



**T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ENDODONTİ ANABİLİM DALI**



**TÜRK POPÜLASYONUNDA MANDİBULAR MOLAR
DİŞLERDE MİD MESİAL KANAL GÖRÜLME SIKLIĞI ve
MORFOLOJİLERİNİN KİBT ile RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Merve Ece UYSAL
UZMANLIK TEZİ**

ENDODONTİ ANABİLİM DALI

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Sadullah KAYA**

**DİYARBAKIR
2021**



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



**TÜRK POPÜLASYONUNDA MANDİBULAR MOLAR
DİŞLERDE MİD MESİAL KANAL GÖRÜLME SIKLIĞI ve
MORFOLOJİLERİNİN KİBT ile RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Merve Ece UYSAL
UZMANLIK TEZİ

ENDODONTİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sadullah KAYA

DİYARBAKIR

2021



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



ONAY

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Dt. Merve Ece UYSAL'ın hazırladığı “*Türk Popülasyonunda Mandibular Molar Dişlerde Mid Mesial Kanal Görülme Sıklığı ve Morfolojilerinin KIBT ile Retrospektif Değerlendirilmesi*” başlıklı Uzmanlık Tezi 06/05/2021 tarihinde “Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin” ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden tarafımızdan değerlendirilerek

Başarılı / Başarısız olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Sadullah KAYA

Jüri Üyesinin

Ünvanı	Adı ve Soyadı	Kurumu	İmza
Başkan	Prof. Dr. Selcan AKGÖZEL	Dicle Üni. Diş Hek. Fak.	
Üye	Prof. Dr. Sadullah KAYA	Dicle Üni. Diş	
Üye	Doç. Dr. Ramazan KUTUP	Endodonti Anabilim Dalı	

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

28.05.2021

Prof. Dr. Belgin GÜLSUN
Dicle Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı V.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve tezimi Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu standartlarına uygun bir şekilde hazırladığımı beyan ederim.

06/05/2021

Merve Ece UYSAL

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca akademik bilgisiyle olduğu kadar klinik tecrübeleriyle de bana yol gösterici olan ve tez çalışmam süresince benden yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Sadullah KAYA'ya,

Eğitimim süresince emeği geçen ve bilgi ve tecrübesine ihtiyaç duyduğum zamanlarda desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Özkan ADIGÜZEL'e,

Uzmanlık eğitimimin ilk adımı olan zorlu tercih sürecimde benden yardım ve desteklerini esirgemeyen, eğitimim süresince klinik tecrübe ve bilgileriyle yanımda olan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Merve YENİÇERİ ÖZATA'ya

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecim boyunca yanımda olan, bilgisine ve desteğine her zaman ihtiyaç duyduğum Uzm. Dt. Güney Mustafa Yüzer'e,

Bölümdeki tüm mesai arkadaşlarıma,

Bugünlere gelebildiysem bunu onlar sayesinde başardığımı bir saniye bile unutmadığım, üzerimde emekleri çok büyük olan kıymetli ailem; değerli annem Ayşe AYKOL'a, anneannem Feyziye AYKOL'a, dedem Mustafa AYKOL'a

Sonsuz ve içten teşekkürlerimi sunuyorum...

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR	ii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	v
RESİMLER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ÖZET	1
ABSTRACT	3
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	5
2. GENEL BİLGİLER.....	8
2.1. Dişlerin Morfolojik Yapıları.....	8
2.1.1. Mandibular birinci molar diş	8
2.1.2. Mandibular ikinci molar diş	9
2.1.3. Mandibular üçüncü molar diş	10
2.2. Kök Kanal Sisteminin Anatomisi ve Morfolojisi.....	10
2.2.1. Aksesuar kanallar.....	13
2.2.2. Yan (lateral) kanallar.....	13
2.2.3. Furkasyon kanalları.....	13
2.2.4. Apikal deltalar	14
2.2.5. Mid mesial kanallar.....	15
2.3. Kök Kanal Sisteminin İncelenmesinde Kullanılan Yöntemler	16
2.3.1. Boyama ve şeffaflaştırma	16
2.3.2. Kesit alma.....	17
2.3.3. Kök kanal sisteminin kopya modellerinin hazırlanması	17
2.3.4. Radyografik yöntem.....	18
2.3.5. Taramalı elektron mikroskobu (SEM).....	18

2.3.6. Bilgisayarlı tomografi (BT).....	18
2.3.7. Spiral bilgisayarlı tomografi (SBT).....	19
2.3.8. Mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro-BT).....	19
2.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	19
2.4.1. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide x-ışını ve görüntü oluşumu.....	20
2.4.2. Görüntü kazanımı.....	20
2.4.3. İki boyutlu görüntülerin elde edilmesi.....	21
2.4.4. Görüntü rekonstrüksiyonu	21
2.4.5. Görüntünün ekrana aktarılması.....	21
2.4.6. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin avantajları	22
2.4.7. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin dezavantajları	22
2.4.8. Endodontide konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin kullanım alanları	23
2.4.9. Kök kanal morfolojilerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. Çalışmada İncelenecek Görüntülerin Elde Edilmesi	27
3.2. Görüntülerin Çalışmaya Dahil Edilme/ Edilmeme Kriterleri	28
3.3. Görüntüleri Değerlendirme Parametreleri	29
3.4. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Analizi	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇLAR	52
7. KAYNAKÇA	53
8. EKLER	61
9. ORJİNALLİK RAPORU.....	62
10. ÖZGEÇMİŞ.....	63

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

° : Derece

%: Yüzde

ark.: Arkadaşları

BT: Bilgisayarlı Tomografi

FOV: Field of view

FPD: Flat panel detector

KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

kV: Kilo voltaj

mA: Miliamper

mm: Milimetre

mm³: Milimetre küp

MB: mesiobukkal

ML: mesiolingual

p: istatistiksel anlamlılık

sn: Saniye

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

μSV: MikroSievert

RESİMLER DİZİNİ

- Resim 1.** Görüntülerin elde edildiği KIBT cihazı (iCAT/Model 17–19, Imaging Sciences International, Hatfield, Pa)28
- Resim 2.** Mandibular molar dişte farklı seviyelerden alınmış aksiyal kesitlerde isthmus görüntüleri. A: Koronal 1/3'lük alanda mevcut isthmus görüntüsü B: Apikal 1/3'lük alanda mevcut isthmus görüntüsü32
- Resim 3.** Birleşen tipte mid mesial kanalın farklı seviyelerdeki aksiyal tomografi kesitlerinde görünümü. A: ML kanala birleşik bir görünümde mid mesial kanal B: kanal lümeni bağımsız bir şekilde izlenen mid mesial kanal C: ML kanala doğru kanal lümeni yaklaşan mid mesial kanal D: ML kanalla birleşen ve MB kanal ile bağlantı gösteren mid mesial kanal.....35
- Resim 4.** Bağımsız tipte mid mesial kanalın farklı seviyelerdeki aksiyal tomografi kesitlerinde görünümü. A: Koronal 1/3'lük alanda bağımsız bir kanal olarak mid mesial kanal. B: Apikal 1/3'lük alana yakın bağımsız sonlanan mid mesial kanal. C: ML ve MB kanalın birleşmesi. D: Apikalde tek bir kanal olarak sonlanan ML ve MB kanallar.....35
- Resim 5.** Fin tipte bir mid mesial kanalın farklı seviyelerdeki tomografi kesitlerinde görünümü. A: ML kanal ile bağlantılı bir mid mesial kanal. B: Mid mesial kanal ve MB kanal arasında da bir bağlantı izlenmeye başlandığı seviye. C: Mesial kökteki üç kanal arasında serbestçe geçişe izin veren bağlantı. D: Mid mesial kanal ML kanal ile birleşerek mesial kök iki kanalda sonlanan iki kanal varlığı.36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Vertucci'nin kök kanal konfigürasyonları sınıflandırması.....	12
Şekil 2. Mandibular molar dişlerde üç farklı modelde oluşan aksesuar kanallar. A, tek bir furkasyon kanalı. B, ana kök kanalından kökün orta üçlüsünde ayrılan yan bir kanal. C, hem yan hem de furkasyon kanalı	14
Şekil 3. Pomeranz'ın Mid Mesial Kanal Tiplerinin Sınıflandırması A: Bağımsız tip, B ve C: Birleşen tip D: Yüzgeç (fin) tip.....	16
Şekil 4. Power analizine ilişkin grafik.....	42



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Demografik Bilgilere Göre Frekans Dağılım Tablosu.....	31
Tablo 2. Diş Grubu ile Tüm Değişkenler Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu..	34
Tablo 3. 1. Molar Dişlerde Cinsiyet ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu	36
Tablo 4. 1. Molar Dişlerde Yaş Grupları ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu	37
Tablo 5. 2. Molar Dişlerde Cinsiyet ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu	38
Tablo 6. 2. Molar Dişlerde Yaş Grupları ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu	38
Tablo 7. 3. Molar Dişlerde Cinsiyet ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu	39
Tablo 8. 3. Molar Dişlerde Yaş Grupları ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu	40
Tablo 9. Toplam Kök Sayısı, Mesial Kök Kanal Sayısı ve Toplam Kanal Sayısına Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları.....	41
Tablo 10. Mid Mesial Kanal Varlığına Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları	41
Tablo 11. Mid Mesial Kanal Tipine Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları ...	42
Tablo 12. Mid Mesial Kanalın Birleştiği Kanala Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları	42

ÖZET

Türk Popülasyonunda Mandibular Molar Dişlerde Mid Mesial Kanal Görülme Sıklığı Ve Morfolojilerinin KIBT İle Retrospektif Değerlendirilmesi

Merve Ece UYSAL

Danışman: Sadullah KAYA

Endodonti Anabilim Dalı

Amaç:

Başarılı bir endodontik tedavi için tüm kök kanalları eksiksiz saptanmalı, şekillendirilmeli ve tam bir tıkama sağlayarak doldurulmalıdır. Gözden kaçan kanallarda kalan nekrotik doku artıkları endodontik tedavinin başarısız olmasına sebep olabilir. Kök kanal sistemlerinin morfolojileri ırklara göre farklılıklar gösterebilmektedir. Dişler genel olarak ortak özelliklere sahip olsalar da etnik gruplar arasında morfolojik farklılıklar görülebilmektedir. Bu çalışmanın amacı her mandibular molar dişte saptanamayan mesial kökte üçüncü bir kanal olarak karşımıza çıkan mid mesial kanalların Türk popülasyonunda görülme sıklığını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem:

Çalışmada Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne 2015-2020 yılları arasında çeşitli sebeplerle başvuran hastalardan elde edilen konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanıldı. İnceleme kriterlerini sağlayan 637 adet KIBT görüntüsü çalışmaya dahil edildi ve toplamda 2177 adet mandibular molar diş incelendi.

Gözlemci içi uyumluluğu belirlemek için incelenen KIBT görüntülerinin %10'u rastgele seçilerek 3 hafta arayla tek bir gözlemci tarafından tekrar değerlendirildi. İncelenen tüm görüntülerde yaş, cinsiyet bilgileri kaydedildi. Yaşa göre ≤ 20 , 21-40, 41-60 ve >60 yaş olmak üzere dört grup belirlendi. Molar dişler birinci, ikinci ve üçüncü molarlar olmak üzere gruplanarak toplam kök sayısı, toplam kök kanal sayısı, mid mesial kanal ve isthmus varlığı, mid mesial kanalın morfolojisi, birleşen tipte bir mid mesial kanal varlığında birleştiği kanal kriterleri açısından değerlendirildi ve birbiri ile kıyaslandı. Her molar grubunda yaş ve cinsiyetin mid mesial kanal görülme sıklığı ile ilişkisi incelendi. Elde edilen veriler IBM SPSS 21 paket programı ile analiz edildi. Nominal değişkenlerin grupları arasındaki ilişkiler incelenirken Ki-Kare analizi uygulandı. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı bir ilişkinin olduğu belirtildi. Gözlemci içi uyum değerlendirilirken Kappa katsayısından yararlanıldı.

Bulgular:

Çalışmada incelenen tüm mandibular molar dişlerin %90,72'si iki köklü olup %68,72'si toplamda üç kanallıdır. Tüm mandibular molar dişlerin mesial köklerinde mid mesial kanal görülme oranı %8,36, 1. molarlarda %15,58, 2. molarlarda %5,32 ve 3. molarlarda %1,09'dur. Mandibular molar dişlerde yaş ve cinsiyet ile mid mesial kanal varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Sonuç:

Tüm mandibular molar dişler için mesial köklerde mid mesial kanal görülme ihtimali mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Mandibular molar dişlerde mid mesial kanal bulundurma ihtimali en yüksek olan 1. molar dişler, en düşük olan ise 3. molar dişlerdir. Cinsiyet ve yaş faktörleri ile mid mesial kanal görülme sıklığı arasında bir ilişki yoktur.

Anahtar kelimeler: mid mesial kanal, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, mandibular molar diş

ABSTRACT

Retrospective Investigation of Mid Mesial Canal Incidence and Morphology Using CBCT in Mandibular Molar Teeth in Turkish Population

Merve Ece UYSAL

Adviser of Thesis: Sadullah KAYA

Department of Endodontics

Aim:

All root canals should be identified, shaped, and filled for complete sealing to perform a successful endodontic treatment. Necrotic tissue residues left in overlooked canals may cause endodontic treatment failure. The morphology of root canal systems may differ based on race. Although teeth generally have common features, morphological differences may be observed among ethnic groups. This study aims to evaluate the prevalence of middle mesial canals in the Turkish population which are observed as a third canal in the mesial root that cannot be identified in every mandibular molar tooth.

Material and Method:

Cone-beam computed tomography images obtained from patients who applied to the Faculty of Dentistry, Dicle University, between 2015 and 2020 due to various reasons were used in the study. A total of 637 CBCT images that met inclusion criteria were included in the study, and 2177 mandibular molar teeth were examined. 10% of the examined CBCT images were randomly selected and re-evaluated by a single observer every three weeks. Data regarding age and gender were recorded for all images

examined. The study population were divided into four groups based on age: ≤ 20 years old, 21 to 40 years old, 41 to 60 years old, and > 60 years old. Molar teeth were grouped as first, second and third molars and evaluated regarding number of total root, number of total root canal, presence of gastric mesial canal and isthmus, morphology of the middle mesial canal, and the canal criteria where it converged in the presence of a merging type stomach canal and compared with each other. The relationship between age and gender and the incidence of the middle mesial canal in each molar group was examined. The data obtained were analyzed using the SPSS version 21.0 software (IBM). The Chi-Square test was employed to analyze the relationship between groups of nominal variables. A p level of 0.05 was considered significant and it was stated that there was a significant relationship if p level was < 0.05 . Kappa coefficient was used to evaluate intraobserver agreement level.

Results:

A total of 90.72% of all mandibular molar teeth examined in the study were double-rooted and 68.72% were triple-rooted. The incidence rate of the mesial canal in the mesial roots of all mandibular molars was 8.36% and it was 15.58%, 5.32%, and 1.09% in the first, second, and third molars, respectively. There is no statistically significant relationship between age and gender and the presence of the middle mesial canal in mandibular molar teeth ($p > 0.05$).

Conclusions:

The possibility of the middle mesial canal in the mesial roots should be considered for all mandibular molars. In the mandibular molar teeth, the first molar teeth are the most likely to have the middle mesial canal, and the third molars are the least likely to have it. There is no relationship between gender and age factors and the incidence of the middle mesial canal.

Keywords: mid mesial canal, cone beam computed tomography, mandibular molar teeth

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Endodontik tedavide başarı, tüm kök kanallarının eksiksiz saptanmasına, şekillendirilmesine, dezenfeksiyonuna ve tamamen doldurulmasına bağlıdır. Kök kanallarının tamamının saptanamaması endodontik tedavinin başarısını direkt olarak etkiler (1). Gözden kaçan kanallarda kalan nekrotik doku artıkları ve debrisler mikroorganizmaların yaşaması için elverişli ortamlar oluşturabilir ve bu da tedaviyi büyük ölçüde başarısızlığa götüren bir faktör olarak karşımıza çıkabilir. Diş hekimliğinde gelişen teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması ile beraber kök kanal sistemini daha detaylı inceleyen çalışmalar ortaya konmuş ve kök kanal sistemi hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşılabilmektedir. Bu bilgiler ışığında kök kanal sisteminin karmaşık bir yapıda olduğu, ekstra kanallar gözlemlenebileceği ve çok sayıda aksesuar kanal, yan kanal, isthmus varlığı ile kanalların tekdüze bir form sergilemediği anlaşılmıştır.

Kök kanal anatomisi farklılık gösteren dişlerden birisi de mandibular birinci molar dişlerdir. Erken yaşlarda sürmesi ve ağızda kalma sürelerinin uzun olması bu dişlerin çürüme riskini ve tedavi ihtiyacını artırmaktadır. Sıklıkla kanal tedavisine ihtiyaç duyan mandibular birinci molar dişler iki köke sahip olmasına rağmen bu köklerde farklı sayılarda kanal bulunabilmektedir. Genellikle distal kökte bir, mesial kökte ise iki kanal bulunduran bu dişlerde mesialde mid mesial kanal olarak adlandırılan üçüncü bir kanala ve distalde iki veya üç kanala rastlanılabilmektedir. Literatürde mandibular birinci molarlar için mesial kökte mid mesial kanal görülme insidansı %0.35-%15 olarak belirtilmiştir (2-4).

Mandibular ikinci molar dişler mandibular birinci molarların daha küçük bir versiyonu olarak düşünülebilir. Çalışkan ve ark. çalışmalarında mandibular ikinci molar dişlerin mesial köklerinde üç kanal görülme oranını %1.96 olarak belirtmişlerdir (5). Mandibular üçüncü molar dişler ise kök kanal sistemlerinde çok sayıda anatomik varyasyon gösterirler ve öngörülemez bir morfolojiye sahiptirler. Bu bilgiler ışığında mandibular molar dişlerin mesial köklerinde üçüncü bir kanal

olarak mid mesial kanal varlığını her zaman akılda tutmak gerektiğini söylemek yanlış olmaz.

Dişler genel olarak belirli ortak özelliklere sahip olsalar bile ırklara göre farklılıklar göstermektedir. Kök kanal sistemlerinin morfolojik farklılıklarının ırklara göre değişebildiğini ve bazı anatomik özelliklerin ırklarda genetik olarak belirlendiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (2, 6). Çeşitli popülasyonlarda yapılan araştırmalar bu farklılıkların ortaya konabilmesi açısından oldukça faydalıdır.

Dental operasyon mikroskobu, üç boyutlu görüntüleme tekniği sunan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve mikro bilgisayarlı tomografinin diş hekimliğinde kullanıma sunulması kök kanal sistemlerinin detaylı bir şekilde incelenmesini mümkün kılmıştır. Özellikle KIBT daha kolay ulaşılabilir olması, geleneksel bilgisayarlı tomografiye göre daha az oranda radyasyon maruziyeti ve görüntülenmesi istenen alanlardaki çözünürlüğünün yeterli olması, çok sayıda kesit alınarak ilgili alanı detaylı incelemeye olanak vermesi gibi pek çok avantajı bir arada bulunduran bir görüntüleme yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. KIBT, görüntülerin dijital olarak depolanabilmesi ve özel programlar kullanılarak hekime görüntüleri inceleme imkanı tanınması ile de belirlenen popülasyonlar için yapılacak araştırmaları kolaylaştırmıştır. Michetti ve ark. yaptıkları bir çalışmada KIBT ile histolojik kesitleri kök kanal anatomisini belirleme kapasitelerine göre karşılaştırmışlar ve KIBT'nin sonuçlarının histolojik kesitlerle yüksek oranda benzerlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmaya göre KIBT kök kanal anatomisini güvenilir bir şekilde ortaya koyan ve invaziv olmayan bir yöntem olarak belirtilmiştir (7).

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda Türk popülasyonunda mandibular molar dişlerde mid mesial kanal görülme prevalansını ve morfolojilerini incelemek amacıyla elde edilen KIBT görüntüleri taranmıştır. Bu görüntülerin hastalardan gömülü diş operasyonları, implant cerrahisi, ortodontik tedaviler gibi pek çok farklı dental amaçla elde edilmiş görüntüler olması, çalışmamızın geriye dönük bir araştırma niteliği taşıması nedeniyle hastaların gereksiz radyasyon almalarının önüne geçilmiştir.

Klinisyenler için gözden kaçırılan veya yeterli şekillendirme ve temizleme yapılamayan mid mesial kanallar endodontik tedavilerde başarılı sonuçlar elde edilmesinde engel teşkil edebilir. Bu çalışma mid mesial kanalların Türk popülasyonunda karşılaşılma sıklıkları ve kanalların morfolojik yapılarının cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesini amaçlamaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dişlerin Morfolojik Yapıları

2.1.1. Mandibular birinci molar diş

Daimi dişler içerisinde posterior bölgede ilk süren diştir, ağızda kalma süresine bağlı olarak çürük oluşma ihtimali ve tedavi ihtiyacı daha fazla olmaktadır. Dental arktaki konumu itibariyle okluzyonda kilit rol oynamaktadır ve ağır okluzal streslere maruz kalabilmektedir. Bunun sonucunda pulpa odasında daralmalar ve kalsifikasyonlar görülebilmektedir (8).

Mandibular birinci molar dişler genellikle iki köklüdürler fakat üç kök bulunduran dişler de mevcuttur. Mesial kökte mesiobukkal ve mesiolingual olmak üzere iki kanal mevcuttur. Bazen iki mesial kanalın arasında üçüncü bir kanal varlığına rastlanabilmektedir ve genellikle bu kanal mid mesial kanal olarak adlandırılır. Mesialdeki iki kanal arasında sıklıkla anastomozlara rastlanmaktadır (9). Mesialdeki kanal ağızları net bir şekilde izlenebilen gelişimsel bir oluk ile ayrılırlar (10). Mesiobukkaldeki kanal ağzı mesial tüberkülün altında bulunur, mesiolingual kanal ağzı ise santral oluğun lingualinde yer almaktadır. Klinisyenler tedavi sırasında mesial kökte mid mesial kanal bulunabileceğini göz önünde bulundurmalıdır. Literatürde mandibular birinci molar dişlerin kök kanal morfolojisini inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Yapılan bir çalışmada mandibular birinci molar dişlerin mesial köklerinde %4 oranında tek kanala, %92.6 oranında iki kanala ve %3.39 oranında üç kanala rastlanıldığı bildirilmiştir (5). Mid mesial kanal görülme sıklığı ile ilgili yapılan çalışmalarda ise %0.35 ile %15 arasında görülme insidansının olduğu belirtilmiştir (2-4).

Distal kökte tek bir kanal bulunabileceği gibi iki veya üç kanal da bulunabilir. Distal kökte tek bir kanal görülme olasılığı %56-95.5 arasında değişirken iki kanalın görülme insidansı %4.5-43.3 arasında değişmektedir (5, 11, 12). Tüm kanal ağızları genellikle kuronun mesial 2/3'lük kısmında bulunmaktadır. Dört

adet pulpa boynuzu bulunduran mandibular birinci molar dişte pulpa odasının tabanı yamuk veya eşkenar dörtgen şeklindedir (13).

Mesial kanallar eğimlidir ve özellikle bukkolingual yönde eğim gösteren mesibukkal kanaldaki bu eğimin radyografilerle tespit edilmesi oldukça zordur. Tek bir distal kanalın bulunduğu dişlerde bukkolingual yönde oval bir kanal ağzı mevcuttur, distalde iki kanal mevcudiyetinde ise kanal ağzları yuvarlak şekillidir (14).

Mandibular birinci molar dişlerde ilave kökler bulunabilmektedir. Bunlardan distolingualde yer alana radix entomolaris ve mesiobukkalde yer alana ise radix paramolaris adı verilir. Bu ilave kökler genellikle tek kanala sahiptirler fakat kanal ağzlarının lokalizasyonları ve kanalların sahip olduğu eğimler klinisyenler için tedaviyi zorlaştırmaktadır (14).

Yapılan çalışmalarda mandibular birinci molar dişlerde C şekilli kanal görülme ihtimali de bildirilmiştir (2, 15, 16).

2.1.2. Mandibular ikinci molar diş

Mandibular ikinci molar dişler, mandibular birinci molarların daha küçük bir versiyonu olarak düşünülebilir. Genellikle iki kökü olan mandibular ikinci molarlarda kökler birbirine daha yakındır ve distale eğimlidirler ayrıca koronal olarak da birinci molardan daha küçüktür. Tek kökün bulunduğu dişler de görülebilmektedir.

Bir, iki, üç veya dört kanal bulundurabilirler. Üç veya dört kanal olan dişlerde mesialdeki iki kanal ağzı genellikle birbirine yakın olmaktadır. İki kanal bulunduran dişlerde kanallar bukkolingual olarak dişin merkezinde bulunur ve iki kanal ağzı eşit büyüklükte olmaktadır (14).

Mandibular ikinci molar dişlerde tek kanal görülme oranı %2,05-5, iki kanal görülme oranı %19-38 ve üç kanal görülme oranı ise %46-72,8'dir. Dört kanal (%2,2-17) ve beş kanal (%5) görülebildiği durumlar da mevcuttur (15, 17, 18). Çalışkan ve ark. yaptıkları çalışmada ise mandibular ikinci molar dişlerin mesial köklerinde tek kanal görülme oranını %9,8, iki kanal görülme oranını %76,06 ve

üç kanal görülme oranını %1,96 olarak belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada distal köklerde birden fazla kanal görülme oranını ise %29,08 olarak bildirmişlerdir (5).

Mandibular ikinci molar dişlerdeki önemli bir kök kanal konfigürasyonu da C şekilli kanallardır. Çin toplumunda yapılan araştırmalarda mandibular ikinci molar dişlerin köklerinde %52'ye kadar görülen oranlarda füzyon eğilimi belirtilmiştir. Köklerin enine kesitlerinde at nalı şeklinde bir form görülmekle beraber köklerin tam olmayan bir şekilde ayrıldıklarında C şekilli kanallara neden olabileceği vurgulanmıştır (19, 20). Birçok çalışma da C şekilli kanalların sıklıkla bu dişlerde görüldüğünü rapor etmektedir (15, 18, 21, 22).

2.1.3. Mandibular üçüncü molar diş

Mandibular üçüncü molar dişlerin anatomik formları çok fazla çeşitlilik gösterebilmektedir. Anatomisi önceden öngörülemez ve bu yüzden tedavi öncesi her diş değerlendirilip kök formuna karar verilmelidir. Genellikle kökler diğer molar dişlere kıyasla kısa olabilmektedir. Kökler eğimli veya birleşmiş şekillerde de görülebilmektedir. Bir ile dört arasında değişen kök sayısı ve bir ile altı arasında değişen kanal sayısı mevcuttur. Yapılan çalışmalarda tek kök bulundurma oranının %17-24,85, iki kök bulundurma oranının %69,45-77, üç kök bulundurma oranının %5-5,5 ve dört kök bulundurma oranının ise %0,27 olduğu bildirilmiştir (23-25).

Literatürde mandibular üçüncü molar dişlerde C şekilli kanal yapısının mevcut olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (23, 25).

Anatomik varyasyonlarına rağmen başarılı kanal tedavileri mandibular üçüncü molar dişler için mümkündür. Klinisyen kök anatomisini iyi bir şekilde değerlendirmeli ve tedavi planlamasına karar verirken anatomik farklılıkları elimine edip edemeyeceğini göz önünde bulundurmalıdır.

2.2.Kök Kanal Sisteminin Anatomisi ve Morfolojisi

Dentin içerisinde pulpanın bulunduğu boşluk kök kanal sistemi olarak adlandırılır. Pulpa dokusu bukkolingual ve mesiodistal yönde sürekli dentin yapımında görev almaktadır (26). Böylece pulpa dişin merkezinde kalma

eğilimindedir. Pulpa boşluğu iki ana kısma ayrılır: Dişin anatomik krununda bulunan pulpa odası ve anatomik kökte bulunan kök kanalı veya kanalları. Pulpa boşluğunun dış hatları genellikle dişin dış konturu ile uyumluluk gösterir. Fizyolojik yaşlanma, okluzal travma, patolojiler gibi faktörler dentin yapımını etkileyerek pulpa boşluğunun boyutlarını değiştirebilirler (27). Tek köklü dişlerde pulpa odasının sınırları krunun servikal sınırının en apikeline kadar uzanmaktadır, çok köklü dişlerde ise kökün koronal üçte birlik kısmına kadar uzanır. Pulpa boynuzları çürük, travma nedeniyle veya mekanik preparasyon sırasında açığa çıkabilmektedir ve bu açıdan oldukça önemli yapılardır. Ayrıca pulpa boynuzları reperatif veya sekonder dentin oluşumuna bağlı olarak pulpa odasının boyutlarında küçülme ile beraber hızlı mineralizasyona uğrayabilmektedir.

Kök kanalı bir kanal ağzı ile başlar ve kök yüzeyine açılan bir apikal foramen ile sonlanır. Neredeyse tüm kök kanalları iki boyutlu radyografilerde net bir şekilde belirlenemeyen fasiolingual bir eğime sahiptirler ve bu eğimler şekillendirme prosedürleri esnasında probleme sebep olabilmektedir. Kök kanallarının şekli kökün boyutu ve şekline göre değişkenlik göstermektedir. Yapılan çalışmalar şekillendirme prosedürleri sırasında kanal geometrisinde meydana gelen değişiklikler üzerinde, kök kanal anatomisinin yapısının kullanılan enstrumentasyon tekniğinden daha büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (28, 29).

Kök kanal sistemi oldukça kompleks bir yapıya sahiptir ve çeşitli varyasyonlar göstermektedir. Kök kanal sisteminin çeşitli konfigürasyonları Vertucci tarafından yapılan çalışmayla sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada, en fazla varyasyon gösteren kök kanal anatomisinin maksiller ikinci premolarda olduğunu ve sekiz tipin de görülebileceğini belirtmiştir (30).

Vertucci sınıflandırmasına göre kök kanal konfigürasyonları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Şekil 1);

Tip I : Pulpa odasından apekse kadar uzanan tek bir kanal vardır.

Tip II : Pulpa odasını iki ayrı kanal terk eder ve kökün apikalinde birleşerek tek bir kanal olarak sonlanır.

Tip III : Pulpa odasından tek bir kanal olarak ayrılan, iki ayrı kanala bölünen kanallar kökün apikal bölümünde tekrar birleşerek tek bir kanal şeklinde sonlanır.

Tip IV : Pulpa odasından apekse kadar uzanan iki ayrı kanal vardır.

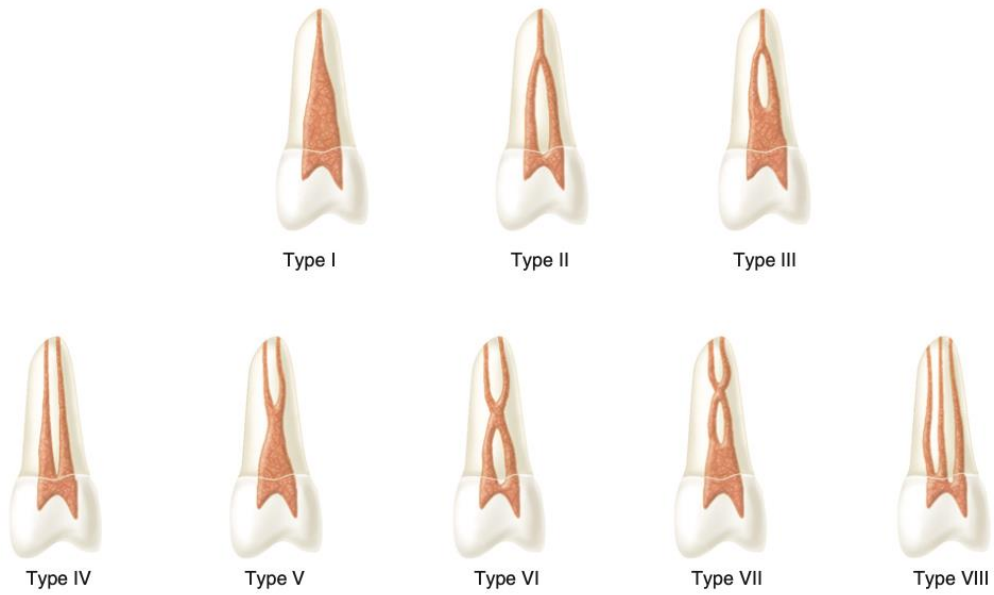
Tip V : Pulpa odasından tek bir kanal olarak başlar ve apikalde iki ayrı apeksle sonlanan iki kanal vardır.

Tip VI : Pulpa odasından iki ayrı kanal ayrılır, kök gövdesinde bu iki kanal birleşerek tek bir kanal olur ve apikal bölgede tekrar ikiye ayrılır.

Tip VII : Pulpa odasını tek bir kanal terk eder, sonra ikiye ayrılan bu kanallar tekrar birleşir ve apikalde ikiye ayrılarak sonlanır.

Tip VIII : Pulpa odasından apekse kadar uzanan üç farklı kanal vardır.

Kök kanal sistemi içerisinde karşılaşılan diğer önemli yapılar ise; aksesuar kanallar, lateral (yan) kanallar, furkasyon kanalları, isthmuslar, apikal deltalar olarak sıralanabilir.



Şekil 1. Vertucci'nin kök kanal konfigürasyonları sınıflandırması (27)

2.2.1. Aksesuar kanallar

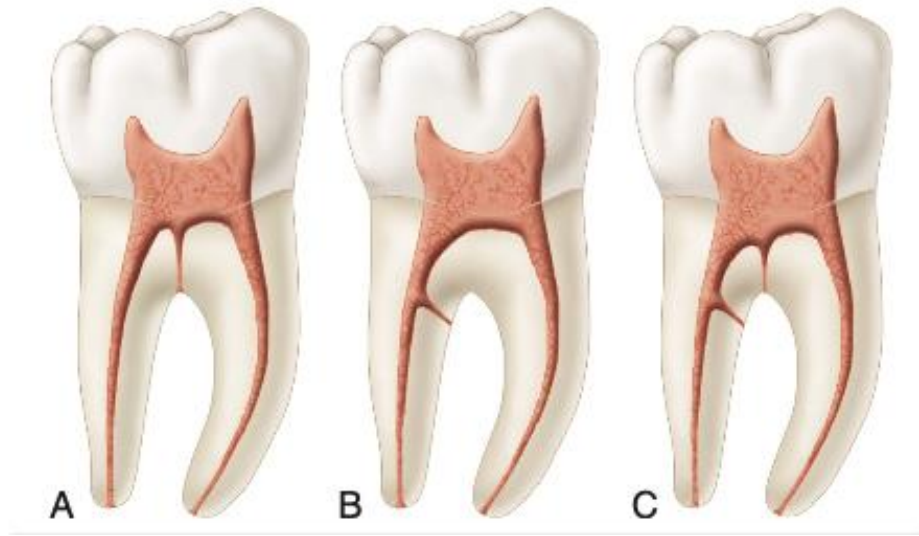
Aksesuar kanallar; pulpa ve periodonsiyum arasında horizontal, vertikal ya da lateral yönde uzanan ve bu iki doku arasında ilişkiyi sağlayan küçük kanallardır (Şekil 2). Kökün apikal kısmında görülme oranları daha yüksektir. Çap, uzunluk ve şekilleri farklılık gösterebilir (30). Bağ dokusu ve kan damarı içerirler fakat pulpanın kollateral dolaşımını destekleyici nitelikleri yoktur. Aksesuar kanallar, mineralizasyon sırasında periodontal damarların Hertwig epitelyal kök kılıfında sıkışmasıyla meydana gelirler. Pulpa ve periodonsiyum arasında bir geçiş yolu görevi görürler ve iritanların iki doku arasında geçişine sebep olabilirler (27).

2.2.2. Yan (lateral) kanallar

Yan (lateral) kanallar, kökün orta veya koronal üçte birinde konumlanan aksesuar kanallardır. Genelde ana kanaldan dik açı ile ayrılırlar ve yatay olarak seyrederek. Pulpadan periodontal dokuya doğru bir geçit görevi görebileceğinden endo-perio lezyonların oluşumu açısından oldukça önemlidirler (31). Molar dişlerin %59'unda koronal ve orta üçlde lateral kanal bulunduğu belirtilmiştir (32).

2.2.3. Furkasyon kanalları

Furkasyon kanalları; çok köklü dişlerin bifurkasyon veya trifurkasyon bölgelerinde bulunan aksesuar kanallardır (30, 33, 34). Diyaframın füzyonu sırasında periodontal damarların sıkışması sonucu oluşan bu kanallar mandibular molar dişlerde maksiller molar dişlere oranla daha fazla bulunmaktadır. Pulpal inflamasyon bu kanallar yoluyla periodonsiyuma geçiş yapabilir ve periodontal bir hastalık olmasa da furkasyon lezyonlarına sebep olabilmektedir. Yine periodontal kaynaklı furkasyon lezyonlarının uzun süreli varlığı bu kanallar ile radiküler pulpa dokusunun canlılığını etkileyebilmektedir (35).



Şekil 2. Mandibular molar dişlerde üç farklı modelde oluşan aksesuar kanallar. A, tek bir furkasyon kanalı. B, ana kök kanalından kökün orta üçlüsünde ayrılan yan bir kanal. C, hem yan hem de furkasyon kanalı (27).

1.1.1. İsthmuslar

İsthmuslar; pulpa dokusu içeren, iki kök kanalı arasındaki dar, şerit şeklindeki bağlantılardır. Anastomoz olarak da adlandırılırlar. Kök kanallarının orta 1/3'lük kısmında görülme oranları yüksektir. Ön dişlerde %15, maksiller premolar dişlerde apeksten 1 mm seviyesinde %16 ve 6 mm seviyesinde %52 oranında bulunurlar. Maksiller birinci molarlarda mesiobukkal köklerdeki isthmus prevelansı kökün apikal ve orta üçlüsünün birleştiği noktada %50'lere varan oranlara çıkmaktadır. Mandibular birinci molarlarda ise mesial köklerde apikal ve orta üçlü arasında isthmus prevelansı %80'lere kadar görülürken, distal kökte isthmuslar daha çok kökün apikal üçlüsünde görülmektedir (27).

2.2.4. Apikal deltalar

Apikal deltalar; kök apeksinde ana kanaldan ayrılan çok sayıda aksesuar kanalın oluşturduğu yapılardır (27).

2.2.5. Mid mesial kanallar

Mandibular molar dişlerin mesial kök anatomisi ve morfolojisi çeşitlilik gösterir ve etnik köken, yaş grubu gibi faktörlerden etkilenir (36). Bir mandibular molar dişin mesial kökünde genellikle mesiobukkal ve mesiolingual olmak üzere iki kanal bulunmaktadır. Pulpa dokusu da içeren bir isthmus genellikle mesial kanallar arasında mevcuttur ve bu da mid mesial kanallar gibi anatomik varyasyonların oluşması için zemin hazırlar (37).

Mandibular molar dişlerin mesial kökünde bağımsız bir üçüncü kanal varlığını gösteren ilk araştırmalar Berker ve ark. ve Vertucci ve Williams tarafından yapılmıştır (37, 38). Daha sonra yapılan çalışmalarda ara kanal, mesio merkezi kanal, üçüncü mesial kanal, aksesuar mesial kanal gibi çeşitli şekillerde adlandırılrsa da mid mesial kanal terimi ortak adlandırma olarak tanımlanmıştır (4, 39-41).

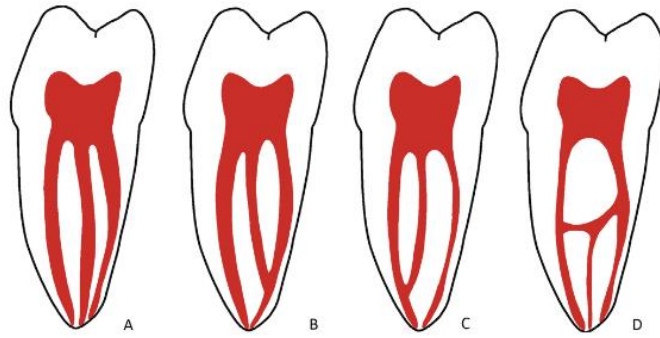
Mid mesial kanallarda kanal ağızları mesialdeki iki ana kanal arasında bulunan olukta bir dentin çıkıntısının altında yer almaktadır ve kanal ağızlarının çapı mesialdeki diğer kanallara oranla daha küçüktür. Kanal, seyri sırasında tam bağımsız bir kanal olabileceği gibi ana kanalla da birleşebilir. Versiani ve ark. Brezilya popülasyonunda yaptıkları bir çalışmalarında mid mesial kanalın mesiolingual kanala göre (%8.3) daha sık olarak mesiobukkal kanal (%16.7) ile birleştiğini bildirmiştir (42). Mid mesial kanalların kanal çapları da ana kanallara oranla daha küçüktür çünkü mesial kökün mesiodistal olarak en dar kısmında bulunurlar ve şekillendirme esnasında dikkatli olunmalıdır (43). Endodontik tedavi sırasında bu kanallarda gereğinden fazla preparasyon yapılması perforasyonlara sebep olabilir. Mid mesial kanalların iki ana mesial kanal arasındaki konumu tartışmalıdır. Bazı araştırmacılar mid mesial kanalların mesialdeki iki ana kanala eşit uzaklıkta olduğunu bildirirse de bu kanalların ana kanaldan birine daha yakın konumlandığını belirten araştırmacılar da mevcuttur (41, 44, 45).

Pomeranz ve ark. yaptıkları klinik çalışmalarında 100 adet mandibular molar dişi mid mesial kanal gösterme sıklığı açısından incelemiş ve 12 vakada mid mesial kanal varlığı bildirmiştir. Pomeranz mid mesial kanalları üç tipte sınıflandırmıştır (6) (Şekil 3):

Tip 1: Mid mesial kanalın şekillendirilmesi esnasında kullanılan enstrümanın mesiobukkal veya mesiolingual kanal ile mid mesial kanal arasında serbestçe hareketine izin veren fin (yüzgeç) tipi kanallar

Tip 2: Ayrı bir kanal ağzı olan ve ayrı bir kanal olarak seyrederken apikal olarak mesiobukkal veya mesiolingual kanalla birleşen tip mid mesial kanallar

Tip 3: Ayrı bir kanal ağzı ile başlayan ve apikalde ayrı bir sonlanma gösteren bağımsız tip mid mesial kanallar.



Şekil 3. Pomeranz'ın Mid Mesial Kanal Tiplerinin Sınıflandırması A: Bağımsız tip, B ve C: Birleşen tip D: Yüzgeç (fin) tip (46)

2.3.Kök Kanal Sisteminin İncelenmesinde Kullanılan Yöntemler

Kök kanallarının morfolojik yapısını incelemek için pek çok farklı yöntemden yararlanılmıştır. Bu yöntemleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

2.3.1. Boyama ve şeffaflaştırma

Kök kanal sisteminin 3 boyutlu olarak dışarıdan izlenmesini sağlayan basit ve ucuz bir yöntemdir. Dört farklı aşamadan oluşur; çini mürekkebi veya hematoksilin ile boyama, asit (nitrik asit vb) ile dekalsifikasyon, alkol ile dehidratasyon ve dişleri şeffaflaştıran metil salisilat veya xylene solüsyonlarında bekletme. Endodontide şeffaflaştırma yöntemi; kök kanal sisteminin anatomisini incelemek, kanal dolgu maddelerinin obstrüksiyon özelliklerini incelemek, başarısız endodontik tedaviler sonucu çekilen dişlerde başarısızlığa sebep olan

faktörlerin araştırılması, diş hekimliği eğitiminde endodontik aşamaların öğrenciler tarafından daha rahat anlaşılmasını sağlamak gibi farklı amaçlarla kullanılmaktadır (47-49).

2.3.2. Kesit alma

Dişlerden özel diskler yardımıyla horizontal veya vertikal yönde kesitler alınır. Bu yöntem kesitlerin makroskobik veya mikroskobik olması üzerine iki farklı çeşide ayrılır. Kesitler sonrasında boyalarla boyanır ve mikroskop altında incelenir. Vertikal yönde alınan kesitlerde kökteki eğimler sebebiyle kök kanal morfolojisini takip etmekte zorluklar yaşanabilmektedir (50, 51).

Makroskobik kesit alma yönteminde dişlerden milimetrik aralıklarla alınan kesitler mikroskop altında büyütme ile incelenir. Kesitler hazırlanırken dişlerde madde kayıpları oluşmaktadır ve bu kayıplar kök kanal morfolojisi incelenirken hatalara sebep olabilir (51).

Mikroskobik kesit alma yönteminde ise histopatolojik doku hazırlama tekniği ile mikrotom kullanılarak kesitler elde edilir. Mikroskop ile kesitlerden elde edilen görüntüler bilgisayara aktarılır ve kök kanal sistemi 3 boyutlu görüntüler elde edilerek incelenir (51).

2.3.3. Kök kanal sisteminin kopya modellerinin hazırlanması

Kopya modeli hazırlanmak istenen dişin pulpası çıkartılır ve kök kanal sistemine vakum veya basınç altında silikon, reçine gibi asite dayanıklı bir materyal enjekte edilir. Enjekte edilen materyalin polimerizasyonu tamamlandığında diş dekalsifiye edilerek kopya model elde edilir. Kök kanal sistemini incelemeye yarayan 3 boyutlu bir yöntemdir fakat enjekte edilen materyalin kök kanal morfolojisindeki en ince ayrıntılara yeteri kadar ulaşamaması elde edilen sonuçlarda hatalara yol açabilir (52-54).

2.3.4. Radyografik yöntem

Bu yöntem farklı şekillerde uygulanabilen kolay bir yöntemdir. Çekilmiş dişlerden direkt radyografiler alınabileceği gibi bu dişlere radyoopak kontrast maddeler enjekte edilerek de radyografik olarak görüntülenebilmektedirler. Çekilmiş dişlerde kök kanallarına kanal aleti yerleştirilip meziodistal ve bukkolingual olarak iki farklı şekilde ışın verilerek radyograflar alınır ve bu şekilde morfoloji 3 boyutlu değerlendirilebilir (55).

Tedavi esnasında farklı açılardan alınan radyografilerle kök kanal morfolojisi in vivo olarak da değerlendirilebilmektedir (56, 57). Üç boyutlu bir nesnenin radyografilerde ancak iki boyutta görüntülenebilmesi bu yöntemin en büyük sınırlamalarındandır.

2.3.5. Taramalı elektron mikroskobu (SEM)

Bu yöntemde pulpa odasının tabanı, isthmus varlığı, apikal foramen ve çevresi gibi spesifik bir alan taramalı elektron mikroskobu ile değerlendirilir (58, 59).

2.3.6. Bilgisayarlı tomografi (BT)

X-ışınlarının bulunmasıyla tıpta yeni bir dönem başlamıştır. Tomografi, farklı yönlerden x-ışınlarına maruz bırakılarak görüntülenen nesnelerin bilgisayar algoritmaları kullanılarak üç boyutlu yapısı hakkında bilgi edinilmesine imkan sağlar. Non-invaziv bir tekniktir, nesnelerin fiziksel olarak kesilmesine gerek kalmadan kesit görüntüleri incelenebilmektedir.

Tachibana ve Matsumoto'nun 1990 yılında yaptıkları bir çalışmada belirttikleri üzere BT taramaları ile maksiller ve mandibular dişlerin anatomik konfigürasyonları ve dişlerin periodontal dokularla olan ilişkileri incelenebilir. Ancak araştırmacılar tekniğin ayrıntılı gözlemlere olanak tanımadığını belirtmişlerdir (60). Robinson ve ark. 2002 yılındaki çalışmalarında ise mandibular birinci premolar dişlerin kök kanal varyasyonlarını inceleyebildiklerini ve BT'nin dental alandaki değerinin arttığını bildirmişlerdir (61). Gambill ve ark. nikel

titanyum ve paslanmaz çelik el eğelerinin enstrümantasyon kapasitelerini bilgisayarlı tomografi kullanarak karşılaştırmışlar ve BT'nin tekrarlanabilir invaziv olmayan bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (62).

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle diş hekimliğinde konik ışınli bilgisayarlı tomografiler kullanılmaya başlanmıştır. Geleneksel BT'ye oranla daha az radyasyon maruziyeti KIBT'nin en önemli avantajıdır.

2.3.7. Spiral bilgisayarlı tomografi (SBT)

Bu teknikle yumuşak ve sert dokuların iç yapılarının morfolojisi değerlendirilebilir. Endodontide tanı amaçlı kullanılmaktadır. Hızlı tarama yapması nedeniyle hasta hareketlerinden daha az etkilenir. Literatürde kanal tedavisi öncesi varyasyon gösteren dişlerin kök kanal anatomisinin incelenmesinde kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (63, 64).

2.3.8. Mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro-BT)

Geleneksel BT sistemlerine göre çok daha iyi uzaysal çözünürlüğe sahiptir. Bu tekniğin en önemli avantajı örneklerde herhangi bir değişiklik olmaması ve tekrar tekrar incelemeye imkan vermesidir. Çalışma prensibi BT'ye benzer ama iki temel prensipte farklılık vardır. Mikro-BT'de geleneksel BT'nin aksine x-ışın kaynağı ve dedektör sabittir ve x-ışın kaynağı geleneksel BT'ye göre oldukça küçüktür. Endodontide ilk kez Nielsen ve ark. tarafından kullanılmıştır (65). Dişlerin morfolojilerinin ve anatomilerinin detaylı incelenmesinde, biyomekanik preparasyonun kök kanal sistemi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesinde, kök kanal sisteminin dolumu ile ilgili araştırmalarda gittikçe önemi artan alternatif bir inceleme yöntemidir.

2.4. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesi amacıyla ilk kez 1997 yılında kullanılmıştır (66). İlk dentomaksillofasiyal KIBT

cihazı 1999 yılında tanıtılmış ve diş hekimliğinde KIBT kullanımı 2000'li yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır (67). Geleneksel BT'den temel almış olsa da KIBT'da yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine konik x-ışını demeti kullanılmaktadır. Teknikte radyasyona maruziyet süresi görüntülenmek istenen alan etrafında 360° tek bir rotasyon ile kısaltılmış ve hastanın aldığı radyasyon miktarı bu sayede azaltılmıştır (68).

2.4.1. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide x-ışını ve görüntü oluşumu

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yeni bir teknolojidir. Görüntüleme, bir x-ışını kaynağı ve dedektörün sabitlendiği döner bir kızak kullanılarak gerçekleştirilir. Konik veya piramidal şeklindeki iyonlaştırıcı bir radyasyon kaynağı ilgili alanın ortasından karşı taraftaki bir x-ışını dedektörüne yönlendirilir. X-ışını kaynağı ve dedektör görüntülenmek istenen bölgenin merkezinde sabitlenmiş bir dönme dayanağı etrafında döner. Döndürme sırasında görüş alanına (FOV) ait çok sayıda sıralı düzlemsel projeksiyon görüntüleri, tam veya bazen kısmi bir yay içinde elde edilir. Bu prosedür ile KIBT, FOV'un tek tek görüntü dilimlerini elde etmek için sarmal bir ilerlemeyle fan şeklinde bir x-ışını kullanan ve daha sonra 3D gösterim elde etmek için dilimleri istifleyen geleneksel tıbbi BT'den farklılık göstermektedir. KIBT'da pozlama tüm FOV'u içerdiği için görüntü yapılandırmasıyla yeterli veriyi elde etmek kızıağın yalnızca bir dönüş sırası ile mümkün olmaktadır (69).

Görüntü oluşum aşamalarını görüntü kazanımı, iki boyutlu görüntülerin elde edilmesi, görüntü rekonstrüksiyonu, görüntünün ekrana aktarılması şeklinde sıralayabiliriz (68).

2.4.2. Görüntü kazanımı

KIBT cihazlarında kullanılan x-ışını tüpü, anot ve katottan oluşan konvansiyonel görüntülemede kullanılan tüpler ile aynı özelliktedir. Katotta yüksek akım sonucu filament ısınır ve elektronlar ayrılarak anottaki fokal spot bölgesine yönlendirilir. Bu yönlendirme anot ve katot arasındaki voltaj farkı

sonucu meydana gelir. Elektronların sadece küçük bir kısmı elektromanyetik radyasyon olarak açığa çıkar ve üretilen x-ışınları tüm yönlerde yayılır, kolimatörle sınırlanarak dedektöre ulaşır.

Hastanın kafasının görüntülenmek istenen bölgesi rotasyonel sistemin merkezi olacak şekilde 180° veya 360°'lik rotasyonel x-ışını kaynağı ve iki boyutlu dedektör aracılığıyla görüntü kazanımı gerçekleştirilir. Her biri farklı açıdan alınan çok sayıda iki boyutlu görüntü oluşur ve bunlar ham veridir. 100-600 arasında oluşan bu ham veri sayısı arttıkça görüntü iyileşir (69, 70).

2.4.3. İki boyutlu görüntülerin elde edilmesi

KIBT cihazlarında görüntü güçlendirici sistemler veya flat panel dedektör (FPD) olmak üzere iki çeşit dijital dedektör kullanılır. Yaygın olarak kullanılan FPD'lerin direkt ve indirekt olmak üzere iki tipi vardır. FPD sistemlerinde konvansiyonel görüntü güçlendirici sistemlerine göre x-ışını duyarlılığı daha fazladır dolayısıyla kullanılan radyasyon dozu daha düşüktür ve çözünürlükleri daha iyidir. Görüntü kazancı sırasında x-ışını fotonlarını karşılayan dedektör bir şarj oluşturarak bu şarjı bilgisayara sinyal olarak gönderir. Yapılan rotasyon sonucu oluşan yüzlerce görüntü milisaniyeler içerisinde aktarılır (71).

2.4.4. Görüntü rekonstrüksiyonu

Rekonstrüksiyon, iki boyutlu ham verilerden üç boyutlu kesitsel görüntüler elde edilmesi şeklinde tanımlanabilir. Rekonstrüksiyon işlemi ön işleme ve rekonstrüksiyon aşaması olmak üzere iki aşamadan oluşur. Görüntü kazanımı ile elde edilen veriler bir bilgisayarda oluşturulur ve görüntünün işlenmesi için ethernet bağlantısı aracılığıyla ikinci bir bilgisayara aktarılır (72).

2.4.5. Görüntünün ekrana aktarılması

Voksellerden oluşan hacimsel veriler; aksiyal, koronal ve sagittal olmak üzere üç ortogonal düzlemde bilgisayar ekranında görülebilir (69).

2.4.6. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin avantajları

Teknolojinin gelişmesiyle diş hekimliği alanında daha da önem kazanan KIBT, pek çok açıdan avantajlı bir görüntüleme tekniğidir.

Dentomaksillofasiyal KIBT cihazlarının yenilenen teknolojilerle beraber kapladığı alan küçülmüştür ve pek çok tıp merkezi ve özel diş klinikleri için uygun hale gelmiştir (73). Medikal BT cihazlarıyla karşılaştırıldığında daha uygun maliyetlidirler. Medikal BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon dozlarıyla yeterli görüntü kalitesi elde edilebilmektedir ve KIBT için gereken ışınlama süresi medikal BT'den oldukça kısadır. Ayrıca KIBT tekniğindeki ışın demeti kolimasyonu, radyasyonun etki alanının sadece görüntülemek istediğimiz bölgeyle sınırlı olmasını sağlar (74). KIBT görüntüleri 0.4 mm^3 'ten 0.075 mm^3 'e kadar olan bir aralıkta submilimetrik izotropik voksel çözünürlüğüne sahiptir. KIBT dedektörü izotropik görüntü elde etmektedir ve bu sayede küçük diş ve kemik yapıların detaylı incelenebilmesi için yeterli, üstün bir geometrik çözünürlük oluşturulur (75).

Görüntüler aksiyal, koronal ve sagittal düzlemlerde izlenebilir, veriler bilgisayarda düzenlenebilir, özel amaçlı yazılım programlarıyla implant yerleşimine yönelik kapsamlı incelemeler yapılabilir, görüntüler büyütülerek incelenebilir. Ayrıca bu yazılımlar boyutsal ölçümlere ve bu ölçümlerin görüntüler üzerine not edilmesine imkan tanır (76).

2.4.7. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin dezavantajları

KIBT görüntülerinin kontrast çözünürlükleri düşüktür ve bunun sonucunda yumuşak doku görüntülerini incelemede yetersiz kalır. Medikal BT cihazlarına kıyasla maliyeti uygun olsa da pek çok diş kliniğinde kullanımını sınırlayan yüksek maliyet oranlarına sahiptir. Yine medikal BT ile kıyaslandığında radyasyon dozu düşük olsa da konvansiyonel iki boyutlu dental radyografilere oranla yüksek radyasyon dozuna sahiptir. Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICRP) 2007 değerlerine göre, KIBT'de efektif dozlar $19\text{-}368 \text{ }\mu\text{Sv}$ arasında bulunmuştur. Fosfor plak ve F speed film ile alınan tüm ağız radyograflarında

dikdörtgen kolimasyon kullanıldığında efektif doz 34.9 μSv , yuvarlak kolimasyon kullanıldığında ise 170.7 μSv olarak hesaplanmıştır (74).

KIBT’da görüntü kalitesini düşüren en önemli faktör görüntü artefaktlarıdır. Artefakt, incelenen obje ile gerçekte ilgisi olmayan, görüntüleme alanına giren görüntü kusurları ve bozukluklar olarak ifade edilebilir. Metal restorasyonlardan, implantlardan, kök kanal dolgu materyallerinden kaynaklanabileceği gibi hastanın hareketinden, x-ışını saçılmaları sonucu ve tarayıcı kaynaklı da meydana gelebilir (77, 78).

KIBT görüntülerinin düzenlenmesi, yorumlanması için anatomi ve radyoloji bilgisinin yanında bilgisayar programı bilgisi ve tecrübesi de gereklidir. Bunun yanında görüntüyü inceleyen hekim ilgilendiği alan dışındaki tüm bölgelerden yasal olarak sorumludur ve eksik veya yanlış bir teşhisten hekimin sorumlu olduğu unutulmamalıdır (67).

2.4.8. Endodontide konik ışınli bilgisayarlı tomografinin kullanım alanları

Her geçen gün daha yaygın kullanım alanı bulmakta olan KIBT ilk olarak implantoloji ve dental görüntülemeye yönelik uygulamalarda öne çıkmıştır. Günümüzde ise KIBT dental diagnostik incelemeler, temporomandibuler eklemi ilgilendiren incelemeler, ortodonti, cerrahi, endodonti gibi diş hekimliğinin pek çok farklı alanında teşhis ve tedavi planlamasında kullanılmaktadır.

Endodonti için KIBT, özellikle iki boyutlu incelemenin yetersiz kaldığı vakalarda sıklıkla kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Periapikal lezyonların tespiti ve sınırlarının net bir şekilde belirlenmesi, iyileşme takibi, internal ve eksternal kök rezorpsiyonlarının tespiti ve lokalizasyonunun belirlenmesi, endodontik cerrahi işlemler öncesi planlama yapılması, perforasyonların tespiti ve lokalizasyonları ile büyüklüklerinin belirlenmesi, travma ve kök kırığı vakalarında, anatomik komşuluklarla ilişkilerin incelenmesi ve kök kanal morfolojisinin incelenmesi gibi pek çok durumda endodonti alanında kullanıma sahiptir.

İki boyutlu periapikal radyografilerde, periapikaldeki bir lezyonun radyolusent görüntüsünün izlenebilmesi için kemikteki yıkımın belli bir seviyeye

ulaşmış olması gereklidir ancak KIBT için böyle bir durum söz konusu değildir. Periapikal lezyonlar henüz başlangıç aşamasındayken bile KIBT ile tespit edilebilmektedir (79). KIBT ile yapılan incelemelerde lezyonun boyutları ve hacmi, çevre dokulara etkisi ve bu dokularla ilişkisi gerçeğe daha yakın sonuçlar vermektedir ve geniş lezyonlar için cerrahi gereksinimi olup olmadığı daha doğru bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Stavropoulos ve ark. yaptıkları çalışmada in vitro olarak kemik defektleri oluşturmuş ve bu defektleri KIBT ve konvansiyonel radyografiler ile görüntüleyerek karşılaştırmıştır. Çalışmalarının sonucunda KIBT görüntülerinin daha doğru ve hassas sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (79). Patel yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre periapikal lezyon tanısında KIBT'in altın standart olabileceğini belirtmiştir ve endodontik tedavi sonrası takipte lezyonun küçülüp küçülmediğinin geleneksel radyografilere kıyasla KIBT ile daha doğru değerlendirilebileceğini bildirmiştir (80, 81).

Kök rezorpsiyonlarının iki boyutlu görüntüleme tekniklerinde erken dönemlerde tespit edilmesi zordur çünkü görüntülenebilmesi diş sert dokularının yıkım miktarı ile orantılıdır. Ayrıca tespit edilen rezorpsiyon alanlarının gerçek boyutlarını belirlemede geleneksel radyografiler yetersiz kalmaktadır. KIBT ile eksternal ve internal rezorpsiyonlar daha erken aşamalarda tespit edilebilmektedir ve boyutları daha doğru bir şekilde belirlenebilmektedir. Cohenca ve ark. çalışmalarında kök rezorpsiyonunun teşhisinde KIBT'in daha başarılı olduğunu bildirmiştir (82).

KIBT dental travmalar sonucu etkilenen dişlerin belirlenmesinde ve kök kırıklarının tespitinde yardımcı bir inceleme yöntemidir. Yapılan çalışmalarda hem dikey hem de yatay kök kırıklarının belirlenmesinde KIBT'in daha hassas bir yöntem olduğu belirtilmiştir (83). Kanal tedavili dişlerde, kanal dolgu maddelerinin neden olduğu artefaktlar sebebiyle dikkatli olunmalıdır. Hassan ve ark. bir çalışmalarında kanal tedavili bir dişin KIBT ile incelenmesinde dikey kök kırığının kanal dolgu maddesinin neden olduğu artefakt ile gizlendiğini bildirmiştir (84). Khedmat ve ark. dijital radyografi, KIBT ve çok kesitli bilgisayarlı tomografi görüntüleme tekniklerini vertikal kök kırığı teşhisi için kıyasladıkları çalışmalarının sonucunda gutta perka olmayan dişlerde en doğru sonucun KIBT

ile alındığını, gutta perkalı dişlerde ise en hassas tekniğin çok kesitli bilgisayarlı tomografi olduğunu bildirmiştir (85).

2.4.9. Kök kanal morfolojilerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi

Başarılı bir kanal tedavisi için kök kanal sisteminin anatomisi ve morfolojisi hakkında detaylı bilgiye sahip olmak esastır. İyi bir prognoz için kök kanal sistemi mikroorganizmalardan tamamiyle arındırılmalıdır. Gözden kaçan ekstra kanal varlıkları, kompleks bir anatomi veya kurvatür varlığı klinisyenler için tedaviyi zorlaştıran ve konvansiyonel radyografilerle tespiti zor durumlardır. KIBT bu gibi varyasyonların olduğu durumlarda kök kanal morfolojisi hakkında doğru ve detaylı bir inceleme olanağı sağlamaktadır. Bunların yanında C tipi kanal varlığı, dens invaginatus, füzyon ve geminasyon gibi durumlarda kök kanal morfolojisini ayrıntılı bir şekilde tanımlamaya yardımcı bir inceleme yöntemidir. Tedavi sırasında kök kanal morfolojisindeki bu varyasyonların bilinmesi başarıyı artıran önemli faktörlerdendir (76).

Willershausen ve ark. çalışmalarında mandibular premolar dişlerin kompleks kanal anatomisini belirlemede konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin yetersiz kalacağını ve KIBT ile yeterli çözünürlükte görüntüler elde edilerek kök kanal anatomisini belirlemenin mümkün olduğunu bildirmiştir (86).

Cho ve ark. bir vakalarında üst premolar diş ve süpernumerer diş arasında füzyon tespit etmiş ve KIBT görüntüleriyle kök kanal morfolojilerini teşhis ederek pulpa odalarının ayrıldığını rapor etmiştir. KIBT incelemeleriyle oluşturdukları tedavi planlamasının ardından endodontik tedavi ve biküspidizasyon başarılı bir şekilde uygulanmıştır (87).

Mandibular ikinci molar dişlerde C tipi kanal prevelansının araştırıldığı bir çalışmada KIBT inceleme yöntemi olarak kullanmıştır ve dişlerin %15.3'ünde C tipi kanal varlığı bildirilmiştir. Laderia ve ark. yaptıkları bu çalışmada mandibular ikinci molarlarda C tipi kanal prevelansının anlamlı olduğunu ve KIBT'nin endodontik tanı ve tedavi planlaması için yararlı olduğunu bildirmiştir (88).

Literatürde klinik olarak tespit edilemeyen ve konvansiyonel görüntüleme sistemleriyle incelenemeyen ekstra kanal varlıklarının başarısızlığa sebep olabileceği ve bu gibi durumlarda KIBT ile incelemenin iyi bir alternatif olduğunu belirten pek çok vaka raporu yer almaktadır (89-91). Maksiller birinci molar dişlerde yapılan bir çalışmada mesiobukkaldeki ikinci kanalın KIBT ile saptanma oranı % 60- 93 iken iki boyutlu konvansiyonel radyografilerle bu oran % 55'lere kadar düşmektedir (92).

Michetti ve ark. KIBT ile histolojik kesitleri kök kanal anatomisini belirleme kapasitelerine göre karşılaştırmış ve KIBT sonuçlarının histolojik kesitlerle yüksek oranda benzerlik gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmaya göre KIBT kök kanal anatomisini güvenilir bir şekilde ortaya koyan ve invaziv olmayan bir yöntem olarak belirtilmiştir (7).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

2020/40 protokol no'lu retrospektif çalışmamız Helsinki Bildirgesi'ndeki prensiplere uygun olarak yapıldı ve 27.10.2020 tarihli Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından bilimsel ve etik açıdan uygun bulundu.

3.1. Çalışmada İncelenecek Görüntülerin Elde Edilmesi

Çalışmamızda 2015-2020 yılları arasında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na çeşitli sebepler ile başvuran 1158 hastadan elde edilmiş tomografi görüntüsü incelendi. Kriterleri sağlayan 637 hastanın tomografi görüntüsü çalışmaya dahil edilerek 2177 alt çene molar diş değerlendirildi.

Hastaların KIBT görüntüleri, x-ışını tüpü 360 derece rotasyon yapan ve 0,3 mm voksel boyutu olan iCAT konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazı (Model 17–19, Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) kullanılarak daha önceden elde edilmişti (Resim 1). Tüm KIBT taramaları, her taramanın pozlama parametreleri sabit olacak şekilde üreticinin standart ayarlarına göre (120kV, 5 mA , ekspoz süresi 9.6 sn ve aksiyal kalınlığı 0.3 mm) gerçekleştirilmişti. Elde edilen görüntüler tek gözlemci tarafından iCATVision (Imaging Sciences International, Hatfield, PA) yazılımı ile sagittal, aksiyal ve koronal olmak üzere üç farklı düzlem üzerinde değerlendirildi. Değerlendirme yapılırken kontrast, büyütme, densite ayarlarında bir kısıtlamaya gidilmedi.

Gözlemci içi uyumluluğu belirlemek için incelenen görüntülerin %10'u rastgele seçilerek 3 hafta arayla aynı gözlemci tarafından tekrar değerlendirildi.



Resim 1. Görüntülerin elde edildiği KIBT cihazı (iCAT/Model 17–19, Imaging Sciences International, Hatfield, Pa)

3.2. Görüntülerin Çalışmaya Dahil Edilme/ Edilmeme Kriterleri

Çalışmamıza dahil edilecek görüntüler seçilirken cinsiyet sınırlaması yapılmadı. Fakültemizde endodonti kliniğine başvuran hastaların yaş sınırı 16 olarak belirlendiği için 16 yaş ve üzeri hastaların görüntüleri çalışmaya dahil edildi. Çalışmamızda KIBT görüntüleri için araştırmaya dahil edilme kriterleri şunlardır:

- İncelenecek tomografi görüntülerinin yeterli diagnostik kaliteye sahip olması
- Mandibular molar dişlerin görüntülerinin yeterli diagnostik kaliteye sahip olması

- İncelenecek bölgenin görüntü alanı içerisinde net bir şekilde yer alması

Çalışmamızda KIBT görüntüleri için araştırmaya dahil edilmeme kriterleri ise şunlardır:

- Mandibular molar dişlerde endodontik tedavi varlığı
- Mandibular molar dişlerde post veya geniş restorasyonların bulunması
- Kök gelişimini tamamlamamış mandibular molar dişlerin varlığı
- Kök rezorpsiyonu veya kalsifikasyon bulunan mandibular molar dişlerin varlığı
- Kuron veya çeşitli restorasyonlar nedeniyle meydana gelen saçılma sonucu artefakt oluşan görüntüler

3.3. Görüntüleri Değerlendirme Parametreleri

Araştırmaya dahil edilen tüm görüntüler için hastaların yaş ve cinsiyet bilgileri kaydedildi. Görüntüler aşağıdaki hususlar göz önüne alınarak değerlendirildi:

1. Mandibular molar dişlerde bulunan toplam kök ve kanal sayısı, mesial kökteki kanal sayısı ve distal kökteki kanal sayısı incelendi.
2. Mandibular molar dişlerin mesial köklerinde mid mesial kanal ve isthmus görülme sıklığı değerlendirildi.
3. Molar dişler birinci, ikinci ve üçüncü molarlar olmak üzere gruplandı.
4. 1. molarlar, 2. molarlar ve 3. molarlar mid mesial kanal görülme sıklığı bakımından karşılaştırıldı.
5. 1. molarlar, 2. molarlar ve 3. molarlarda mid mesial kanal görülme sıklığı cinsiyete göre değerlendirildi.
6. 1. molarlar, 2. molarlar ve 3. molarlarda mid mesial kanal görülme sıklığı yaşa göre ≤ 20 yaş, 21-40 yaş, 41-60 yaş ve > 60 yaş olmak üzere dört gruba ayrılarak değerlendirildi.
7. 1. molarlar, 2. molarlar ve 3. molarlarda mid mesial kanal varlığında kanalın morfolojisi Pomeranz'ın sınıflamasına göre (bağımsız bir kanal,

mesialdeki ana kanallardan biriyle birleşerek sonlanan bir kanal, kanallar arası geçişe izin veren fin (yüzgeç) tipte bir kanal) değerlendirildi.

8. 1. molarlar, 2. molarlar ve 3. molarlarda mid mesial kanalın mesialdeki ana kanallardan birisiyle birleştiği durumlarda mesiobukkal ya da mesiolingual kanalla birleşme sıklığı değerlendirildi.

3.4. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Analizi

Bu çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS 21 paket programı ile analiz edildi.

Nominal değişkenlerin grupları arasındaki ilişkiler incelenirken Ki-Kare analizi uygulandı. 2x2 tablolarda gözelerdeki beklenen değerlerin yeterli hacme sahip olmaması durumlarında Fisher's Exact Test kullanılmış olup RxC tablolarda ise Monte Carlo Simülasyonu yardımıyla Pearson Ki-Kare analizi uygulandı. (*Gözelerdeki beklenen değerlerin %20'si 5'den küçük olduğu için Monte Carlo Simülasyonu yardımı ile ki kare analizi yapılmıştır). Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı bir ilişkinin olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtildi.

Gözlemci içi uyum değerlendirilirken Kappa katsayısından yararlanıldı. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı bir uyumun olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir uyumun olmadığı belirtildi. Kappa katsayısı 1'e yaklaştıkça uyumun yüksek olduğu belirtilmektedir.

4. BULGULAR

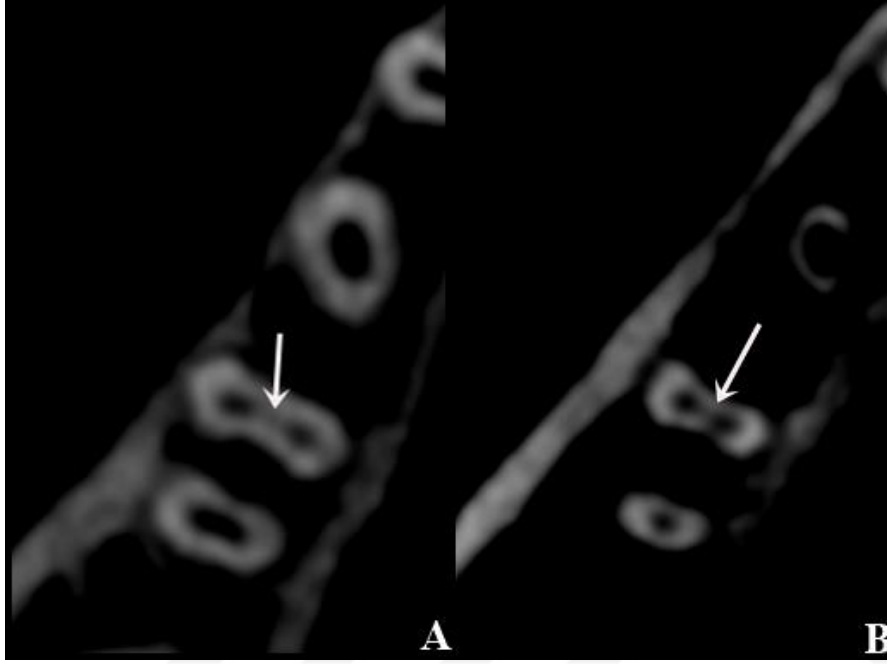
Çalışmaya dahil edilen 637 hastanın %51,81'i (330) kadın ve %48,19'u (307) erkekti. Hastaların yaşları 16 ile 80 yaş arasında ve yaş ortalaması 32 idi. Yaşa göre dört gruba ayrılan hastaların %25,12'si (160) 20 yaş ve altı, %46,94'ü (299) 21-40 yaş arasında, %22,92'si (146) 41-60 yaş arasında, %5,02'si (32) ise 60 yaş üzeri bireylerden oluşmuştur. Çalışmada toplamda 637 adet KIBT görüntüsü ve 796'sı 1. molar, 1015'i 2. molar, 366'sı 3. molar olmak üzere toplam 2177 mandibular molar diş değerlendirildi. Değerlendirilen molar dişlerin %49,52'si (1078) mandibulanın sol tarafında, %50,48'i (1099) mandibulanın sağ tarafında yer almıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Demografik Bilgilere Göre Frekans Dağılım Tablosu

		n	%
Cinsiyet	Kadın	330	51,81
	Erkek	307	48,19
	Toplam	637	100
Yaş	20 yaş ve altı	160	25,12
	21-40 yaş	299	46,94
	41-60 yaş	146	22,92
	60 yaş üzeri	32	5,02
	Toplam	637	100
Diş grubu	1. Molar	796	36,56
	2.Molar	1015	46,62
	3.Molar	366	16,81
	Toplam	2177	100
Alt çene grubu	Sol alt çene	1078	49,52
	Sağ alt çene	1099	50,48
	Toplam	2177	100

Çalışmada incelenen tüm molar dişlerin % 90,72'si iki köklü olup %68,72'si toplamda üç kanallıdır. Tüm molar dişlerin %51,36'sında mesial kökteki kanallar arasında kökün herhangi bir seviyesinde isthmus varlığı tespit edildi (Resim 2). 48 molar dişte üçüncü bir kök (radix entomolaris/ paramolaris) varlığı tespit edildi ve bunların bir tanesinde radix entomolaris ve paramolaris birlikte görüldü. Tüm molar

dişlerin % 7,17'si C-şekilli kanal morfolojisi sergiledi. Tüm molar dişlerin mesial köklerinde üçüncü bir kanal varlığı olarak mid mesial kanal görülme oranı %8,36 olarak belirlendi (Tablo 1.(devam)).



Resim 2. Mandibular molar dişte farklı seviyelerden alınmış aksiyal kesitlerde isthmus görüntüleri. A: Koronal 1/3'lük alanda mevcut isthmus görüntüsü B: Apikal 1/3'lük alanda mevcut isthmus görüntüsü

Tablo 1. (devam) Demografik Bilgilere Göre Frekans Dağılım Tablosu

		n	%
Toplam Kök Sayısı	1	156	7,17
	2	1975	90,72
	3	45	2,07
	4	1	0,05
	Toplam	2177	100
Toplam Kanal Sayısı	1	156	7,17
	2	185	8,5
	3	1496	68,72
	4	292	13,41
	5	45	2,07
	6	3	0,14
	Toplam	2177	100
İsthmus	Yok	1059	48,64
	Var	1118	51,36
	Toplam	2177	100
Mid Mesial Kanal	Yok	1995	91,64
	Var	182	8,36
	Toplam	2177	100
Radix	Entomolaris	39	81,25
	Paramolaris	8	16,67
	Paramolaris ve Entomolaris	1	2,08
	Toplam	48	100
C Kanal	Yok	2021	92,83
	Var	156	7,17
	Toplam	2177	100

Diş grubu ile mesial kök kanal sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). Mandibular 1. molarların %84,01'i, 2. molarların %88,06'sı ve 3. molarların %56,93'ünün mesial kök kanal sayısı 2 dir.

Diş grubu ile isthmus durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). Mandibular 1. molarların %50'si, 2. molarların %54,78'i ve 3. molarların %44,81'inin isthmusu bulunmaktadır.

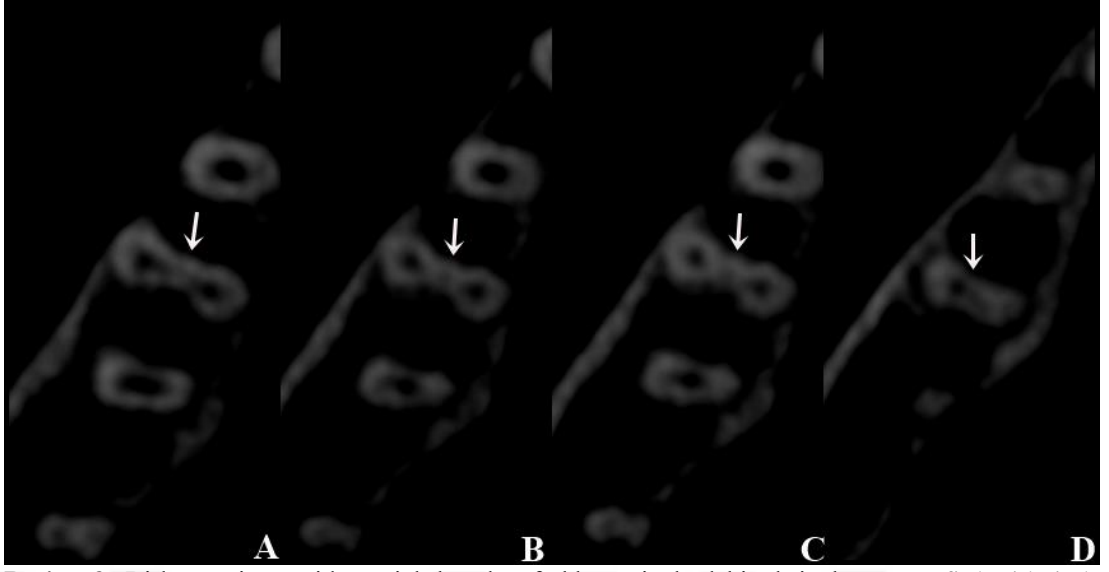
Diş grubu ile mid mesial kanal durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). Mandibular 1. molarların %84,42'si, 2. molarların %94,68'i ve 3. molarların %98,91'inin mid mesial kanalı yokken; 1. molarların %15,58'i, 2. molarların %5,32'si ve 3. molarların %1,09'unun mid mesial kanalı bulunmaktadır.

Mid mesial kanal görülen mandibular 1. molarların %73,39'u birleşen tipte, %21,77'si bağımsız tipte, %4,84'ü fin tiptedir. Birleşen ve fin tipte olanların %73,2'si mesiolingual kanal ile birleşmiştir. Mid mesial kanal görülen 2. molarların %62,96'sı birleşen, %27,78'si bağımsız ve %9,26'sı fin tiptedir. Birleşen ve fin tipte olanların %48,72'si mesiobukkal kanalla %46,15'i ise mesiolingual kanalla birleşmiştir. Mid mesial kanal görülen 3. molarların %69,78'i birleşen, %24,18'i bağımsız ve %6,04'ü fin tiptedir. Birleşen ve fin tipte olanların %65,22'si mesiolingual kanal ile birleşmiştir (Resim 3-5).

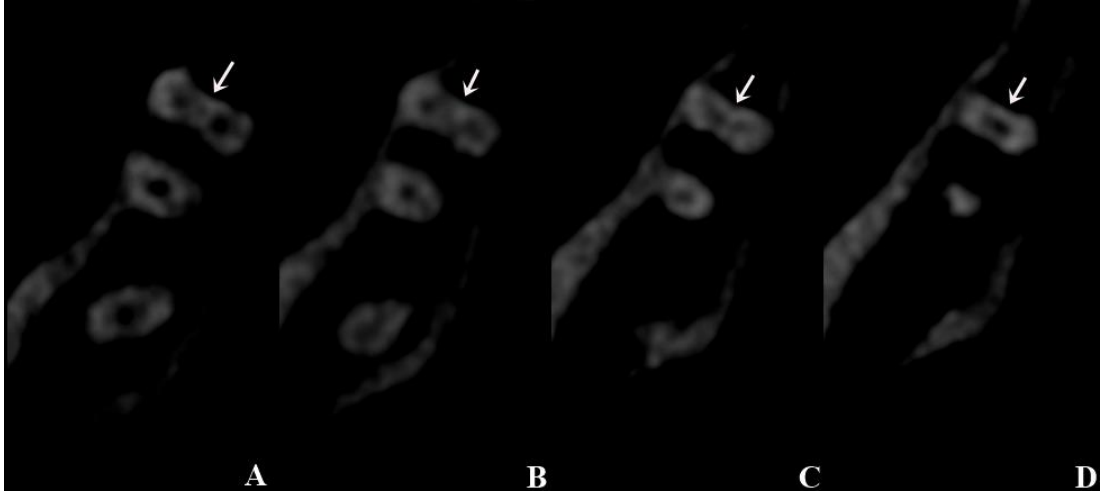
Diş grubu ile tüm değişkenler arasındaki ilişkinin analizi tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Diş Grubu ile Tüm Değişkenler Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu

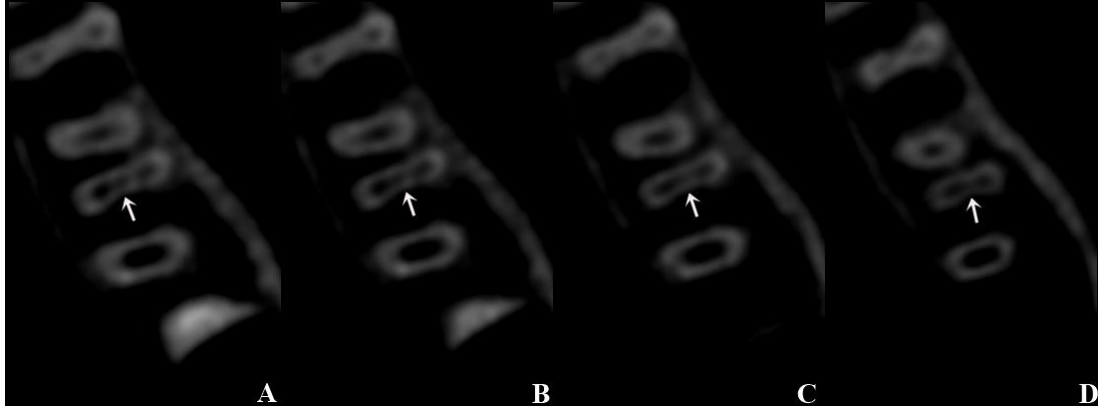
		Diş grubu								Ki Kare Testi	
		1. Molar		2.Molar		3.Molar		Toplam		Ki Kare	p
		n	%	n	%	n	%	n	%		
Mesial Kök Kanal Sayısı	1	3	0,38	52	5,86	142	41,89	197	9,75	545,079	0,001
	2	667	84,01	782	88,06	193	56,93	1642	81,25		
	3	124	15,62	54	6,08	4	1,18	182	9,01		
	Toplam	794	100	888	100	339	100	2021	100		
İsthmus	Yok	398	50	459	45,22	202	55,19	1059	48,64	11,625	0,003
	Var	398	50	556	54,78	164	44,81	1118	51,36		
	Toplam	796	100	1015	100	366	100	2177	100		
Mid Mesial Kanal	Yok	672	84,42	961	94,68	362	98,91	1995	91,64	91,601	0,001
	Var	124	15,58	54	5,32	4	1,09	182	8,36		
	Toplam	796	100	1015	100	366	100	2177	100		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	91	73,39	34	62,96	2	50	127	69,78	*	0,41
	Bağımsız	27	21,77	15	27,78	2	50	44	24,18		
	Fin tipleri	6	4,84	5	9,26	0	0	11	6,04		
	Toplam	124	100	54	100	4	100	182	100		
Birleştiği Kanal	ML	71	73,2	18	46,15	1	50	90	65,22	*	0,052
	MB	24	24,74	19	48,72	1	50	44	31,88		
	ML ve MB	2	2,06	2	5,13	0	0	4	2,9		
	Toplam	97	100	39	100	2	100	138	100		



Resim 3. Birleşen tipte mid mesial kanalın farklı seviyelerdeki aksiyal tomografi kesitlerinde görünümü. A: ML kanala birleşik bir görünümde mid mesial kanal B: kanal lümeni bağımsız bir şekilde izlenen mid mesial kanal C: ML kanala doğru kanal lümeni yaklaşan mid mesial kanal D: ML kanalla birleşen ve MB kanal ile bağlantı gösteren mid mesial kanal.



Resim 4. Bağımsız tipte mid mesial kanalın farklı seviyelerdeki aksiyal tomografi kesitlerinde görünümü. A: Koronal 1/3'lük alanda bağımsız bir kanal olarak mid mesial kanal. B: Apikal 1/3'lük alana yakın bağımsız sonlanan mid mesial kanal. C: ML ve MB kanalın birleşmesi. D: Apikalde tek bir kanal olarak sonlanan ML ve MB kanalları.



Resim 5. Fin tipte bir mid mesial kanalın farklı seviyelerdeki tomografi kesitlerinde görünümü. A: ML kanal ile bağlantılı bir mid mesial kanal. B: Mid mesial kanal ve MB kanal arasında da bir bağlantı izlenmeye başlandığı seviye. C: Mesial kökteki üç kanal arasında serbestçe geçişe izin veren bağlantı. D: Mid mesial kanal ML kanal ile birleşerek mesial kök iki kanalda sonlanan iki kanal varlığı.

Mandibular 1. molar dişlerde cinsiyet ile mid mesial kanal varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>0.05$). 1. molarlarda cinsiyet ile mid mesial kanal tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$). Kadınların %78,26'sı ve erkeklerin %67,27'sinin mid mesial kanal tipi birleşken; kadınların %7,25'i ve erkeklerin %1,82'sinin mid mesial kanalları fin tiptedir. 1. molarlarda mid mesialin birleştiği kanal arasındaki ilişkide ise anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. 1. Molar Dişlerde Cinsiyet ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu

1. Molar									
		Cinsiyet						Ki Kare Testi	
		Kadın		Erkek		Toplam		Ki Kare	p
		n	%	n	%	n	%		
Mid Mesial Kanal	Yok	364	84,06	308	84,85	672	84,42	0,092	0,761
	Var	69	15,94	55	15,15	124	15,58		
	Toplam	433	100	363	100	796	100		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	54	78,26	37	67,27	91	73,39	6,155	0,046
	Bağımsız	10	14,49	17	30,91	27	21,77		
	Fin tipleri	5	7,25	1	1,82	6	4,84		
	Toplam	69	100	55	100	124	100		
Birleştiği Kanal	ML	46	77,97	25	65,79	71	73,2	*	0,134
	MB	11	18,64	13	34,21	24	24,74		
	ML ve MB	2	3,39	0	0	2	2,06		
	Toplam	59	100	38	100	97	100		

Mandibular 1. molarlarda yaş grubu ile mid mesial kanal varlığı, tipi ve birleştiği kanal arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4. 1. Molar Dişlerde Yaş Grupları ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu

1. Molar													
		Yaş										Ki Kare Testi	
		20 yaş ve altı		21-40 yaş		41-60 yaş		60 yaş üzeri		Toplam			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Ki Kare	p
Mid Mesial Kanal	Yok	232	87,88	317	82,77	103	83,74	20	76,92	672	84,42	4,351	0,226
	Var	32	12,12	66	17,23	20	16,26	6	23,08	124	15,58		
	Toplam	264	100	383	100	123	100	26	100	796	100		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	21	65,63	47	71,21	18	90	5	83,33	91	73,39	7,341	0,29
	Bağımsız	9	28,13	16	24,24	2	10	0	0	27	21,77		
	Fin tipleri	2	6,25	3	4,55	0	0	1	16,67	6	4,84		
	Toplam	32	100	66	100	20	100	6	100	124	100		
Birleştiği Kanal	ML	16	69,57	37	74	15	83,33	3	50	71	73,2	3,868	0,695
	MB	6	26,09	12	24	3	16,67	3	50	24	24,74		
	ML ve MB	1	4,35	1	2	0	0	0	0	2	2,06		
	Toplam	23	100	50	100	18	100	6	100	97	100		

2.Molar dişlerde cinsiyet ile mid mesial kanal varlığı, mid mesial kanalın tipi ve birleştiği kanal arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5. 2. Molar Dişlerde Cinsiyet ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu

2. Molar									
		Cinsiyet						Ki Kare Testi	
		Kadın		Erkek		Toplam		Ki Kare	p
		n	%	n	%	n	%		
Mid Mesial Kanal	Yok	512	95,17	449	94,13	961	94,68	0,54	0,462
	Var	26	4,83	28	5,87	54	5,32		
	Toplam	538	100	477	100	1015	100		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	19	73,08	15	53,57	34	62,96	2,266	0,322
	Bağımsız	5	19,23	10	35,71	15	27,78		
	Fin tipleri	2	7,69	3	10,71	5	9,26		
	Toplam	26	100	28	100	54	100		
Birleştiği Kanal	ML	12	57,14	6	33,33	18	46,15	*	0,324
	MB	8	38,1	11	61,11	19	48,72		
	ML ve MB	1	4,76	1	5,56	2	5,13		
	Toplam	21	100	18	100	39	100		

2. molar dişlerde yaş grubu ile mid mesial kanal varlığı, mid mesial kanalın tipi ve birleştiği kanal arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6. 2. Molar Dişlerde Yaş Grupları ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu

2. Molar													
		Yaş										Ki Kare Testi	
		20 yaş ve altı		21-40 yaş		41-60 yaş		60 yaş üzeri		Toplam			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Mid Mesial Kanal	Yok	228	95,8	506	94,93	188	93,07	39	92,86	961	94,68	1,977	0,577
	Var	10	4,2	27	5,07	14	6,93	3	7,14	54	5,32		
	Toplam	238	100	533	100	202	100	42	100	1015	100		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	6	60	16	59,26	10	71,43	2	66,67	34	62,96	6,113	0,411
	Bağımsız	2	20	9	33,33	4	28,57	0	0	15	27,78		
	Fin tipleri	2	20	2	7,41	0	0	1	33,33	5	9,26		
	Toplam	10	100	27	100	14	100	3	100	54	100		
Birleştiği Kanal	ML	4	50	9	50	4	40	1	33,33	18	46,15	7,829	0,251
	MB	3	37,5	9	50	6	60	1	33,33	19	48,72		
	ML ve MB	1	12,5	0	0	0	0	1	33,33	2	5,13		
	Toplam	8	100	18	100	10	100	3	100	39	100		

3.Molar dişlerde cinsiyet ile mid mesial kanal varlığı, mid mesial kanalın tipi ve birleştiği kanal arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7. 3. Molar Dişlerde Cinsiyet ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu

3. Molar									
		Cinsiyet						Ki Kare Testi	
		Kadın		Erkek		Toplam		Ki Kare	p
		n	%	n	%	n	%		
Mid Mesial Kanal	Yok	156	99,36	206	98,56	362	98,91	Fisher's exact	0,638
	Var	1	0,64	3	1,44	4	1,09		
	Toplam	157	100	209	100	366	100		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	1	100	1	33,33	2	50	Fisher's exact	0,99
	Bağımsız	0	0	2	66,67	2	50		
	Fin tipleri	0	0	0	0	0	0		
	Toplam	1	100	3	100	4	100		
Birleştiği Kanal	ML	1	100	0	0	1	50	Fisher's exact	0,99
	MB	0	0	1	100	1	50		
	ML ve MB	0	0	0	0	0	0		
	Toplam	1	100	1	100	2	100		

3. molar dişlerde yaş grupları ile mid mesial kanal varlığı, mid mesial kanalın tipi ve birleştiği kanal arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. 3. Molar Dişlerde Yaş Grupları ile Mid Mesial Kanal Arasındaki İlişkiye Dair Analiz Sonucu

3. Molar													
		Yaş										Ki Kare Testi	
		20 yaş ve altı		21-40 yaş		41-60 yaş		60 yaş üzeri		Toplam			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Ki Kare	p
Mid Mesial Kanal	Yok	7	100	219	99,55	117	98,32	19	95	362	98,91	4,111	0,25
	Var	0	0	1	0,45	2	1,68	1	5	4	1,09		
	Toplam	7	100	220	100	119	100	20	100	366	100		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	0	0	1	100	0	0	1	100	2	50	4	0,135
	Bağımsız	0	0	0	0	2	100	0	0	2	50		
	Fin tipleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Toplam	0	0	1	100	2	100	1	100	4	100		
Birleştiği Kanal	ML	0	0	1	100	0	0	0	0	1	50	2	0,157
	MB	0	0	0	0	0	0	1	100	1	50		
	ML ve MB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Toplam	0	0	1	100	0	0	1	100	2	100		

Gözlemci içi uyumu değerlendirmek için, 3 hafta arayla incelenen görüntülerin %10'u rastgele seçilerek aynı gözlemci tarafından tekrar değerlendirildi. Gözlem 1 ve gözlem 2 olmak üzere elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre;

Toplam kök sayısı bakımından gözlemci tamamen uyumludur. Mesial kök kanal sayısı bakımından gözlemci içi uyum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Uyum katsayısı oldukça yüksektir. (ICC=0,933). Toplam kanal sayısı bakımından gözlemci içi uyum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Uyum katsayısı oldukça yüksektir. (ICC=0,969) (Tablo 9).

Tablo 9. Toplam Kök Sayısı, Mesial Kök Kanal Sayısı ve Toplam Kanal Sayısına Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları

Intraclass Correlation Coefficient								
		Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Toplam Kök Sayısı	Single Measures	1,00	.	.	.	204	.	.
	Average Measures	1,00	.	.	.	204	.	.
Mesial Kök K.S	Single Measures	0,874	0,835	0,904	15,136	188	188	0,001
	Average Measures	0,933	0,91	0,95	15,136	188	188	0,001
Toplam Kanal S.	Single Measures	0,94	0,922	0,954	32,684	203	203	0,001
	Average Measures	0,969	0,959	0,977	32,684	203	203	0,001

Mid mesial kanal varlığı bakımından gözlemci içi uyum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Kappa uyum katsayısı oldukça yüksektir. (Kappa=0,811) (Tablo 10).

Tablo 10. Mid Mesial Kanal Varlığına Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları

		Mid Mesial Kanal						Kappa Uyum	
		Yok		Var		Toplam		Kappa	p
		n	%	n	%	n	%		
Mid Mesial Kanal	Yok	361	98,63	2	11,11	363	94,53	0,811	0,001
	Var	5	1,37	16	88,89	21	5,47		
	Toplam	366	100	18	100	384	100		

Mid mesial kanal tipi bakımından gözlemci içi uyum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Kappa uyum katsayısı oldukça yüksektir. (Kappa=0,875) (Tablo 11).

Tablo 11. Mid Mesial Kanal Tipine Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları

		Mid Mesial Tipi						Kappa Uyum	
		Birleşen		Bağımsız		Toplam		Kappa	p
		n	%	n	%	n	%		
Mid Mesial Tipi	Birleşen	7	100	1	11,11	8	50	0,875	0,001
	Bağımsız	0	0	8	88,89	8	50		
	Toplam	7	100	9	100	16	100		

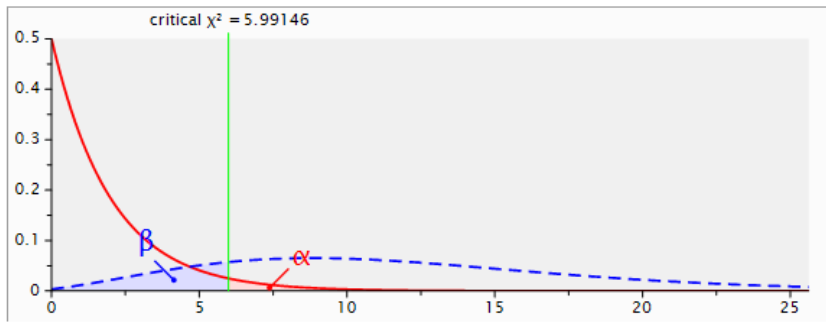
Mid mesial kanalın birleştiği kanal bakımından gözlemci tamamen uyumludur (Tablo 12).

Tablo 12. Mid Mesial Kanalın Birleştiği Kanala Göre Gözlemci İçi Uyum Analizi Sonuçları

		Birleştiği Kanal				Kappa Uyum	
		ML		Toplam		Kappa	p
		n	%	n	%		
Birleştiği Kanal	ML	7	100	7	100	-	-
	Toplam	7	100	7	100		

I. Tip hata miktarı (alfa) 0.05, testin gücü (1-beta) 0.81 ve etki büyüklüğü 0.18 iken bu test kullanılarak anlamlı bir fark bulunabilmesi için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğü 305 olmalıdır (Şekil 4).

Bu çalışmada %5 hata payı, %95 güven düzeyinde, çalışmanın teorik power değeri %81 alınarak; 305 veri ile çalışma hedeflenmiştir. İstatistiksel olarak uygun görülen bu veri sayısı minimum örnek hacmidir. Power değeri hesaplamasında GPower 3.1 paket programı kullanılmıştır.

**Şekil 4.** Power analizine ilişkin grafik

5. TARTIŞMA

Kök kanal tedavisinin ana biyolojik amacı, kök kanal sistemlerinin dezenfeksiyonu ve ardından tam bir tıkama sağlayacak şekilde kapatılması yoluyla apikal periodontitisin önüne geçmektir (27). Kök kanallarında şekillendirme ve temizleme prosedürlerinin etkili bir şekilde uygulanabilmesinde birinci basamak doğru bir giriş kavitesi hazırlığı ile kök kanallarına erişim sağlamaktır. Kök kanal sisteminin anatomisinin bilinmesi hekimi tedavinin ilk aşamalarında yönlendiren en önemli etkenler arasında sayılabilir. Pulpa odası ve koronal kök kanalındaki mikroorganizmalar tedavinin ilk safhalarında irrigasyon ajanları tarafından kolaylıkla elimine edilebilse de daha az erişilebilir bölgelerde mikroorganizmalar ve bunların toksinleri kalabilir ve apikal periodontitis gelişimine sebep olabilir veya mevcut apikal periodontitisi koruyabilir (27). Bu nedenle kök kanallarının eksiksiz tespiti ve şekillendirme prosedürleriyle irrigasyon ajanlarının etkili bir dezenfeksiyon sağlamasına katkıda bulunmak son derece önemlidir.

Diş grupları kendi içlerinde çoğunlukla morfolojik olarak benzerlik gösterse de her dişin kök kanal sistemi kendine özgüdür ve tedavi öncesi mutlaka değerlendirilmelidir. Ekstra kök ve kanallar gözden kaçırılma ihtimali olan ve tedaviyi başarısızlığa götürebilen faktörlerdendir. Klinisyen tedaviye başlamadan önce karşılaşılabileceği morfolojik farklılıkları göz önünde bulundurmalıdır. Üst molar dişlerde mesial kökte gözlemlenen ikinci mesial kanal varlığı, alt keser dişlerde daha lingualde konumlanan ikinci kanallar, alt 1. premolar dişlerde görülebilen ikinci bir kanal varlığı, alt molar dişlerde mesial kökte üçüncü bir kanal formu olarak karşımıza çıkan mid mesial kanallar literatürde pek çok morfolojik çalışmada ve vaka raporunda yer almaktadır (5, 93-96).

Daimi dentisyonda en erken süren arka grup diş olan mandibular 1. molarlar, en sık endodontik prosedürlerin (vital pulpa kaplaması, pulpotomi, kök kanal tedavisi) uygulandığı diş gibi görünmektedir ve bu nedenle morfolojileri büyük ilgi görmüştür. Yoğun okluzal strese maruz kalan bu dişler genellikle çürük gibi etmenler nedeniyle geniş restorasyonlarla tedavi edilmektedir ve bunun sonucu olarak pulpa odalarında kalsifikasyonlar meydana gelebilmektedir (27).

Mandibular 1. molarların genellikle iki kökü vardır fakat bazı durumlarda üç kök görülebilmektedir. Mesial kökte iki veya üç kanal bulunduran dişlere rastlanılabilir. Mesial kökteki bu üçüncü kanal mid mesial kanal olarak adlandırılır. Mid mesial kanallar çekilmiş dişler üzerinde yapılan araştırmalar, klinik çalışmalar, radyografik incelemeler gibi pek çok morfolojik çalışmanın konusu olmuştur ve farklı popülasyonlarda görülme sıklıkları değişkenlik göstermiştir (5, 6, 12). Mandibular 2. molar dişler 1. molar dişlere benzer, koronal olarak 1. molarlardan biraz daha küçüktür ve simetrik olma eğilimindedir (27). Mandibular 2. molarların kök ve kanal sayılarını araştıran çalışmalar da mevcuttur. Manning, 149 mandibular 2. molar dişin kök kanal morfolojisini boyama ve şeffaflaştırma yöntemi ile incelemiş ve %76'sının iki köklü olduğunu belirtmiştir. Yaptığı incelemeler sonucunda mesial kökünde 3 kanala rastladığı diş sayısını 3 diş olarak bildirmiştir (97). Çalışkan ve ark. yaptıkları çalışmada alt çene 2. molar dişlerin mesial köklerinde tek kanal görülme oranını %9.8, iki kanal görülme oranını %76.06 ve üç kanal görülme oranını %1.96 olarak belirtmişlerdir (5). Mandibular 3. molar dişlerin kök kanal sayıları değişkenlik göstermektedir ve bu dişler kompleks bir anatomiye sahiptir (25). Mid mesial kanalın araştırıldığı çalışmalarda mandibular 3. molarlar ile ilgili herhangi bir literatür bilgisine rastlamadık. Mevcut çalışmaya bu durum göz önünde bulundurularak 3. molarlar da dahil edildi. Çalışmamızda, literatürde Türk popülasyonu da dahil olmak üzere çeşitli popülasyonlarda mandibular 1. ve 2. molar dişlerde mid mesial kanal varlığının araştırıldığı çalışmalardan yola çıkılarak, Türk popülasyonu için tüm mandibular molar dişlerde mid mesial kanal görülme sıklığı incelendi ve karşılaşılan mid mesial kanalların morfolojileri değerlendirildi.

Dental pulpa, diş yapısı boyunca çeşitli konfigürasyonlar ve şekillerde kendini gösterir. Pulpa boşluğu anatomik kurondaki pulpa odası ve anatomik kökteki kök kanalı veya kanallar olmak üzere iki ana kısma ayrılmıştır. Pulpa anatomisinin değerlendirilmesi iki veya daha fazla periapikal radyografinin dikkatle incelenmesi ile başlar. Kök kanal prosedürleri öncesinde ve sırasında her radyografinin ayrıntılı okunması ve yorumlanması gereklidir çünkü birçok diş olağandışı kanal morfolojisine sahiptir (27). Üç boyutlu bir yapıyı iki boyutlu radyografiler ile doğru bir şekilde analiz etmek her zaman mümkün olmayabilir. Özellikle sadece

bukkolingual yönde alınan radyografler karmaşık bir yapıya sahip olan kök kanal sistemlerini ayrıntılı bir şekilde yansıtmada yetersiz kalabilir. Bu gibi durumlarda KIBT kök kanal morfolojisini detaylı analiz etmek için başvurulabilecek tekniklerin başında gelmektedir. İnvaziv olmaması ve diğer üç boyutlu görüntüleme tekniklerine kıyasla daha az radyasyon dozu ve elde edilen görüntülerin yüksek çözünürlüğü bu tekniğin en önemli avantajları arasında sayılabilir. KIBT ile kök kanal sistemlerinin morfolojilerinin incelenmesi ve varyasyonların tespiti mümkündür. Michetti ve ark. kök kanal anatomisini belirlemede KIBT ile elde edilen sonuçların histolojik kesitlerle yüksek oranda benzerlik gösterdiğini bildirmiştir ve KIBT'ı kök kanal anatomisini güvenilir bir şekilde ortaya koyan ve invaziv olmayan bir yöntem olarak belirtmiştir (7). Kök kanal sistemlerinin morfolojilerinin retrospektif incelenmesi ve farklı popülasyonlarda pulpa anatomisindeki varyasyonların tespitinin yapıldığı bir çok çalışmada KIBT kullanılmıştır ve son yıllarda çalışmalarda KIBT'ın inceleme yöntemi olarak yaygın kullanımı devam etmektedir (98-102). Aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde araştırmacıya detaylı inceleme imkanı sunması, önceden farklı amaçlar için elde edilmiş görüntülerin dijital ortamlarda arşivlenebilme ve depolanabilme özellikleri sayesinde hastaların çalışma için ilave radyasyon dozu almaması, görüntülerin yüksek çözünürlük özelliklerine sahip olması, üç boyutlu değerlendirmeye imkan tanınması gibi avantajları sebebiyle retrospektif çalışmamızda kök kanal morfolojilerini değerlendirmek için KIBT tercih edildi.

Mandibular molar dişlerin morfolojilerinin değerlendirildiği pek çok çalışma mevcuttur. Toplam kök sayıları, toplam kanal sayıları, mesial ve distal köklerdeki kanal sayıları bu dişler için her zaman araştırılmaya değer görülmüş ve birçok farklı popülasyonda incelenerek sonuçlar rapor edilmiştir. Vertucci mandibular birinci molar ve ikinci molar dişlerin kök kanal morfolojilerini değerlendirdiği farklı iki çalışmada 100 adet mandibular birinci ve 100 adet mandibular ikinci molar dişin distal ve mesial köklerinde kanal morfolojisi için ayrı ayrı verilere ulaşmış ve toplam kanal sayılarını apekte sonlanmalarına göre belirtmiştir. Mandibular birinci molar dişlerin 40 tanesinde mesial kökte 1 kanal, 59 tanesinde 2 kanal, 1 tanesinde de 3 kanal bulunduğu; mandibular ikinci molar dişlerde ise mesial kökte 65 tanesinde 1 kanal, 35 tanesinde 2 kanal bulunduğunu rapor

etmiştir. Mandibular ikinci molar dişler için mesial kökte 3 kanala rastlanmadığını bildirmiştir (38, 103).

Skidmore ve Bjorndal, 45 adet çekilmiş mandibular birinci molar dişin kök kanallarının plastik modellerini ürettikleri çalışmada üç dişte (% 6,7) toplamda iki kök kanalı, yirmi dokuzunda (% 64,4) üç kök kanalı ve on üçünde (%28.9) dört kök kanalı tespit ettiklerini belirtmiştir (54). Ayrıca bu araştırma, mesial kök kanallarının %59,5'inin kökün tüm uzunluğu boyunca ayrı kaldığını ve ayrı foramina bulundurduğunu ortaya koymaktadır.

Mandibular 1. ve 2. molar dişlerin kök kanal anatomilerini inceleyen Hess, molar dişlerin %17,7'sinin iki kök kanalına sahip olduğunu bildirmiştir. Mandibular molar dişlerde %78 oranında üç kanala, %4 oranında ise dört kanala rastladığını belirtmiştir (104). Skidmore ve Bjorndal ile Hess'in araştırmalarındaki en büyük fark dört kanallı mandibular molar dişler ile ilgili olmuştur. Skidmore ve Bjorndal iki çalışmanın sonuçları arasındaki farkı, Hess'in mandibular 1. ve 2. molar dişlerin aynı anatomiye sahip olduğunu düşünmesi ve bunları çalışmasında birleştirmesine bağlamıştır.

Mandibular molarların morfolojisini değerlendirdikleri çalışmalarında Sert ve Bayırlı, mesial ve distal kök kanal anatomilerini Vertucci'ye göre sınıflandırmış ve cinsiyete göre karşılaştırmıştır. Mandibular 1. molarların mesial köklerinde kadınlarda %45, erkeklerde ise %48 oranında tip IV kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir (93). Mandibular 2. molar ile ilgili sonuçlarında ise 1. molar ile benzerlik olduğu ve tek bir kök ve kanalın var olduğu bir durumla da karşılaşıldığı belirtilmiştir. Tüm bu sonuçların ışığında, endodontik tedavi öncesi değerlendirme yapılırken hastanın cinsiyeti ve etnik kökeninin göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamışlardır (105).

Çalışkan ve ark. mandibular 1.molar dişlerin mesial köklerinde apekte sonlanmasına göre %57,62 oranında 2 kanal, %3,39 oranında ise 3 kanal olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada mandibular 2. molar dişler için mesial kökte 2 kanal görülme oranı %56,86 iken 3 kanal görülme oranı %1,96 olarak bildirilmiştir (5).

Çalışmamızın sonuçları hem mandibular 1. molar hem de mandibular 2. molar dişler için mesial kök kanal sayıları bakımından Vertucci ve Çalışkan ve ark. sonuçları ile farklılık göstermiştir. Mesial köklerdeki üçüncü kanal oranları

açısından çalışmamızda her iki dişte de daha yüksek oranlar (birinci molar %15,58, ikinci molar %5,32) tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmamızda mesial köklerde yüksek oranda iki kök kanalı izlenmiştir. Bu farklılıkların nedeni olarak inceleme yöntemindeki değişiklikler ve apekte sonlanmasına göre kök kanal sayısına karar verilmesi düşünülebilir. Çalışmamızda iki ayrı kanal ağzı ile başlayıp iki ayrı kanal olarak seyreden ve sadece apikalde tek bir foramenden açılarak birleşen kanallar da toplamda iki ayrı kanal olarak değerlendirilmiştir. Toplam kanal sayıları bakımından çalışmamızın sonuçları mandibular 1. molar dişler için Skidmore ve Bjorndal'ın sonuçları ile benzerlik gösterdi. Mandibular 2. molar dişler için elde ettiğimiz sonuçlar ile Hess'in sonuçları benzerlik gösterse de Hess çalışmasında 1. ve 2. molar ayrımı yapmadığı için net bir karşılaştırma yapmak mümkün olmadı.

İsthmuslar; pulpa dokusu içeren, iki kök kanalı arasındaki dar, şerit şeklindeki bağlantılardır (27). Özellikle mandibular molar dişlerin mesial köklerinde kanallar arasındaki iletişim, gelişen teknoloji ile beraber inceleme yöntemlerindeki ilerlemeler sonucunda daha net bir şekilde ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalarda isthmuslar, mandibular birinci molarların mesial köklerinde %17-%83 arasında değişen oranlarda görülebilen karakteristik bir özellik olarak belirtilmiştir (106, 107). İsthmusların dezenfeksiyonu etkili irrigasyon protokollerine rağmen oldukça zordur (108, 109). Yapılan çalışmalar gözden kaçırılmış, tedavi edilmeden bırakılmış kanallar ve isthmus ile apikal periodontitis arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir (110, 111). Tedavi edilmeyen kanallar ve isthmuslar, endodontik tedavi sonrası biyofilm ile kaplanabilir hatta bakterilerle daha da tıkanabilir. Ayrıca, enstrümantasyona tabi tutulmamışsa, irrigasyon ajanı bu alanlara tek başına ulaşsa bile biyofilmin yok edilmesinde etkili olmayabilir (111). Bu nedenle, mesial köklerdeki iletişim enstrümanla edilmeye çalışılmalı ve bu alanlarda irrigasyona oldukça özen gösterilmelidir (99). Mikro-CT kullanılarak Çin popülasyonundaki 36 mandibular birinci molar dişin değerlendirildiği bir çalışmada, 32 dişte mesial kökte apikal 6mm uzunluk boyunca bir yerde isthmus tespit edilmiştir (107). Mannoci ve ark. ise mikro-CT ile yaptıkları çalışmalarında mandibular birinci molarların apikal 5 mmlik alan içerisinde isthmus prevalansının %17,25 ile %50,25 arasında değiştiğini bildirmiştir (106). Mandibular birinci ve ikinci molarların incelendiği bir çalışmada ise mesial köklerde isthmus sıklığı

%69,6 olarak belirtilmiştir (99). Aynı çalışma ikinci molarlardaki isthmus insidasının daha yüksek bulunduğunu fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmektedir. Ayrıca farklı popülasyonlarda yapılan çalışmalar da mandibular ikinci molarlarda birinci molarlara göre daha fazla isthmusa rastlandığını destekler niteliktedir (112, 113). Çalışmamızda tüm mandibular molar dişlerin %51,36'sında mesial kökün herhangi bir seviyesinde isthmusa rastlandı. Mandibular birinci molarların %50'sinin, ikinci molarların %54,78'inin, üçüncü molarların %44,81'inin mesial köklerinde isthmus varlığı tespit edildi. Bu veriler isthmusun değerlendirildiği diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Mikro-CT ile yapılan bazı çalışmalarda daha yüksek oranlara rastlanması inceleme tekniğinin farklılığından kaynaklanabileceği gibi çalışmamıza mandibular üçüncü molarların da dahil edilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Mandibular üçüncü molarların dahil edildiği fazla sayıda çalışma olmamasının yanında çalışmamızdaki yüksek isthmus oranı kanal tedavisi uygulanacak mandibular üçüncü molar dişlerin de isthmus açısından değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Mandibular molar dişlerde mesial köklerdeki prevelansı isthmus kadar olmasa da bir diğer önemli husus mid mesial kanalların varlığıdır. Çin popülasyonunda yapılan bir araştırmada mandibular 1. molarların mesial köklerinde yüksek (%55,5) isthmus prevelansına karşılık düşük (%3,1) mid mesial kanal prevelansı tespit edilmiştir. Ayrıca cinsiyetin mid mesial kanal prevelansı ile bir ilişkisi olmadığı da belirtilmiştir (100). Operasyon mikroskobu ile yapılan incelemeler mid mesial kanal görülme sıklığının %1 ile %37,5 arasında değişen oranlarda olabileceğini belirtmektedir (4, 6, 114-116). KIBT ile yapılan farklı çalışmalarda mandibular 1. molar dişlerin mesial köklerindeki mid mesial kanal insidansı sırasıyla %26, %2,7, %1,9, %0,35 olarak belirlenmiştir (2, 99, 117, 118). Mandibular 1. molarlarda mid mesial kanal prevelansının mikro-CT kullanılarak araştırıldığı çalışmalar da mevcuttur. Mid mesial kanal prevelansı, 104 çekilmiş mandibular 1. molar dişle yapılan bir çalışmada %7,7 ve 258 çekilmiş mandibular 1. molar dişle yapılan başka bir çalışmada ise %18,6 olarak belirtilmiştir (42, 119). Türk popülasyonunda mikro-CT kullanılarak yapılan bir çalışmada ise mandibular 1. molarlarda mid mesial kanal prevelansı %14,8 olarak rapor edilmiştir (42).

Çalışmamızda tüm mandibular molar dişler birlikte değerlendirildiğinde mid mesial kanal görülme insidansı %8,36 olarak belirlendi. Mandibular molar dişler ayrı ayrı değerlendirildiğinde bu oran 1. molarlar için %15,58, 2. molarlar için %5,32 ve 3. molarlar için %1,09 idi. Yapılan literatür araştırması sonucunda mid mesial kanalların genellikle mandibular birinci molar dişlerde araştırıldığı, daha az sıklıkta ikinci molarların çalışmalara dahil edildiği ve üçüncü moların çalışmalara alınmadığı görüldü. Çalışmalar arasında inceleme teknikleri, örnek sayıları, etnik grup, yaş gibi pek çok faktörde farklılıklar olduğu tespit edildi. Ayrıca mesial köklerde mesiobukkal ve mesiolingual kanal arasında görülen iletişimlerin isthmus veya mid mesial kanal olarak sınıflandırılmasında da farklılıklar mevcuttu. Bu farklılıklar çalışmaların sonuçlarındaki değişen oranların sebebi olabilir. Bunlara ek olarak mid mesial kanal ağızlarının lokalizasyonunu tespit etmek son derece önemlidir. Yapılan bir çalışmada mid mesial kanal ağızlarının %77,41'inin mine-sement birleşimi seviyesinde olduğu, %5,38'inin ve %9,69'unun sırasıyla mine-sement birleşiminden 1 mm ve 2 mm derinlikte lokalize olduğu rapor edilmiştir. İncelenen örneklerin %7,52'sinde ise mid mesial kanal ağızlarının mine-sement birleşiminden 2 mm'den daha derinde lokalize olduğu belirtilmiştir (120). Yaptığımız KIBT incelemesinde aksiyel kesitlerde mid mesial kanalların başlangıç seviyelerinin diğer iki kanala göre genellikle daha apikalde konumlandığı görüldü. Bu durum yapılan in vivo çalışmalar ile in vitro çalışmalar arasındaki oransal farklılıkların nedeni olabilir. Mandibular 2. molarlarda 1. molarlara kıyasla daha az mid mesial kanala rastlandığını belirten çalışmalar mevcuttur (5, 93, 103, 112, 113, 121, 122). Çalışmamızın sonuçları bu literatür bilgileri ile uyumludur, mandibular 2. molarlarda mid mesial kanala rastlanma oranı daha düşüktü ve 3. molarlar ise en düşük oranı sergiledi.

Pomeranz ve ark. çalışmalarında 61'i 1. ve 39'u 2. molar olmak üzere 100 adet mandibular dişe endodontik tedavi uygulamış ve 12 diş için mid mesial kanal varlığı bildirmiştir (6). Mid mesial kanalları üç tipte kategorize etmişlerdir ve 12 adet dişin 8'inde fin tipte, 2'sinde birleşen tipte ve 2'sinde bağımsız tipte mid mesial kanal görüldüğünü rapor etmişlerdir. Mevcut çalışmada mid mesial kanallar Pomeranz'ın sınıflandırması göz önüne alınarak üç tipe göre değerlendirildi. Bütün mandibular molar dişler için mid mesial kanal tipleri arasında istatistiksel olarak

anlamalı bir fark yoktu ($p>0,05$) fakat her molar grubu için birleşen tipte mid mesial görülme oranı daha yüksekti (1. molarlar için %73,39, 2. molarlar için %62,96 ve 3. molarlar için %69,78). Buna karşılık her molar grubu için fin tipte mid mesial kanal görülme oranı ise en düşüktü (1. molarlar için %4,84, 2. molarlar için %9,26 ve 3. molarlar için %6,04). Çalışmamızdaki bu oranlar Pomeranz'ın çalışması ile farklılık göstermiştir. Çalışmamızda her molar dişin kendi grubu içinde değerlendirilmesi, Pomeranz'ın klinik çalışmasından farklı olarak tedavi sırasında değil kesitsel tomografi görüntüleri üzerinde inceleme yapılması bu farklılığın nedenleri olarak düşünülebilir.

Mid mesial kanal ağzının lokalizasyonu ML kanala daha yakın bildirilse de ML veya MB kanalla birleşebilir (4, 121, 123, 124). Çalışmamızda birleşen ve fin tipte görülen mid mesial kanallar birleştiği kanallar açısından da incelenmiş fakat hiçbir molar diş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilememiştir ($p>0,05$). Yine de mandibular 1. molarlar için %73,2 oranında ML kanal ile birleşen mid mesial kanal varlığı bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu düşündürülebilir. Ayrıca mikro-CT ile yapılan bir çalışma mid mesial kanalların genellikle birleşen tipte olduğunu ve daha fazla oranda MB kanal ile birleştiğini öne sürmektedir (42). KIBT ile yapılan başka bir çalışmada ise en yaygın tipin fin tip olduğu ve daha çok MB kanalla birleştiği bildirilmiştir (46).

Literatürde mid mesial kanal ile cinsiyeti ilişkilendiren fazla sayıda çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun nedenleri arasında çekilmiş dişlerde cinsiyet tayini yapılamaması, mid mesial kanallar hakkında henüz fazla sayıda araştırma olmaması düşünülebilir. Çalışmamızda görüntüleri incelenen hastaların cinsiyet bilgileri kaydedildi. Hiçbir molar diş grubunda cinsiyet ile mid mesial kanal görülme sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0,05$). Ancak 1.molar dişlerde mid mesial tipi ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki vardı ($p<0,05$). Kadınların %78,26'sı ve erkeklerin %67,27'sinin mid mesial kanal tipi birleşenken; kadınların %7,25'i ve erkeklerin %1,82'sinin mid mesial tipi fin tipteydi. Cinsiyet ve mid mesial kanalın daha net bir şekilde ilişkilendirilebilmesi için hem klinik çalışmalarda hem de üç boyutlu inceleme yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalarda hastaların cinsiyet bilgilerinin kaydedilerek yapılacak analizlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yaş ve mid mesial kanal insidansı arasındaki ilişki hala tartışmalıdır. Bazı araştırmacılar mid mesial kanalların genç hastalarda bulunma ihtimalinin daha yüksek olduğunu ileri sürmektedir (125, 126). Bu durum kök gelişiminin yaşla birlikte farklı evrelerde tamamlanmasına dayandırılabilir. Kanal farklılaşmasının tamamlanması, kök tamamlandıktan yaklaşık 3-6 yıl sonra başlar. Ayrıca, 12 ile 20 yaş arasında, karışık kanal morfolojileri izlenebilir ve bu yaşlar kanal farklılaşması için bir geçiş dönemi gibi düşünülebilir (36). Hess, kök kanallarının farklılaşmasının sekonder dentinin servikal, orta ve apikal üçte birlik kısımlarda mesiodistal yönde birikmesiyle ortaya çıktığını açıklamıştır (127). Bu kanalların ayrılmasına neden olur. Mandibular molarlarda sadece bir mesial kök kanalı izlendiğinde kök kanallarının farklılaşması tamamlanmamış olabilir. Peiris ve ark. da 1. ve 2. molarlarda kanal diferansiyasyonunun 30-40 yaş civarında tamamlandığını belirtmiştir (128). Bu yaş aralığında mandibular molarlarda mid mesial kanal görülme ihtimalinin daha fazla olduğu öne sürülmektedir. Azim ve ark. mid mesial kanalları hastaların yaşları ile ilişkilendirmiş ve 30-40 yaşları arasındaki hastaların önemli ölçüde daha yüksek bir mid mesial kanal insidansına sahip olduğu sonucuna varmıştır (114). Farklı araştırmacılar da çalışmalarında 30 yaş ve 30-40 yaş aralığında mid mesial kanal görülme prevalansının daha yüksek olduğunu bildirmiştir (44, 115). Ayrıca Hint popülasyonunda yapılan bir çalışmada yaştan ilerlemesi ile mid mesial kanal insidansında önemli bir düşüş olduğu gözlemlenmiştir (44). Çalışmamızda hastalar yaşa göre ≤ 20 , 21-40, 41-60 ve >60 yaş olmak üzere dört gruba ayrıldı. Hiçbir molar diş grubu için yaş ile mid mesial kanal görülme sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilemedi ($p>0,05$). Çalışmalar arasındaki bu farklar yaş grupları belirlenirken farklı sınırlandırılmalar yapılmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca etnik grup farklılıkları da farklı sonuçlar üzerine etki etmiş olabilir.

6. SONUÇLAR

1. Tüm mandibular molar dişler için mesial köklerde mid mesial kanal olarak adlandırılan üçüncü bir kanal görülme ihtimali mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.
2. Çalışmamızın sonuçlarına göre mid mesial kanal en fazla mandibular 1. molarlar, en az ise mandibular 3. molar dişlerde görülmüştür.
3. Cinsiyet ile mid mesial kanal görülme sıklığı arasında bir ilişki yoktur.
4. Çalışmamızın sonuçlarına göre mid mesial kanal ile yaş arasında bir ilişki yoktur.
5. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte tüm mandibular molar dişler içerisinde en fazla görülen mid mesial kanal tipi birleşen tiptir.
6. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte tüm mandibular molar dişler içerisinde en az görülen mid mesial kanal tipi fin (yüzgeç) tiptir.
7. Klinik tedaviler öncesinde ve sırasında kök kanal morfolojisini daha detaylı analiz etmek, şüphelenilen bir mid mesial kanal varlığını araştırmak için KIBT etkili bir inceleme yöntemidir.

7. KAYNAKÇA

1. Crump M. Differential diagnosis in endodontic failure. *Dent Clin North Am* 1979;23(4):617-35.
2. Kim S-Y, Kim BS, Woo J, Kim Y. Morphology of mandibular first molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals. *J Endod* 2013;39(12):1516-21.
3. Goel N, Gill K, Taneja J. Study of root canals configuration in mandibular first permanent molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1991;8(1):12.
4. Fabra-Campos H. Three canals in the mesial root of mandibular first permanent molars: a clinical study. *Int Endod J* 1989;22(1):39-43.
5. Çalışkan MK, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M, Tuncer SŞ. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod* 1995;21(4):200-4.
6. Pomeranz HH, Eidelman DL, Goldberg MG. Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molars. *J Endod* 1981;7(12):565-8.
7. Michetti J, Maret D, Mallet J-P, Diemer F. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. *J Endod* 2010;36(7):1187-90.
8. Ingle J, Backland L, Baumgarthner J, Cleghorn B, Goodacre C, Christie W. Morphology of teeth and their root canal system. Hamilton, Ontario, BC Decher. 2008:151-70.
9. De Moor RJ, Calberson FL. Root canal treatment in a mandibular second premolar with three root canals. *J Endod* 2005;31(4):310-3.
10. Cimilli H, Mumcu G, Cimilli T, Kartal N, Wesselink P. The correlation between root canal patterns and interorificial distance in mandibular first molars. *Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102(2):e16-e21.
11. Pattanshetti N, Gaidhane M, Al Kandari A. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population—a clinical study. *Int Endod J* 2008;41(9):755-62.
12. Wasti F, Shearer A, Wilson N. Root canal systems of the mandibular and maxillary first permanent molar teeth of South Asian Pakistanis. *Int Endod J* 2001;34(4):263-6.
13. Wilcox L, Walton R, Case W. Molar access: shape and outline according to orifice locations. *J Endod* 1989;15(7):315-8.
14. Vertucci FJ, Haddix JE. Tooth morphology and access cavity preparation. *Cohen's Pathways of the Pulp*: Elsevier; 2011. p. 136-222.
15. Demirbuga S, Sekerci AE, Dinçer AN, Cayabatmaz M, Zorba YO. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first and second molars in Turkish individuals. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013;18(4):e737.

16. Silva EJNL, Nejaim Y, Silva AV, Haiter-Neto F, Cohenca N. Evaluation of root canal configuration of mandibular molars in a Brazilian population by using cone-beam computed tomography: an in vivo study. *J Endod* 2013;39(7):849-52.
17. Al-Qudah A, Awawdeh L. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population. *Int Endod J* 2009;42(9):775-84.
18. Zhang R, Wang H, Tian YY, Yu X, Hu T, Dummer PMH. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *Int Endod J* 2011;44(11):990-9.
19. Yang ZP, Yang SF, Lin YC, Shay JC, Chi CY. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population. *Dental Traumatol* 1988;4(4):160-3.
20. Manning S. Root canal anatomy of mandibular second molars: Part II C-shaped canals. *Int Endod J* 1990;23(1):40-5.
21. Helvacioğlu-Yigit D, Sinanoğlu A. Use of cone-beam computed tomography to evaluate C-shaped root canal systems in mandibular second molars in a Turkish subpopulation: a retrospective study. *Int Endod J* 2013;46(11):1032-8.
22. Jin G-C, Lee S-J, Roh B-D. Anatomical study of C-shaped canals in mandibular second molars by analysis of computed tomography. *J Endod* 2006;32(1):10-3.
23. Sidow SJ, West LA, Liewehr FR, Loushine RJ. Root canal morphology of human maxillary and mandibular third molars. *J Endod* 2000;26(11):675-8.
24. Sert S, Şahinkesen G, Topçu FT, Eroğlu ŞE, Oktay EA. Root canal configurations of third molar teeth. A comparison with first and second molars in the Turkish population. *Aust Endod J* 2011;37(3):109-17.
25. Kuzekanani M, Haghani J, Nosrati H. Root and canal morphology of mandibular third molars in an Iranian population. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* 2012;6(3):85.
26. Hargreaves KM, Goodis HE, Tay FR. Seltzer and Bender's dental pulp: Quintessence Chicago; 2012.
27. Gutmann JL, Fan B. Tooth Morphology and Pulpal Access Cavities. In: Berman LH, Hargreaves KM, editors. *Cohen's Pathways of the Pulp-E-Book*. 12th ed: Elsevier Health Sciences; 2020. p. 192-235.
28. Peters OA, Laib A, Göhring TN, Barbakow F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod* 2001;27(1):1-6.
29. Peters OA, Laib A, Rügsegger P, Barbakow F. Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *J Dent Res* 2000;79(6):1405-9.
30. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1984;58(5):589-99.
31. Aşçı SK. Endodonti. Quintessence yayıncılık. 2014.
32. Lowman J, Burke R, Pelleu G. Patent accessory canals: incidence in molar furcation region. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1973;36(4):580-4.
33. Gutmann JL. Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. *J Periodontol* 1978;49(1):21-6.
34. Vertucci FJ, Williams RG. Furcation canals in the human mandibular first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1974;38(2):308-14.

35. Gutmann JL, Lovdahl PE. Problem Solving in Endodontics-E-Book: Prevention, Identification and Management: Elsevier Health Sciences; 2010.
36. Bansal R, Hegde S, Astekar M. Morphology and prevalence of middle canals in the mandibular molars: A systematic review. *J Oral Maxillofac Pathol* 2018;22(2):216.
37. Barker B, Lockett B, Parsons K. The demonstration of root canal anatomy. *Aust Dent J* 1969;14(1):37-41.
38. Vertucci F, Williams R. Root canal anatomy of the mandibular first molar. *J N J Dent Assoc* 1974;45(3):27.
39. Forner Navarro L, Luzi A, Almenar García A, Hervás García A. Third canal in the mesial root of permanent mandibular first molars: review of the literature and presentation of 3 clinical reports and 2 in vitro studies. *Med Oral Patol Oral Cir Buc* 2007;12(8):605-9.
40. Holtzmann L. Root canal treatment of a mandibular first molar with three mesial root canals. *Int Endod J* 1997;30(6):422-3.
41. Karapinar-Kazandag M, Basrani BR, Friedman S. The operating microscope enhances detection and negotiation of accessory mesial canals in mandibular molars. *J Endod* 2010;36(8):1289-94.
42. Versiani MA, Ordinola-Zapata R, Keleş A, Alcin H, Bramante CM, Pécora JD, et al. Middle mesial canals in mandibular first molars: a micro-CT study in different populations. *Arch Oral Biol* 2016;61:130-7.
43. Hess W. The anatomy of the root-canals of the teeth of the permanent dentition. *Anatomy of the root canals*. 1925.
44. Sherwani OAK, Kumar A, Tewari RK, Mishra SK, Andrabi SMUN, Alam S. Frequency of middle mesial canals in mandibular first molars in North Indian population-An in vivo study. *Saudi Endod J* 2016;6(2):66.
45. de Toubes KMPS, de Souza Côrtes MI, de Abreu Valadares MA, Fonseca LC, Nunes E, Silveira FF. Comparative analysis of accessory mesial canal identification in mandibular first molars by using four different diagnostic methods. *J Endod* 2012;38(4):436-41.
46. Aldosimani MA, Althumairy RI, Alzahrani A, Aljarbou FA, Alkatheeri MS, AlGhizzi MA, et al. The mid-mesial canal prevalence in mandibular molars of a Saudi population: A cone-beam computed tomography study. *Saudi Dent J* 2020.
47. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics* 2005;10(1):3-29.
48. Robertson D, Leeb IJ, Mckee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod* 1980;6(1):421-4.
49. Taylor JK, Jeansonne BG, Lemon RR. Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique, and sealer. *Journal of Endodontics*. 1997;8(23):508-12.
50. Green D. Double canals in single roots. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1973;35(5):689-96.
51. Seidberg BH, Altman M, Guttuso J, Suson M. Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J Am Dent Assoc* 1973;87(4):852-6.
52. Gomes B, Rodrigues H, Tancredo N. The use of a modelling technique to investigate the root canal morphology of mandibular incisors. *Int Endod J* 1996;29(1):29-36.

53. Goldman M, Sakurai-Fuse E, Turco J, White RR. A silicone model method to compare three methods of preparing the root canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1989;68(4):457-61.
54. Skidmore AE, Bjorndal AM. Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1971;32(5):778-84.
55. Kartal N, Cimilli HK. The degrees and configurations of mesial canal curvatures of mandibular first molars. *J Endod* 1997;23(6):358-62.
56. Hession RW. Endodontic morphology: II. A radiographic analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1977;44(4):610-20.
57. Naoum H, Love R, Chandler N, Herbison P. Effect of X-ray beam angulation and intraradicular contrast medium on radiographic interpretation of lower first molar root canal anatomy. *Int Endod J* 2003;36(1):12-9.
58. Gutierrez JH, Aguayo P. Apical foraminal openings in human teeth. Number and location. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;79(6):769.
59. Tam A, Yu D. Location of canal isthmus and accessory canals in the mesiobuccal root of maxillary first permanent molars. *J Can Dent Assoc* 2002;68(1).
60. Tachibana H, Matsumoto K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. *Dent Traumatol* 1990;6(1):16-20.
61. Robinson S, Czerny C, Gahleitner A, Bernhart T, Kainberger F. Dental CT evaluation of mandibular first premolar root configurations and canal variations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93(3):328-32.
62. Gambill JM, Alder M, Carlos E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endod* 1996;22(7):369-75.
63. Gopikrishna V, Reuben J, Kandaswamy D. Endodontic management of a maxillary first molar with two palatal roots and a single fused buccal root diagnosed with spiral computed tomography-a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105(4):e74-e8.
64. Aggarwal V, Singla M, Logani A, Shah N. Endodontic management of a maxillary first molar with two palatal canals with the aid of spiral computed tomography: a case report. *J Endod* 2009;35(1):137-9.
65. Nielsen RB, Alyassin AM, Peters DD, Carnes DL, Lancaster J. Microcomputed tomography: an advanced system for detailed endodontic research. *J Endod* 1995;21(11):561-8.
66. Robb RA. The dynamic spatial reconstructor: an x-ray video-fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. *IEEE transactions on medical imaging*. 1982;1(1):22-33.
67. Kamburoğlu K, Buket A, Yakar EN, Paksoy CS. Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1: Temel Prensipler. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*. 2012;6(1):1125-36.
68. White SC, Pharoah MJ. *Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation*: Elsevier Health Sciences; 2014.
69. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am* 2008;52(4):707-30.
70. Abramovitch K, Rice DD. Basic principles of cone beam computed tomography. *Dent Clin* 2014;58(3):463-84.

71. Orhan K, Eren H. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi. In: İ Ö, editor. *Diş Hekimliğinde Radyolojinin Esasları*. 1. Baskı ed. İstanbul: İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti.; 2017. p. 227-31.
72. Pauwels R. What Is CBCT and How Does It Work? *Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography*: Springer; 2018. p. 13-42.
73. Jacobs R. Dental cone beam CT and its justified use in oral health care. *J Belg Soc Radiol* 2011;94(5):254.
74. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol* 2012;81(2):267-71.
75. Angelopoulos C, Scarfe WC, Farman AG. A comparison of maxillofacial CBCT and medical CT. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2012;20(1):1-17.
76. Kamburoğlu K, Yakar EN, Buket A, Paksoy CS. Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi KIBT Bölüm 2. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*. 2012;6(2):1160-5.
77. Scarfe WC, Farman AG. Cone-beam computed tomography. *Oral radiology: principles and interpretation*. 2009;6:225.
78. Kamburoğlu K, Murat S, Yüksel SP, Cebeci ARİ, Horasan S. Detection of vertical root fracture using cone-beam computerized tomography: an in vitro assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109(2):e74-e81.
79. Stavropoulos A, Wenzel A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clin Oral Investig* 2007;11(1):101-6.
80. Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009;42(6):447-62.
81. Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2009;42(6):463-75.
82. Cohenca N, Simon JH, Mathur A, Malfaz JM. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 2: root resorption. *Dent Traumatol* 2007;23(2):105-13.
83. Khasnis SA, Kidiyoor KH, Patil AB, Kenganal SB. Vertical root fractures and their management. *J Conserv Dent* 2014;17(2):103.
84. Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. *J Endod* 2009;35(5):719-22.
85. Khedmat S, Rouhi N, Drage N, Shokouhinejad N, Nekoofar MH. Evaluation of three imaging techniques for the detection of vertical root fractures in the absence and presence of gutta-percha root fillings. *Int Endod J* 2012;45(11):1004-9.
86. Willershausen B, Kasaj A, Röhrig B, Briseño B. The determination of the initial straight length in root canals of mandibular premolars-an in vitro study. *Eur J Med Res* 2009;14(2):85-9.
87. Cho K-M, Jang J-H, Park S-H. Clinical management of a fused upper premolar with supernumerary tooth: a case report. *Restor Dent Endod* 2014;39(4):319-23.

88. Ladeira DBS, Cruz AD, Freitas DQ, Almeida SM. Prevalence of C-shaped root canal in a Brazilian subpopulation: a cone-beam computed tomography analysis. *Braz Oral Res* 2014;28(1):39-45.
89. Kottoor J, Velmurugan N, Ballal S, Roy A. Four-rooted maxillary first molar having C-shaped palatal root canal morphology evaluated using cone-beam computerized tomography: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111(5):e41-e5.
90. Ayranci LB, Arslan H, Topcuoglu HS. Maxillary first Molar with three canal orifices in MesioBuccal root. *J Conserv Dent* 2011;14(4):436.
91. Abella F, Mercadé M, Duran-Sindreu F, Roig M. Managing severe curvature of radix entomolaris: three-dimensional analysis with cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2011;44(9):876-85.
92. Ramamurthy R, Scheetz JP, Clark SJ, Farman AG. Effects of imaging system and exposure on accurate detection of the second mesio-buccal canal in maxillary molar teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102(6):796-802.
93. Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *J Endod* 2004;30(6):391-8.
94. Lu T-Y, Yang S-F, Pai S-F. Complicated root canal morphology of mandibular first premolar in a Chinese population using the cross section method. *J Endod* 2006;32(10):932-6.
95. Al-Qudah A, Awawdeh L. Root canal morphology of mandibular incisors in a Jordanian population. *Int Endod J* 2006;39(11):873-7.
96. Imura N, Hata G, Toda T, Otani S, Fagundes M. Two canals in mesiobuccal roots of maxillary molars. *Int Endod J* 1998;31(6):410-4.
97. Manning S. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part I. *Int Endod J* 1990;23(1):34-9.
98. Alfawaz H, Alqedairi A, Alkhayyal AK, Almobarak AA, Alhusain MF, Martins JN. Prevalence of C-shaped canal system in mandibular first and second molars in a Saudi population assessed via cone beam computed tomography: a retrospective study. *Clin Oral Investig* 2019;23(1):107-12.
99. Tahmasbi M, Jalali P, Nair MK, Barghan S, Nair UP. Prevalence of middle mesial canals and isthmi in the mesial root of mandibular molars: an in vivo cone-beam computed tomographic study. *J Endod* 2017;43(7):1080-3.
100. Xu S, Dao J, Liu Z, Zhang Z, Lu Y, Zeng X. Cone-beam computed tomography investigation of middle mesial canals and isthmuses in mandibular first molars in a Chinese population. *BMC Oral Health* 2020;20:1-9.
101. von Zuben M, Martins JN, Berti L, Cassim I, Flynn D, Gonzalez JA, et al. Worldwide prevalence of mandibular second molar C-shaped morphologies evaluated by cone-beam computed tomography. *J Endod* 2017;43(9):1442-7.
102. Celikten B, Tufenkci P, Aksoy U, Kalender A, Kermeoglu F, Dabaj P, et al. Cone beam CT evaluation of mandibular molar root canal morphology in a Turkish Cypriot population. *Clin Oral Investig* 2016;20(8):2221-6.
103. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1984;58(5):589-99.
104. Hess W, Zürcher E. The anatomy of the root-canals of the teeth of the permanent dentition: J. Bale, sons & Danielsson, Limited; 1925.

105. Küçükay I, Küçükay S, Bayırlı G. Seffaflaştırılmış Dişler Üzerinde Preklinik Endodonti Eğitimi. *Oral Derg* 8 (91): 33. 1991;39.
106. Mannocci F, Peru M, Sherrieff M, Cook R, Pitt Ford T. The isthmuses of the mesial root of mandibular molars: a micro-computed tomographic study. *Int Endod J* 2005;38(8):558-63.
107. Gu L, Wei X, Ling J, Huang X. A microcomputed tomographic study of canal isthmuses in the mesial root of mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod* 2009;35(3):353-6.
108. Burleson A, Nusstein J, Reader A, Beck M. The in vivo evaluation of hand/rotary/ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. *J Endod* 2007;33(7):782-7.
109. Carr GB, Schwartz RS, Schaudinn C, Gorur A, Costerton JW. Ultrastructural examination of failed molar retreatment with secondary apical periodontitis: an examination of endodontic biofilms in an endodontic retreatment failure. *J Endod* 2009;35(9):1303-9.
110. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a cone-beam computed tomography study. *J Endod* 2016;42(4):538-41.
111. Ricucci D, Siqueira Jr JF. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod* 2010;36(8):1277-88.
112. Gulabivala K, Aung T, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J* 2001;34(5):359-70.
113. Gulabivala K, Opasanon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *Int Endod J* 2002;35(1):56-62.
114. Azim AA, Deutsch AS, Solomon CS. Prevalence of middle mesial canals in mandibular molars after guided troughing under high magnification: an in vivo investigation. *J Endod* 2015;41(2):164-8.
115. Nosrat A, Deschenes RJ, Tordik PA, Hicks ML, Fouad AF. Middle mesial canals in mandibular molars: incidence and related factors. *J Endod* 2015;41(1):28-32.
116. Goel N, Gill K, Taneja J. Study of root canals configuration in mandibular first permanent molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1991;8(1):12-4.
117. Wang Y, Zheng Q-h, Zhou X-d, Tang L, Wang Q, Zheng G-n, et al. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular first permanent molars in a western Chinese population by cone-beam computed tomography. *J Endod* 2010;36(11):1786-9.
118. Pan JYY, Parolia A, Chuah SR, Bhatia S, Mutalik S, Pau A. Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health* 2019;19(1):1-15.
119. Marceliano-Alves MF, Lima CO, Bastos LGdPMN, Bruno AMV, Vidaurre F, Coutinho TM, et al. Mandibular mesial root canal morphology using micro-computed tomography in a Brazilian population. *Aust Endod J* 2019;45(1):51-6.
120. Keleş A, Keskin C. Detectability of middle mesial root canal orifices by troughing technique in mandibular molars: a micro-computed tomographic study. *J Endod* 2017;43(8):1329-31.
121. de Carvalho MCC, Zuolo ML. Orifice locating with a microscope. *J Endod* 2000;26(9):532-4.

122. Ahmed HA, Abu-Bakr N, Yahia N, Ibrahim Y. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *Int Endod J* 2007;40(10):766-71.
123. Martínez Berna A, Badanelli Marcano P. Investigación clínica de molares inferiores con cinco conductos. *Endod Boliv* 1993;7-21.
124. Fabra-Campos H. Unusual root anatomy of mandibular first molars. *J Endod* 1985;11(12):568-72.
125. Weine FS. Case report: three canals in the mesial root of a mandibular first molar (?). *J Endod* 1982;8(11):517-20.
126. Fabra-Campos H. The problem of lower first molars in endodontic treatment. *Revista española de endodoncia*. 1983;1(3):135-53.
127. Hess W. Formation of root-canals in human teeth. *J Natio Dent Assoc* 1921;8(9):704-34.
128. Peiris H, Pitakotuwage T, Takahashi M, Sasaki K, Kanazawa E. Root canal morphology of mandibular permanent molars at different ages. *Int Endod J* 2008;41(10):828-35.

8. EKLER

Ek-1. Etik Kurul Belgesi



T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
YEREL ETİK KURUL KARARLARI

EFQM
Committed to excellence

Protokol No : 2020-40
Tarih : 27.10.2020

TANIMLAYICI BİLGİLER	
Sorumlu Araştırmacı Unvanı/ Adı	Prof. Dr. Sadullah KAYA
Kurumu/ Anabilim/ Bilim Dalı	Endodonti A.D.
Araştırma (Protokol) Kodu	2020-40
Prof. Dr. Sadullah KAYA 'nın yapmış olduğu "Türk Popülasyonunda Mandibular Molar Dişlerde Mid Mesial Kanal Görülme Sıklığı Ve Morfolojilerinin KIBT ile Retrospektif Değerlendirilmesi " başlıklı 2020-40 protokol numaralı çalışmanın yerel etik kurallara UYGUN OLDUĞUNA OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.	

Diğer Araştırmacılar

No	Unvanı	Adı / Soyadı
1	Araştırma Görevlisi	Merve ECE UYSAL

Görevi	Adı Soyadı	Birimi	Evet	Hayır	İmza
Başkan	Prof.Dr. Köksal BEYDEMİR	Diş.Hek.Fak. Protetik Diş Tedavisi A.D.	✓		
Başkan Yrd.	Prof. Dr. Belgin GÜLSÜN	Diş.Hek.Fak. Ağız, Diş Ve Çene Cerrahisi A.D	✓		
Üye	Prof.Dr. Sema ÇELENK	Diş.Hek. Fak. Çocuk Diş Kliniği A.D.			
Üye	Prof. Dr. Ahmet DAĞ	Diş. Hek.Fak. Periodontoloji A.D.	✓		
Üye	Prof. Dr. Seher GÜNDÜZ ARSLAN	Diş.Hek.Fak. Ortodonti A.D.	✓		
Üye	Prof.Dr. Nezahat AKPOLAT	Tıp Fak. Mikrobiyoloji A.D.			
Üye	Prof.Dr. M.Zülfü AKDAĞ	Tıp Fak. Biyofizik A.D.	✓		
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Zeynep Erdoğan ÖZGEN	D.Ü. Ecz. Fak. Farmakoloji A.D.			
Üye	Prof.Dr. Sadullah KAYA	Diş.Hek. Fak. Endodonti A.D.			
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Ersin UYSAL	D.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yük. Okulu			
Üye	Av. Evin DAŞ	D.Ü Hukuk Müşavirliği	✓		

9. ORJİNALLİK RAPORU

Ece uzmanlık tezi

ORJİNALLİK RAPORU

%6

BENZERLİK ENDEKSİ

%5

İNTERNET KAYNAKLARI

%4

YAYINLAR

%3

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

Submitted to Atilim University

Öğrenci Ödevi

%1

2

www.ado.org.tr

İnternet Kaynağı

%1

3

acikerisim.baskent.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%1

4

acikerisim.ybu.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%1

5

www.istanbulsaglik.gov.tr

İnternet Kaynağı

<%1

6

Submitted to Ankara University

Öğrenci Ödevi

<%1

7

Submitted to Gazi University

Öğrenci Ödevi

<%1

8

Submitted to 8779

Öğrenci Ödevi

<%1

9

acikerisim.nku.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%1

10.ÖZGEÇMİŞ

Dt. Merve Ece UYSAL üniversite eğitimini Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde tamamladı. Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı neticesinde Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne girmeye hak kazandı ve üniversitenin Endodonti Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmıştır.

