dişlerinde ise gözden kaçan kanal sıklığı daha düşük olup, her diş tipi için tedavi edilmemiş kanal sayısı üçten az olarak belirlenmiştir (Costa ve ark., 2019). Costa ve ark.'nın yaptığı çalışma ile mevcut çalışmamız karşılaştırıldığında, alt anterior, alt premolar, üst premolar ve üst anterior dişlerde gözden kaçan kanal oranlarının benzerlik gösterdiği, ancak özellikle üst ve alt molar dişlerdeki oranlarda farklılık olduğu gözlenmiştir. Bu farklılığın, çalışmamızdaki gruplar arasında alt molar dişlerin dağılımının, diğer diş gruplarına kıyasla daha fazla olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Baruwa ve ark.'nın (2020) yaptığı çalışmada 2305 adet endodontik tedavi görmüş diş örneklem grubuna dahil edilmiştir. Gözden kaçan kanalların insidansı %12 bulunmuştur. Diş grupları kendi içerisinde incelendiklerinde 230 üst birinci molar dişin 137 tanesinde gözden kaçırılan kanal tespit edilmiş ve vakaların %59,5'ile üst birinci molar dişlerin prevalansı en yüksek bulunmuştur. Bunu %40,0'la (62/155) üst ikinci molar dişler takip etmektedir. Alt birinci molar dişlerde gözden kaçan kanal insidansı %11,2 (20/179), alt ikinci molar dişlerde ise %9,5 (14/147) olarak saptanmıştır. Üst lateral dişlerde ve premolar dişlerinde kaçırılan kanalların prevalansı sırasıyla %0,5

(1/186) ve %3,3 (16/486) olarak belirlenmiştir. Alt santral dişlerde %12,2 (5/41), lateral dişlerde %17,4 (8/46) ve alt premolarlarda ise %3,6 (12/335) oranında gözden kaçırılan kanal tespit edilmiştir (Baruwa ve ark., 2020). Baruwa ve ark.'nın (2020) yaptığı çalışmada, alt ve üst molar dişler arasında gözden kaçan kanalların insidansı açısından belirgin farklılıklar gözlemlenirken, bizim çalışmamızda bu oranlar daha yakın bulunmuştur. Alt premolar, alt anterior ve üst premolar dişlerde gözden kaçan kanalların oranlarına baktığımızda, Baruwa ve ark.'nın araştırmasında en yüksek oranın alt anterior dişlerde, en düşük oranın ise üst premolar dişlerde tespit edildiği gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda, en yüksek oran üst premolar dişlerde, en düşük oran ise alt premolar dişlerde belirlenmiştir. Diş grupları arasında görülen bu farklılığın, retreatment tedavisini gerçekleştiren hekimin klinik deneyimi ve yetkinliği, ekstra kanalları tespit etme becerisi ya da tedavi sırasında kullanılan cihazların çeşitliliğinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Alt anterior dişlerde gözden kaçırılan kanalların, üst anterior dişlere göre daha yüksek prevalansa sahip olması, bu dişlerin üst anterior dişlere kıyasla daha fazla anatomik karmaşıklığa sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Iqbal ve ark., 2022). Alt kesici dişler, analiz edilen coğrafi bölgeye bağlı olarak %0,4 ila %40,5 oranında ikinci bir kök kanalına sahip olabilirken (Martins ve ark., 2019), üst kesici dişler neredeyse her zaman tek bir kanala sahiptir (Vertucci, 1984; Nogueira Leal da Silva ve ark., 2016; Martins ve ark., 2017). Öte yandan, alt premolar dişlere baktığımızda tedavi edilmesinin zor olduğu bilinmektedir ve cerrahi olmayan endodontik tedavide başarısızlık oranının %11,45 gibi yüksek bir seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, kök kanal morfolojisindeki yüksek varyasyonlara ve özellikle ikinci kanala erişim zorluğuna bağlanmaktadır (Vertucci ve Haddix, 2011). Yapılan bir çalışmada, birinci ve ikinci alt

premolar dişlerde iki kanal görülme sıklığı sırasıyla %27,8 ve %8,9 olarak bulunmuştur (Yadav ve ark., 2012; Ravinthar, 2018).

Çalışmamızda gözden kaçan kanalların yerleri incelendiğinde, üst birinci molar dişlerin MB2 kanalının gözden kaçma oranı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Üst ikinci molar dişlerde ise gözden kaçan kanal oranı DB kanallarda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalar, üst birinci ve ikinci molar dişlerde en çok gözden kaçan kanalın MB2 olduğunu belirtmektedir. (Mashyakhly ve ark., 2021; Fuentes ve ark., 2022). Bu bulgular, çalışmamızda üst birinci molar dişler için elde edilen sonuçlarla uyumlu iken, üst ikinci molar dişlerde farklılık göstermektedir. Üst birinci molar diş anatomisi üzerine yapılan araştırmalar, MB2 kanalının prevalansının %18 ile %96,1 arasında değiştiğini ortaya koymaktadır (Zhang ve ark., 2017). MB2 kanalı genellikle eğilimli ve dar yapıda olup, kanal ağzı sıklıkla sekonder dentin ile örtülüdür (Betancourt ve ark., 2015). Bu durum, tedavi sırasında operatörlerin MB2 kanalını gözden kaçırmasına neden olabilir.

Üst ikinci molar dişlerde MB2 kanalının prevalansının, birinci molar dişlere kıyasla daha düşük olduğu belirtilmiştir (Martins ve ark., 2020). Ayrıca, retreatment tedavilerinde de MB2 kanalının tespit edilme oranının üst ikinci molar dişlerde, üst birinci molar dişlere göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (Studebaker ve ark., 2018). Çalışmamızda, üst ikinci molar dişlerde MB2 kanallarının gözden kaçma oranının, MB ve DB kanallarına kıyasla daha düşük olmasının bu faktörlere bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Üst ikinci molar dişlerde, birinci molar dişlere kıyasla kök füzyonu daha çok görülmektedir (Martins, Mata, Marques, ve Caramês, 2016). Bu dişlerde üç kökün birbirine daha yakın konumlanması, kanal ağzlarının oluşturduğu haritanın düz bir üçgenden düz bir çizgiye dönüşmesine neden olur. Kanal ağzları çizgi halinde

sıralandığında, DB kanal ağzı, MB ve palatinal kanallar arasında, orta noktada yer alır. Bu anatomik farklılıklar, özellikle tedavi sırasında kanal ağzlarının tespit edilmesini zorlaştırabilir (Mishra ve ark., 2023). Türk popülasyonunda kadınlarda ağız açıklığının daha düşük olduğu belgelenmiştir (Ezirganlı ve ark., 2013). Örneklem grubumuzun çoğunluğunu kadınların oluşturduğu göz önüne alındığında, ağız açıklığının daha dar olması, üst ikinci molar dişlerin dental ark içerisindeki konumu ve anatomik varyasyonlar, operatörlerin ilk tedavi sırasında DB kanallarını tespit etmekte zorlanmalarına neden olmuş olabilir. Çalışmamızda üst ikinci molarda en çok gözden kaçan kanalın DB olmasının bu faktörlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Karabucak ve ark. (2016) yaptığı bir çalışmada, alt birinci molar dişlerde gözden kaçırılan kanalların daha çok distal kökte (%62) yer aldığı, ancak alt ikinci molar dişlerde bu kanalların daha çok mezial kökte (%78) bulunduğu bildirilmiştir. Baruwa ve ark. (2020) çalışmasında da benzer sonuçlar gözlemlenmiş; alt birinci molar dişlerde gözden kaçırılan kanalların %62,9'unun distal kökte, alt ikinci molar dişlerde ise %86,6'sının mezial kökte yer aldığı belirlenmiştir. Costa ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada, alt ikinci molar dişlerde en çok gözden kaçan kanalın meziolingual kanal olduğunu bildirmiştir. Fuentes ve ark. (2022) yaptıkları çalışmada, alt birinci büyük molar dişlerinde en çok atlanan kanalın %42,85 ile distobukkal kanal olduğunu, alt ikinci molar dişlerde ise %21,05 oranıyla meziolingual kanalın gözden kaçtığını belirlemişlerdir. Literatürdeki bu çalışmalarla bizim çalışmamızın sonuçları uyumlu gözükmektedir. Alt birinci azı dişindeki iki köklü morfolojinin önemli bir varyasyonu, süpernumerer kökün varlığıdır. Bu kök, distolingual olarak yerleşmiş entomolaris kökü veya meziobukkal konumda bulunan paramolaris kökü olarak adlandırılmaktadır. Wu ve ark. tarafından yapılan çalışmada, Tayvan popülasyonunda alt birinci molar dişlerde entomolaris kökünün

yaygınlığı %24,7 olarak bulunmuştur (Wu ve ark., 2017). Meziobukkal konumda bulunan paramolaris kökü ise %0,5'ten daha az bir yaygınlıkla görülmektedir (Cantatore, 2009). Endodontik olarak tedavi edilmiş alt birinci molar dişlerde gözden kaçırılan distal kanalların yüksek oranı, köklerdeki anatomik değişkenliklerle ilişkilendirilebilir (Martins ve ark., 2019). Bu anatomik varyasyonlar, dişin kök yapısını ve kanal sistemlerini karmaşık hale getirerek tedavi sürecini zorlaştırabilir. Alt ikinci molar dişe baktığımızda, süpernümerer köklerden paramolarisin entomolaristen daha yüksek oranda görüldüğü bildirilmiştir (Shemesh ve ark., 2015). Ayrıca, alt ikinci molar dişlerde, mezial kanallar bazen ortak bir orifisten başlayarak kökün derinliklerinde iki ayrı kanala ayrılabilir. Bu durum, kök kanal tedavisinde önemli bir anatomik varyasyon olup, mezial köklerdeki ortak orifis yapısı kanalların tespitini zorlaştırarak gözden kaçma riskini artırabilir (Plotino ve Grande, 2022). Aynı zamanda, bu dişin dental arkta bulunan konumu, mezial köke erişimde genellikle zorluk yaratmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, alt ikinci molar dişlerde mezial kökte bulunan kanalların daha çok gözden kaçtığını düşünmekteyiz.

Literatür incelendiğinde, gözden kaçan kanalların insidansına ilişkin çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte, birden fazla gözden kaçan kanalın bulunduğu vakalara yönelik insidans verilerine odaklanan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çalışmamızda, üst ve alt ikinci molar dişlerde, birinci molarlara kıyasla birden fazla sayıda gözden kaçan kanal bulunan vakaların daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Birinci üst molar dişlerde kök füzyonu oranı %0,73 ile %23,2 arasında değişirken, ikinci üst molar dişlerde ise %8,87 ile %57,7 arasında olduğu bildirilmiştir (Kim ve ark., 2012; Tian ve ark., 2016; Marcano-Caldera ve ark., 2019; Mashyakhy ve ark., 2019). C-şekilli kök kanalları en sık alt ikinci molar dişlerde izlenmektedir (Fan ve ark., 2004). Endodontik tedavi zorluklarının ele alındığı bir derleme çalışmasında, ikinci molar dişler tedavi açısından en zorlayıcı dişler

kategorisinde değerlendirilmiştir (Huang ve ark., 2024). Bu dişlerin tedavisinin zor olmasının başlıca nedenleri, anatomik varyasyonlar ve dental arkın posterior bölgesindeki konumlarıdır. İkinci molar dişlerde sıklıkla görülen karmaşık kök kanal yapıları, özellikle C-şekilli kanallar ve kök füzyonu, tedavi sürecini daha da zorlaştırmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, klinisyenlerin bu dişlerde kanalları tespit etmekte zorlandıklarını ve tedavi sırasında birden fazla kanalı gözden kaçırdıklarını düşünmekteyiz.

Yaş ilerledikçe meydana gelen sekonder dentin birikimi, kök kanal sisteminde değişikliklere neden olur (Solomonov ve ark., 2020). 40 yaşından büyük bireylerde, sekonder dentin birikimi, kanal çapının daralmasına ve ekstra kanalların kaybolmasına yol açar (Kaya ve ark., 2011). Reis ve ark. üst molar dişlerini KIBT ile inceledikleri çalışmada, 51-70 yaş aralığında MB2 kanalının tespit edilme oranının azaldığını bildirmişlerdir. Bu durumu, yaşa bağlı olarak dentin apozisyonundaki artışa bağlamışlardır (Reis ve ark., 2013). Pattanshetti ve ark.'nın Kuveyt popülasyonunda yaptıkları çalışmada, üst birinci molar dişlerdeki meziobukkal ikinci kanal ile alt birinci molar dişlerdeki distal ikinci kanalın görülme sıklığı araştırılmış ve bu bulgular diğer popülasyonlarla karşılaştırılmıştır. Ayrıca, hastaların yaşıyla ilişkili olarak ekstra kanalların varlığında bir değişiklik olup olmadığı da değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, hem üst çene molar dişlerinin meziobukkal köklerinde hem de alt çene molar dişlerinin distal köklerinde ikinci kanalın görülme sıklığının, yaş ilerledikçe belirgin bir şekilde azaldığı bildirilmiştir. Milliyetler ve cinsiyetler arasında ise bu konuda herhangi bir fark olmadığı belirtilmiştir (Pattanshetti ve ark., 2008). Zheng ve ark.'nın Çin popülasyonunda üst birinci molar dişlerin kök ve kanal morfolojisini inceledikleri çalışmada, Çin nüfusunda üst birinci molarların yarısından fazlasının dört kanala ve üç köke sahip olduğu, ekstra kanalın ise çoğunlukla meziobukkal kökte yer aldığı tespit

edilmiştir. Çalışma ayrıca, meziobukkal ikinci kanalların insidansının cinsiyetlere göre farklılık göstermediğini, 20-30 yaş arasındaki hastalarda ise bu kanalların ileri yaş gruplarına kıyasla anlamlı derecede daha fazla bulunduğunu ortaya koymuştur (Zheng ve ark., 2010). Literatürde, özellikle genç hastalarda ekstra kanalların sayısının fazla olduğu ve bu kanalların gözden kaçırılmaması gerektiği vurgulanmıştır (Nosrat ve ark., 2015; Akbarzadeh ve ark., 2017). Çalışmamızda, 25-50 yaş aralığındaki bireylerde gözden kaçan kanal sayısının anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonucun, 0-25 yaş grubundaki hastalarda dentin apozisyonunun az olması nedeniyle kanalların daha geniş ve tespit edilebilir olmasından, 50 yaş üzeri hastalarda ise dentin birikimine bağlı olarak ekstra kanal sayısının azalmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızın bulguları, önceki yapılan çalışmalarla tutarlılık göstermektedir.

Literatür incelememizde, gözden kaçan kanalların insidansının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine yönelik az sayıda çalışma bulunmaktadır. Dişlerin kök ve kanal morfolojisinin incelendiği bazı çalışmalarda, en sık gözden kaçan kanallar arasında yer alan meziobukkal ikinci kanal (MB2) ve distal ikinci kanalın sıklığının cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği bildirilmiştir. (Pattanshetti ve ark., 2008; Zheng ve ark., 2010). Yapılan başka bir çalışmada üst premolar dişlerin kök ve kanal morfolojisi incelenmiştir. Kanal tedavisi sırasında gözden kaçma riski taşıyan ikinci ve üçüncü kökler değerlendirildiğinde, kadınlarda iki köklü üst premolarların daha yüksek oranlarda bulunduğu, erkeklerde ise üç köklü üst premolarların daha yaygın olduğu tespit edilmiştir; ancak, bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Mirza, 2024). Yapılan bir çalışmada, kadınlarda kök füzyonu ve birleşik kanal prevalansının anlamlı derecede yüksek olduğu bildirilmiştir (Martins, Mata, Marques, ve Caramês, 2016a). Ayrıca, başka bir çalışmada C-şekilli

kanalların prevalansının kadın popülasyonda anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur (Martins, Mata, Marques, Anderson, ve ark., 2016b). Bu çalışmalara bakıldığında, kök kanal modifikasyonlarının kadınlarda daha sık görüldüğü anlaşılmaktadır. Bu anatomik varyasyonlar, diş tedavisi süreçlerinde dikkate alınması gereken önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bizim çalışmamızda, örneklem grubunu 1970 erkek ve 3162 kadın oluşturmaktadır. Literatürde, kadınların ağrı eşiğinin erkeklere kıyasla daha düşük olduğu belirtilmiştir (Chunhacheevachaloke ve Ajcharanukul, 2016; Mladenovic ve ark., 2018). İlk tedavisi başarısız olmuş kişilerin kliniğimize başvurusunda kadınların ağırlıklı olarak yer almasının bu durumla ilişkili olabileceği düşünmekteyiz. Çalışmamızda, gözden kaçan kanalların kadınlarda daha fazla olduğu tespit edilmiş ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu sonucu, çalışmamızdaki örneklem grubunun çoğunluğunu kadınların oluşturmalarına ve kadınlarda gözüken kök ve kanal varyasyonlarının daha çok olmasına bağlamaktayız.

KIBT, gözden kaçan kanalların ve periapikal hastalıkların saptanmasında daha yüksek bir duyarlılık sunması nedeniyle avantajlıdır. Özellikle, iki boyutlu radyografik görüntüler (panoramik veya periapikal radyografiler) ile karşılaştırıldığında, KIBT'nin sunduğu üç boyutlu detaylar, teşhis ve tedavi planlamasında önemli bir üstünlük sağlar (Patel ve ark., 2012). Son yıllarda yapılan birkaç çalışma, klinisyenlerin hastanın tüm tanısal verilerine (periapikal radyografiler dahil) baktıktan sonra oluşturdukları tedavi planlarını, aynı hastanın KIBT görüntülerini inceledikten sonra %62 oranında değiştirdiklerini ortaya koymaktadır (Ee ve ark., 2014; Mota de Almeida ve ark., 2015; Rodríguez ve ark., 2017).

Tedavi sonrası görülen apikal periodontitisin başlıca nedenlerinden biri gözden kaçan kanallardır ve KIBT bunları teşhis etme konusunda diğer görüntüleme

yöntemlerinden üstündür (Hiebert ve ark., 2017; Costa ve ark., 2019;). Matherne ve ark. in vitro koşullarda iki farklı açıdan alınan dijital periapikal radyograflar ile konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntülerinin doğruluğunu karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Dijital periapikal radyografiler KIBT ile kıyaslandığında, endodontistlerin ortalama olarak %40 oranında, bir veya daha fazla kök kanal sistemini tespit edemedikleri bulunmuştur (Matherne ve ark., 2008). Literatürde, periapikal radyografların özellikle karmaşık kök kanal morfolojilerinde yetersiz kalabileceği ve gözden kaçan kanalların tespit edilmesinde eksiklikler olabileceği belirtilmektedir. İlk tedavi sırasında gözden kaçırılan kanalların retreatment tedavisi esnasında operatör tarafından tespit edilememesi durumunda, çalışmamızda periapikal radyografi kullanmamız, gözden kaçan kanalların tam olarak tespit edilememesi riskini taşıyan önemli bir limitasyon olarak değerlendirilebilir. Retrospektif çalışmamızın başka bazı sınırlamaları da mevcuttur. Bu çalışmada, yalnızca veri tabanımızda tedavisi tamamlanmış vakalar incelenmiştir. Tedavisi yarım kalan, örneğin hasta uyumsuzluğu ya da kanal dolumu öncesinde dişin çekilmesi gibi nedenlerle tamamlanmamış vakalar veri tabanında yer almadığı için analiz dışında bırakılmıştır. Bu durum, çalışmamızın yalnızca tamamlanmış vakalar üzerinden sonuçlara ulaşmasını sağlayarak, potansiyel bir sınırlama oluşturmaktadır. Ayrıca, klinisyenlerin manipölasyon becerilerindeki bireysel farklılıklar ile tedavi sırasında gözden kaçan kanalların tespit edilmesine yardımcı olabilecek büyütme araçları veya ultrasonik cihazların kullanımı gibi klinik faktörler de kontrol edilememiştir. Bu faktörler, çalışmamızın sonuçlarını etkileyebilecek diğer önemli sınırlamalar arasında yer almaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmaların, bu sınırlamaları ortadan kaldırarak gözden kaçan kanalların insidansını daha doğru ve kesin bir şekilde belirlemeleri için gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

- 1) Gözden kaçan kanalların insidansı %15,8 bulunmuştur.
 - 2) Molar dişlerde gözden kaçan kanalların oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur.
 - 3) Üst birinci molar dişlerde meziobukkal ikinci kanalın (MB2), üst ikinci molar dişlerde distobukkal (DB) kanalın, alt birinci molar dişlerde distal kökte bulunan ikinci kanalın, alt ikinci molar dişlerde meziolingual (ML) kanalın daha çok gözden kaçırıldığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
 - 4) Üst ve alt ikinci molar dişlerde birinci molarlara kıyasla, birden fazla sayıda gözden kaçan kanal bulunan vakaların daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
 - 5) İlerleyen yaşlarda gözden kaçan kanalların oranının azaldığı, en yüksek oranın ise 25-50 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir.
 - 6) Kadın hastalarda gözden kaçan kanalların oranı daha yüksek bulunmuştur.
- Çalışmamızda, ilk tedavisi başarısız olmuş hastaları örneklem grubuna dahil ederek endodontik başarısızlık nedenlerinden biri olan gözden kaçan kanalları inceledik. Bununla birlikte, retrospektif çalışmalarda mevcut sınırlı verilerin kullanılması nedeniyle, tedavi prosedürlerinin standartlaştırıldığı ve KIBT görüntülerinin kullanıldığı prospektif, randomize klinik çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Gelecekte daha başarılı tedaviler gerçekleştirebilmek için, yapılan tedavilerdeki diğer başarısızlık nedenlerinin de analiz edilmesi önemlidir. Bu nedenle, endodontik başarısızlık nedenlerinin daha kapsamlı bir şekilde incelendiği çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

- Abbott, P. (2002). Incidence of root fractures and methods used for post removal. *International Endodontic Journal*, 35(1), 63-67.
- Ajina, M. A., Shah, P. K., & Chong, B. S. (2022). Critical analysis of research methods and experimental models to study removal of root filling materials. *International Endodontic Journal*, 55, 119-152.
- Akbarzadeh, N., Aminoshariae, A., Khalighinejad, N., Palomo, J. M., Syed, A., Kulild, J. C., Sadeghi, G., & Mickel, A. (2017). The association between the anatomic landmarks of the pulp chamber floor and the prevalence of middle mesial canals in mandibular first molars: An in vivo analysis. *Journal of Endodontics*, 43(11), 1797-1801.
- Al Akam, H., Kim, H.-C., & Jeong, J. W. (2024). Retreatment strategies for cases containing calcium silicate-based root canal sealers: A comprehensive review. *Dentistry Journal*, 12(2), 41.
- Alhadainy, H. A., & Himel, V. T. (1994). An in vitro evaluation of plaster of Paris barriers used under amalgam and glass ionomer to repair furcation perforations. *Journal of Endodontics*, 20(9), 449-452.
- Alsanea, R., Ravindran, S., Fayad, M. I., Johnson, B. R., Wenckus, C. S., Hao, J., & George, A. (2011). Biomimetic approach to perforation repair using dental pulp stem cells and dentin matrix protein 1. *Journal of Endodontics*, 37(8), 1092-1097.
- Atique, S., Ali, K., Haroon, S., Ahmed, A., Javed, M. Q., Zafar, M. S., & Abulhamael, A. M. (2024). Effectiveness of H-files and Pro-Taper universal systems in removing Gutta-percha during endodontic retreatment: A comparative study. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 19(3), 537-544.
- Azim, A. A., Lloyd, A., & Huang, G. T.-J. (2014). Management of longstanding furcation perforation using a novel approach. *Journal of Endodontics*, 40(8), 1255-1259.

- Babu, B. V., & Sowmya, D. (2021). K, Dr. SS Raj. Cases requiring retreatment due to missed canal-a retrospective analysis. *International Journal of Dentistry and Oral Science*, 8(8), 3877-3881.
- Barbizam, J. V. B., Fariniuk, L. F., Marchesan, M. A., Pecora, J. D., & Sousa-Neto, M. D. (2002). Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *Journal of Endodontics*, 28(5), 365-366.
- Baruwa, A. O., Martins, J. N., Meirinhos, J., Pereira, B., Gouveia, J., Quaresma, S. A., Monroe, A., & Ginjeira, A. (2020). The influence of missed canals on the prevalence of periapical lesions in endodontically treated teeth: A cross-sectional study. *Journal of Endodontics*, 46(1), 34-39. 31.
- Beasley, R. T., Williamson, A. E., Justman, B. C., & Qian, F. (2013). Time required to remove guttacore, thermafil plus, and thermoplasticized gutta-percha from moderately curved root canals with protaper files. *Journal of Endodontics*, 39(1), 125-128.
- Berman, L. H., & Hargreaves, K. M. (2020). Nonsurgical retreatment. *Cohen's Pathways of the Pulp: Cohen's Pathways of the Pulp-E-Book, 12th ed.*, Elsevier Health Sciences. 1189-1369.
- Berutti, E., Alovisei, M., Moccia, E., Carossa, M., De Caro, G., Roccuzzo, A., Pasqualini, D., & Scotti, N. (2022). Micro-computed tomographic evaluation of endodontic ledge position in relation to canal curvatures. *BMC Oral Health*, 22(1), 482.
- Bolay, Ş., Öztürk, E., Tuncel, B., & Ertan, A. (2012). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with or without post systems. *Journal of Dental Sciences*, 7(2), 148-153.
- Cantatore, G., Berutti, E., & Castellucci, A. (2006). Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endodontic Topics*, 15(1), 3-31.
- Cantatore, G. (2009). Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endodontic Topics*, 15, 3-31.
- Carr, G. B., & Murgel, C. A. (2010). The use of the operating microscope in endodontics. *Dental Clinics of North America*, 54(2), 191.

- Chugal, N. M., Clive, J. M., & Spångberg, L. S. (2003). Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96(1), 81-90.
- Chugal, N., Mallya, S. M., Kahler, B., & Lin, L. M. (2017). Endodontic treatment outcomes. *Dental Clinics*, 61(1), 59-80.
- Chunhacheevachaloke, E., & Ajcharanukul, O. (2016). Effects of conducting media and gender on an electric pulp test. *International Endodontic Journal*, 49(3), 237-244.
- Cleen, M. D., Schuurs, A., Wesselink, P., & Wu, M. K. (1993). Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *International Endodontic Journal*, 26(2), 112-119.
- Costa, F., Pacheco-Yanes, J., Siqueira Jr, J., Oliveira, A., Gazzaneo, I., Amorim, C., Santos, P., & Alves, F. (2019). Association between missed canals and apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 52(4), 400-406.
- Curtin, C. (2014). *The Principles of Endodontics*, 2nd edn. Edited by Shanon Patel & Justin J. Barnes. Oxford University Press, ISBN: 978-0199657513, £ 42.99.
- Dioguardi, M., Stellacci, C., La Femina, L., Spirito, F., Sovereto, D., Laneve, E., Manfredonia, M. F., D'Alessandro, A., Ballini, A., & Cantore, S. (2022). Comparison of endodontic failures between nonsurgical retreatment and endodontic surgery: Systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Medicina*, 58(7), 894.
- do Carmo, W. D., Verner, F. S., Aguiar, L. M., Visconti, M. A., Ferreira, M. D., Lacerda, M. F. L. S., & Junqueira, R. B. (2021). Missed canals in endodontically treated maxillary molars of a Brazilian subpopulation: Prevalence and association with periapical lesion using cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Investigations*, 25, 2317-2323.
- Dudeja, P. G., Dudeja, K. K., Srivastava, D., & Grover, S. (2015). Microorganisms in periradicular tissues: Do they exist? A perennial controversy. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 19(3), 356.
- Duncan, H. F., & CHONG, B. S. (2008). Removal of root filling materials. *Endodontic Topics*, 19(1), 33-57.

- Ee, J., Fayad, M. I., & Johnson, B. R. (2014). Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography. *Journal of Endodontics*, 40(7), 910-916.
- Eldeeb, M. E., Eldeeb, M., Tabibi, A., & Jensen, J. R. (1982). An evaluation of the use of amalgam, Cavit, and calcium hydroxide in the repair of furcation perforations. *Journal of Endodontics*, 8(10), 459-466.
- Endo, M. S., Ferraz, C. C., Zaia, A. A., Almeida, J. F., & Gomes, B. P. (2013). Quantitative and qualitative analysis of microorganisms in root-filled teeth with persistent infection: Monitoring of the endodontic retreatment. *European Journal of Dentistry*, 7(03), 302-309.
- Ettrich, C. A., Labossière, P. E., Pitts, D. L., & Johnson, J. D. (2007). An investigation of the heat induced during ultrasonic post removal. *Journal of Endodontics*, 33(10), 1222-1226.
- Ezirganlı, Ş., Kara, M., Küçük, D., Özcan, F., & Polat, S. (2013). Investigation amount of maximum mouth opening and association with temporomandibular joint disorders in Turkish adult population. *J Dent Fac Ataturk Uni*, 21(1), 58.
- Fan, B., Cheung, G. S., Fan, M., Gutmann, J. L., & Bian, Z. (2004). C-shaped canal system in mandibular second molars: part I—anatomical features. *Journal of Endodontics*, 30(12), 899-903.
- Feldman, G., Solomon, C., Notaro, P., & Moskowitz, E. (1974). Retrieving broken endodontic instruments. *The Journal of the American Dental Association*, 88(3), 588-591.
- Ford, T. R. P., Torabinejad, M., McKendry, D. J., Hong, C.-U., & Kariyawasam, S. P. (1995). Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 79(6), 756-763.
- Friedman, S., Stabholz, A., & Tamse, A. (1990). Endodontic retreatment case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. *Journal of Endodontics*, 16(11), 543-549.

- Fuentes, B. Y. B., Monsalve, J. O. M., Herrera, U. M., Amoroso-Silva, P. A., Alves, F. R. F., & Marceliano-Alves, M. F. (2022). Apical periodontitis in endodontically-treated teeth, association between the presence of missed canals and the quality of endodontic treatment in a Colombian population: A Cross-sectional study. <https://www.researchsquare.com/article/rs-1972528/v1>
- Gambrel, M. G., Hartwell, G. R., Moon, P. C., & Cardon, J. W. (2005). The effect of endodontic solutions on resorcinol-formalin paste in teeth. *Journal of Endodontics*, 31(1), 25-29.
- Gorni, F. G., Ionescu, A. C., Ambroggi, F., Brambilla, E., & Gagliani, M. M. (2022). Prognostic factors and primary healing on root perforation repaired with MTA: a 14-year longitudinal study. *Journal of Endodontics*, 48(9), 1092-1099.
- Gound, T. G., Marx, D., & Schwandt, N. A. (2003). Incidence of flare-ups and evaluation of quality after retreatment of resorcinol-formaldehyde resin (Russian Red Cement) endodontic therapy. *Journal of Endodontics*, 29(10), 624-626.
- Hashem, A. A. R. (2007). Ultrasonic vibration: temperature rise on external root surface during broken instrument removal. *Journal of Endodontics*, 33(9), 1070-1073.
- Hiebert, B. M., Abramovitch, K., Rice, D., & Torabinejad, M. (2017). Prevalence of second mesiobuccal canals in maxillary first molars detected using cone-beam computed tomography, direct occlusal access, and coronal plane grinding. *Journal of Endodontics*, 43(10), 1711-1715.
- Hoen, M. M., & Pink, F. E. (2002). Contemporary endodontic retreatments: An analysis based on clinical treatment findings. *Journal of Endodontics*, 28(12), 834-836.
- Huang, D., Wang, X., Liang, J., Ling, J., Bian, Z., Yu, Q., Hou, B., Chen, X., Li, J., & Ye, L. (2024). Expert consensus on difficulty assessment of endodontic therapy. *International Journal of Oral Science*, 16(1), 22.
- Hussainy, S. N., Nasim, I., Thomas, T., & Ranjan, M. (2018). Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement, flowable composite, and polyacid-modified resin composite in noncarious cervical lesions: One-year follow-up. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 21(5), 510-515.

- Huumonen, S., Kvist, T., Gröndahl, K., & Molander, A. (2006). Diagnostic value of computed tomography in re-treatment of root fillings in maxillary molars. *International Endodontic Journal*, 39(10), 827-833.
- Iqbal, A., Karobari, M. I., Alam, M. K., Khattak, O., Alshammari, S. M., Adil, A. H., Noorani, T. Y., Algarani, H. A., Alonazi, M. A., & Sirivastava, K. C. (2022). Evaluation of root canal morphology in permanent maxillary and mandibular anterior teeth in Saudi subpopulation using two classification systems: A CBCT study. *BMC Oral Health*, 22(1), 171.
- Jadhav, K. R., VanPutte, C. L., & Tsotsis, P. (2023). Endodontic Management of Three-Rooted Mandibular Second Molar with Three Separate Orifices and Three Independent Portals of Exit: A Case Report. *Healthcare*, Vol. 11, No. 11, p. 1528. MDPI.
- Jafarzadeh, H., & Abbott, P. V. (2007). Ledge formation: review of a great challenge in endodontics. *Journal of Endodontics*, 33(10), 1155-1162.
- Jose, J., & Subbaiyan, H. (2020). Different treatment modalities followed by dental practitioners for Ellis class 2 fracture—A questionnaire-based survey. *The Open Dentistry Journal*, 14(1), 59-65.
- Kaya, S., Adiguzel, O., Yavuz, I., Tumen, E.-C., & Akkus, Z. (2011). Cone-beam dental computerized tomography for evaluating changes of aging in the dimensions central superior incisor root canals. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 16(3), 463-466.
- Kerekes, K., & Tronstad, L. (1979). Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *Journal of Endodontics*, 5(3), 83-90.
- Kim, Y., Lee, S.-J., & Woo, J. (2012). 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*, 38(8), 1063-1068.
- Koppang, H. S., Koppang, R., Solheim, T., Aarnes, H., & Stølen, S. Ø. (1989). Cellulose fibers from endodontic paper points as an etiological factor in postendodontic periapical granulomas and cysts. *Journal of Endodontics*, 15(8), 369-372.

- Kosti, E., Lambrianidis, T., Economides, N., & Neofitou, C. (2006). Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary Ni–Ti instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. *International Endodontic Journal*, 39(1), 48-54.
- Lambrianidis, T. (2018a). Introduction: Prevalence of fractured instruments. *Management of Fractured Endodontic Instruments: A Clinical Guide*. Springer, Switzerland, 1-29.
- Lambrianidis, T. (2018b). Therapeutic options for the management of fractured instruments. *Management of Fractured Endodontic Instruments: A Clinical Guide*. Springer, Switzerland, 75-195.
- Lee, K.-W., Williams, M. C., Camps, J. J., & Pashley, D. H. (2002). Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *Journal of Endodontics*, 28(10), 684-688.
- Lin, L. M., Rosenberg, P. A., & Lin, J. (2005). Do procedural errors cause endodontic treatment failure? *The Journal of the American Dental Association*, 136(2), 187-193.
- Lipski, M., & Woźniak, K. (2003). In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperature rises during thermafil retreatment using system B. *Journal of Endodontics*, 29(6), 413-415.
- Machtou, P., Sarfati, P., & Cohen, A. G. (1989). Post removal prior to retreatment. *Journal of Endodontics*, 15(11), 552-554.
- Madarati, A., Watts, D., & Qualtrough, A. (2008). Opinions and attitudes of endodontists and general dental practitioners in the UK towards the intra-canal fracture of endodontic instruments. Part 2. *International Endodontic Journal*, 41(12), 1079-1087.
- Madarati, A. A., Hunter, M. J., & Dummer, P. M. (2013). Management of intracanal separated instruments. *Journal of Endodontics*, 39(5), 569-581.
- Marcano-Caldera, M., Mejia-Cardona, J. L., del Pilar Blanco-Urbe, M., Chaverra-Mesa, E. C., Rodríguez-Lezama, D., & Parra-Sánchez, J. H. (2019). Fused roots of maxillary molars: characterization and prevalence in a Latin American sub-

- population: A cone beam computed tomography study. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 44(2).
- Martins, J. N., Mata, A., Marques, D., & Caramês, J. (2016a). Prevalence of root fusions and main root canal merging in human upper and lower molars: A cone-beam computed tomography in vivo study. *Journal of Endodontics*, 42(6), 900-908.
- Martins, J. N., Mata, A., Marques, D., Anderson, C., & Caramês, J. (2016b). Prevalence and characteristics of the maxillary C-shaped molar. *Journal of Endodontics*, 42(3), 383-389.
- Martins, J. N., Marques, D., Mata, A., & Caramês, J. (2017). Root and root canal morphology of the permanent dentition in a Caucasian population: A cone-beam computed tomography study. *International Endodontic Journal*, 50(11), 1013-1026.
- Martins, J. N., Marques, D., Silva, E. J. N. L., Caramês, J., & Versiani, M. A. (2019). Prevalence studies on root canal anatomy using cone-beam computed tomographic imaging: A systematic review. *Journal of Endodontics*, 45(4), 372-386.
- Martins, J. N., Marques, D., Silva, E. J. N. L., Caramês, J., Mata, A., & Versiani, M. A. (2020). Second mesiobuccal root canal in maxillary molars—a systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography. *Archives of Oral Biology*, 113, 104589.
- Mashyakhy, M., Chourasia, H. R., Jabali, A., Almutairi, A., & Gambarini, G. (2019). Analysis of fused rooted maxillary first and second molars with merged and C-shaped canal configurations: Prevalence, characteristics, and correlations in a Saudi Arabian population. *Journal of Endodontics*, 45(10), 1209-1218.
- Mashyakhy, M., Hadi, F. A., Alhazmi, H. A., Alfaifi, R. A., Alabsi, F. S., Bajawi, H., Alkahtany, M., & AbuMelha, A. (2021). Prevalence of missed canals and their association with apical periodontitis in posterior endodontically treated teeth: A CBCT study. *International Journal of Dentistry*, 2021(1), 9962429.

- Matherne, R. P., Angelopoulos, C., Kulild, J. C., & Tira, D. (2008). Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *Journal of Endodontics*, 34(1), 87-89.
- McCabe, P., & Dummer, P. M. H. (2012). Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. *International Endodontic Journal*, 45(2), 177-197.
- McGuigan, M., Louca, C., & Duncan, H. (2013). Endodontic instrument fracture: causes and prevention. *British Dental Journal*, 214(7), 341-348.
- Mirza, M. B. (2024). Evaluating the internal anatomy of maxillary premolars in an adult Saudi subpopulation using 2 classifications: A CBCT-based retrospective study. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 30, 943455-1.
- Mishra, A., Natanasabapathy, V., Kowsky, D., Sharan, J., & Marya, A. (2023). Variation in location of the distobuccal root canal in a permanent maxillary second molar: A case report. *Clinical Case Reports*, 11(5), 7312.
- Mladenovic, I., Krunic, J., Supic, G., Kozomara, R., Bokonjic, D., Stojanovic, N., & Magic, Z. (2018). Pulp sensitivity: Influence of sex, psychosocial variables, COMT gene, and chronic facial pain. *Journal of Endodontics*, 44(5), 717-721. 711.
- Mota de Almeida, F. J., Knutsson, K., & Flygare, L. (2015). The impact of cone beam computed tomography on the choice of endodontic diagnosis. *International Endodontic Journal*, 48(6), 564-572.
- Nogueira Leal da Silva, E. J., Queiroz de Castro, R. W., Nejaim, Y., Vespasiano Silva, A. I., Haiter-Neto, F., Silberman, A., & Cohenca, N. (2016). Evaluation of root canal configuration of maxillary and mandibular anterior teeth using cone beam computed tomography: An in-vivo study. *Quintessence International*, 47(1), 19–24.
- Noor, S. (2016). Chlorhexidine: Its properties and effects. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 9(10), 1755-1760.

- Nosrat, A., Deschenes, R. J., Tordik, P. A., Hicks, M. L., & Fouad, A. F. (2015). Middle mesial canals in mandibular molars: Incidence and related factors. *Journal of Endodontics*, 41(1), 28-32.
- Nudera, W. J. (2015). Selective root retreatment: A novel approach. *Journal of Endodontics*, 41(8), 1382-1388.
- Özyürek, T., Özyürek, H., & Demiryürek, E. Ö. (2017). İrrigasyon solüsyonlarının koronal bariyer materyallerinin bağlantı dayanımına etkisi. *Journal of International Dental Sciences (Uluslararası Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi)*, (1), 25-29.
- Pak, J. G., & White, S. N. (2011). Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: A systematic review. *Journal of Endodontics*, 37(4), 429-438.
- Parashos, P., & Messer, H. H. (2006). Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *Journal of Endodontics*, 32(11), 1031-1043.
- Patel, S., Dawood, A., Ford, T. P., & Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*, 40(10), 818-830.
- Patel, S., Wilson, R., Dawood, A., Foschi, F., & Mannocci, F. (2012). 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*, 45(8), 711-723.
- Patel, B. (2016). Non-surgical root canal retreatment. *In Endodontic Treatment, Retreatment, and Surgery: Mastering Clinical Practice; Springer International Publishing: Basel, Switzerland*, 225-258.
- Patel, S., Brown, J., Semper, M., Abella, F., & Mannocci, F. (2019). European society of endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by. *International Endodontic Journal*, 52(12), 1675-1678.

- Pattanshetti, N., Gaidhane, M., & Al Kandari, A. (2008). Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population—a clinical study. *International Endodontic Journal*, 41(9), 755-762.
- Pe, L. (1997). Problems in nonsurgical root canal retreatment. In: Gutmann J, Dumsha T, Lovdahl P, eds. *Problem Solving in Endodontics*, 3rd edn. St Louis, MO, USA: Mosby, pp. 157–202.
- Perez, C., Finelle, G., & Couvrechel, C. (2020). Optimisation of a guided endodontics protocol for removal of fibre-reinforced posts. *Australian Endodontic Journal*, 46(1), 107-114.
- Pinheiro, E., Gomes, B., Ferraz, C., Teixeira, F., Zaia, A., & Souza Filho, F. (2003). Evaluation of root canal microorganisms isolated from teeth with endodontic failure and their antimicrobial susceptibility. *Oral Microbiology and Immunology*, 18(2), 100-103.
- Plotino, G., Pameijer, C. H., Grande, N. M., & Somma, F. (2007). Ultrasonics in endodontics: A review of the literature. *Journal of Endodontics*, 33(2), 81-95.
- Plotino, G., & Grande, N. M. (2022). Detection of canal orifices, negotiation, and management of calcified and curved canals. *Endodontic Advances and Evidence-Based Clinical Guidelines*, 393-439.
- Prada, I., Micó-Muñoz, P., Giner-Lluesma, T., Micó-Martínez, P., Collado-Castellano, N., & Manzano-Saiz, A. (2019). Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 24(3), 364.
- Qing, H., Zhu, Z., Chao, Y., & Zhang, W. (2007). In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon posts. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 97(2), 93-98.
- Ramesh, A., Varghese, S., Jayakumar, N. D., & Malaiappan, S. (2018). Comparative estimation of sulfiredoxin levels between chronic periodontitis and healthy patients—A case-control study. *Journal of Periodontology*, 89(10), 1241-1248.
- Ravinthar, K. (2018). Recent advancements in laminates and veneers in dentistry. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 11(2), 785-787.

- Ray, H., & Trope, M. (1995). Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal*, 28(1), 12-18.
- Reis, A. G. D. A. R., Grazziotin-Soares, R., Barletta, F. B., Fontanella, V. R. C., & Mahl, C. R. W. (2013). Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: A cone-beam computed tomographic study. *Journal of Endodontics*, 39(5), 588-592.
- Roda, R. S. (2006). Nonsurgical retreatment. *Pathways of the pulp*. 9th ed. St. Louis (MO): Elsevier Mosby; 2006. pp. 944–1010.
- Rodríguez, G., Patel, S., Durán-Sindreu, F., Roig, M., & Abella, F. (2017). Influence of cone-beam computed tomography on endodontic retreatment strategies among general dental practitioners and endodontists. *Journal of Endodontics*, 43(9), 1433-1437.
- Roig-Greene, J. L. (1983). The retrieval of foreign objects from root canals: A simple aid. *Journal of Endodontics*, 9(9), 394-397.
- Royzenblat, A., & Goodell, G. G. (2007). Comparison of removal times of Therafil plastic obturators using ProFile rotary instruments at different rotational speeds in moderately curved canals. *Journal of Endodontics*, 33(3), 256-258.
- Ruddle, C. J. (1997). Microendodontic nonsurgical retreatment: Silver point removal. *Dent Today*, 16(2), 64-69.
- Ruddle, C. (2002). Chapter 8: Cleaning and Shaping the Root Canal System. *Pathways of the Pulp*, 7th edn. St Louis: Cohen and Burns, 2002: 231–291.
- Ruddle, C. J. (2004). Nonsurgical retreatment. *Journal of Endodontics*, 30(12), 827-845.
- Satterthwaite, J. D., Stokes, A. N., & Frankel, N. (2003). Potential for temperature change during application of ultrasonic vibration to intra-radicular posts. *The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*, 11(2), 51-56.
- Saunders, E., & Saunders, W. (1989). The heat generated on the external root surface during post space preparation. *International Endodontic Journal*, 22(4), 169-173.

- Schwartz, R. S., & Robbins, J. W. (2004). Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review. *Journal of Endodontics*, 30(5), 289-301.
- Serper, A., Üçer, O., Onur, R., & Etikan, I. b. (1998). Comparative neurotoxic effects of root canal filling materials on rat sciatic nerve. *Journal of Endodontics*, 24(9), 592-594.
- Setzer, F. C., Boyer, K. R., Jeppson, J. R., Karabucak, B., & Kim, S. (2011). Long-term prognosis of endodontically treated teeth: A retrospective analysis of preoperative factors in molars. *Journal of Endodontics*, 37(1), 21-25.
- Shah, T., Ramesh, S., Sugumaran, S., & Choudhari, S. (2023). Endodontic retreatment efficacy with and without solvents: A systematic review. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 26(6), 610-615.
- Shemesh, A., Levin, A., Katzenell, V., Itzhak, J. B., Levinson, O., Zini, A., & Solomonov, M. (2015). Prevalence of 3-and 4-rooted first and second mandibular molars in the Israeli population. *Journal of Endodontics*, 41(3), 338-342.
- Siew, K., Lee, A. H., & Cheung, G. S. (2015). Treatment outcome of repaired root perforation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics*, 41(11), 1795-1804.
- Siqueira Jr, J. F., Antunes, H. S., Pérez, A. R., Alves, F. R., Mdala, I., Silva, E. J., Belladonna, F. G., & Rôças, I. N. (2020). The apical root canal system of teeth with posttreatment apical periodontitis: Correlating microbiologic, tomographic, and histopathologic findings. *Journal of Endodontics*, 46(9), 1195-1203.
- Sjögren, U., Hägglund, B., Sundqvist, G., & Wing, K. (1990). Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 16(10), 498-504.
- Sjögren, U., Figdor, D., Persson, S., & Sundqvist, G. (1997). Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 30(5), 297-306.
- Solomonov, M., Kim, H.-C., Hadad, A., Levy, D. H., Itzhak, J. B., Levinson, O., & Azizi, H. (2020). Age-dependent root canal instrumentation techniques: A comprehensive narrative review. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 45(2).

- Song, M., Kim, H.-C., Lee, W., & Kim, E. (2011). Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *Journal of Endodontics*, 37(11), 1516-1519.
- Souter, N. J., & Messer, H. H. (2005). Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique. *Journal of Endodontics*, 31(6), 450-452.
- Spili, P., Parashos, P., & Messer, H. H. (2005). The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 31(12), 845-850.
- Strindberg, L. (1956). The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontol Scand*, 14(21), 1-175.
- Studebaker, B., Hollender, L., Mancl, L., Johnson, J. D., & Paranjpe, A. (2018). The incidence of second mesiobuccal canals located in maxillary molars with the aid of cone-beam computed tomography. *Journal of Endodontics*, 44(4), 565-570.
- Swanson, K., & Madison, S. (1987). An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. *Journal of Endodontics*, 13(2), 56-59.
- Tabassum, S., & Khan, F. R. (2016). Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *European Journal of Dentistry*, 10(01), 144-147.
- Tamse, A., Unger, U., Metzger, Z., & Rosenberg, M. (1986). Gutta-percha solvents—a comparative study. *Journal of Endodontics*, 12(8), 337-339.
- Terauchi, Y., Sexton, C., Bakland, L. K., & Bogen, G. (2021). Factors affecting the removal time of separated instruments. *Journal of Endodontics*, 47(8), 1245-1252.
- Tian, X.-m., Yang, X.-w., Qian, L., Wei, B., & Gong, Y. (2016). Analysis of the root and canal morphologies in maxillary first and second molars in a Chinese population using cone-beam computed tomography. *Journal of Endodontics*, 42(5), 696-701.
- Tomson, P. L., & Simon, S. R. (2016). Contemporary cleaning and shaping of the root canal system. *Primary Dental Journal*, 5(2), 46-53.

- Torabinejad, M., Ung, B., & Kettering, J. D. (1990). In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*, 16(12), 566-569.
- Torabinejad, M., Parirokh, M., & Dummer, P. M. (2018). Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: An updated overview—part II: Other clinical applications and complications. *International Endodontic Journal*, 51(3), 284-317.
- Ulin, C. (2017). Non-surgical retreatment. In : Kvist T, editor. Apical periodontitis in root-filled teeth. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 89–102.
- Vertucci, F. J. (1984). Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 58(5), 589-599.
- Vertucci, F. J., & Haddix, J. E. (2011). Tooth morphology and access cavity preparation. In: Hargreaves KM, Cohen S, Berman LH, eds. *Cohen's Pathways of the Pulp*, 10th ed. Mosby Elsevier; 136–222.
- Von Arx, T. (2005). Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *International Endodontic Journal*, 38(3), 160-168.
- Ward, J. R., Parashos, P., & Messer, H. H. (2003). Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: Clinical cases. *Journal of Endodontics*, 29(11), 764-767.
- Wennberg, A., & Ørstavik, D. (1989). Evaluation of alternatives to chloroform in endodontic practice. *Dental Traumatology*, 5(5), 234-237.
- Witherspoon, D. E., Small, J. C., & Regan, J. D. (2013). Missed canal systems are the most likely basis for endodontic retreatment of molars. *Texas Dental Journal*, 130(2), 127-139.
- Wu, Y.-C., Su, C.-C., Tsai, Y.-W. C., Cheng, W.-C., Chung, M.-P., Chiang, H.-S., Hsieh, C.-Y., Chung, C.-H., Shieh, Y.-S., & Huang, R.-Y. (2017). Complicated root canal configuration of mandibular first premolars is correlated with the presence of the distolingual root in mandibular first molars: A cone-beam computed tomographic study in Taiwanese individuals. *Journal of Endodontics*, 43(7), 1064-1071.

- Yadav, R. K., Wadhvani, K. K., Tikku, A. P., Chandra, A., & Hasija, M. (2012). Use of recent diagnostic methods in locating multiple canals: A case series of six canals in maxillary first molar. *European Journal of General Dentistry*, 1(03), 207-210.
- Yancheshmeh, S. S. (2020). Examining the factors affecting endodontic therapy failure. *J Mol Biol Res*, 10(1), 1-5.
- Yang, Y.-M., Guo, B., Guo, L.-Y., Yang, Y., Hong, X., Pan, H.-Y., Zou, W.-L., & Hu, T. (2016). CBCT-aided microscopic and ultrasonic treatment for upper or middle thirds calcified root canals. *BioMed Research International*, 2016: 4793146.
- Yang, X., Zhang, Y., Chen, X., Huang, L., & Qiu, X. (2024). Limitations and management of dynamic navigation system for locating calcified canals failure. *Journal of Endodontics*, 50(1), 96-105.
- Yılmaz, A., & Yiğit, D. H. (2014). Retreatment with Nickel-Titanium Rotary Instruments. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 48(1), 71-78.
- Yusuf, H. (1982). The significance of the presence of foreign material periapically as a cause of failure of root treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 54(5), 566-574.
- Zanza, A., Reda, R., & Testarelli, L. (2023). Endodontic Orthograde Retreatments: Challenges and solutions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 245-265.
- Zhang, Y., Xu, H., Wang, D., Gu, Y., Wang, J., Tu, S., Qiu, X., Zhang, F., Luo, Y., & Xu, S. (2017). Assessment of the second mesiobuccal root canal in maxillary first molars: A cone-beam computed tomographic study. *Journal of Endodontics*, 43(12), 1990-1996.
- Zheng, Q.-h., Wang, Y., Zhou, X.-d., Wang, Q., Zheng, G.-n., & Huang, D.-m. (2010). A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *Journal of Endodontics*, 36(9), 1480-1484.

EKLER

EK 1: Etik Kurul Kararı

	T.C. TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ, DEKANLIĞI Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
	Sayı	83346987 - 128
	Konu	Etik Kurul Kararı
	Toplantı Tarihi	14.01.2021
	Toplantı No	2021/01
Proje No	21-KAEK-012	10.02.2021

Sayın, Doç.Dr.Hüda Melike BAYRAM

Etik Kurulumuzun 14.01.2021 tarihli toplantısında görüşülen 21-KAEK-012 kayıt numaralı **“Tokat Gaziosmanpaşa Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Kliniğinde Yapılan Retreatment Vakalarında Gözden Kaçan Kanalların İnsidansının Belirlenmesi: Bir Retrospektif Çalışma”** başlıklı çalışmamız gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmalı Hakkında Yönetmeliğin 14-4. maddesi ve yönergemizin 18-3. maddesine göre çalışmanız tamamlandıktan sonra sonuç raporunun tarafımıza en geç 90 gün içerisinde bildirilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Dr. Öğretim Üyesi Muzaffer KATAR
Başkan

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu: Tel(0356)212 52 98-212 95 00 7515

EK-2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Araştırmacının/Hekimin Açıklaması

Literatüre daha fazla katkı sağlamak amacıyla bir bilimsel araştırma yapmayı planlamaktayız. Yapılması planlan araştırmanın ismi “Tokat Gaziosmanpaşa Dış Hekimliği Fakültesi Endodonti Kliniğinde Yapılan Retreatment Vakalarında Gözden Kaçan Kanalların İnsidansının Belirlenmesi: Bir Retrospektif Çalışma” dir.

Cerrahi olmayan kök kanal tedavisi tekrarı endikasyonu konan hastaların sistem üzerinde kayıtlı röntgenlerinin incelenmesi esasına dayanan bu çalışmaya, tıbbi durumunuz uyduğu için sizi de davet ediyoruz. Ancak hemen belirtilmelidir ki araştırmaya katılıp katılmamak gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilimsel çalışmaya katılma kararını tamamen hür iradeniz ile vermelisiniz. Bu kararı verirken hiç kimse tarafından size telkin ve baskıda bulunulamaz.

Kararınızdan önce söz konusu bilimsel araştırma ve bu araştırmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda yapılacak işlemler hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra bu bilimsel araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bilimsel çalışma hakkında bilgiler

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni, herhangi sistemik rahatsızlığı bulunmayan, cerrahi olmayan kök kanal tedavisi tekrarı tanısı konmuş bir birey olmanızdır. Bu araştırma Endodonti Anabilim Dalı, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi tarafından gerçekleştirilecektir.

Bu araştırmada araştırılacak olan kliniğimizde tedavi görmüş ilk kök kanal tedavisi başarısız olmuş hastaların tedavi başarısızlığında etken rol oynayan gözden kaçan kök kanallarının tespit edilmesidir.

Bu nedenle tedavi sonrası hastane sisteminde kayıtlı röntgenler üzerinden incelemeler yapılacak ve eksik kök kanalları tespit edilecektir.

Böylelikle çalışma sonucu bulunamayan kök kanallarının oranları belirlenecektir.

Çalışma kapsamında bilinmesi gereken durumlar ve araştırmacılar ile gönüllülerin uyması gereken kurallar

Araştırmaya katılmanız durumunda;

- 1) Sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.
- 2) Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme yapılmayacaktır.
- 3) Hekim ile aranızda kalması gereken size ait bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı gösterilecektir.
- 4) Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgileriniz çok büyük bir hassasiyetle korunacaktır.
- 5) Çalışma sırasında meydana gelebilecek sağlınız ile ilgili ve diğer olumsuzlukların sorumluluğu araştırmacılara aittir.
- 6) Gönüllü olarak katıldığınız çalışmanın herhangi bir aşamasında araştırmadan ayrılabilirsiniz. Ancak ayrılmadan önce araştırmacılara bu durumu bildirmeniz önemlidir.
- 7) Çalışmaya katılmayı kabul etmemeniz durumunda tedavinizde ve klinik izlemlerinizde hiçbir değişiklik olmayacak, her zaman olduğu gibi aynı özen ve ihtimam ile hastalığınızın tedavisi sürdürülecektir.

Katılımcının (Gönüllü) / Hastanın Beyanı

Sayın Dt. Okan TURGUT tarafından, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı tarafından bir araştırma yapılacağı

belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, hekim ile aramda kalması gereken, bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı gösterileceği, araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı kesin ve net bir şekilde belirtilmiştir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Benden herhangi bir ücret talep edilmeyeceği ve bana da herhangi bir ödeme yapılmayacağı net ve kesin bir şekilde ifade edilmiştir.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğum bildirilmiştir. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının da bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

İster doğrudan ister dolaylı olsun, araştırma sürecinde araştırma ile ilgili ortaya çıkabilecek sağlık durumuyla ilgili olumsuzluklarda sorumluluk araştırmacılara ait olup parasal bir yük altına girmeyeceğim.

Araştırma sırasında araştırma ile ilgili bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; günün herhangi bir saatinde Doç. Dr. Hüda Melike BAYRAM’a ulaşarak danışabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı herhangi bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (gönüllü) olarak yer alma kararını tamamen hür iradem ile almış bulunuyorum. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum.

Katılımcı (Gönüllü)

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Görüşme Tanığı

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Katılımcı (Gönüllü) ile Görüşen Araştırmacı

Adı, Soyadı, Ünvanı :

Adres :

Telefon :

İmza :

(Tüm sayfaları imzalı bu formun bir kopyası katılımcıya verilecektir)