

**T.C  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**MANDİBULAR POSTERİOR DİŞLERİN KOMŞU ANATOMİK  
YAPILARLA İLİŞKİSİNİN ENDODONTİK CERRAHİ AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Elif Ezgi KAYNAK TAŞDEMİR**

**Endodonti Anabilim Dalı  
Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Neslihan ŞİMŞEK**

**MALATYA  
2018**

## UZMANLIK TEZİ TUTANAĞI

Endodonti Anabilim Dalımız uzmanlık öğrencisi araştırma görevlisi Elif Ezgi KAYNAK TAŞDEMİR "Mandibular Posterior Dişlerin Komşu Anatomik Yapılarla İlişkisinin Endodontik Cerrahi Açısından Değerlendirilmesi " isimli tezi 13.04.2018 tarihinde aşağıda isimleri yer alan jürimiz tarafından incelenerek başarılı bulunmuş ve kendisinin sınava alınmasına karar verilmiştir.

Üye (Jüri başkanı) : Doç. Dr. Alper KUŞTARCI  
(Akdeniz Üni. Diş Hek. Fak.)

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Neslihan ŞİMŞEK  
(İnönü Üni. Diş Hek. Fak.)

Üye : Doç. Dr. Mustafa Murat KOÇAK  
(Bülent Ecevit Üni. Diş Hek. Fak.)

## ONAY

Bu çalışma yukardaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selami Çağatay ÖNAL  
İnönü Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Dekan Vekili

Uzmanlık Tezi  
MALATYA 2018

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Radyolojik Tanı Yöntemleri .....	3
2.2. Diş Hekimliğinde Kullanılan Radyolojik Tanı Yöntemleri .....	3
2.2.1. Panoramik Radyografi (Ortopantomografi) .....	3
2.2.2. Dijital Radyografi .....	4
2.2.3. Radyopak Kontrast Madde (Radyonüklid Görüntüleme) .....	4
2.2.4. Konvansiyonel Tomografi .....	5
2.2.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT) .....	5
2.2.6. Spiral Bilgisayarlı Tomografi (SBT) .....	6
2.2.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) .....	7
2.2.8. Mikro Bilgisayarlı Tomografi (µBT) .....	9
2.3. Mandibular Kemik Anatomisi .....	9
2.3.1. Mandibular Kemik Yapısı .....	11
2.3.2. Farklı Radyografi Tekniklerinin Mandibula Anatomisinin İncelenmesinde Kullanımı .....	11
2.3.3. Trigeminal Sinir Dallarının Hasarına Yol Açabilecek Durumlar .....	13
2.4. Endodontik Cerrahi .....	15
2.4.1. Endodontik Cerrahinin Endikasyonları .....	16
2.4.2. Endodontik Cerrahinin Amaçları .....	18
2.4.3. Apikal Rezeksiyon .....	18
3. MATERYAL VE METOT .....	20
3.1. Çalışmaya Dahil Etme ve Çalışmadan Hariç Bırakma Kriterleri .....	21
3.1.1. Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri .....	21
3.1.2. Çalışmadan Hariç Bırakma Kriterleri .....	21
3.2. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi .....	21

3.3. Değerlendirilen Parametreler .....	22
3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi .....	28
4. BULGULAR .....	29
4.1. Mandibular Premolar Dişler .....	30
4.2. Mandibular Molar Dişler .....	39
4.2.1. Mandibular Birinci Molar Dişler .....	46
4.2.2. Mandibular İkinci Molar Dişler .....	53
5. TARTIŞMA .....	60
5.1. Kök Kanal Anatomisi ve Kök Boyutları .....	63
5.2. Mental Foramen ile Kök Apeksi İlişkisi .....	67
5.3. Mandibular Kanal ile Kök Apeksi İlişkisi .....	68
5.4. Bukkal Kemik Kalınlığı .....	70
5.5. Tam Rezeksiyon Mesafesi .....	72
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	74
KAYNAKLAR .....	75
EK.1.ÖZGEÇMİŞ .....	99
EK.2. ETİK KURUL ONAYI .....	100

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince ve tez çalışmam boyunca yol gösterici olan danışman hocam Doç. Dr. Neslihan ŞİMŞEK'e sonsuz saygılarımla teşekkür ederim. Desteğini ve katkılarını esirgemeyen hocalarım Doç. Dr. Fuat AHMETOĞLU'na, Dr. Öğr. Üyesi Elçin TEKİN BULUT'a ve Dr. Öğr. Üyesi Levent AKINCI'ya teşekkür ederim.

İstatistiksel analizlerdeki katkılarından ötürü Dr. Öğr. Ü. Harika Gözde GÖZÜKARA BAĞ ve Arş. Gör. Zeynep TUNÇ'a; tomografi ölçümlerindeki yardımlarından ötürü Dr. Öğr. Üyesi Şuayip Burak DUMAN'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimleri devam etmekte olan çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Dt. Hasan ÖZTÜRK'e, Arş. Gör. Dt. Oğuz TAVŞAN'a, Arş. Gör Dt. Özge TURAN'a, Arş. Gör. Dt. Melis Sıla ÇETİN'e, Arş. Gör Dt. Yağmur Seher İŞBİLİR'e, Arş. Gör. Dt. Zeynep KORKMAZ'a; uzmanlık eğitimini tamamlamış olan değerli arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Aliye KAMALAK'a ve Uzm. Dt. Seren İSPİR'e destek ve yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Sevgisini, sabrını, neşesini ve anlayışını bir an olsun esirgemeyen sevgili eşim Gökhan TAŞDEMİR'e, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan annem İsmihan Güler SOLAKOĞLU'na ve babam Mehmet KAYNAK'a, sonsuz teşekkür ederim. Üniversite eğitimine devam eden kardeşim Ali Ayberk KAYNAK'a varlığından dolayı teşekkür ederken; başarılarıyla anne ve babamı gururlandırmasını temenni ederim.

# ÖZET

## Mandibular Posterior Dişlerin Komşu Anatomik Yapılarla İlişkisinin Endodontik Cerrahi Açısından Değerlendirilmesi

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılarak; mandibular posterior bölgedeki endodontik cerrahi işlemlerde oluşabilecek hataların önlenmesi açısından hekimlere rehber olabilmektir.

**Materyal ve Metot:** 2016-2017 yılları arasında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastalardan KIBT cihazı (NewTom 5G, QR, Verona, İtalya) ile daha önce elde edilmiş görüntülerden, belirlenen kriterlere uygun hastaların kayıtları incelendi. KIBT görüntüleri bulunan 158'i erkek 180'i kadın olmak üzere 338 hastanın; apikal rezeksiyon seviyesinde mandibular premolar ve molar dişlerin köklerinin kalınlığı, tam rezeksiyon mesafeleri, komşu anatomik yapılarla mesafeler; aksiyal ve çapraz kesitler üzerinde ölçümler yapılarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Premolar dişlerde, rezeksiyon seviyesinde mesiodistal kök boyutu ( $p=0,001$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümleri; 2. premolar dişlerde 1. premolar dişlere göre daha yüksek bulundu.

Tek köklü 2. premolar dişler için, kök apeksi ile mental foramen mesafesi ölçümleri, erkeklerde kadınlardan daha yüksek bulundu ( $p=0,001$ ).

Tüm popülasyonun molar (M) dişlerinde, 1.M-mesial kök (Mk) ve 2.M-Mk; 1.M-distal kök (Dk) ve 2.M-Dk'nin rezeksiyon seviyesinde bukkolingual kök boyutu ( $p=0,010$ ;  $p=0,000$ ), mesiodistal kök boyutu ( $p=0,021$ ;  $p=0,000$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ;  $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ;  $p=0,000$ ) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bukkolingual kök boyutu ölçümleri; 1.M dişlerde; diğer üç ölçüm ise 2.M dişlerde, daha yüksek bulundu.

Molar dişlerin mesial ve distal köklerinin mandibular kanal ile mesafeleri karşılaştırıldığında; kadın ( $p=0,000$ ;  $p=0,000$ ), erkek ( $p=0,011$ ;  $p=0,000$ ) ve tüm popülasyonda ( $p=0,000$ ;  $p=0,000$ ); 1.M dişlerin değerleri, 2.M dişlerden daha yüksek bulundu.

**Sonuç:** Erkeklerin kemik yapısı, kadınlardan daha gelişmiş olduğundan; diş kökü ve çene kemiğinin anatomik boyutlarında farklılık görülmesi olasıdır. Bu nedenle anatomik komşuluklarda, cinsiyet prediktif faktördür. Apikal rezeksiyon seviyesindeki çene kemiği ve kök boyutları, köklerin mental foramen/mandibular kanala yakınlığı, yapılması zor endodontik cerrahi işlemleri göstermekte olduğundan; hemiseksiyon, kök amputasyonu, kasıtlı replantasyon gibi alternatif tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi hasta ve klinisyenlerin yararına olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Endodontik cerrahi, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, mandibular kanal, mental foramen.

## ABSTRACT

### Evaluation of Mandibular Posterior Teeth Relation to Adjacent Anatomic Structures in Terms of Endodontic Surgery

**Aim:** The aim of this study is to be able to guide clinicians to prevent errors in endodontic surgical procedures in the mandibular posterior region using cone-beam computed tomography (CBCT).

**Material and Method:** The records of the patients with CBCT device (NewTom 5G, QR, Verona, Italy) were examined of patients matching the criteria determined from previously obtained images who applied to Dentistry Faculty of Inönü University from 2016 to 2017. On the CBCT images of 338 patients, 158 of which were male and 180 of which were female measurements were made on the root thickness and full resection distances of the mandibular premolars and molars root; adjacent anatomic structures distances, on the axial and cross sections.

**Results:** Measurements of mesiodistal root size ( $p=0,001$ ), buccal bone distance ( $p=0,000$ ) and complete resection distance ( $p=0,000$ ) were higher in the first premolars than in the second premolars at the resection level. In the single rooted second premolars, measurements of root apex and mental foramen distance were found to be higher in males than females ( $p=0.001$ ). Statistically significant difference was recorded in the molars (M) of the all population of measurements of the buccolingual root size ( $p=0,010$ ;  $p=0,000$ ), the mesiodistal root size ( $p=0,021$ ;  $p=0.000$ ), buccal bone distance ( $p=0,000$ ;  $p=0,000$ ) and complete resection distance ( $p=0,000$ ;  $p=0,000$ ) at the resection level of the the 1.M-mesial root (Mr) and the 2.M-Mr.; of the 1.M-distal root (Dr) and the 2.M-Dr. Buccolingual root dimension measurements were higher in the 1.M than in the 2.M and in the other three measurements were higher in the 2.M than in the 1.M. When it is compared the distance to the mandibular canal of the molars mesial and distal roots; the values of the 1.M were higher than the 2.M in female ( $p=0,000$ ;  $p=0,000$ ), male ( $p=0,01$ ;  $p=0,000$ ) and the all population ( $p=0,000$ ).

**Conclusion:** Because of the bone structure of males is more developed than females, it is possible that the anatomic dimensions of tooth root and jaw bone may be different. For this reason, sex is an important predictive factor in adjacent anatomic structures. Evaluation of alternative treatment options such as hemisection, root amputation, and intentional replantation will benefit patients and clinicians; because jaw bone and root sizes at the apical resection level, root proximity to the mental foramen/mandibular canal showed that difficulty apical surgical procedures.

**Key words:** Endodontic surgery, cone beam computerized tomography, mandibular canal, mental foramen.

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>2B:</b>	İki Boyutlu
<b>3B:</b>	Üç Boyutlu
<b>BL:</b>	Bukkolingual
<b>BT:</b>	Bilgisayarlı Tomografi
<b>DDR:</b>	Direkt Dijital Radyografi
<b>Dk:</b>	Distal Kök
<b>KIBT:</b>	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
<b>M:</b>	Molar
<b>MD:</b>	Mesiodistal
<b>MF:</b>	Mental Foramen
<b>MK:</b>	Mandibular Kanal
<b>Mk:</b>	Mesial Kök
<b>MRG:</b>	Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>μ-BT:</b>	Mikro Bilgisayarlı Tomografi
<b>PM:</b>	Premolar
<b>SBT:</b>	Spiral Bilgisayarlı Tomografi



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 3.1. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı .....	20
Şekil 3.2. Çapraz kesit alınması .....	23
Şekil 3.3. Çapraz kesitte kökün apikal 3 mm'sinin işaretlenmesi (A) 2.M dişin mesial kökleri, (B) Tek köklü 2.PM diş .....	23
Şekil 3.4. Çapraz kesitte sağ 2.M dişin mesial kökünün apikal 3 mm'si üzerindeki işaretin sagittal (A) ve koronal (B) kesitlerdeki görünümü .....	24
Şekil 3.5. Çapraz kesit üzerinde apikal 3 mm'de işaretlenen 2.M dişin mesial kökünün; aksiyal kesitte BL, MD boyutları ile B kemik mesafesinin ölçümü (mm) .....	24
Şekil 3.6. Çapraz kesitte bukkal kemik plakası dışında yer alan 2. PM kök apeksi .25	
Şekil 3.7. (A) Çapraz kesit alınması (B) Birinci PM dişin kök apeksi ile MF mesafesinin ölçümü (mm) .....	26
Şekil 3.8. (A) Çapraz kesit alınması Birinci M dişin distal kökleri ile MK mesafelerinin ölçümü (mm) .....	26
Şekil 3.9. Çapraz kesitte MK ile ilişkisi bulunan 2.M dişin distal kök apeksi .....	27
Şekil 3.10. Çapraz kesitte MF ile ilişkisi bulunan 2. PM dişin kök apeksi .....	27
Şekil 4.1. Çalışmada değerlendirilen diş sayısının, diş tiplerine göre dağılımı .....	29
Şekil 4.2. Çalışmada değerlendirilen diş kökü sayısının, diş tiplerine göre dağılımı .....	30

## TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
<b>Tablo 4.1.</b> Kadınların premolar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde bukkolingual (BL) boyut, mesiodistal (MD) boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm) .....	31
<b>Tablo 4.2.</b> Erkeklerin premolar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde bukkolingual (BL) boyut, mesiodistal (MD) boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm) .....	31
<b>Tablo 4.3.</b> Tüm popülasyonda premolar dişlerde, rezeksiyon seviyesinde bukkolingual (BL) boyut, mesiodistal (MD) boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)...	32
<b>Tablo 4.4.</b> Premolar dişlerde, mental foramen ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümünün karşılaştırılması (mm) .....	32
<b>Tablo 4.5.</b> Premolar (PM) dişlerde rezeksiyon seviyesinde, kökün bukkolingual mesafesi ölçümleri (mm) .....	34
<b>Tablo 4.6.</b> Premolar (PM) dişlerde rezeksiyon seviyesinde, kökün mesiodistal mesafesi ölçümleri (mm) .....	35
<b>Tablo 4.7.</b> Premolar (PM) dişlerde rezeksiyon seviyesinde, bukkal kemik ve kök yüzeyi arasındaki mesafe ölçümleri (mm) .....	36
<b>Tablo 4.8.</b> Premolar (PM) dişlerde rezeksiyon seviyesinde, tam rezeksiyon mesafesi ölçümleri (mm) .....	37
<b>Tablo 4.9.</b> Premolar (PM) dişlerde, mental foramen ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümleri (mm) .....	38
<b>Tablo 4.10.</b> Premolar dişlerde kök apeksi ile mental foramen arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu durumlar .....	39
<b>Tablo 4.11.</b> Kadınların molar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde bukkolingual (BL) boyut, mesiodistal (MD) boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm) .....	43
<b>Tablo 4.12.</b> Erkeklerin molar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde bukkolingual (BL) boyut, mesiodistal (MD) boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm) .....	44

<b>Tablo 4.13.</b> Tüm popülasyonda molar dişlerde, rezeksiyon seviyesinde bukkolingual (BL) boyut, mesiodistal (MD) boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm) .....	45
<b>Tablo 4.14.</b> Molar dişlerde, mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümlerinin karşılaştırılması (mm) .....	46
<b>Tablo 4.15.</b> Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün bukkolingual mesafesi ölçümleri (mm) .....	48
<b>Tablo 4.16.</b> Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün mesiodistal mesafesi ölçümleri (mm) .....	49
<b>Tablo 4.17.</b> Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde bukkal kemik ve kök yüzeyi arasındaki mesafe ölçümleri (mm) .....	50
<b>Tablo 4.18.</b> Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümleri (mm) .....	51
<b>Tablo 4.19.</b> Birinci Molar dişlerde mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümleri (mm) .....	52
<b>Tablo 4.20.</b> İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün bukkolingual mesafesi ölçümleri (mm) .....	54
<b>Tablo 4.21.</b> İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün mesiodistal mesafesi ölçümleri (mm) .....	55
<b>Tablo 4.22.</b> İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde bukkal kemik ve kök yüzeyi arasındaki mesafe ölçümleri (mm) .....	56
<b>Tablo 4.23.</b> İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümleri (mm) .....	57
<b>Tablo 4.24.</b> İkinci Molar dişlerde mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümleri (mm) .....	58
<b>Tablo 4.25.</b> Molar dişlerde kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu durumlar .....	59
<b>Tablo 4.26.</b> Kökün dış yüzeyi ile bukkal kemiğin dış yüzeyi arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu veya kökün bukkal kemik dışında yer aldığı durumlar .....	59

# 1. GİRİŞ

Alveolar kemikte periapikal enflamatuvar değişikliklerin en sık rastlanılan nedeni, çürük bir dişin canlılığını kaybetmesidir. Bu durumda kök kanal tedavisi uygulanır. Bu sayede; periapikal lezyon oluşumuna sebep olan etken, etkilenen kemiğin iyileşmesine izin vermek için uzaklaştırılmış olur (1). Bununla birlikte, kök kanal dolgusu sırasında tüm kanallar doldurulmamış veya yetersiz doldurulmuşsa; periapikal patoloji devam edebilir veya daha da kötüleşebilir (2).

Endodontik cerrahinin amacı; irritan ve bakteri yuvası olma ihtimali bulunan kök yapısının uzaklaştırılarak, enfeksiyon oluşumunun önlenmesidir (3). Endodontik cerrahi, uygun boy ve homojenitesi olan kök kanal dolgusuna sahip; kök kanal tedavisi tamamlanmış dişlere uygulanmalıdır (1).

Komşu anatomik yapıların (mental foramen, mandibular kanal, maksiller sinüs vs.) varlığı, rezeksiyon miktarını belirleyen önemli etkenlerdendir (4). Bu yapıların rezeksiyon sırasında korunması önemlidir (5). Meydana gelebilecek komplikasyonların önlenmesi açısından; endodontik cerrahi işlemlerden önce bölgenin görüntülenerek, bölge anatomisi hakkında bilgi edinilmesi gereklidir. Mandibular posterior dişlerin kökleri, komşu anatomik yapılarla iç içe geçmiş olduğundan; görüntülerde süperpozisyon olmakta ve değerlendirme zorlaşmaktadır (6, 7). Günümüzde, bu amaçla kullanılabilir olan görüntü yöntemlerinden en iyisi konik ışınli bilgisayarlı tomografidir (KIBT).

KIBT yöntemi; oral ve maksillofasiyal bölgede aksiyal, koronal ve sagittal olmak üzere üç boyutlu görüntü veren önemli bir görüntüleme yöntemidir (8). KIBT, diş hekiminin işlem yapılan bölgeyi değerlendirmesi için; daha doğru ölçümler yapmasına (9) yardımcı olan radyografik tanı cihazlarından biridir (10). Mandibula anatomisi ölçümlerinde; KIBT taramalarının %0.6'dan az hatayla inceleme olanağı sağladığı belirtilmiştir (11). Özellikle apikal rezeksiyon öncesi anatomik yapılar hakkında bilgi edinmek ve tedaviyle ilgili karara varmak amacıyla kullanılmaktadır (1). Bu sebeplerden dolayı, çalışmamızda KIBT yöntemi kullanıldı.

Endodontik cerrahi tedavi yapılabilmesi için, anatomik yapılarla ilgili edinilmesi gereken bilgi eksik olduğunda; yapıların görülebilmesi ve cerrahi alana erişim zorlaşır (12). Mandibular molar dişlere endodontik cerrahi yapılırken, diş hekiminin en büyük endişesi; kök uçlarının mandibular kemik içindeki pozisyonu (13) ve bukkal kemik

plağı kalınlığıdır (14). Kök uçlarıyla ilgili yapılan bir anatomik çalışmada, apikal ramifikasyonların %98'ini ve lateral kanalların %93'ünü elimine etmek için apikalden en az 3 mm'lik diş dokusunun uzaklaştırılması gerektiği gösterilmiştir (15). Kim ve Kratchman (16), kök apeksinin 3 mm'sinin rezeke edilmesi ve sağlıklı kemik dokusunun korunması için, 3-4 mm çapındaki osteotominin ideal olduğunu iddia etmişlerdir. Bu yüzden, çalışmamızda rezeksiyon seviyesi apikal 3 mm olarak belirlendi ve bu seviyede rezeke edilecek olan kökün bukkolingual ve mesiodistal mesafelerinin ölçümleri yapıldı. Yapılan literatür taramasında; 3. molar diş hariç mandibular posterior dişlerin tümünde, rezeksiyon seviyesinde kök boyutu ölçümü yapan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Mandibular 1. molar dişin apikal 3 mm'lik mesafede bukkal kemik plakası kalınlığının ölçüldüğü, daha önce yapılmış bir çalışma (17) olmakla birlikte; 3. molar diş hariç mandibular posterior dişlerin tümünün rezeksiyon seviyesinde bukkal kemik kalınlıklarının ölçüldüğü bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Literatürde, mandibular premolar ve molar dişlerin anatomik konumu ile ilgili bir temel bulunmakla birlikte; daha önce yapılmış hiçbir çalışmada bu tez çalışmasındaki kadar kapsamlı veri sunulmamıştır. Bu çalışmada ölçümler, her bir köke ait veriler sunulacak şekilde yapılmıştır.

Bu retrospektif çalışmanın amacı, uygun kriterlere sahip KIBT görüntüsü mevcut olan hastalarda, mandibular posterior bölgede, rezeksiyon seviyesinde kök boyutları ve bukkal kemik kalınlığının ölçülmesi ile premolar ve molar dişlerin komşu anatomik yapılarla mesafelerinin ölçülmesi sonucu; kadın ve erkek hastalar arasındaki anatomik farklılıkların belirlenmesiyle endodontik cerrahiye ışık tutmaktır.

Edinilen bilgiler ışığında; "Mandibular posterior bölgedeki dişlerin rezeksiyon seviyesinde kök boyutları, bukkal kemik kalınlığı ve komşu anatomik yapılarla mesafeleri cinsiyete ve diş gruplarına göre farklılık gösterir." hipotezi kurulmuştur.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Radyolojik Tanı Yöntemleri

Röntgen, radyolojide temel görüntüleme yöntemidir (8). Bunun dışında görüntüleme yapılırken; X-ışını ve bilgisayar sayesinde görüntü elde edilen bilgisayarlı tomografi (BT), hidrojen çekirdeklerinden veri elde edilen manyetik rezonans görüntüleme (MRG), ses yankılanmasından yararlanılan ultrasonografi ve radyoopak kontrast maddenin vücuda enjeksiyonuyla tanı koymaya yarayan radyonüklid görüntüleme yönteminden yararlanılmaktadır (18).

### 2.2. Diş Hekimliğinde Kullanılan Radyolojik Tanı Yöntemleri

#### 2.2.1. Panoramik Radyografi (Ortopantomografi)

Panoramik radyografiler, diş hekimliğinde en çok kullanılan görüntüleme yöntemidir. Mandibula ve maksilla ile dişlerin tamamı tek bir filmde görüntülenebilmektedir (8). Intraoral tekniklerle çekilen seri grafilerle karşılaştırıldığında; daha basit bir yöntem olması, daha az zamanda görüntünün elde edilmesi ve hastanın daha az X-ışınına maruz kalması sağlanarak radyografik görüntü elde edilebilir (19).

Panoramik radyografiler sayesinde gömülü dişlerin pozisyonu, kemikteki derinliği, anatomik yapılarla ilişkisi; kemik içi lezyonlar, maksiller sinüs anomalileri ve temporomandibular eklem değişiklikleri görüntülenebilir (20). Maliyeti düşük, girişimsel olmayan (noninvaziv), ileri görüntüleme yöntemlerine kıyasla ulaşılması kolay ve konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine göre radyasyon dozu düşük olduğundan; diş hekimliğinde sıklıkla kullanılmaktadır. Intraoral parçası bulunmadığından; özellikle bulantı refleksi olan hastalarda ve çocuk hastalarda, radyografik görüntü elde edilmesinde kolaylık sağlar (8).

Bu gibi avantajlarının yanında; 3 boyutlu (3B) yapıların 2 boyutlu (2B) görüntüye indirgenmesi, bukkolingual yönde inceleme yapmanın mümkün olmaması, ayrıca; farklı derecelerde (%10-25) büyütme oranlarına sahip olması, distorsiyona uğraması ve komşu anatomik yapılarla süperpoze olması dezavantajlarındandır (21-23). Dezavantajları sebebiyle; bir bölgenin ya da dişin maksiller sinüs, mandibular kanal, mental foramen, ağız tabanı, mandibula alt sınırı ve komşu dişler gibi vital dokularla ilişkisini panoramik radyografiler ile tespit etmek zordur (8).

Panoramik radyografi, BT veya KIBT kullanarak mandibular kanalın görüntülenebilirliğini araştıran çalışmalar (24-31) arasında; birkaç yazar, mandibular kanalın tanımlanmasında panoramik görüntülerin kullanımının, bazı durumlarda zor olduğunu bildirmiştir (24, 25, 29-31). Mandibular kanalın görüntülenebilmesi açısından panoramik radyografi ile BT'yi veya KIBT'ı karşılaştıran çalışmalar az sayıdadır ve mandibulanın belirli bölgelerinin görüntülenmesindeki farklılıklar henüz netlik kazanmamıştır (25).

### **2.2.2. Dijital Radyografi**

Dijital sistemlerde, X-ışını ile oluşturulan görüntü elektronik olarak tespit edilerek işlenir ve bilgisayara aktarılır. Diğer isimleri, radyovizyograf ve direkt dijital radyografidir (DDR) (32). Düşük radyasyon dozu, görüntünün alınma süresinin kısa olması, görüntünün düzenlenebilmesi ve bilgisayarda depolanabilmesi, taşınabilir olması ve banyo işlemi gerektirmemesi gibi avantajları bulunmaktadır. Dijital radyografi tekniği ile ekstraoral veya intraoral görüntü elde edilebilir (33).

Dijital panoramik radyografilerin, konvansiyonel panoramik radyografilere göre daha hassas sonuç verdiği bilinmektedir (34). Bunun yanı sıra; dijital panoramik radyografilerin, konvansiyonel panoramik radyografilere oranla çekim süresinin kısa olması, hastanın maruz kaldığı ve çevreye yaydığı radyasyonun düşük olması gibi avantajları bulunmaktadır (35). Ayrıca, Schulze ve ark. (36) tarafından, dijital panoramik radyografilerde magnifikasyon oranının %0,4-1,2 arasında olduğu bildirilmiştir.

Klinik semptomlar olsa bile, intraoral periapikal radyografiler ile patolojik değişiklikler her zaman tespit edilemeyebilir (37). Radyografik olarak periapikal lezyonun görüntülenebilmesi için, belirli derecede kemik demineralizasyonunun gerçekleşmiş olması gerekir (38).

İntraoral radyografiye ek olarak, lezyonun konumunun 3B olarak belirlenmesi için, farklı bir görüntüleme yöntemi önerilir (7). Periapikal tüp kaydırma yöntemi kullanılarak, süperpoze olmuş yapıların görüntüleri elde edilebilir (1).

### **2.2.3. Radyopak Kontrast Madde (Radyonüklid Görüntüleme)**

Radyopak kontrast maddenin endodontide kullanım alanları; kök kanal sistemlerinin tespiti, periapikal lezyonların teşhisi, anestezik solüsyonların izlediği yolun belirlenmesi ve apeksifikasyon tedavisidir (39, 40).

#### **2.2.4. Konvansiyonel Tomografi**

Tomografi; belirli derinlikteki doku ve lezyonların seçilerek görüntülediği, radyografik görüntüleri üretmek için kullanılan bir tekniktir. Bu teknikte, hasta pozisyonu sabitken; yelpaze şeklindeki X-ışını kaynağı ile film kaseti hastanın çevresinde 360°'lik rotasyonunu tamamladığında görüntü elde edilir (8).

Konvansiyonel tomografi; vücudun tanımlanmış bir tabakasını görüntülerken; bu tabakanın dışındaki yapıları odak dışı bırakır (41). Normal sınırları 0,5-1,5 mm arasında olan kesit kalınlığının ince seçilmesi ve X-ışını tüpünün ışınlama açısının büyütülmesi ile bu durumun üstesinden gelinebilir (8).

Tomografi tekniğinde, dedektörlerle algılanan veriler, 3B kübik birimler ile temsil edilerek voksel olarak adlandırılır. Her voksel belirli derecelerde X-ışını tutar ve görüntünün rezolüsyonunu (çözünürlüğünü) belirleyerek, detayların fark edilebilmesini sağlar. Konvansiyonel bilgisayarlı tomografi yönteminde vokseller hacimsel olarak her 3 yönde eşit boyutlara sahip (izotropik) değildir; aksiyel kesit kalınlığı, diğerlerinden daha fazladır (8).

Konvansiyonel tomografinin avantajlarını sıralayacak olursak; kemiğin sagittal yöndeki kalınlığının belirlenmesine yardımcı olması, maksiller sinüs ve mandibular kanal sınırlarının görüntülenebilmesi, panoramik radyografilerde açılanmaya bağlı meydana gelen artefaktların bu yöntemle azaltılması ve büyütmenin homojen olmasıdır (42).

Konvansiyonel tomografi ile panoramik radyografi yöntemi kıyaslandığında; konvansiyonel tomografiye ulaşım daha zor, maliyet daha yüksek ve görüntüleme süresi daha uzundur. Ayrıca; görüntülerin değerlendirilmesinde bilgi birikimi ve tecrübeye ihtiyaç vardır (8).

#### **2.2.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT)**

Hounsfield tarafından ilk defa klinik uygulamalarda kullanılan BT; vücudu ince kesitler şeklinde geçen X-ışınlarının, dedektörlerle algılanması ve bilgisayarda görüntülerin birleştirilmesi esasına dayanmaktadır (8). BT'de bulunan kısımlar; tarayıcı, hasta etrafına tam tur olacak şekilde yerleştirilmiş sabit dedektörler tarafından yayılan fan şekilli ışına sahip radyasyon kaynağı ve yüksek voltajlı tüp tür (1).

X-ışını yoğunluğu fazla olan dokular tarafından daha fazla absorbe edilirken; yoğunluğu az olan hava boşluklarından ise, tamamına yakını absorbe edilmeden geçer. Bu durum, yoğunluğu fazla olan dokuların açık grinin tonları ve beyaz olarak;



yoğunluğu az olan dokuların ise koyu grinin tonları ve siyah görüntü vermesine neden olur. Bu da, iyonize ışını tutma kabiliyetlerine göre farklı yapıların dansitelerinin belirlenmesini sağlar (8).

Tüpün her bir dönüşünde aksiyel düzlemde hacimsel bir görüntü kaydedilir. 3B alan, aksiyel yönde hareket ettikçe oluşan her yeni kesit kaydedilir. Verilerin bilgisayar algoritmaları ile biçimlendirilmesiyle (reformasyon) ilk olarak meydana gelen aksiyel görüntülerin yanı sıra; koronal ve sagittal yönlerde de görüntüler elde edilmiş olur (1). Cisimler, aksiyel düzlem ile alt-üst, koronal düzlem ile ön-arka ve sagittal düzlem ile sağ-sol parçalara ayrılır. BT ile kesitsel inceleme yapıldığından, süperpozisyonların ortadan kalkmasıyla bölgenin görüntüsü daha net elde edilir (8).

BT, periapikal lezyonların gerçek boyutu ve önemli anatomik yapılarla ilişkilerinin değerlendirilmesine olanak sağlar (43). Ayrıca; lezyon türü ve cerrahi olmayan endodontik tedavi sonrası kemiğin tamir derecesi hakkında da bilgi verir (44, 45). Velvart ve ark. (46) endodontik cerrahi öncesi lezyonların mandibular kanalla ilişkisinin belirlenmesinde, BT görüntülerinin kullanılabilmesini rapor etmiştir. Bazı çalışmalarda (24, 29) BT'nin mandibular kanalı belirlemede %100 başarılı olduğu bildirilirken; bazı çalışmalarda (26, 30) BT kullanımının kanalı tanımda güçlük çıkardığı bildirilmiştir.

Bu bulgularla ilişkili olarak, BT'nin konvansiyonel ve cerrahi endodontik tedavide teşhis ve tedavi planlamasında kullanılacak değerli bir araç olduğu kabul edilmiştir (47). Bununla birlikte diş hekimliğinde BT görüntüleme kullanımı; maliyet, ulaşılabilirlik ve radyasyon maruziyeti nedeniyle her zaman sınırlı olmuştur (48).

### **2.2.6. Spiral Bilgisayarlı Tomografi (SBT)**

SBT, 1989 yılında kullanıma girmiştir. SBT cihazı; X-ışını kaynağı ile dedektörlerin dönmesi sırasında, kayma teknolojisi eklenmiş gantriye (hastanın yerleştirildiği oyuk bölüme) doğru sabit hızda hareket eden bir cihazdır. Hareket bütünlüğünün sağlanmasıyla; taranan bölgenin etrafında spiral dönme hareketi oluşur ve devamlı olarak hacimsel bir tarama yapılır. İstenilen kesit kalınlığında; aksiyel, koronal, sagittal veya oblik düzlemlerde 2B ham görüntüler oluşturulur (49).

Aynı zamanda; 3B veri kümesinin elde edilmesiyle enine kesitler sunan görüntülerle, 3B rekonstrüksiyon (görüntülerin yeniden oluşturulması) oluşturulabilir (32). SBT ile isteğe bağlı aralıklarla birbiriyle çakışan yapıların rekonstrükte edilebilmesi, küçük nesnelerin çözümlenebilme olasılığını artırmıştır (39).

SBT cihazı KIBT'a kıyasla daha pahalıdır; ancak görüntü kalitesi KIBT'tan daha iyidir (50).

Yumuşak dokuların ve iskeletsel yapının anatomisini değerlendirmeye yarayan SBT cihazı, endodontide teşhis ve kök kanal anatomisinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (51, 52).

### **2.2.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)**

KIBT'ın tanıtılması ve dentomaksillofasiyal radyolojiye girişiyle; 2B verilerden 3B verilerin toplanması sağlanmış, rekonstrüksiyon ve görselleştirmede gelişmeler yaşanmıştır (53). 1982'de kullanıma sunulan ilk KIBT cihazı anjiyografi işlemi için üretilmiştir ve günümüze dek bu cihazlar geliştirilmeye devam edilmiştir (54).

KIBT'ın özellikle diş hekimliği alanında 1990'ların sonlarında kullanılmaya başlanması; görüntüleme teknolojisinde bir dönüşüme işaret etmiştir (55). 1999 yılında Arai ve ark. (1), BT'nin aksine konik radyasyon demeti kullanan Ortho-CT adlı bir cihaz kullanmıştır. Bu cihazda, radyasyon kaynağı ve dedektör hasta etrafında dönmektedir. Tek bir 360°'lik dönüş sayesinde araştırılan toplam hacim görüntü olarak kaydedilir.

KIBT, kısa bir tarama süresinde (10-40 sn.) 2B görüntülerin; sagittal, koronal, oblik ve farklı eğimlere sahip düzlemlerde rekonstrükte edilmesini sağlamaktadır (56). Elde edilen verilerin yazılım programlarıyla işlenmesiyle 3B görüntüler elde edilir ve verilerin işlenmesi, saklanması, analizi ve aktarılması kolaylaşır (8).

Tarama süresi kısa olduğundan hastanın hareketine bağlı artefaktlar elimine edilmiş olur (9, 57). Üretici firmalar tarafından, algoritma baskılayıcı kullanılması ile artefakt oluşumu azaltılmıştır (58). 0,125 mm'ye kadar alınabilen ince kesitler sayesinde, görüntüde detay artar (57). Sınırlı alanların görüntülenmesinde; yüksek çözünürlüğe sahip olması nedeniyle, kalitesi yüksek görüntülerin elde edilmesini sağlar (59). Voksellerin izotropisi nedeniyle yüksek güvenilirliğe sahip olduğundan; yüksek doğrulukta ölçümler verir (60, 61). KIBT ile radyografilerdeki sınırlamalar ortadan kaldırılarak; diş ve çevre yapılar distorsiyon olmaksızın 3B görüntüleme ile incelenebilir (55).

Radyografi uygulamalarındaki esas amaç görüntülenecek bölgenin en düşük radyasyon dozuyla görüntülenmesi gerektiğidir. Teşhis ve tanıda en fazla radyografik bilgiye ulaşmayı sağlayan ve en düşük radyasyona sebep olabilecek radyografi yöntemi seçilmelidir (62). KIBT için, efektif absorbe edilen doz aralığı 29,62-101,46  $\mu$ Sv'dir ve

bu deęer medikal BT'den dūřuđtūr (53). KIBT'ın diř hekimlięinde kullanım alanları, patolojilerin tanısı ve sınırlarının belirlenmesi; tūkrūk bezlerinin incelenmesi; temporomandibular eklem yapısının, ankiloz veya fraktūrlerinin incelenmesi; maksiller sinüsün incelenmesi; maksillofasiyal bölge travmalarının incelenmesi; implant uygulamaları; ortodontik tedaviden önce yapılan deęerlendirmeler; yabancı cisimler ile gōmölü ve süpernümere diřlerin lokalize edilmesi ve anatomik yapılarla iliřkilerinin deęerlendirilmesi řeklinde sıralanabilir (63, 64).

KIBT'ın endodontide kullanım alanları ise; kök-kanal morfolojileri ve çevre dokularla dişlerin komşuluklarının incelenmesi ile bu yapılara ait patolojilerin belirlenmesi; anatomik yapıların süperpoze olup incelemeyi zorlaştırdığı durumlar; periapikal hastalıklar ve lezyonlar; internal ve eksternal rezorbsiyonlar; kök perforasyonlarının varlığı ve konumu; mevcut kök kanal dolgusunun kalitesi; kanal içi postların konumu; vertikal kök kırıkları; dilaserasyon, dens in dente, kök sayı anomalisi bulunan dişlerin endodontik tedavisi öncesi değerlendirilmesi şeklinde sıralanabilir (9, 37, 57, 65, 66).

KIBT; özellikle endodontik patolojilerin tanısında, konvansiyonel intraoral radyografilerle kıyaslandığında, önemli avantajlar göstermektedir (53). Erken aşamadaki periapikal lezyonun, yüksek doğrulukta ve girişimsel olmayan (noninvaziv) bir yöntemle ortaya çıkarılmasıyla; ayırıcı tanıya yardımcı olması avantajlarındandır (67). Lofthag-Hansen ve ark. (37), maksiller premolar-molar ve mandibular molar dişlerdeki apikal patolojilerin saptanmasında periapikal radyografileri ve KIBT görüntülerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; farklı açıdan alınan periapikal radyografiler bulunmasına rağmen, lezyonların %38'i periapikal radyografiyle saptanamamıştır. Bu bulgular, Low ve ark. (66) tarafından yapılan çalışmada da doğrulanmış; periapikal lezyonu bulunan köklerin %34'ü KIBT kullanılarak tespit edilmiştir.

Mandibula anatomisi ölçümlerinde; KIBT taramalarının %0,6'dan az hatayla inceleme olanağı sağladığı belirtilmiştir (11). Endodontik tedavi sırasında, sinir yaralanma riski ile ilgili olarak KIBT, mandibular 2. molar dişlerin kökleri ve inferior alveolar sinir arasındaki anatomik ilişkiyi değerlendirmede kullanılmaktadır (68).

Dūřük doza ve maliyete sahip KIBT, endodontik cerrahinin planlanmasında hekime anatomik bilgi sağlamaktadır (69). Posterior mandibulada endodontik cerrahi işlem gerçekteşirmeden önce, inferior alveolar sinirin konumunun yaklaşık olarak bilinmesi şarttır (70). KIBT ile ilgili yapılmış olan çalışmalar; bukkal kemik yüksekliği

ve kalınlığı da dâhil olmak üzere ölçümlerin güvenilir ve doğru olduğunu göstermiştir (11, 61, 71-75). Son yapılan KIBT çalışmalarında, kök uçları ve mandibular kanal arasındaki ilişki (17, 53, 76) ve bukkal kemik kalınlığı (17, 53, 77, 78) ölçülmüştür.

### **2.2.8. Mikro Bilgisayarlı Tomografi ( $\mu$ BT)**

Diğer bir adı da, X-ışınlı bilgisayarlı transaksiyel mikro tomografi olan  $\mu$ BT'nin geliştirilmesiyle, sert dokuların araştırılması önem kazanmıştır (79, 80). Konvansiyonel BT'nin kesit kalınlığı 1,5 mm iken; bilgisayar sistemlerindeki gelişmelerle,  $\mu$ BT için bu kalınlıklar 81  $\mu$ m, 34  $\mu$ m ve 12,5  $\mu$ m olmuştur (81). Yüksek çözünürlüğe sahip olmasıyla,  $\mu$ BT ile dişlerin internal ve eksternal anatomileri incelenebilmektedir (32).

Diş hekimliğinde yapılan in vitro çalışmalarda  $\mu$ BT'nin kullanım alanları; kök kanal sistemlerinin incelenmesi (82, 83), kök kanallarının şekillendirilmesi ve dolum işlemlerinin incelenmesi (84, 85), tekrarlayan kök kanal tedavilerinde kök kanalında kalan dolgu miktarının tespiti (86, 87), çene kemiklerinin incelenmesi (88, 89), mine kalınlığının ölçülmesi (90) ve dişlerin mineral konsantrasyonlarının ölçülmesi (91, 92) şeklinde olmuştur.

Sistemin dezavantajları; kullanılan cihaz ve bilgisayar programlarının pahalı olması, veri toplama aşamasının dikkat ve özen gerektirmesi, araştırmacının deneyimli olması gerekliliği, kesit alma ve rekonstrüksiyon oluşturma zamanının artması ve çekilmiş dişlerde in-vitro araştırma yapılabilmesidir (93).

### **2.3. Mandibular Kemik Anatomisi**

Yüzü oluşturan kemikler arasında en geniş ve en kuvvetli kemiklerden birisi olan mandibula kafa iskeletindeki tek hareketli kemiktir. Horizontal yönde uzanan korpus mandibula ve her iki tarafta angulus mandibulada yaklaşık 90°'lik açıyla birleşen ramus mandibula olmak üzere 2 ana kısımdan oluşmaktadır (8).

Üst kısmında, dişlerin içerisinde bulunduğu ve spongios kemiğin ince bir kompakt kemik tarafından kuşatıldığı pars alveolaris; alt kısmında daha kalın ve sıkı yapıdaki basis mandibula olmak üzere 2 kısımdan oluşan korpus mandibula; açıklığı arka tarafa bakan, şekli U harfine benzeten, yassı ve kalın bir kemiktir (8).

Süperior anterior bölgesinde koronoid proçes ve posterior bölgesinde kondiler proçes olarak adlandırılan 2 kısımdan oluşan ramus mandibulanın lingual yüzünde ise; lingula mandibulayla çevrelenmiş olan mandibular foramen yer almaktadır (8). Posteriorunda mandibular ramusun medial yüzünde bulunan mandibular foramen, kemik

içinde mandibular kanalı oluşturarak; ramus, angulus ve korpus boyunca devam eder ve premolar dişlerin kök apekslerinin yaklaşık 4-5 mm altından, anterior bölgenin vestibüler yüzünde mental foramen adını alarak sonlanır (8, 49). Liu ve ark. (94), mandibular kanalın seyri ve şeklinin mandibular foramenden mental foramene doğru uzanan, yarım eliptik yay eğrisi olduğunu göstermiştir. Olivier (95), mandibular kanalın; 2. ve 3. molar dişlerin köklerinin lingualinden, 1. molar dişlerin köklerine komşu olarak ve premolar dişlerin köklerinin lateralinden geçtiğini rapor etmiştir.

Mandibular kanalın seyri; premolar dişler bölgesinde dişlerin uzun aksına dik konumda iken; 1. molar diş bölgesinde kanal ve dişin uzun aksı arasındaki açı  $15^{\circ}$ ; 3. molar diş bölgesinde bu açı  $25^{\circ}$  olmaktadır (96). Bulunduğu pozisyona bakılacak olursa; posterior 2/3'lük kısmı kemiğin lingual yüzüne; anterior 1/3'lük kısmı ise kemiğin bukkal yüzüne daha yakın olmuştur (97).

Mandibular kanalın yapısı, kesitsel olarak incelendiğinde yuvarlak, oval veya priform şekilli olabilmektedir (95, 98). Mandibular kanal, genellikle çift taraflı olarak simetrik; ancak bifid kanal gibi varyasyonlar literatürde bildirilmiştir (99).

Mental foramen ise; anteriorda mandibular kanının distalinden başlar; posteriorda birinci molar dişe kadar uzanır (100). Sıklıkla 2. premoların kök apeksi yakınında veya iki premolar dişin arasında yer alır (101).

Mandibular kanaldan geçen inferior alveolar sinir; 5. kafa çifti olan ve trigeminal sinir olarak adlandırılan sinirin 3. bölümünü oluşturan dalıdır (97). Trigeminal sinirin mandibular dalının daha birçok dallanması vardır ve bunlardan biri de inferior alveolar sinirdir (55).

İnferior alveolar sinir, mandibular kanal ve mental foramenden ayrılan mental ve insiziv sinirin dallarından oluşmaktadır (70). İnferior alveolar sinir, mandibular kanal içerisinde ilerlemeye devam ederken; korpus mandibulada, mandibular premolar ve molar dişleri innerve eden dental dalları verir (8). Siniri oluşturan dental dallar, kanal boyunca farklı bölgelerden inferior alveolar siniri terk ederek; dişleri ve komşu dokuları innerve eder (102).

Mental sinir; alt dudak deri ve mukozasını, ağız köşesini, çene ucu derisini ve mandibular insizörlerden ikinci premolara kadar vestibül yüzdeki dişetini ve yumuşak dokuyu innerve eder; mental foramen çevresindeki yumuşak doku ve premolar dişlerin innervasyonunu sağlar (8, 55).

Mental sinir, kemiği terk ederken; diğer bir terminal dal olan insiziv dalı oluşturur ve mental foramenden sonra kanal içinde anteriora doğru seyretmeye devam eder (103,

104). Bazı bireylerde inferior alveolar sinir, mental forameni terk etmeden önce geriye dönerek; inferior ve anteriora doğru kıvrılır ve anterior loop adını alır (55). İnsiziv sinir; insizör ve kanin dişlerin, periodontal ligamentinin ve alveolar kemiğinin inervasyonunu sağlar (8).

### **2.3.1. Mandibular Kemik Yapısı**

Mandibular kemik; kortikal ve spongioz kemikten oluşmaktadır. Mandibular kanalı çevreleyen ince bir kortikal kemik bulunmaktadır. Spongioz kemik, esnektir ve kanlanması yüksektir. Spongioz kemiğin; trabekül sıklığı, kemik iliği boşluklarının geniş veya dar olması kemiğin özelliğini belirler (105).

Mandibular diş köklerinin yerleştiği, alveoldeki kortikal kemiğin vertikal ve horizontal yöndeki kalınlığı; yaşa, kişiye ve dişlerin varlığına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (105).

Mandibulanın anterior bölgesinde, kanin dişler arasında, spongioz kemik yoğunluğu fazlayken; premolar-molar bölgelerdeki spongioz kemik yoğunluğu daha azdır (105). Yaş arttıkça, spongioz kemik yoğunluğu artmaktadır (106).

Frankel ve ark. (13), 33 insan kadavrasının mandibularlarının yarısında anatomik yapıları incelemişler ve bukkal kemik plağı kalınlıklarınının, mandibular 1. ve 2. molar dişler için sırasıyla, 4,2 mm ve 7,4 mm olduğunu bildirmişlerdir. Mandibulanın posterioruna doğru gidildikçe, alveolar proçesin genişliği önemli ölçüde artmaktadır. Mandibular arkın posterior bölgesinde, bukkal kemik plağı kalınlaşır ve eksternal oblik sırtı oluşturur. Premolar dişlerin ve 1. molar dişin kök uçları genellikle bukkal kemik plağına yakinken; 2. ve 3. molar dişlerin kök uçları lingual kemik plağına daha yakındır. Bu nedenle; posterior bölgeye doğru ilerledikçe, bölgeye yaklaşım daha da zorlaşmaktadır (107). Bazı durumlarda, kök apeksineulaşım hem kortikal hem de spongioz kemikte oldukça zordur (12).

### **2.3.2. Farklı Radyografi Tekniklerinin Mandibula Anatomisinin İncelenmesinde Kullanımı**

Mandibular kanal, 2B radyografilerde “iki radyopak çizgi arasında yer alan radyolusent bir bant” şeklinde görülür (97, 98). Kemik dokuyla çevrelenmiş, konkav yapıya sahip, genellikle tek bir kanaldır (49).

Mandibular 1. molar diş bölgesinde, periapikal ve panoramik radyograflerin kullanımıyla; mandibular kanalı saptamak zordur (105). Molar dişler bölgesinde, mandibular kanalın kortikal hattı her zaman izlenemeyebilir (96, 108).

Belirli kısıtlamalara sahip olmasına rağmen panoramik radyografler, mandibular kanal üzerindeki kemik yüksekliğini belirlemede en sık kullanılan metottur. Panoramik radyograflerle; lingulanın kortikal kemik içermesi, kanalın kortikal kemikle çevrenmesi ve spongios kemik içermesinden dolayı; inferior alveolar sinirin ramusa girişi sıklıkla görüntülenebilmektedir (105).

Mandibular kanal, premolar ve molar dişlerin kök uçları ile mandibulanın alt kenarı arasında, farklı seviyelerde bulunabilir. Radyografide; bazen dişlerin kök uçlarıyla çok yakın mesafede görünebileceği gibi; ışının açısına bağlı olarak molar dişlerin kökleri üzerine süperpoze olabilir. Diş kökünün, mandibular kanal içinde olup olmadığını ya da süperpozisyon olup olmadığını anlamak için; periodontal aralık ve lamina dura takip edilir (97). Takip edilebiliyorsa “kanal kök üzerine süperpoze olmuştur”, edilemiyorsa “diş kökü kanal içerisindedir” denir (64).

Sonick ve ark.’nın (109) yapmış oldukları bir çalışmada, mandibular kanal lokalizasyonu kadavraların mandibulalarından alınan BT ve panoramik radyograflerle incelenmiş; yapmış oldukları karşılaştırmayla, panoramik görüntülerin ortalama distorsiyonu 3,0 mm (0,5 mm-7,5 mm); BT’lerin ortalama distorsiyonu ise 0,2 mm (0-0,5 mm) olarak rapor etmişlerdir (105). Bu yüzden; inferior alveolar sinir lokalizasyonunun tespitinde panoramik radyografi kullanımının, lokasyonu sınırlandırdığını savunmuşlardır (109).

Normalde tek olarak izlenen mandibular kanal, varyasyon gösterdiği durumlarda; bifid (ikili) veya trifid (üçlü) olabilir (97). Bu aksesuar kanallar ancak, KIBT ile teşhis edilebilir ve prevalansı da oldukça düşüktür (110, 111). Konvansiyonel ve panoramik radyografler de teşhis için kullanılabilir ancak; tomografiyle elde edilen görüntülerdeki kaliteye sahip olmadıklarından, kesinlik vermez (98). Kesin tanı, ancak diseksiyon sonrası yapılan histolojik analizle mümkün olmaktadır (112). Bu yüzden; mandibular kanal varyasyonlarının kesin olarak teşhis edilebilmesi; ancak 3B yöntemlerle mümkün olabilmektedir (97).

Mandibular kanal üzerindeki kemiğin, vertikal yöndeki mesafesinin değerlendirilmesinde; periapikal radyografler, panoramik radyografler ve BT’ler kullanılmaktadır (96). Kemik genişliği ve yüksekliği ile mandibular kanal lokalizasyonunu belirlemede; mandibular kanal üzerindeki vertikal kemik miktarının

tam olarak saptanmasında BT'lerin kullanımı avantajlıdır (96, 113). Bu sebepten; tanının netleştirilmesi gerektiği durumlarda BT kullanımı endikedir (105).

Meydana gelebilecek komplikasyonların engellenebilmesi için, mandibular kanal ve mandibular molar dişlerin kök uçları arasındaki mesafeleri değerlendirmek adına bazı çalışmalar yapılmıştır (114). Ancak, çoğu çalışmada sadece sınırlı sayıda örnek yer almış ve incelemeler sadece periapikal radyografiler ya da panoramik radyografiler kullanılarak yapılmıştır (115, 116). Çevre dokuların radyografi alınan bölgelere süperpozisyonu nedeniyle bu tür analizlerin değeri sınırlıdır (114). Mandibular kanalın yeri ve seyrinin bilinmesi, posterior mandibulayı içeren tüm cerrahi yaklaşımlarda oldukça önemlidir (117, 118). Bifid veya trifid kanallar, damar-sinir paketi içerebileceğinden anestezi başarısızlığına neden olabilmektedir (97, 104, 110). Cerrahi prosedür belirlenirken, bu tip varyasyonların olabileceği akıldan çıkarılmayıp; anatomik yapıya uygun bir anestezi ve cerrahi tekniği belirlenmelidir (104). Mandibular kanalın seyrini kaydeden çalışmalar sınırlıdır (119).

Mental foramen de radyografilerle çoğunlukla saptanabilmektedir (105). Ancak mental foramen ve komşu dişler arasındaki ilişki konvansiyonel radyografilerle 3B olarak belirlenemez (120). Mental foramen, mandibular premolar bölgede yer alır ve yuvarlak veya eliptik şekle sahiptir (49). Radyografide radyolüsent alan olarak izlenmektedir (121, 122). Rayografide, %1'den düşük bir olasılıkta da olsa mental foramen çatal gibi görünebilir (103). Bu durum, mental foramenin anteriorunda yapılan cerrahi işlemlerde sinir hasarı oluşumu açısından risk taşıdığından önemlidir. Sinir hasarı sonucu; çene ucu ve alt dudağın innervasyonu bozulur (49).

Önemli bir anatomik yapının köklere yakınlığı, endodontide meydana gelen aksilikler ve komplikasyonlar açısından risk taşıdığından; lokal anatomi hakkındaki 3B bilgi, tedavi planlaması açısından çok ciddi önem arz etmektedir (123). Dikkatli bir preoperatif değerlendirme ile mental foramenin tedavi edilecek dişle ilişkisinin ve konumunun bilinmesi, mental sinirin yaralanma riskini azaltmaya yardımcı olacaktır (55).

### **2.3.3. Trigeminal Sinir Dallarının Hasarına Yol Açabilecek Durumlar**

Nöropatiyle ilişkili dental olguların %63'ünün etiyolojik faktörü invaziv girişimlerdir (124). İnférieur alveolar sinirin hasar görebileceği işlemler; gömülü mandibular 3. molar dişlerin cerrahi çekimi, dental implant uygulamaları, mandibular osteotomiler ve endodontik diş tedavileri olarak gösterilmiştir (8). İmplant cerrahisi ve



endodontik işlemler hatalı yapıldığında; ağrı, parestezi veya anestezi gibi nörolojik kusurlara yol açabilir (125-127). Cerrahi işlemler sırasında, mental sinir ve inferior alveolar sinir başta olmak üzere (70); bukkal sinir, lingual sinir ve infraorbital sinir zedelenabilir (128-130). Diş hekimliğinde endodontik tedavilerden sonra olguların rapor edilmesindeki ihmal sebebiyle sinir yaralanmalarının sadece %10 olduğu bildirilmiştir (131-134).

Premolar ve molar dişlerin inferior alveolar sinirle ilişkisi, bu dişlerin çekimi ve cerrahi endodontik tedavisi açısından klinik öneme sahiptir (114). İmplant cerrahisi ve cerrahi olan veya olmayan endodontik işlemlerden kaynaklanan inferior alveolar sinir hasarını açıklayan mekanik, kimyasal ve termal mekanizmaların bulunduğu tespit edilmiştir (68, 135-140).

Inferior alveolar sinirin mekanik travmasına; enjeksiyon (68, 135-137), implant yuvası açma tekniği, sinirin üstüne veya yakın implant yerleştirme (139), taşkın genişletme ve şekillendirme (68, 135-137, 141) ya da iatrojenik hataya bağlı sinir kopması sebep olabilir (117, 118, 139).

İrrigasyon solüsyonu (68, 135-137, 142), endodontik kanal içi ilaç (68, 135-137, 142) ya da pat kullanımıyla (68, 135-137) inferior alveolar sinire kimyasal olarak zarar verilebilir (117, 139). Kanal patlarının nörotoksik etkileri olduğu önceki çalışmalarda gösterilmiştir (143). Gutta perka artıkları, içeriğindeki antioksid ve oksitler nedeniyle sert ve yumuşak dokularda kronik enflamasyona neden olmaktadır (144). Bu yüzden inferior alveolar sinire yakın çalışırken, kök kanal dolgu maddelerinin taşmasından kaçınılmalıdır (114).

İmplant frezinin aşırı ısınması, uzun süreli ultrasonik kullanımı veya taşkın genişletilmiş kanalda ısıtılmış gutta perka kullanımı inferior alveolar sinirin termal olarak yaralanmasına sebep olabilir (145). Dişlerin periapikal enfeksiyonu da endodonti bağlantılı sinir yaralanmalarına sebep olabilir (68, 135-137).

Bu bağlamda, çok sayıda olgu sunumu ile kök kanal tedavisinden hemen sonra; alt dudakta parestezi ve dişetinde anestezi veya mental sinirde anestezi ve parestezi görüldüğü rapor edilmiştir (143, 146, 147). Genellikle dudak ve dişetindeki parestezi ve anestezi zamanla azalmıştır fakat mental sinir parestезisi ve anestezisi geri dönüşümsüz olabilir (114). Cerrahi işlemler sırasında; mandibular kanal ve sinirin zedelenmesi çok ciddi komplikasyonlardandır. Sinir hasarının derecesine bağlı olarak; alt dudakta kalıcı veya geçici parestezi meydana gelebilir (8).

Hiçbir sağlık prosedürü risksiz değildir; ancak yapılacak olan işlem her zaman yarar ve sonuç ilişkisine göre değerlendirilmelidir (55). Diş tedavisi ile ilgili risklerden biri olan trigeminal sinir dallarının yaralanması; diş hekimini yasal olarak zor duruma soktuğu gibi, hastanın yaşam kalitesi üzerinde de büyük bir etkiye sahiptir (131, 148).

#### **2.4. Endodontik Cerrahi**

Alveolar kemikte periapikal enflamatuvar değişikliklerin en sık rastlanılan nedeni, çürük bir dişin canlılığını kaybetmesidir. Bu durumda uygulanacak tedavi, kök kanal tedavisidir. Bu sayede; periapikal lezyon oluşumuna sebep olan etken, etkilenen kemiğin iyileşmesine izin vermek için uzaklaştırılmış olur (1). Bununla birlikte, kök kanal dolgusu sırasında tüm kanallar doldurulmamış veya yetersiz doldurulmuşsa; periapikal patoloji devam edebilir veya daha da kötüleşebilir (2). Çoğu durumda, kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerdeki kök kanal dolgularını değerlendirmek için, intraoral periapikal radyografi kabul edilebilir bir yöntemdir (1). Ancak; molar dişlerin kökleri, genellikle maksiller sinüs veya mandibular kanal gibi komşu anatomik yapılarla iç içe geçmiş olduğundan; görüntülerde süperpozisyon olmakta ve değerlendirme zorlaşmaktadır (6, 7).

Ayrıntılı anamnez, klinik muayene ve radyografik muayene; endodontik cerrahi planlanan dişlerin preoperatif tanısı için gereklidir (149). Mandibular molar dişlerin endodontik cerrahisi, kök uçlarının veya patolojik yapıların (örneğin, granülomlar, kistler, apseler veya periapikal lezyonların) mandibular kanala yakınlığı; posterior yerleşime bağlı olarak köklere erişimin zorlaşması ve bukkal kortikal kemik plakasının kalınlığı sebebiyle teknik olarak zordur (115, 150). Hasarlı bölgelere cerrahi işlem uygulanmadan önce, bu alana komşu anatomik nokta ve yapılara cerrahin aşina olması şarttır (70). Zorlu anatomi sebebiyle; mandibular molar dişlere endodontik cerrahi uygulanması sonrası hastaların %20-21'inde değişen sürelerde alt dudakta duyu bozukluklarının gözlenmiş olması şaşırtıcı değildir (151). Endodontik cerrahi yapılmış ve kalıcı hasar oluşmuş 8 hastada (%1) buna sebep olan etiyolojik bir faktör olduğu düşünülmüştür (53). Bununla beraber, molar dişlerde endodontik cerrahi verileri sunan çok az sayıda çalışma bulunmuştur (5).

Endodontik cerrahi tedavi planlanırken KIBT'tan yararlanılması, çene kemiği anatomisi ve kök kanal konfigürasyonu hakkında 3B bilgi edinilmesini sağlamaktadır (12). 3B görüntüleme; komşu anatomik yapılarla kök uçlarının anatomik ilişkisinin, çeşitli yönlerde net bir şekilde tanımlanmasını sağlar (69, 152, 153).

Rezeksiyon seviyesinde, bukkal kemik yüzeyi ile kök apeksi mesafesi hakkında bilgi edinilmesi, endodontik cerrahi planlanırken büyük önem taşımaktadır. Bukkal kemik yüzeyi ve kök apeksi mesafesi verileri yaş, cinsiyet, komşu dişler ile kök kanal konfigürasyonu gibi faktörlerden etkilendiğinden, endodontik cerrahi planlanırken bu faktörlerin değerlendirilmesi gerekmektedir (12).

#### **2.4.1. Endodontik Cerrahinin Endikasyonları**

Endodontik cerrahinin endikasyonları şu şekilde sıralanabilir: (5)

- 1) Kök kanal tedavisi başarısızlığı;
  - a) Anatomik farklılıklar
    - i) Apikal delta
    - ii) Ekstra kanal,
    - iii) Aşırı krvatürlü kök-kanal yapısı,
    - iv) İlave apikal ve lateral foramenler.
  - b) Kök kanalının tıkalı olması ve ortograd yolla kök apeksine ulaşılamaması,
    - i) Kök kanalı içindeki kalsifik bariyerler,
    - ii) Çıkarılması olanaksız veya çıkarılırken kök kırığına yol açabilecek post varlığı,
  - c) Kök kanal tedavisi uygulandığı halde başarılı olunamayan olgular,
    - i) Tekrarlayan enfeksiyon varlığı, kök kanalı yoluyla pü akışının kesilmediği olgular veya endodontik tedavi yenilenmesine cevap vermeyen inatçı olgular,
    - ii) Kök kanal dolgusu yapılmış, dişte iatrojenik veya travma kaynaklı apikal rezorbsiyon varlığı.
  - d) Hekimin yol açtığı hatalar,
    - i) Kök kanal tedavisi sırasında kanal aletlerinin apikal foramenden periapikal dokulara çıkması ve/veya yabancı cisimlerin itilmesi sonucu iltihap oluşumu,
    - ii) Kanal aletlerinin yanlış kullanımı nedeniyle oluşan perforasyonlar,
    - iii) Post boşluğunun hazırlanması sırasında oluşan perforasyonlar,
    - iv) Taşkın veya eksik yapılan kök kanal dolgusunun ardından kök apeksinde lezyon oluşması.
- 2) Hastanın uyumsuzluğu,
- 3) Periapikal lezyon varlığında biyopsi alınması ihtiyacı,
  - a) Endodontik patoloji kriterlerine uymayan radyografik görüntü varlığı,

- b) Malignite hikâyesi,
  - c) Dudakta parestezi veya anestezi.
- 4) Travma nedeniyle kökün apikal 1/3'ünde meydana gelen kırık sonucu, apikal segmentin çıkarılması gerektiği durumlar (154, 155).

Tekrarlayan kök kanal tedavisi uygulanacak olan bir dişte meydana gelebilecek olası riskler veya prognozun belirsiz olması durumu endodontik cerrahi endikasyonlarından biridir (1). Kanal tedavisinin yenilenmesiyle risk ve maliyet artacaksa, cerrahi tedavi ilk seçenek olabilir. Kanal tedavisinin yenilenmesi mümkün olmadığında veya daha iyi bir sonuç alınamayacaksa, endodontik cerrahi uygundur. Uzun ve sökülemeyen post varlığı, çıkarılamayan veya by-pass edilemeyen kırık alet varlığı, kanalda basamak varlığı, sökülemeyen dolgu materyalleri, kanal tedavisi yenilenmesine rağmen mevcut başarısızlık, vertikal kök kırığı veya biyopsi endikasyonu olması durumunda cerrahi yaklaşım ilk seçenektir (5).

İnatçı apikal periodontitiste ilk tedavi seçeneği, kanal tedavisinin yenilenmesi olmalıdır (156-158). Cerrahi tedavi kesin yaklaşım olarak görülse bile, kanallardaki mikroorganizmaların sayıca azaltılması ve uzun dönem prognozun iyileştirilmesi amacıyla, cerrahi tedaviden önce kanal tedavisi yapılmalı; eski ve başarısız tedavi yenilenmelidir (5). Endodontik cerrahi, uygun boy ve homojenitesi olan kanal dolgusuna sahip kanal tedavisi tamamlanmış dişlere uygulanmalıdır (1).

Kronik enflamatuvar cevaba yol açan taşkın dolgu maddeleri, tedavi başarısızlığına sebep olabilir (159). Gutta perka normalde biyoinert bir madde olmasına rağmen mikroorganizma varlığında enflamasyona yol açabilir (5). Kök apeksinin bukkal kortekse yakın olması durumunda, apikal bölgede fenestrasyon oluşabilir ve palpasyonda hassasiyete neden olabilir (160). Bazı yazarlar taşkın dolgu maddelerinin periodontal ligament hücrelerinde apoptozis oluşumuna yol açarak, endodontik tedavinin başarısızlığına neden olabileceğinden bahsetmişlerdir (161). Dolgu maddeleri ve periradiküler dokular arasındaki etkileşim tam olarak açıklanamamaktadır. Taşkın kanal dolgusu prognozunun iyi olmadığı belirtilmiştir. Bunun sebebi; apikal tıkamanın yetersizliği ve mikroorganizmaların kanal dışına taşınması olarak gösterilmiştir. Kanal dolgusunun az miktarda taşkın olması, semptom veya periradiküler patoloji gelişmediği sürece, çok nadir olarak cerrahi endikasyon oluşturmaktadır (5).

Kanal tedavisinin yenilenmesi ve cerrahi tedavi prognozunun hemen hemen aynı olduğunu iddia eden yazarlar da mevcuttur (162-164).

#### **2.4.2. Endodontik Cerrahinin Amaçları**

Endodontik cerrahi iki amaca hizmet eder. Bunlardan birincisi, aşağıdaki etiyolojik faktörlerin ortadan kaldırılmasıdır (5):

- Kanal içi ve kanal dışı yerleşim gösteren bakteriler (165-168)
- Kanal içi ve kanal dışındaki kimyasal maddeler (5)
- Kanal dışı fiziksel faktörler (169-171).

İkincisi ise; kök apeksinin rezeksiyonundan sonra, kök kanal sisteminin sızdırmaz olarak kapatılması ve böylece etkilenen kökün sınırları ile periapikal dokular arasında bir bariyer oluşturarak irrite edici maddelerin bölgeye temasının engellenmesi ve iyileşmenin sağlanmasıdır (172). Sızdırmaz kapama genellikle retrograt kavite hazırlandıktan sonra, retrograt dolguyla gerçekleştirilir (172). Geçmişte endodontik cerrahide kullanılmış olan, çeşitli retrograt kavite hazırlama teknikleri ve birçok dolgu maddesi tarif edilmiştir (16, 173, 174).

#### **2.4.3. Apikal Rezeksiyon**

Endodontik cerrahide patolojik dokular çıkarılarak; endikeyse apikal kemik redüksiyonu yapılarak, mevcut olan patoloji ortadan kaldırılmalıdır. Sonrasında kök apeksinin görülebilmesi ve düzenlenebilmesi için uygun boyutta bir kavite açılmalıdır (5). Uygun boyuttaki kavite; kök içerisinde, pulpa boşluğunun anatomik sınırları dâhilinde, duvarları birbirine paralel, en az 3 mm derinlikte, sınıf-1 kavitedir (3).

Dişlerin %75'inde, kökün apikal 3mm'lik kısmında aksesuar veya lateral kanallar mevcuttur (175, 176). Üç mm'lik apikal rezeksiyon ile aksesuar ve lateral kanalların ve bu bölgeye yerleşmiş olan mikroorganizma ve iritanların çoğu uzaklaştırılmış olur. Çok köklü dişlerde rezeksiyon sonrası istmus açığa çıkarsa; kavite açılırken preparasyona istmus bölgesi de dâhil edilmelidir. Rezeke edilen kök apeksi rahatlıkla görülebilmeli, retrograt kavite hazırlanmalı ve retrograt dolgu işlemi gerçekleştirilmelidir (5).

Maksiller molar dişlerde yapılan bir çalışmaya göre aksesuar kanal sıklığı, istmus varlığı, kanal duvarlarının kalınlığı ve apikal rezeksiyon/retrograt dolgu kalitesi ve kök anatomisinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla; minimal rezeksiyon seviyesinin 3,64 mm olması önerilmiştir (177).

İleri görüntüleme yöntemlerinin (mikroskop, endoskop, vs.) kullanımı, rezeksiyon alanının büyüklüğünü azaltmaktadır (178-181). Rezeksiyon miktarını belirleyen en önemli etkenler anatomik yapıların (mental foramen, mandibular kanal, maksiller sinüs vs.) varlığıdır (4). Bu yapıların rezeksiyon sırasında korunması önemlidir (5).

Rezeke edilen kök yüzeyi düzgün ve pürüzsüz olmalıdır. Keskin ve çıkıntılı yüzeylere yerleşen iritanlar, iyileşme sürecini olumsuz yönde etkiler. Fakat düzgün yüzeylerin, pürüzlü yüzeylerle karşılaştırıldığında daha hızlı veya farklı bir iyileşme sağlayıp sağlamadığıyla ilgili çok fazla bilgi bulunmamaktadır. Piyasemenlerle kullanılan çapraz kesimli fissür frezlerin, en pürüzsüz ve en düzgün yüzeyleri oluşturduğu bildirilmiştir (5). Rezeke edilen kök yüzeyinin, periodontal ligament fibroblastlarının tutunması üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; retrograd preparasyonun farklı aletlerle yapılmasının, fibroblastların tutunması açısından anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur (182). Düz yüzey oluşturularak, rezeke edilen kök apeksini görmek kolaylaşır ve periodontal ligament-fibroblast bağlantısına zarar verilmemiş olunur (5). Düz yüzey oluşturulmasındaki bir diğer avantaj ise, yüzeydeki çatlak ve anatomik farklılıkların daha net görülebilmesidir (183).

Apikal rezeksiyon açısı, iyileşmeyi etkileyen bir diğer faktördür. Rezeksiyon açısı ve retrograd dolgunun derinliği ile sızdırmazlığı arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (184). Mikrocerrahi uçların retrograd kavite preparasyonunda kullanımı, kökün uzun aksına paralel rezeksiyon imkânı sunar (185-187). Bu sayede, açığa çıkan dentin tübülü sayısı azalır ve periradiküler bölgede sızdırmazlık artar (184).

Geleneksel olarak; apikal rezeksiyon sonrası rezeke edilen kök yüzeyinde kavite hazırlanmasında, döner aletler kullanılmıştır (172). Ultrasonik veya sonik mikro uçların 1990'ların başında tanıtımı, retrograd kavite hazırlama tekniğinde devrim yaratmıştır (172). Bazı yazarlar ise kök kanallarının retrograd enstrümantasyonunda, eğelerin kullanılmasını savunmuştur (188).

### 3. MATERYAL VE METOT

Bu tez çalışması, İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun onayıyla yapıldı (2017/11-7) ve 2016-2017 yılları arasında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivindeki; NewTom marka, 5G model ve yatay çekim yapabilen KIBT cihazı (QR, Verona, İtalya) (Şekil 3.1.) ile elde edilen KIBT görüntülerinin retrospektif olarak kullanılmasıyla gerçekleştirildi. Bu görüntüler; ortodontik planlama, implant planlaması, gömülü dişlerin teşhis ve tedavi planlaması gibi başlıca cerrahi işlemlerin incelenmesi sebepleriyle alındı.



**Şekil 3.1.** Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı

Bu çalışmanın amacı;

1. Kök rezeksiyonu için tercih edilen seviyede mandibular premolar ve molar dişlerin bukkolingual ve meziodistal kök kalınlığını ölçmek,
2. İdeal kök rezeksiyon seviyesinde bukkal kemik kalınlığını ölçmek,

3. Her kök için tam kök rezeksiyon mesafesini ölçmek (bukkal kemik kalınlığı + kök kalınlığı),
4. Mandibular molar dişlerin kök apeksleri ile mandibular kanal mesafesini ve mandibular premolar dişlerin kök apeksleri ile mental foramen mesafesini ölçmektir.

### **3.1. Çalışmaya Dâhil Etme ve Çalışmadan Hariç Bırakma Kriterleri**

#### **3.1.1. Çalışmaya Dâhil Etme Kriterleri**

- 1- 2016-2017 yılları arasında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji bölümüne başvuran ve KIBT endikasyonu konarak görüntüsü elde edilen hastalar;
- 2- 18-65 yaş arası erkek ve kadın hastalar

#### **3.1.2. Çalışmadan Hariç Bırakma Kriterleri**

- 1- Üçüncü molar diş hariç birden fazla mandibular posterior diş eksikliği,
- 2- Önemli derecede periodontal hastalık veya 2 mm'den fazla marjinal kemik kaybı,
- 3- C-şekilli molar ve premolarlar,
- 4- Birleşmiş mesial ve distal kökler,
- 5- Mandibular premolar ve molar dişlerde rezorbsiyon,
- 6- Anatomik yapıların tanımlanmasına engel olan (diagnostik kaliteyi etkileyen) herhangi bir artefakt,
- 7- Karışık veya süt dentisyon,
- 8- Önceden yapılmış olan endodontik cerrahi işlemler.

### **3.2. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi**

Çalışmada, NewTom 5G BT cihazı ile elde edilen KIBT verileri kullanıldı. Görüntüler elde edilirken, 14 bitlik grilik skalası ve 0,2 mm voksel boyutu kullanıldı. Tarama süresi 18-24 sn olan cihazın efektif ekspozür süresi 4,8 sn'dir ve cihaz, 110 kV ile 1-20 mA'de çalıştırılmaktadır. Radyasyon dozu Safe Beam teknolojisiyle her hastanın doku yoğunluğuna göre cihaz tarafından otomatik olarak ayarlandığından, daha düşük radyasyon seviyesiyle kaliteli görüntüler elde edilmektedir. Cihazın küçük odak noktasına (0,3 mm) sahip olması ve aynı zamanda düz planar sensör teknolojisi kullanması sebebiyle; oldukça net, yüksek çözünürlükte ve ayrıntılı görüntüler elde edilmesi sağlanarak KIBT verileri hızlı elde edildiğinden; hastanın tanı ve tedavisi daha hızlı gerçekleştirilmektedir.

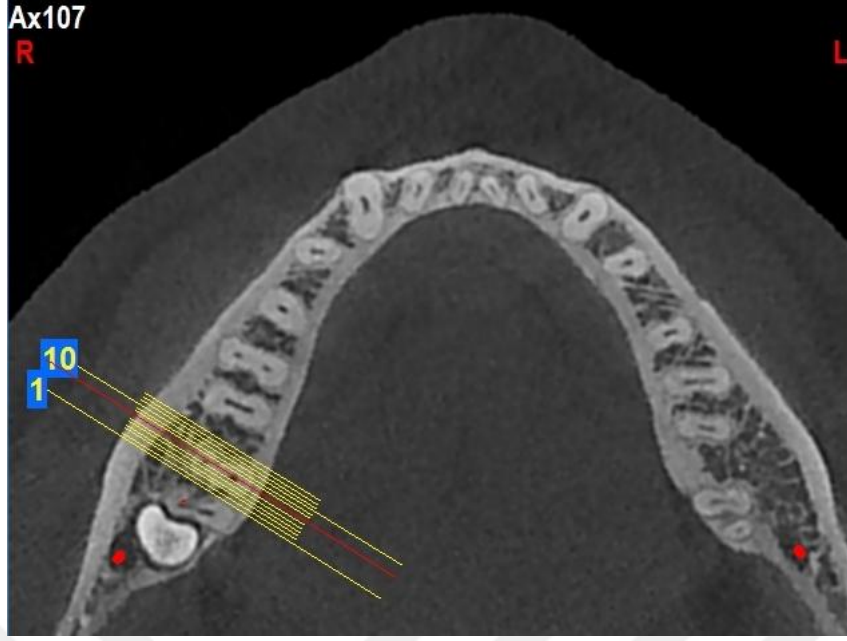


Elde edilen görüntüler, karanlık bir odada 1600x1200 piksel çözünürlükteki 19-inç BARCO LCD ekran ve Dell Precision T3500 donanımına sahip bilgisayarda (Dell, Plano, Teksas, ABD); kontrast ve parlaklıkları en iyi olan görüntüyü sağlamak için görüntü işleme çubuğu kullanılarak ve New Newtom (NNT) yazılımıyla analiz edildi. Değerlendirmede cihaza ait NNT yazılım programı kullanılarak sayısal veriler elde edildi. Her bir hastanın mandibular KIBT görüntüsünün aksiyal kesitleri üzerinde ve aksiyal kesitten 0,3 mm'lik aralıklarla çapraz kesitler alınarak ölçümler yapıldı.

Monitöre aktarılan görüntülerin incelenmesi ve ölçümlerin yapılması tek bir endodontist tarafından gerçekleştirildi. Belirsizlik olduğu durumlarda ise; bir radyoloğa sorularak ortak karara varıldı. Göz yorgunluğunu engellemek adına araştırmacı tarafından, mola verilmeksizin arka arkaya 3'ten fazla tarama yapılmadı. Araştırmacının, görünürlüğü artırmak amacıyla görüntüyü büyütme, yoğunluk, kontrast ve keskinlik gibi görüntüleme ayarlarını değiştirme ve incelenen yapıların tanımlanması gibi becerileri bulunmaktadır.

### **3.3. Değerlendirilen Parametreler**

Rezeksiyon seviyesinde ölçümler yapmak için, çapraz kesitte (Şekil 3.2.) kökün uzun aksı boyunca radyografik apekten koronale doğru 3 mm'lik çizgi çekildi (Şekil 3.3.). Görüntüleme çözünürlüğündeki sınırlamalar nedeniyle, kök apeksinden çizilen çizgi tam olarak 3 mm'de olamayabileceğinden en yakın ölçüm kabul edildi. Kabul edilen ölçüm aralığı 3,0-3,9 mm'dir. Çapraz kesitte seçilen görüntünün sagittal ve koronal kesitlerde görünümü Şekil 3.4.'teki gibidir.



Şekil 3.2. Çapraz kesit alınması

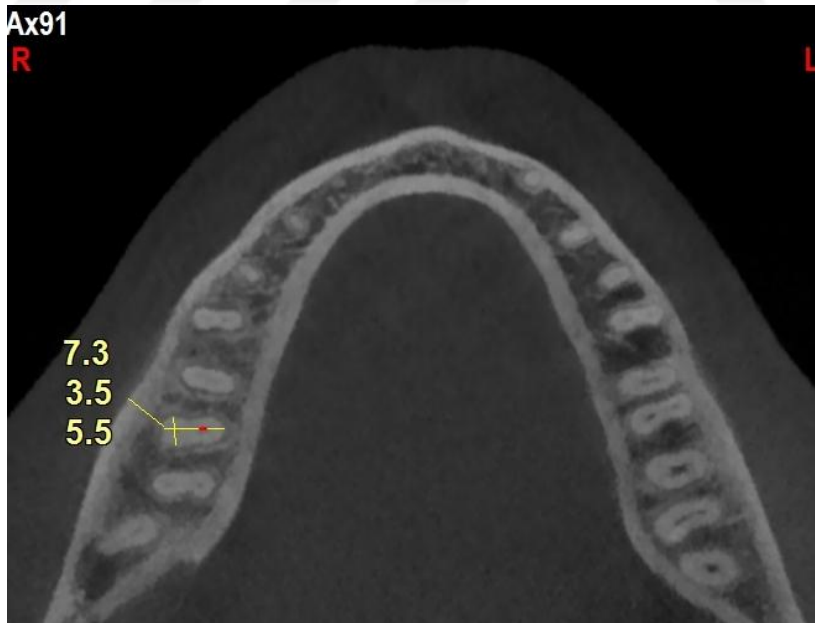


Şekil 3.3. Çapraz kesitte kökün apikal 3 mm'sinin işaretlenmesi (A) 2.M dişin mesial kökleri, (B) Tek köklü 2.PM diş



**Şekil 3.4.** Çapraz kesitte sağ 2.M dişin mesial kökü üzerinde seçilen kesitin sagittal (A) ve koronal (B) kesitlerdeki görünümü

Bu ideal rezeksiyon seviyesinde; mandibular premolar ve molar dişlerin, bukkolingual ve mesiodistal kök kalınlıkları ile bukkal kemik kalınlıkları aksiyal kesitte ölçüldü. Kök kalınlığının belirlenmesi için, bukkolingual ve mesiodistal mesafe en geniş sınırdaki ölçüldü. Bukkal kemik kalınlığı için, bukkal korteksin dış yüzeyi ve kökün bukkal yüzeyi arasındaki en kısa mesafe ölçüldü (Şekil 3.5.).



**Şekil 3.5.** Çapraz kesit üzerinde apikal 3 mm'de işaretlenen 2.M dişin mesial kökünün; aksiyal kesitte BL, MD boyutları ile B kemik mesafesinin ölçümü (mm)

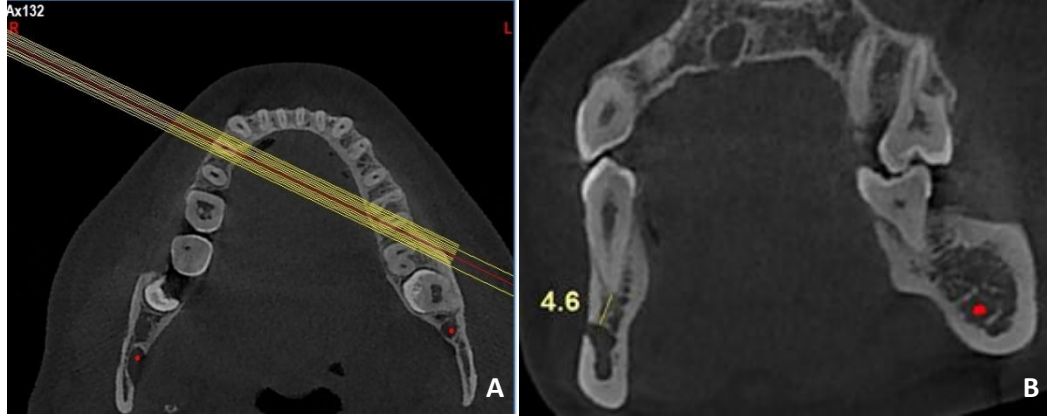
Bazı taramaların çözünürlüğünün çok düşük olması nedeniyle bukkal kemiğin çok ince ölçüldüğü veya kökün bukkal kemik plakası dışında yer aldığı (Şekil 3.6.) durumlarda “0 mm”lik ölçümler kaydedildi. Kemik perforasyonu olduğu durumlar kaydedildi.



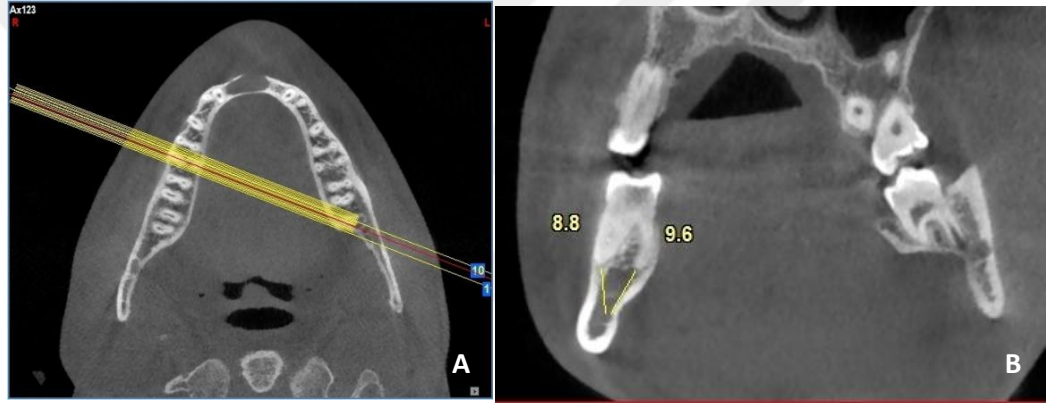
**Şekil 3.6.** Çapraz kesitte bukkal kemik plakası dışında yer alan 2. PM kök apeksi

Aksiyal kesitteki bukkolingual kök kalınlığı ve bukkal kemik kalınlığı ölçümlerinin cebirsel toplamı tam rezeksiyon mesafesini verdi.

Mandibular premolar dişlerin kök apeksi/apexleri ile mental foramen sınırı (Şekil 3.6.) ve molar dişlerin kök apexleri ile mandibular kanal sınırı (Şekil 3.7.) arasındaki en kısa mesafeyi değerlendirmek için; çapraz kesitler alınarak ölçümler yapıldı.



**Şekil 3.7.** (A) Çapraz kesit alınması (B) Birinci PM dişin kök apeksi ile MF mesafesinin ölçümü (mm)



**Şekil 3.8.** (A) Çapraz kesit alınması (B) Birinci M dişin distal kökleri ile MK mesafelerinin ölçümü (mm)

Mandibular kanal (Şekil 3.9.) ve mental foramenle (Şekil 3.10.) ilişkisi bulunan dişlerde ölçüm değeri “0 mm” olarak kaydedildi.



**Şekil 3.9.** Çapraz kesitte MK ile ilişkisi bulunan 2.M dişin distal kök apeksi



**Şekil 3.10.** Çapraz kesitte MF ile ilişkisi bulunan 2. PM dişin kök apeksi

Hastaların adı, cinsiyeti, doğum yılı, tarama yılı, yaşı, dişin konumu (sağ/sol) ve ölçüm değerleri Microsoft Excel programına kaydedildi.

### 3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Kadınlar ve erkekler arasında mandibular premolar ve molar dişlerin kök boyutu, bukkal kemik kalınlığı ve kök uçları ile mental foramen/mandibular kanal mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmış olan bu çalışmada; 0,8 birimlik bir farklılığın belirlenmesi için standart sapma değeri 2,5 olarak alındığında %95 güven düzeyinde ve %80 güç ile çalışmaya dâhil edilmesi gereken minimum örneklem genişliği cinsiyet başına 155 olarak hesaplandı.

Yaklaşık 3500 KIBT görüntüsü arasından dâhil etme kriterlerine uyumlu olan 180'i kadın, 158'i erkek olmak üzere rastgele 338 hastaya ait KIBT görüntülerinde; 2632 tane diş 4076 tane kök üzerinde ölçümler yapıldı.

Rastgele seçilen 30 hasta üzerinde ikinci kez ölçümler yapılarak, gözlemci içi güvenilirlik sınıf içi korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. Yapılan tüm ölçümler için sınıf içi korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0,05$ ). Sınıf içi korelasyon katsayıları; en küçük değer 0,563; en büyük değer 0,987 olmak üzere bu iki değer arasında bulundu. Bu değerler, tez çalışmamızda gözlemci içi hatanın ihmal edilebileceğini göstermektedir.

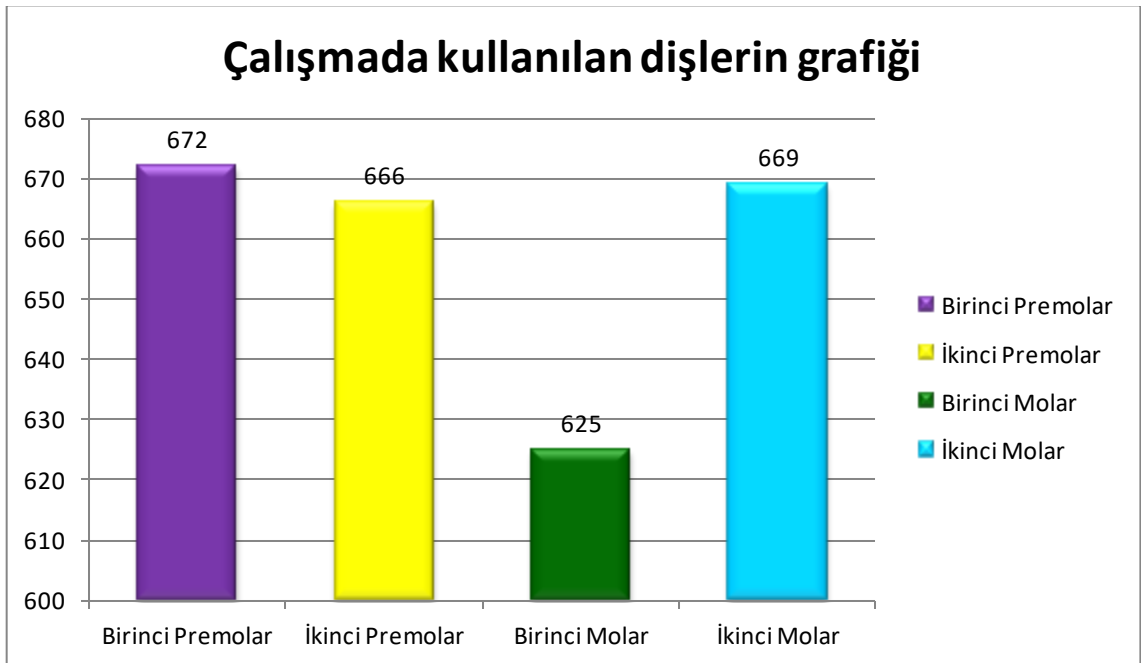
Veriler ortalama ( $\pm$  standart sapma) ile verildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk ve Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde, Mann-Whitney U testi ve bağımsız örneklem t testi uygun yerlerde kullanıldı. Eşleştirilmiş gruplarda, t testi ve Wilcoxon testi uygun yerlerde kullanıldı.

$p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analizlerde IBM SPSS Statistics 22.0 (New York, ABD) programı kullanıldı.

## 4. BULGULAR

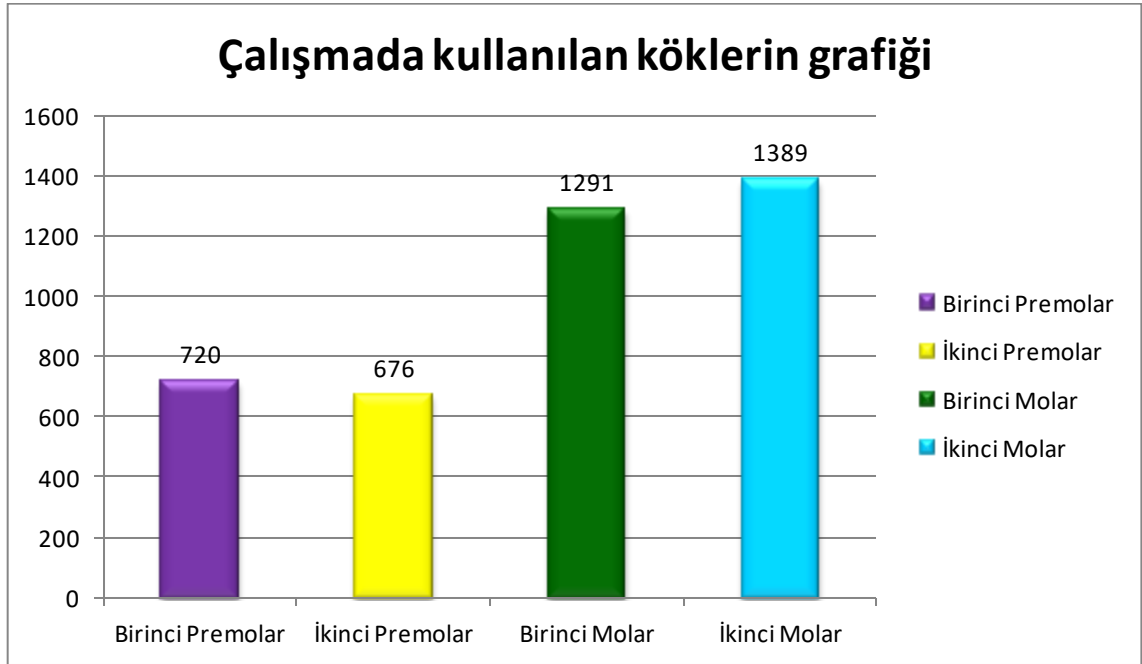
Çalışmaya dâhil edilen 338 hastanın 180 (%53,3)'i kadın, 158 (%46,7)'i erkekti. Hastaların yaşları 18-65 arasında değişmekteydi. Kadınların yaş ortalaması 25,3; erkeklerin yaş ortalaması 27,3 ve tüm popülasyonun yaş ortalaması 26,2 idi. Bu çalışmada kullanılan diş ve kök sayılarının diş tiplerine göre dağılımı Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.

Şekil 4.1. Çalışmada değerlendirilen diş sayısının, diş tiplerine göre dağılımı





**Şekil 4.2.** Çalışmada değerlendirilen diş kökü sayısının, diş tiplerine göre dağılımı



#### **4.1. Mandibular Premolar Dişler**

Mandibular 1. ve 2. premolar dişlerin rezeksiyon seviyesinde bukkolingual (BL) kök boyutları, mesiodistal (MD) kök boyutları, bukkal kemik mesafeleri ve tam rezeksiyon mesafelerinin istatistiksel olarak karşılaştırması kadınlar için Tablo 4.1.'de; erkekler için Tablo 4.2.'de; tüm popülasyon için Tablo 4.3.'te; kök uçlarının mental foramenle mesafelerinin istatistiksel olarak karşılaştırması Tablo 4.4.'te gösterilmiştir.

Kadınlarda, erkeklerde ve tüm popülasyonda, rezeksiyon seviyesinde MD kök boyutu ( $p=0,001$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1.ve 2. premolar dişler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. İkinci premolar dişlerin bu ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. premolar dişlere göre daha yüksek bulundu.

**Tablo 4.1.** Kadınların premolar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde BL boyut, MD boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)

<b>Kadın</b>	<b>Ortalama±Standart Sapma</b>			
<b>Diş Tipi</b>	<b>BL boyut</b>	<b>MD boyut</b>	<b>Bukkal kemik mesafesi</b>	<b>Tam rezeksiyon mesafesi</b>
I. Premolar	3,591± 0,657	2,612± 0,435	1,893± 0,909	5,484± 1,078
II. Premolar	3,607± 0,697	2,706± 0,444	2,300± 1,052	5,904± 1,120
<b><i>P değeri</i></b>	<b><i>0,829</i></b>	<b><i>0,001*</i></b>	<b><i>0,000*</i></b>	<b><i>0,000*</i></b>

**Tablo 4.2.** Erkeklerin premolar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde BL boyut, MD boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)

<b>Erkek</b>	<b>Ortalama±Standart Sapma</b>			
<b>Diş Tipi</b>	<b>BL boyut</b>	<b>MD boyut</b>	<b>Bukkal kemik mesafesi</b>	<b>Tam rezeksiyon mesafesi</b>
I. Premolar	3,824± 0,702	2,713± 0,474	2,059± 0,926	5,884± 1,024
II. Premolar	3,790± 0,673	2,867± 0,531	2,463± 1,074	6,247± 1,200
<b><i>P değeri</i></b>	<b><i>0,742</i></b>	<b><i>0,000*</i></b>	<b><i>0,000*</i></b>	<b><i>0,000*</i></b>

**Tablo 4.3.** Tüm popülasyonda premolar dişlerde, rezeksiyon seviyesinde BL boyut, MD boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)

Tüm Popülasyon	Ortalama±Standart Sapma			
	BL boyut	MD boyut	Bukkal kemik mesafesi	Tam rezeksiyon mesafesi
I. Premolar	3,701± 0,688	2,659± 0,456	1,971± 0,920	5,672± 1,071
II. Premolar	3,692± 0,692	2,781± 0,492	2,376± 1,064	6,063± 1,170
<i>P değeri</i>	0,678	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>

**Tablo 4.4.** Premolar dişlerde, mental foramen ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümünün karşılaştırılması (mm)

Diş Tipi	Mental foramen mesafesi		
	Ortalama±Standart Sapma		
	Kadın	Erkek	Tüm Popülasyon
I. Premolar	4,896± 1,742	4,776± 2,004	4,836± 1,874
II. Premolar	3,701± 1,836	4,280± 2,075	3,968± 1,969
<i>P değeri</i>	-	0,680	0,177

Kadın, erkek ve tüm popülasyon için; mandibular 1. ve 2. premolar dişlerin rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutları Tablo 4.5. 'te, MD kök boyutları Tablo 4.6. 'da, köklerin en dış yüzeyi ile bukkal kemiğin en dış yüzeyi arasındaki mesafeler Tablo 4.7. 'de, BL kök boyutu ve köklerin bukkal kemik mesafesinin cebirsel toplamıyla elde

edilen tam rezeksiyon mesafeleri Tablo 4.8.'de ve kök uçlarının mental foramenle mesafeleri Tablo 4.9.'da gösterildi.

Tek köklü 1. premolar dişler için, rezeksiyon seviyesinde BL mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

Tek köklü 2. premolar dişler için, rezeksiyon seviyesinde BL mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

Tek köklü 1. premolar dişler için, rezeksiyon seviyesinde MD mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,010$ ).

Tek köklü 2. premolar dişler için, rezeksiyon seviyesinde MD mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

Tek köklü 1. premolar dişler için, rezeksiyon seviyesinde kökün en dış yüzeyi ile bukkal kemiğin en dış yüzeyi arasındaki mesafe ölçümlerinde; erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,011$ ).

İki köklü 1. premolar dişlerin bukkal kökü için, rezeksiyon seviyesinde kökün en dış yüzeyi ile bukkal kemiğin en dış yüzeyi arasındaki mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,027$ ).

Tek köklü 1. premolar dişler için, rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

İki köklü 1. premolar dişlerin lingual kökü için, rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,011$ ).

Tek köklü 2. premolar dişler için, rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

Tek köklü 2. premolar dişler için, kök apeksi ile mental foramen mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,001$ ).

**Tablo 4.5.** Premolar (PM) dişlerde rezeksiyon seviyesinde, kökün BL mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. PM Tek Kök	331	3,591± 0,657	2,10	5,90	293	3,824± 0,702	2,20	6,10	624	3,701± 0,688	2,10	6,10	<b>0,000*</b>
I. PM Bukkal Kök	25	2,784± 0,743	1,00	4,00	23	2,591± 0,575	1,30	3,50	48	2,691± 0,668	1,00	4,00	0,324
I.PM Lingual Kök	25	2,232± 0,392	1,60	3,10	23	2,508± 0,773	1,50	5,00	48	2,364± 0,614	1,50	5,00	0,198
II. PM Tek Kök	351	3,607± 0,697	2,10	8,40	305	3,790± 0,673	1,80	6,00	656	3,692± 0,692	1,80	8,40	<b>0,000*</b>
II. PM Bukkal Kök	7	2,357± 0,257	2,00	2,80	3	2,900± 0,793	2,30	3,80	10	2,520± 0,502	2,00	3,80	0,207
II. PM Lingual Kök	7	2,228± 0,438	1,60	2,90	3	3,366± 1,501	2,50	5,10	10	2,570± 0,965	1,60	5,10	0,084

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir. P < 0,05 ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.6.** PM dişlerde rezeksiyon seviyesinde, kökün MD mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. PM Tek Kök	331	2,612± 0,435	1,70	3,80	293	2,713± 0,474	1,60	4,20	624	2,659± 0,456	1,60	4,20	<b>0,010*</b>
I. PM Bukkal Kök	25	2,688± 0,496	1,50	3,80	23	2,565± 0,488	1,70	3,60	48	2,629± 0,491	1,50	3,80	0,393
I.PM Lingual Kök	25	2,228± 0,400	1,30	3,00	23	2,200± 0,467	1,40	3,10	48	2,214± 0,429	1,30	3,10	0,824
II. PM Tek Kök	351	2,706± 0,444	1,70	4,10	305	2,867± 0,531	1,50	5,20	656	2,781± 0,492	1,50	5,20	<b>0,000*</b>
II. PM Bukkal Kök	7	2,800± 0,532	2,10	3,40	3	2,733± 0,873	2,00	3,70	10	2,780± 0,599	2,00	3,70	0,732
II. PM Lingual Kök	7	2,428± 0,363	2,00	3,10	3	2,500± 0,346	2,10	2,70	10	2,450± 0,340	2,00	3,10	0,491

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir. P < 0,05 ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.7.** PM dişlerde rezeksiyon seviyesinde, bukkal kemik ve kök yüzeyi arasındaki mesafe ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. PM Tek Kök	331	1,893±0,909	0,00	5,70	293	2,059±0,926	0,00	5,00	624	1,971±0,920	0,00	5,70	<b>0,011*</b>
I. PM Bukkal Kök	25	1,772±0,885	0,00	3,20	23	2,321±0,776	0,90	3,80	48	2,035±0,871	0,00	3,80	<b>0,027*</b>
I.PM Lingual Kök	25	4,472±1,006	2,50	6,10	23	4,973±1,049	2,80	6,80	48	4,712±1,047	2,50	6,80	0,098
II. PM Tek Kök	351	2,300±1,052	0,00	7,10	305	2,463±1,074	0,00	6,10	656	2,376±1,064	0,00	7,10	0,600
II. PM Bukkal Kök	7	1,814±0,926	0,80	3,10	3	2,166±1,404	0,70	3,50	10	1,920±1,019	0,70	3,50	0,732
II. PM Lingual Kök	7	4,828±0,970	3,70	6,00	3	4,033±0,814	3,10	4,60	10	4,590±0,960	3,10	6,00	0,359

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.8.** PM dişlerde rezeksiyon seviyesinde, tam rezeksiyon mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. PM Tek Kök	331	5,484± 1,078	2,80	10,40	293	5,884± 1,024	3,30	8,90	624	5,672± 1,071	2,80	10,40	<b>0,000*</b>
I. PM Bukkal Kök	25	4,596± 0,910	2,60	6,40	23	4,913± 0,843	3,80	6,60	48	4,747± 0,884	2,60	6,60	0,218
I.PM Lingual Kök	25	6,704± 0,969	4,80	8,20	23	7,469± 1,021	5,50	9,10	48	7,070± 1,057	4,80	9,10	<b>0,011*</b>
II. PM Tek Kök	351	5,904± 1,120	3,30	10,50	305	6,247± 1,200	2,90	10,30	656	6,063± 1,170	2,90	10,50	<b>0,000*</b>
II. PM Bukkal Kök	7	4,171± 1,009	3,10	5,50	3	5,066± 2,154	3,00	7,30	10	4,440± 1,377	3,00	7,30	0,732
II. PM Lingual Kök	7	7,057± 1,183	5,30	8,30	3	7,400± 2,095	5,60	9,70	10	7,160± 1,391	5,30	9,70	0,732

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir. P < 0,05 ise iki grup arasında fark vardır\*.*



**Tablo 4.9.** PM dişlerde, mental foramen ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. PM Tek Kök	87	4,896±1,742	1,60	10,40	88	4,776±2,004	0,70	14,70	175	4,836±1,874	0,70	14,70	0,672
I. PM Bukkal Kök	0	-	-	-	3	1,766±0,611	1,10	2,30	3	1,766±0,611	1,10	2,30	-
I.PM Lingual Kök	0	-	-	-	3	6,000±0,754	5,20	6,70	3	6,000±0,754	5,20	5,70	-
II. PM Tek Kök	224	3,701±1,836	0,50	10,60	192	4,280±2,075	0,00	13,00	416	3,968±1,969	0,00	13,00	<b>0,001*</b>
II. PM Bukkal Kök	3	4,500±0,793	3,90	5,40	1	0,500±0,000	0,50	0,50	4	3,500±2,102	0,50	5,40	0,180
II. PM Lingual Kök	3	6,333±0,723	5,50	6,80	1	3,300±0,000	3,30	3,30	4	5,575±1,627	3,30	6,80	0,180

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır\**

Premolar dişlerde, kök apeksi ile mental foramen arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu durumlar Tablo 4.11.’de gösterildi.

**Tablo 4.10.** Premolar dişlerde kök apeksi ile mental foramen arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu durumlar

Diş Tipi	Kadın		Erkek		Tüm Popülasyon	
	Örnek sayısı	Oran	Örnek sayısı	Oran	Örnek sayısı	Oran
I. Premolar	0	%0	0	%0	0	%0
II. Premolar	0	%0	2	%0,3	2	%0,3

#### 4.2. Mandibular Molar Dişler

Mandibular 1. ve 2. molar dişlerin rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutları, MD kök boyutları, bukkal kemik mesafeleri ve tam rezeksiyon mesafelerinin istatistiksel olarak karşılaştırması kadınlar için Tablo 4.11.’de; erkekler için Tablo 4.12.’de; tüm popülasyon için Tablo 4.13.’te; kök uçlarının mandibular kanalla mesafelerinin istatistiksel olarak karşılaştırması Tablo 4.14.’te gösterilmiştir.

Kadınlarda, rezeksiyon seviyesinde MD kök boyutu ( $p=0,036$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1.ve 2. molar dişlerin mesial kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. İkinci molar dişlerin mesial köklerinin bu ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin mesial köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Kadınlarda, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), MD kök boyutu ( $p=0,000$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1.ve 2. molar dişlerin distal kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 1. molar dişlerin distal köklerinde, 2. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer üç ölçümde ise; 2. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Kadınlarda, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında ve 2. molar dişlerin mesial ve distal kökleri

arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 1. ve 2. molar dişlerin mesial köklerinde, 1. ve 2. molar dişlerin distal köklerine göre kendi içlerinde anlamlı derecede yüksekti. Diğer iki ölçümde ise; 1. ve 2. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. ve 2. molar dişlerin mesial köklerine göre kendi içlerinde anlamlı derecede daha yüksek bulundu.

Erkeklerde, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,028$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1.ve 2. molar dişlerin mesial kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 1. molar dişlerin mesial köklerinde, 2. molar dişlerin mesial köklerine göre; anlamlı derecede yüksekti. Diğer iki ölçümde ise; 2. molar dişlerin mesial köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin mesial köklerine göre anlamlı derecede daha yüksek bulundu.

Erkeklerde, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1. ve 2. molar dişlerin distal kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 1. molar dişlerin distal kökleri 2. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer iki ölçümde ise; 2. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede daha yüksek bulundu.

Erkeklerde, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 1. molar dişlerin mesial köklerinde, 1. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer iki ölçümde ise; 1. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin mesial köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Erkeklerde, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), MD kök boyutu ( $p=0,034$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,004$ ) ölçümlerinde; 2. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 2. molar dişlerin mesial köklerinde, 2. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer üç ölçümde ise; 2. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 2. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Tüm popülasyonda, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,010$ ), MD kök boyutu ( $p=0,021$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1. molar dişlerin mesial kökleri ve 2. molar dişlerin mesial kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 1. molar dişlerin mesial köklerinde, 2. molar dişlerin mesial köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer üç ölçümde ise; 2. molar dişlerin mesial köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin mesial köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Tüm popülasyonda, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), MD kök boyutu ( $p=0,000$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1. molar dişlerin distal kökleri ve 2. molar dişlerin distal kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin distal köklerinde, 2. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer üç ölçümde ise; 2. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Tüm popülasyonda, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 1. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 1. molar dişlerin mesial köklerinde, 1. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer iki ölçümde ise; 1. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 1. molar dişlerin mesial köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Tüm popülasyonda, rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutu ( $p=0,000$ ), MD kök boyutu ( $p=0,007$ ), bukkal kemik mesafesi ( $p=0,000$ ) ve tam rezeksiyon mesafesi ( $p=0,000$ ) ölçümlerinde; 2. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu. BL kök boyutu ölçümlerinin ortalama değerleri; 2. molar dişlerin mesial köklerinde, 2. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksekti. Diğer üç ölçümde ise; 2. molar dişlerin distal köklerinin ölçümlerinin ortalama değerleri, 2. molar dişlerin distal köklerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Birinci ve 2. molar dişlerin mesial kök uçlarının mandibular kanal mesafesi; kadın ( $p=0,000$ ), erkek ( $p=0,011$ ) ve tüm popülasyonda ( $p=0,000$ ) karşılaştırıldığında; 1.

molar dişlerin mesial kök uçlarının mandibular kanal mesafesi, 2. molar dişlerin mesial kök uğlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu.

Birinci ve 2. molar dişlerin distal kök uçlarının mandibular kanal mesafesi; kadın ( $p=0,000$ ), erkek ( $p=0,000$ ) ve tüm popülasyonda ( $p=0,000$ ) karşılaştırıldığında; 1. molar dişlerin distal kök uçlarının mandibular kanal mesafesi, 2. molar dişlerin distal kök uğlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu.

Birinci molar dişlerin mesial ve distal kök uçlarının mandibular kanal mesafesi kadın ( $p=0,000$ ), erkek ( $p=0,006$ ) ve tüm popülasyonda ( $p=0,000$ ) karşılaştırıldığında; mesial kök uçlarının, distal kök uğlarına göre mandibular kanal mesafesi istatistiksel olarak yüksek bulundu.

İkinci molar dişlerin mesial ve distal kök uçlarının mandibular kanal mesafesi kadın ( $p=0,000$ ), erkek ( $p=0,000$ ) ve tüm popülasyonda ( $p=0,000$ ) karşılaştırıldığında; mesial kök uçlarının, distal kök uğlarına göre mandibular kanal mesafesi istatistiksel olarak yüksek bulundu.

**Tablo 4.11.** Kadınların molar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde BL boyut, MD boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)

Kadın	Ortalama±Standart Sapma			
	Diş Tipi	BL boyut	MD boyut	Bukkal kemik mesafesi
I. Molar Mesial Kök	5,331± 0,973	2,618± 0,432	2,639± 1,130	7,971± 1,209
II. Molar Mesial Kök	5,311± 0,985	2,619± 0,444	6,797± 1,609	12,109± 1,590
<b>P değeri</b>	<b>0,151</b>	<b>0,036*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Distal Kök	4,800± 0,820	2,619± 0,444	4,310± 1,449	9,109± 1,543
II. Molar Distal Kök	4,585± 0,909	2,753± 0,443	7,924± 1,609	12,510± 1,742
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Mesial Kök	5,331± 0,973	2,618± 0,432	2,639± 1,130	7,971± 1,209
I. Molar Distal Kök	4,800± 0,820	2,619± 0,444	4,310± 1,449	9,109± 1,543
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,666</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
II. Molar Mesial Kök	5,311± 0,985	2,619± 0,444	6,797± 1,609	12,109± 1,590
II. Molar Distal Kök	4,585± 0,909	2,753± 0,443	7,924± 1,609	12,510± 1,742
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,083</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>

**Tablo 4.12.** Erkeklerin molar dişlerinde, rezeksiyon seviyesinde BL boyut, MD boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)

Erkek	Ortalama±Standart Sapma			
	Diş Tipi	BL boyut	MD boyut	Bukkal kemik mesafesi
I. Molar Mesial Kök	5,513± 0,967	2,726± 0,451	2,746± 1,320	8,262± 1,338
II. Molar Mesial Kök	5,372± 1,093	2,782± 0,559	6,659± 2,010	12,031± 2,078
<b>P değeri</b>	<b>0,028*</b>	<b>0,266</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Distal Kök	4,869± 0,898	2,757± 0,470	4,165± 1,635	9,034± 1,719
II. Molar Distal Kök	4,449± 0,910	2,822± 0,474	7,880± 2,032	12,329± 2,110
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,239</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Mesial Kök	5,513± 0,967	2,726± 0,451	2,746± 1,320	8,262± 1,338
I. Molar Distal Kök	4,869± 0,898	2,757± 0,470	4,165± 1,635	9,034± 1,719
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,327</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
II. Molar Mesial Kök	5,372± 1,093	2,782± 0,559	6,659± 2,010	12,031± 2,078
II. Molar Distal Kök	4,449± 0,910	2,822± 0,474	7,880± 2,032	12,329± 2,110
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,034*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,004*</b>

**Tablo 4.13.** Tüm popülasyonda molar dişlerde, rezeksiyon seviyesinde BL boyut, MD boyut, bukkal kemik mesafesi ve tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)

Tüm Popülasyon	Ortalama±Standart Sapma			
	Diş Tipi	BL boyut	MD boyut	Bukkal kemik mesafesi
I. Molar Mesial Kök	5,417± 0,974	2,669± 0,444	2,690± 1,224	8,108± 1,278
II. Molar Mesial Kök	5,340± 1,036	2,734± 0,529	6,732± 1,808	12,072± 1,833
<b>P değeri</b>	<b>0,010*</b>	<b>0,021*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Distal Kök	4,831± 0,857	2,683± 0,461	4,243± 1,538	9,074± 1,626
II. Molar Distal Kök	4,522± 0,911	2,785± 0,459	7,904± 1,817	12,425± 1,923
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Mesial Kök	5,417± 0,974	2,669± 0,444	2,690± 1,224	8,108± 1,278
I. Molar Distal Kök	4,831± 0,857	2,683± 0,461	4,243± 1,538	9,074± 1,626
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,313</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
II. Molar Mesial Kök	5,340± 1,036	2,734± 0,529	6,732± 1,808	12,072± 1,833
II. Molar Distal Kök	4,522± 0,911	2,785± 0,459	7,904± 1,817	12,425± 1,923
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,007*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>



**Tablo 4.14.** Molar dişlerde, mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümlerinin karşılaştırılması (mm)

Diş Tipi	Mandibular kanal mesafesi		
	Kadın	Erkek	Tüm popülasyon
I. Molar Mesial Kök	5,703± 2,194	6,506± 2,347	6,083± 2,301
II. Molar Mesial Kök	5,265± 2,412	6,458± 2,592	5,825± 2,566
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,011*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Distal Kök	5,332± 2,624	6,165± 2,837	5,717± 2,754
II. Molar Distal Kök	3,464± 2,299	4,406± 2,723	3,904± 2,548
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>
I. Molar Mesial Kök	5,703± 2,194	6,506± 2,347	6,083± 2,301
I. Molar Distal Kök	5,332± 2,624	6,165± 2,837	5,717± 2,754
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,006*</b>	<b>0,000*</b>
II. Molar Mesial Kök	5,265± 2,412	6,458± 2,592	5,825± 2,566
II. Molar Distal Kök	3,464± 2,299	4,406± 2,723	3,904± 2,548
<b>P değeri</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>

#### 4.2.1. Mandibular Birinci Molar Dişler

Kadın, erkek ve tüm popülasyon için; mandibular 1. molar dişlerin rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutları Tablo 4.15.'te, MD kök boyutları Tablo 4.16.'da, köklerin en dış yüzeyi ile bukkal kemiğin en dış yüzeyi arasındaki mesafeler Tablo 4.17.'de, BL

kök boyutu ve köklerin bukkal kemik mesafesinin cebirsel toplamıyla elde edilen tam rezeksiyon mesafeleri Tablo 4.18.'de ve kök uçlarının mental foramenle mesafeleri Tablo 4.19.'da gösterilmiştir.

Tek bir mesial köke sahip 1. molar dişler için, rezeksiyon seviyesinde BL mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,029$ ).

İki mesial köke sahip 1. molar dişlerin mesiolingual kökleri için, rezeksiyon seviyesinde BL mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,002$ ).

Tek bir mesial köke sahip 1. molar dişler için, rezeksiyon seviyesinde MD mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,002$ ).

İki mesial köke sahip 1. molar dişlerin mesiolingual kökleri için, rezeksiyon seviyesinde MD mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,005$ ).

Tek bir distal köke sahip 1. molar dişler için, rezeksiyon seviyesinde MD mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

İki mesial köke sahip 1. molar dişlerin mesiolingual kökleri için, rezeksiyon seviyesinde kökün en dış yüzeyi ile bukkal kemiğin en dış yüzeyi arasındaki mesafe ölçümlerinde; erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,010$ ).

İki mesial köke sahip 1. molar dişlerin mesiolingual kökleri için, rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,004$ ).

Tek bir mesial köke sahip 1. molar dişler için, kök apeksi ile mandibular kanal mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

İki mesial köke sahip 1. molar dişlerin mesiolingual kökleri için, kök apeksi ile mandibular kanal mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,023$ ).

Tek bir distal köke sahip 1. molar dişler için, kök apeksi ile mandibular kanal mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

**Tablo 4.15.** Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün BL mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. Molar Mesial Tek Kök	317	5,331±0,973	2,90	8,20	284	5,513±0,967	3,30	8,50	601	5,417±0,974	2,90	8,50	<b>0,029*</b>
I. Molar Mesiobukkal Kök	16	2,843±0,416	2,20	3,80	8	2,962±0,518	1,90	3,50	24	2,883±0,444	1,90	3,80	0,550
I. Molar Mesiolingual Kök	16	2,887±0,447	2,00	3,70	8	3,650±0,565	2,80	4,40	24	3,141±0,602	2,00	4,40	<b>0,002*</b>
I. Molar Distal Tek Kök	327	4,800±0,820	2,50	6,90	281	4,869±0,898	2,80	7,50	608	4,831±0,857	2,50	7,50	0,741
I. Molar Distobukkal Kök	6	4,150±0,662	3,30	5,00	11	4,163±0,539	3,40	5,40	17	4,158±0,564	3,30	5,40	0,964
I. Molar Distolingual Kök	6	3,100±0,654	2,30	4,00	11	2,763±0,471	2,00	3,50	17	2,882±0,547	2,00	4,00	0,238

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.16.** Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün MD mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. Molar Mesial Tek Kök	317	2,618±0,432	1,70	4,00	284	2,726±0,451	1,60	4,20	601	2,669±0,444	1,60	4,20	<b>0,002*</b>
I. Molar Mesiobukkal Kök	16	2,418±0,285	2,00	2,90	8	2,625±0,601	1,90	3,70	24	2,487±0,416	1,90	3,70	0,262
I. Molar Mesiolingual Kök	16	2,250±0,263	1,80	2,70	8	2,612±0,279	2,20	3,10	24	2,370±0,315	1,80	3,10	<b>0,005*</b>
I. Molar Distal Tek Kök	327	2,619±0,444	1,70	5,20	281	2,757±0,470	1,60	4,30	608	2,683±0,461	1,60	5,20	<b>0,000*</b>
I. Molar Distobukkal Kök	6	3,066±0,398	2,60	3,60	11	2,872±0,214	2,40	3,20	17	2,941±0,295	2,40	3,60	0,206
I. Molar Distolingual Kök	6	3,300±0,469	2,80	4,10	11	2,854±0,3955	2,00	3,40	17	3,011±0,463	2,00	4,10	0,055

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.17.** Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde bukkal kemik ve kök yüzeyi arasındaki mesafe ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. Molar Mesial Tek Kök	317	2,639±1,130	0,00	5,70	284	2,746±1,320	0,00	7,30	601	2,690±1,224	0,00	7,30	0,713
I. Molar Mesiobukkal Kök	16	2,343±0,658	1,10	3,60	8	3,125±1,639	0,80	5,40	24	2,604±1,114	0,80	5,40	0,107
I. Molar Mesiolingual Kök	16	5,681±1,011	2,40	6,90	8	7,475±1,678	5,50	9,90	24	6,279±1,506	2,40	9,90	<b>0,010*</b>
I. Molar Distal Tek Kök	327	4,310±1,449	0,90	8,70	281	4,165±1,635	0,70	9,00	608	4,243±1,538	0,70	9,00	0,247
I. Molar Distobukkal Kök	6	2,933±1,496	1,60	5,20	11	2,327±1,760	0,00	4,60	17	2,541±1,651	0,00	5,20	0,487
I. Molar Distolingual Kök	6	8,766±0,508	8,20	9,60	11	9,190±1,588	5,90	11,90	17	9,041±1,304	5,90	11,90	0,539

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.18.** Birinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. Molar Mesial Tek Kök	317	7,971± 1,209	4,80	11,80	283	8,262± 1,338	4,90	12,40	600	8,108± 1,278	4,80	12,40	0,160
I. Molar Mesiobukkal Kök	16	5,187± 0,777	3,60	6,70	8	6,087± 1,903	3,20	8,60	24	5,487± 1,298	3,20	8,60	0,111
I. Molar Mesiolingual Kök	16	8,546± 1,309	4,70	10,20	8	11,125± 1,946	8,80	13,70	24	9,443± 1,967	4,70	13,70	<b>0,004*</b>
I. Molar Distal Tek Kök	327	9,109± 1,543	5,00	13,40	281	9,034± 1,719	5,10	13,60	608	9,074± 1,626	5,00	13,60	0,569
I. Molar Distobukkal Kök	6	7,083± 0,919	6,30	8,70	10	6,490± 2,093	4,00	9,50	16	6,712± 1,731	4,00	9,50	0,526
I. Molar Distolingual Kök	6	11,866± 0,889	11,20	13,60	10	12,140± 1,621	9,10	14,80	16	12,037± 1,363	9,10	14,80	0,549

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.19.** Birinci Molar dişlerde mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
I. Molar Mesial Tek Kök	316	5,703± 2,194	0,80	12,80	284	6,506± 2,347	0,70	12,70	600	6,083± 2,301	0,70	12,80	<b>0,000*</b>
I. Molar Mesiobukkal Kök	16	5,275± 2,947	1,30	10,90	8	7,225± 2,436	3,50	10,00	24	5,925± 2,890	1,30	10,90	<i>0,121</i>
I. Molar Mesiolingual Kök	16	4,968± 3,077	0,00	11,00	8	8,075± 2,633	3,70	11,40	24	6,004± 3,244	0,00	11,40	<b>0,023*</b>
I. Molar Distal Tek Kök	326	5,332± 2,624	0,00	13,50	281	6,165± 2,837	0,00	15,80	607	5,717± 2,754	0,00	15,80	<b>0,000*</b>
I. Molar Distobukkal Kök	6	6,016± 1,139	4,40	7,20	11	6,081± 2,334	2,00	10,0	17	6,058± 1,952	2,00	10,00	<i>0,950</i>
I. Molar Distolingual Kök	6	7,316± 1,594	4,10	8,30	11	8,327± 2,699	3,40	12,30	17	7,970± 2,365	3,40	12,30	<i>0,687</i>

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir. P < 0,05 ise iki grup arasında fark vardır\*.*

#### 4.2.2. Mandibular İkinci Molar Dişler

Kadın, erkek ve tüm popülasyon için; mandibular 2. molar dişlerin rezeksiyon seviyesinde BL kök boyutları Tablo 4.20.'de, MD kök boyutları Tablo 4.21.'de, köklerin en dış yüzeyi ile bukkal kemiğin en dış yüzeyi arasındaki mesafeler Tablo 4.22.'de, bukkolingual kök boyutu ve köklerin bukkal kemik mesafesinin cebirsel toplamıyla elde edilen tam rezeksiyon mesafeleri Tablo 4.23.'te ve kök uçlarının mental foramenle mesafeleri Tablo 4.24.'te gösterilmiştir.

Tek bir distal köke sahip 2. molar dişler için, rezeksiyon seviyesinde BL mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri, kadınlarda erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,015$ ).

Tek bir mesial köke sahip 2. molar dişler için, kök apeksi ile mandibular kanal mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).

Tek bir distal köke sahip 2. molar dişler için, kök apeksi ile mandibular kanal mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ).



**Tablo 4.20.** İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün BL mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Mi	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
II. Molar Mesial Tek Kök	333	5,311± 0,985	2,70	8,40	293	5,372± 1,093	3,00	8,60	626	5,340± 1,036	2,70	8,60	0,983
II. Molar Mesiobukkal Kök	25	2,612± 0,590	1,70	4,00	18	2,694± 0,661	1,70	4,20	43	2,656± 0,614	1,70	4,20	0,670
II. Molar Mesiolingual Kök	25	3,176± 0,636	2,00	5,00	18	3,261± 1,057	1,80	5,70	43	3,211± 0,828	1,80	5,70	0,744
II. Molar Distal Tek Kök	353	4,585± 0,909	2,20	8,20	308	4,449± 0,910	2,60	7,90	661	4,522± 0,911	2,20	8,20	<b>0,015*</b>
II. Molar Distobukkal Kök	5	3,480± 0,779	2,50	4,40	3	2,800± 0,871	2,20	3,80	8	3,225± 0,829	2,20	4,40	0,180
II. Molar Distolingual Kök	5	3,300± 1,220	2,00	5,30	3	2,466± 0,305	2,20	2,80	8	2,987± 1,031	2,00	5,30	0,227

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir. P < 0,05 ise iki grup arasında fark vardır\*.*

**Tablo 4.21.** İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde kökün MD mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
II. Molar Mesial Tek Kök	333	2,693±0,498	1,60	4,50	293	2,782±0,559	1,60	4,80	626	2,734±0,529	1,60	4,80	0,087
II. Molar Mesiobukkal Kök	25	2,680±0,504	2,00	4,00	18	2,600±0,520	1,50	3,80	43	2,646±0,506	1,50	4,00	0,872
II. Molar Mesiolingual Kök	25	2,628±0,497	1,80	3,70	18	2,766±0,547	1,70	3,70	43	2,686±0,517	1,70	3,70	0,393
II. Molar Distal Tek Kök	353	2,753±0,443	1,80	4,70	308	2,822±0,474	1,80	4,40	661	2,785±0,459	1,80	4,70	0,080
II. Molar Distobukkal Kök	5	3,380±0,949	2,40	4,90	3	2,733±0,351	2,40	3,10	8	3,137±0,814	2,40	4,90	0,365
II. Molar Distolingual Kök	5	3,420±0,605	2,60	4,30	3	3,333±1,040	2,50	4,50	8	3,387±0,721	2,50	4,50	0,655

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır.*

**Tablo 4.22.** İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde bukkal kemik ve kök yüzeyi arasındaki mesafe ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
II. Molar Mesial Tek Kök	333	6,797± 1,609	2,10	11,70	293	6,659± 2,010	1,70	12,90	626	6,732± 1,808	1,70	12,90	0,347
II. Molar Mesiobukkal Kök	25	5,992± 1,107	3,80	8,70	18	6,966± 1,906	3,50	9,90	43	6,400± 1,552	3,50	9,90	0,063
II. Molar Mesiolingual Kök	25	9,772± 1,579	7,20	13,60	18	10,816± 1,962	7,60	13,40	43	10,209± 1,804	7,20	13,60	0,060
II. Molar Distal Tek Kök	353	7,924± 1,609	2,30	12,50	308	7,880± 2,032	1,00	13,50	661	7,904± 1,817	1,00	13,50	0,943
II. Molar Distobukkal Kök	5	5,700± 1,777	3,80	7,50	3	6,433± 0,862	5,50	7,20	8	5,975± 1,470	3,80	7,50	0,653
II. Molar Distolingual Kök	5	10,740± 0,512	10,10	11,30	3	10,466± 1,665	8,60	11,80	8	10,637± 0,981	8,60	11,80	0,879

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır.*

**Tablo 4.23.** İkinci Molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
II. Molar Mesial Tek Kök	333	12,109± 1,590	6,40	17,10	293	12,031± 2,078	6,90	18,60	626	12,072± 1,833	6,40	18,60	0,605
II. Molar Mesiobukkal Kök	25	8,604± 1,395	6,10	11,70	18	9,661± 2,194	6,10	12,90	43	9,046± 1,827	6,10	12,90	0,083
II. Molar Mesiolingual Kök	25	13,112± 1,444	10,70	17,00	18	14,077± 2,478	9,90	17,50	42	13,526± 1,988	9,90	17,50	0,152
II. Molar Distal Tek Kök	353	12,510± 1,742	4,80	17,80	308	12,329± 2,110	7,00	19,30	661	12,425± 1,923	4,80	19,30	0,234
II. Molar Distobukkal Kök	5	9,180± 1,690	6,80	10,90	3	9,233± 1,594	7,90	11,00	8	9,200± 1,536	6,80	11,00	0,881
II. Molar Distolingual Kök	5	14,040± 1,250	12,10	15,60	3	12,933± 1,361	11,40	14,00	8	13,625± 1,323	11,40	15,60	0,099

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.  $P < 0,05$  ise iki grup arasında fark vardır.*

**Tablo 4.24.** İkinci Molar dişlerde mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki mesafe ölçümleri (mm)

Diş Tipi	Kadın				Erkek				Tüm Popülasyon				P değeri
	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	Örnek sayısı	Ortalama ± st.sapma	Min	Max	
II. Molar Mesial Tek Kök	331	5,265± 2,412	0,00	13,20	293	6,458± 2,592	0,00	15,20	624	5,825± 2,566	0,00	15,20	<b>0,000*</b>
II. Molar Mesibukkal Kök	25	5,640± 2,252	2,40	11,60	18	4,700± 1,757	2,50	8,50	43	5,246± 2,030	2,40	11,60	0,153
II. Molar Mesiolingual Kök	25	6,400± 2,226	1,70	12,30	18	6,055± 1,772	2,00	10,60	43	6,255± 2,032	1,70	12,30	0,590
II. Molar Distal Tek Kök	351	3,464± 2,299	0,00	12,70	308	4,406± 2,723	0,00	14,50	659	3,904± 2,548	0,00	14,50	<b>0,000*</b>
II. Molar Distobukkal Kök	5	4,720± 2,036	1,70	6,90	3	6,066± 1,474	4,40	7,20	8	5,225± 1,864	1,70	7,20	0,297
II. Molar Distolingual Kök	5	5,600± 2,563	2,10	8,90	3	8,633± 1,418	7,10	9,90	8	6,737± 2,606	2,10	9,90	0,072

*P değerleri, yapılan ölçüm için kadın ve erkekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir. P < 0,05 ise iki grup arasında fark vardır\*.*

Molar dişlerde, kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu durumlar Tablo 4.25.’te gösterildi.

**Tablo 4.25.** Molar dişlerde kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu durumlar

Diş Tipi	Kadın		Erkek		Tüm Popülasyon	
	Örnek Sayısı	Oran	Örnek Sayısı	Oran	Örnek Sayısı	Oran
I. Molar	2	%0,32	3	%0,48	5	%0,8
II. Molar	21	%3,14	13	%1,94	34	%5,08

Tüm diş tipleri arasında kökün dış yüzeyi ile bukkal kemiğin dış yüzeyi arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu veya kökün bukkal kemik dışında yer aldığı durumlar Tablo 4.26.’da gösterildi.

**Tablo 4.26.** Kökün dış yüzeyi ile bukkal kemiğin dış yüzeyi arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu veya kökün bukkal kemik dışında yer aldığı durumlar

Diş Tipi	Kadın		Erkek		Tüm Popülasyon	
	Örnek Sayısı	Oran	Örnek Sayısı	Oran	Örnek Sayısı	Oran
I. Premolar	3	%0,44	8	%1,19	11	%1,63
II. Premolar	7	%1,05	5	%0,75	12	%1,8
I. Molar	3	%0,48	4	%0,64	7	%1,12
II. Molar	0	%0	0	%0	0	%0
<b>Toplam</b>	<b>13</b>	<b>%1,97</b>	<b>17</b>	<b>%2,58</b>	<b>30</b>	<b>%4,55</b>

## 5. TARTIŞMA

Periapikal lezyonlar, insan dişlerinde en sık tanısı konulan odontojenik kökenli patolojilerdir. Bu durum genellikle, apikal periodontitis olarak tanımlanmaktadır. Kök kanal sistemindeki mikroorganizmaların varlığı ve kolonizasyonu etiyolojik faktörleridir (189). Kök kanal tedavisi sonrası mevcut olan apikal patoloji, sert doku rejenerasyonu ve radyolusensinin kaybolmasıyla iyileşmektedir. Ancak bazı durumlarda, apikal periodontitis inatçı olabilmekte ve kök kanal tedavisine rağmen iyileşme gösteremeyebilmektedir (190).

Endodontistler arasında, yetersiz kök kanal dolgusu ya da tedavi edilemeyen aksesuar kanallar veya istmusların başarısızlığa yol açtığı düşünülmektedir. Cerrahi olmayan kök kanal tedavisinin başarısız olduğu durumda, ilk olarak denenmesi gereken, tekrarlayan kök kanal tedavisi olmalıdır (16). Cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ve tekrarlayan kök kanal tedavisi uygun ya da endike değilse veya protetik risk mevcutsa, genellikle endodontik cerrahinin uygun tedavi seçeneği olduğu düşünülmektedir (191).

Mandibular posterior bölgede endodontik cerrahi; kök uçlarının mandibular kanala yakınlığı veya mandibular kanal çevresindeki patolojik süreç (granulom, kist veya apse gibi periapikal lezyonlar), posterior yerleşim sebebiyle köklere erişim zorluğu ve bukkal kortikal kemik plakasının kalınlığı gibi teknik güçlüklerle ilişkilidir (115, 150).

Komşu nörovasküler yapılarda iatrojenik hata olmaması için, operasyon öncesi bölge anatomisi hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir (192). Endodontik komplikasyonların başarılı tedavisi, dişler ve çevre yapılar hakkında bilgi veren görüntüleme teknikleriyle ilişkilidir (193).

Anatomik ölçümlerde altın standart kadavra çalışmaları olmakla birlikte; Uchida ve ark. (194), Berco ve ark. (195) ile Kim ve ark. (116) kadavra ve KIBT ölçümleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmadığını saptamışlardır. Kadavra, periapikal ve panoramik radyografiler kullanılarak birçok çalışma yapılmasına rağmen; KIBT teknolojisi anatomik yapıların yerlerinin belirlenmesinde en avantajlı yöntem olarak gösterilmiştir (196). Baş-boyun yapılarının değerlendirilmesinde, konvansiyonel radyografiler (197), panoramik radyografiler (25, 198) ve SBT (199) de dâhil olmak üzere KIBT taramasının uzaysal ölçümde daha doğru olduğu gösterilmiştir.

Panoramik radyografi, vertikal ve horizontal yönde büyütme ve bukkolingual yönde bilgi vermeyen 2B bir görüntü üretir (200). Bununla birlikte, panoramik radyografiler daha ekonomiktir ve uygulanması ve yorumlanması daha kolaydır (201). Panoramik radyografinin görüntü kalitesi dijital panoramik radyografi ile arttırılabilmektedir. Özellikle, mental foramenin görselleştirilmesi, dijital panoramik radyografilerin yazılım programları ile değerlendirilmesiyle daha da arttırılabilmektedir. Radyografi, mandibuladaki tedavilerin planlamasında kullanılabilen tek non-invaziv yöntemdir (200). BT, ağız bölgesindeki anatomik yapıların daha kesin olarak görselleştirilmesini sağlarken (202); KIBT sistemlerinin görüntü kalitesi, konvansiyonel BT ile kıyaslandığında daha düşük doz ve maliyete sahip olması, diş hekimliğinde kraniyofasiyal yapıların 3B değerlendirilmesinde daha kolay erişilebilmesine sebep olmuştur (203).

KIBT teknolojisi, özellikle endodontik cerrahi vakalarında kullanılmaktadır (53, 66). Endodontik cerrahide KIBT kullanımı; kök ve kanal sayısı, kök lokasyonu, bukkal kemik kalınlığı ve kök apeksinin inferior alveoler kanala ve mental foramene yakınlığı dahil olmak üzere dişlerin sistematik olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (204). KIBT hem klinik muayene hem de morfolojik araştırmalarda yararlı bir araçtır. Aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde 3B görüntü sağlayarak, geleneksel radyografilerdeki geometrik bozulmayı ve superpozisyonu engeller (205). Bu sebepler, bizi tez çalışmamızda KIBT kullanımına yöneltmiştir.

Bu tez çalışmasında 0,2 mm boyutunda voksel ve 0,3 mm boyutunda kesit aralığı kullanılmıştır. Normal şartlarda, taranan görüntüleme alanının durumuna göre voksel boyutu değişiklik göstermektedir. Bu çalışma, retrospektif bir çalışma olduğu için; kullanılan taramalar klinik endikasyonlar sebebiyle alınmış ve görüntüleme alanı ile voksel boyutu klinik duruma göre önceden ayarlanmıştır. Bu sebeple, bu çalışmanın amacına yönelik olarak, bu boyutlarda değişiklik yapılamamakta ve standardizasyon sağlanamamaktadır.

Görüntüleme alanına uygun olmayan büyük voksel boyutu, bazen ölçüm yapan kişi tarafından kök veya kemik kalınlığının ölçümünün gerçekleştirilmesi sırasında 0,2-0,3 mm'ye yakın yuvarlama yapılması zorunluluğunu kılar. Ek olarak, NNT yazılımı tarafından oluşturulan örnekler, kökün ve kökün uzun eksenine 90°'lik açıda kortikal kemik kalınlığının ölçümünü zorlaştırır. Sonuç olarak, bazı ölçümler uzun eksene dik olarak yapılmak yerine diyagonal yönden yapılır. Bu durum gerçek ölçümlerle karşılaştırıldığında boyutlarda artmaya sebep olabilir (10).



Bu tez çalışmasında, periodontal hastalığa bağlı kemik kaybının ölçüm sonuçlarını etkilememesi için, KIBT görüntülerinde dişlerin mesial ve distal köklerinin mine-  
sement sınırı ile alveolar kemik tepesi arasında 2 mm'den daha büyük bir mesafe  
olduğunda hastada periodontal hastalık olduğu kabul edilmiş (206) ve çalışmadan  
çıkarılmıştır.

Angel ve ark.'nın (207) KIBT görüntüleriyle yapılmış çalışmalardan 2011 yılında  
oluşturdukları derlemede, dişli ve yetişkin hastalardan elde edilen KIBT görüntülerinde,  
yaş ve cinsiyet ne olursa olsun mandibular kanal ve foramenin yerlerinin daha tutarlı  
olduğu gösterilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde KIBT kullanılarak ölçüm yapılan  
bir çalışmada, genç yaştaki hastalardan yapılan KIBT tarama sayısının sınırlı olması ve  
bu popülasyonun endodontik cerrahi prosedürlere nadiren ihtiyaç duyması sebebiyle 30  
yaşın altındaki hastalar değerlendirilememiştir (17). Ancak bu tez çalışmasında, dâhil  
etme kriterlerinde yer alan "3. molar diş hariç en az bir diş eksikliği" olması beklenen  
hasta popülasyonunu bulmak oldukça zor olduğundan ve yetişkin hastaların  
değerlendirilmesi yapılacağından, yaş aralığı 18-65 olarak belirlenmiştir. Çoğu hastada  
diş eksikliğinin mevcut olması, Türkiye'deki hastaların daha fazla invaziv işlem  
yaptırdıkları veya bu tür işleme ihtiyaç duydıklarını göstermektedir.

Gilheany ve ark. (187), kanallardaki bakteri sızıntısını en aza indirmek için en  
az 2 mm'lik rezeksiyonu önermektedir. Kök apeksine yönelik anatomik çalışmanın  
sonuçları, apikal dallanmaların %98'ini ve lateral kanalların %93'ünü azaltmak için en  
az 3 mm apikal diş dokusunun uzaklaştırılması gerektiğini göstermektedir (15). Bu  
yüzdeler, kök apeksinden 4 mm uzaklıkla çok benzer olduğundan, apikal 3 mm'nin  
rezeke edilmesi önerilmektedir. Bu sayede geride kalan kök miktarı yeterli dayanıklılık  
ve stabilizeyi sağlamaktadır. Posterior dişlerin daha kısa köklere sahip olmaları  
nedeniyle, 3 mm'den fazla apikal rezeksiyon dişin dayanıklılığı ve stabilitesini büyük  
ölçüde tehlikeye atabilir. 3 mm'den daha kısa apikal rezeksiyon büyük olasılıkla, tüm  
lateral kanalları ve apikal dallanmaları uzaklaştıramadığından; tekrarlayan enfeksiyon  
ve olası başarısızlık riskini ortaya çıkarmaktadır (16).

Anatomik apeksin 3 mm koronalinde, mandibular premolarların %30'u ve  
mandibular 1. molar dişlerin mesial köklerinin %80'inde istmus bulunur (15, 208).  
Premolar ve molar dişlerde yapılan endodontik cerrahi işlemlerde, bu yüksek insidans  
önemlidir. Özellikle de molar dişlerde endodontik cerrahinin genellikle başarısız  
olmasının nedenlerinden biri de budur. Posterior dişlerin kök uçları genellikle  
yuvarlaktır; ancak 3 mm'lik rezeksiyon sonrasında kökler yarfıstığı kabuğu şeklini alır

ve istmus genellikle görülebilir (16). Geleneksel yöntemlerle yapılan sayısız başarısız olgu üzerinde yapılmış bir araştırma, molar dişlerin mesial köklerinde başarısızlığın temel sebebinin; istmusların belirlenmesi ve tedavisindeki başarısızlık olduğunu göstermektedir (15, 181, 208). Retrograt preparasyon, kök dentininde duvarları kök kanal alanının anatomik hatlarına paralel en az 3 mm'lik sınıf 1 kavite olarak tanımlanmaktadır (3).

Bu sebeplerle bu tez çalışmasında, apikal rezeksiyon seviyesi olan kök apeksinin 3 mm koronalinde kök boyutu ölçümleri yapıldı. Kök boyutu verisi ile endodontik cerrahi yapacak hekime uygulama sırasında referans vermek amaçlanmaktadır. Kim ve Kratchman (16), apikal 3 mm'lik rezeksiyon için ideal olanın 3-4 mm çapındaki osteotomi olduğunu savunmaktadır.

### **5.1. Kök Kanal Anatomisi ve Kök Boyutları**

Posterior dişlerin kök-kanal morfolojisindeki farklılıkların bilinmesi kök kanal tedavisi ve endodontik cerrahi açısından önem arz etmektedir. Kök kanal anatomisinin bilinmesi, posterior dişlerde cerrahi işlem başarısını direkt olarak etkilemektedir (204).

Mandibular 1. premolar dişin tipik olarak tek köklü dişler olduğu belirtilmiştir (209). Trope ve ark. (210), yaptıkları çalışmada premolar dişlerde iki köklü olma oranını %10,9 olarak bulmuşlardır. İki (210-215), üç (211, 216) ve dört köklü (211) olduğu durumlar da rapor edilmekle birlikte; bu durum nadir görülmektedir. Sert ve Bayırlı'nın 200; Çalışkan ve ark.'nın 100 mandibular 1. premolar dişte kök sayısını inceledikleri çalışmalarda; dişlerin tamamının tek köklü olduğu rapor edilmiştir (217, 218). Bu tez çalışmasında ise, 1. premolar dişlerin 624'ü tek köklü ve 48'i iki köklü iken; 2. premolar dişlerin 656'sı tek köklü ve 10'u iki köklü bulundu. Sadece bir adet 2. premolar dişte üç kök yapısına rastlandı ve bu diş çalışmaya dahil edilmedi.

Premolar dişlerde sıklıkla, kökün hem mesial hem de distal yüzeyinde gelişimsel çöküntüler veya oluklar mevcuttur (228). Slowey (229), mandibular premolar dişlerin kök kanal tedavilerinin başarılı olabilmesi için, tüm diş tipleri arasında en büyük zorlukların aşılması gerektiğini öne sürmüştür. Washington Üniversitesi'nde 1955 yılında yapılan bir çalışmada, cerrahi olmayan kök kanal tedavilerindeki başarısızlık oranı değerlendirilmiştir (209). Çalışmada, %11,45 ile en yüksek başarısızlık oranına mandibular 1. premolar dişler sahip olmuştur. Rutin tedavi sonrası başarısızlık ve tedavi sırasında akut alevlenmeler meydana gelmesi kök kanal tedavisinde başarısızlığa kanıt

olarak gösterilebilmektedir (229, 230). Kök kanal morfolojisindeki sayısız varyasyon ve ilave kanallara erişim zorluğu, bu sonuca sebep olan faktörlerdendir (231).

Mandibular 1. premolar dişler apikal konfigürasyonları kompleks olduğunda kök kanal tedavileri zor dişlerdir (229, 232, 233). İkinci premolar dişler de 1. premolar dişler gibi genellikle tek köklü olmakla ve kök anomalileri göstermekle birlikte; kök kanal yapılarındaki farklılık oranı daha düşüktür (234).

Otuz adet tek köklü maksillar ve mandibular premolar dişte yapılan in vitro  $\mu$ BT çalışmasında, radyografik apeksten 3 mm uzaklıkta dişlerin bukkolingual kök boyutu ortalama 3,85 mm bulunurken; mesiodistal kök boyutu ortalama 2,48 mm bulunmuştur; ancak kökler tek veya iki kök olarak ayrılmamıştır (235). Bu tez çalışmasında apikal rezeksiyon seviyesinde; bukkolingual kök boyutunun ortalama değeri tek köklü 1. premolar dişler için  $3,701 \pm 0,688$  mm iken; tek köklü 2. premolar dişler için,  $3,692 \pm 0,692$  mm bulundu. Kökler tek veya iki kök ayrımı yapılarak değerlendirildiyse de, daha önce bu ayrımın yapılmadığı bir çalışmayla bulunan sonuçlar benzer çıkmıştır (235). Tek köklü 1. ve 2. premolar dişlerde bukkolingual kök boyutu ölçümü, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,000$ ). Dişlerin iki köklü olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte; 1. premolar dişin bukkal kökünde kadınlarda erkeklerden daha yüksek ortalama değer gözlenirken; diğer durumlarda bukkolingual kök boyutu ölçümleri erkeklerde kadınlardan daha yüksek çıktı. İstatistiksel fark olmamakla birlikte, 2. premolar dişte 1. premolar dişe göre kadınların ortalama bukkolingual kök boyutu değerleri erkeklerden daha yüksek değer gösterirken, erkeklerde tersi bir durum mevcuttur. En yüksek ortalama değer, tek köklü 1. premolar dişe aitken, en düşük ortalama değer 1. premolar dişin lingual köküne aitti.

Apikal rezeksiyon seviyesinde; mesiodistal kök boyutunun ortalama değeri tek köklü 1. premolar dişler için  $2,659 \pm 0,456$  mm iken; tek köklü 2. premolar dişler için bu ölçüm,  $2,781 \pm 0,492$  mm idi. Bu sonuçlar, önceki bir çalışmayla uyumludur (235). Tek köklü 1. ve 2. premolar dişlerde mesiodistal kök boyutu ölçümü açısından, erkekler kadınlardan istatistiksel olarak daha yüksek ortalama değere sahipti (1. premolar için,  $p=0,010$ ; 2. premolar için  $p=0,000$ ). Dişlerin iki köklü olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte; 1. premolar dişin lingual kökünde, erkeklerde kadınlardan daha yüksek ortalama değer gözlenirken; diğer durumlarda mesiodistal kök boyutu ölçümleri kadınlarda erkeklerden daha yüksek saptandı. İkinci premolar dişler kadın ( $p=0,001$ ), erkek ( $p=0,000$ ) ve tüm popülasyonda ( $p=0,000$ ) 1.

premolarlara göre daha büyük mesiodistal kök boyutu gösterdi. En yüksek ortalama değer, tek köklü 2. premolar diş aitken, en düşük ortalama değer 1. premolar dişin lingual köküne aitti.

Kök sayılarının KIBT ile incelendiği bir çalışmada 705 adet iki köklü, 202 adet üç köklü, 2 adet dört köklü mandibular 1. molar diş olduğu bildirilmiştir (205). Mandibular 1. molar dişlerin kök anatomisiyle ilgili yapılmış olan bir derlemede, çalışmalarda iki köklü 1. molar diş daha sık rastlanırken; üç köklü 1. molar dişlerin oranı %13 olarak belirtilmiştir. Aynı derlemede, mandibular 1. molar dişlerin üç köke sahip olma olasılıklarının coğrafi bölgelere dağılımı ile ilgili verilen bilgiler arasında Türkiye’de yapılmış herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmüştür (219). Asya halkında yapılan literatür derlemesinde, üç köklü mandibular 1. molar dişin %5-40 arasında değişen yüksek olasılıkta görüldüğü saptanmıştır (220-224). KIBT kullanılarak 1. molar dişlerin incelendiği bir çalışmada, %22,8 oranında iki köklü diş saptanmıştır (204). Başka bir çalışmada ise; 1. molar dişlerin iki köklü olma olasılığı %77,4; üç köklü olma olasılığı %22,2 ve dört köklü olma olasılığı %0,2 olarak bulunmuştur (205).

Mandibular 1. molar dişte ilave kök ana kökün lingualinde yer almaktadır (225). Sadece Sperber ve Moreau (226), ilave kökün bukkal yüzde olduğunu rapor etmişlerdir. Bu ilave kökün doğası; kısa, konik bir uzantıdan; tam uzunlukta bir köke kadar değişebilir ve pulpa ebatları küçük olduğu halde kök haline gelebilmektedir (227).

Bu tez çalışmasında molar dişlerin mesial ya da distal kökleri apikal 3 mm’den kök apeksine kadar birleşme gösteriyorsa; bu dişlerin tek mesial ya da distal köke sahip olduğu kabul edildi. Birinci molar dişlerin mesial köklerinin 601 tanesi tek köke sahip iken; 24 tanesi iki köklüydü. Distal köklerinin ise; 608’i tek, 17’si iki köklü idi. İkinci molar dişlerin mesial köklerinin 626 tanesi tek köke sahip iken; 43 tanesi iki köklüydü. Distal köklerinin ise; 661’i tek, 8’i iki köklüydü.

Mandibular 1. molar dişler genellikle mesial ve distal olmak üzere iki köke sahiptir (204). Mesial kökün mesiodistal yüzeyi yassı, bukkolingual yüzeyi geniş iken; distal kök düz ve geniş bir oval kök kanalına sahip olabileceği gibi, iki adet yuvarlak kök kanalına da sahip olabilmektedir (236).

Mandibular 2. molar dişlerin kök kanal morfolojilerinin, 1. molar dişlerden bir miktar farklı olduğu bulunmuştur (237, 238). İkinci molar dişlerde, ilave kök, dens invajinatus ve taurodontizm gibi anatomik anomaliler daha sık rapor edilmiştir (239-247). C-şekilli kök kanal yapısı da en sık (%14-52) mandibular 2. molar dişte

görülmektedir (248). Radyografide füzyona uğramış tek bir kök veya iletişim bulunan iki ayrı kök şeklinde izlenmektedir (249).

Bu tez çalışmasında; apikal rezeksiyon seviyesinde; bukkolingual kök boyutunun ortalama değeri 1. molar dişlerin tek köklü mesial kökleri için  $5,417\pm 0,974$  mm idi. Birinci molar dişlerin mesial kökünün iki köklü olduğu durumda, mesiolingual kökün bukkolingual boyutu  $3,141\pm 0,602$  mm idi. Birinci molar dişlerin tek kökü olan mesial köklerinde ( $p=0,029$ ) ve mesiolingual köklerinde ( $p=0,002$ ) erkeklerde, kadınlardan istatistiksel olarak daha yüksek ortalama değerler bulundu. İstatistiksel bir fark olmamakla birlikte; distolingual kökün bukkolingual boyutu hariç diğer durumlarda erkeklerde, kadınlardan daha yüksek değerler görüldü.

Aynı ölçüm için; 2. molar dişlerin distal kökleri ortalama  $4,522\pm 0,911$  mm boyutuna sahipti. İkinci molar dişlerin distal kökünün tek köke sahip olması durumunda, kadınlarda erkeklere kıyasla istatistiksel olarak yüksek değerler bulundu ( $p=0,015$ ). İstatistiksel olarak anlamlılık olmamakla birlikte; distobukkal ve distolingual köklerin bukkolingual boyutları, kadınlarda daha yüksekken; diğer durumlarda (mesial mesiobukkal, mesiolingual köklerin bukkolingual boyutu) erkeklerde daha yüksek değerler mevcuttu. Molar dişlerde bukkolingual kök boyutu değerlendirmesinde, 1. molar dişin mesial kökü en yüksek, 2. molar dişin mesiobukkal kökü en düşük ortalama değeri gösterdi.

Apikal rezeksiyon seviyesinde; mesiodistal kök boyutunun ortalama değeri 1. molar dişlerin tek köke sahip mesial kökleri için ortalama  $2,669\pm 0,444$  mm iken; distal kökleri için  $2,683\pm 0,461$  mm idi. Birinci molar dişlerin iki köklü mesial köklerinde, mesiolingual kökün mesiodistal boyutu ortalama  $2,370\pm 0,315$  mm idi. Birinci molar dişlerin tek köke sahip mesial köklerinde ( $p=0,002$ ), distal köklerinde ( $p=0,000$ ) ve mesiolingual köklerinde ( $p=0,005$ ) mesiodistal kök boyutu açısından erkeklerde kadınlara kıyasla istatistiksel olarak daha yüksek değerler mevcuttu. İstatistiksel bir fark bulunmamakla birlikte; kadınlarda distobukkal ve distolingual kökler, erkeklerde ise mesiobukkal kökler daha yüksek mesiodistal kök boyutu ortalama değeri gösterdi. Molar dişler arasında mesiodistal ölçümler arasında, en yüksek ortalama değer, 2. molar dişin distobukkal köküne aitken; en düşük ortalama değer 1. molar dişin mesiolingual kökünde bulundu.

Yirmi adet mandibular 1. molar dişin değerlendirildiği in vitro bir çalışmada, kök kanalının merkezinden geçen mesiodistal kök mesafesinin ortalama değeri, kök apeksinin 3 mm koronalinde  $1,619$  mm olarak ölçülmüştür (250). Bu tez çalışmasında

ise; apikal rezeksiyon seviyesinde en geniş mesiodistal mesafe ölçümleri yapıldı. Bu sebeple ölçümler, önceki çalışmadan farklı sonuçlar gösterdi. Aynı ölçüm için; 2. molar dişlerde cinsiyetler arasında herhangi bir istatistiksel farka rastlanmadı. Mesiobukkal, distobukkal, distolingual köklerin mesiodistal boyutları kadınlarda yüksekken; diğer durumlarda (mesial, mesiolingual ve distal köklerin mesiodistal boyutu) erkeklerde daha yüksek değerler mevcuttu. İkinci molar dişin distolingual kökü en yüksek, 1. molar dişin mesiolingual kökü en düşük ortalama değeri gösterdi.

## 5.2. Mental Foramen ile Kök Apeksi İlişkisi

Anatomik yapılar, farklı coğrafi bölgelerde ve kişilerde farklılık göstermektedir (56). Genetik ve çevresel faktörler, morfolojik yapılarda değişikliğe yol açmaktadır (251). Aynı zamanda; diş kaybı ve yaşa bağlı olarak mental foramenin lokasyonu değişmektedir (200). Aminoshariae ve ark. (196), mental foramenin konumunu doğru belirlemede kullanılan teknikleri özetlemiş ve KIBT görüntülemeyi bunların en iyisi olarak kabul etmiştir. Ancak; preoperatif KIBT taraması ancak mental foramen ile endodontik müdahale gerektiren diş arasında yakın bir ilişki söz konusu olduğunda yapılmalıdır (137). Cerrahi işlemlerde, mental foramen önemli bir anatomik belirteç olduğundan; boyutu ve konumu hakkında bilgi edinmek değerlidir (192).

Mental foramen; Çin halkında 2. premolar dişin apikalinde (252), Kafkas ve Orta Anadolu halkında iki premolar diş arasında yer alırken (253-255); Malezya halkında kanin veya 1. molar dişin distalinde yer alabilmektedir (256). Phillips ve ark.'nın (257) mental foramenin konumunun mandibular 2. premolar dişle ilişkisini KIBT kullanarak inceledikleri çalışmada, mental foramenin %18'inin 2. premolar dişin mesialinde, %19,3'ünün distalinde, %62,7'sinin kök apeksi hizasında olduğu rapor edilmiştir. Bu tez çalışmasında, premolar dişler bölgesinde KIBT görüntüleri üzerinde en yakın kök apeksi-mental foramen mesafesi belirlenirken; mental foramenin yerindeki bu varyasyonlar etkili oldu. Mental foramen hangi premolar dişe daha yakınsa, alınan kesitlerde o dişe ait yapılan ölçümlerde kök apeksi ile mental foramen arasındaki mesafe kaydedildi. Bu yüzden, 1. ve 2. premolar dişler arasında istatistiksel fark değerlendirilemedi.

Panoramik radyografi kullanılarak yapılan bir çalışmada, 1. premolar dişin kök apeksiyle mental foramen arasındaki ortalama mesafe  $8,16 \pm 2,58$  mm iken; 2. premolar diş ile mental foramen arasındaki ortalama mesafe  $5,72 \pm 2,53$  mm olarak bulunmuştur (200). Birinci premolar dişin kök apeksi ile mental foramen arasındaki mesafenin KIBT

kullanılarak incelendiği bir çalışmada, bu değer sagittal planda ortalama  $2,76\pm 1,19$  mm olarak ölçülmüştür (55).

Bu tez çalışmasında 1. premolar dişin kök apeksi ile mental foramen arasındaki ortalama mesafe  $4,836\pm 1,874$  mm idi. İstatistiksel fark olmamakla birlikte kadınlarda, erkeklerden daha yüksek ortalama değer bulundu. İkinci premolar dişin kök apeksi ile mental foramen arasındaki ortalama mesafe  $3,968\pm 1,969$  mm idi; tek köklü 2. premolar dişlerde erkeklerde bu ölçüm kadınlara kıyasla daha yüksekti ve istatistiksel fark mevcuttu ( $p=0,001$ ). Herhangi bir istatistiksel fark bulunmamakla birlikte elde edilen veriler; kadınlarda 1. premolar dişlerin kök uçları ile mental foramen arasındaki mesafenin, erkeklerde 2. premolar dişlerin kök uçları ile mental foramen arasındaki mesafenin daha fazla olduğunu göstermektedir. İkinci premolar dişlerin kök uçları, 1. premolara göre mental foramene daha yakın bulundu. Premolar dişlerde, kök apeksi ile mental foramen arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu iki adet 2. premolar diş mevcuttu.

### **5.3. Mandibular Kanal ile Kök Apeksi İlişkisi**

Mandibular posterior bölgede yapılacak endodontik cerrahi işlemlerde kök uçlarının, mandibular kanal ile ilişkisi önemlidir (200). Preoperatif BT kullanımıyla, mandibular kanalın yerini tespit etmek yararlı olacaktır (258).

İskeletsel büyüme kadın ve erkekte geç adölesan döneme kadar devam etmektedir. Mandibulanın vertikal yönde büyümesi 36-45 yaşları arasına kadar devam eder ve maksimum değeri alır (114). Yapılan bir çalışmada, mandibular kanalın kök apekslerine olan uzaklığındaki artış, 50 yaşındaki erkek ve 40 yaşındaki kadınlarda maksimum olmuş; daha sonra azalmaya geçmiştir. Kadınlarda 40, erkeklerde 50 yaşına kadar devam eden mandibular büyümenin, bu yaşlardan sonra azalmasının; kişilerde, hormonal değişiklikler meydana gelmesi veya kemik kütlelerinde genel bir azalma sonucu olduğu yorumu yapılabilmektedir. Diğer yandan, dişlerin yıllar boyu kullanımına bağlı olarak atrizyona uğraması ve yıpranması da mesafelerde azalmaya yol açabilmektedir (17).

Erkeklerde çene boyutunun büyük olması, mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki mesafenin de kadınlara kıyasla daha fazla olmasına yol açar. Bu yüzden, kadınlarda iatrojenik sinir hasarı riski daha fazladır. Kök kanal tedavisi ve cerrahi işlemler sırasında mandibular sinir zarar görürse; nöralji ve parestezi gibi komplikasyonlar gelişebilir (114). Sandstedt ve ark. (259), kadın ve yaşlı hastalarda daha fazla sinir hasarı oluştuğunu rapor etmiştir.

Daha önce yapılan bir çalışmada, 1. molar dişin kök apeksi ile mandibular kanal mesafesi sagittal KIBT görüntüsünde ortalama 6,40 mm, periapikal radyografide 5,40 mm ölçülmüş, aralarında istatistiksel fark saptanmamıştır (53).

İki yüz hastanın KIBT görüntüsünden 1. molar dişlerin kök uçlarının mandibular kanalla mesafesinin değerlendirildiği bir çalışmada, ölçülen mesafelerin ortalama değerleri; erkeklerde mesial kök için  $6,2\pm 2,6$  mm, distal kök için  $5,8\pm 2,5$  mm iken; kadınlarda mesial kök için  $4,9\pm 2,2$  mm, distal kök için  $4,7\pm 2,2$  mm bulunmuştur. Mesial kökler ve distal kökler kendi içinde değerlendirildiğinde, kadın ve erkek hastalar arasında istatistiksel fark ( $p<0,01$ ) bulunmuştur (17).

Bu tez çalışmasında, 1. molar dişin mesial ve distal kökünün tek köke sahip olduğu durumda, mesial kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafe ortalama  $6,083\pm 2,301$  mm iken; distal kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafe ortalama  $5,717\pm 2,754$  mm idi. Bu köklerde, bu mesafe erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak daha fazlaydı ( $p=0,000$ ). Diğer durumlarda istatistiksel bir fark bulunmamakla birlikte, 1. molar dişlerde, erkeklerdeki ölçümler kadınlardan daha fazlaydı.

İkinci molar dişin mesial ve distal kökünün tek köke sahip olduğu durumda, mesial kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafe ortalama  $5,825\pm 2,566$  mm iken; distal kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafe  $3,904\pm 2,548$  mm idi. Bu köklerde, bu mesafe erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak daha fazlaydı ( $p=0,015$ ). Herhangi bir istatistiksel fark bulunmamakla birlikte, 2. molar dişlerde mesiobukkal ve mesiolingual kök uçları ile mandibular kanal mesafesi kadınlarda daha fazlayken; distobukkal ve distolingual kök uçları ile mandibular kanal arasındaki mesafe erkeklerde daha fazladır.

Birinci ve 2. molar dişlerin mesial kökleri, distal kökleri, 1. molar dişlerin mesial ve distal kökleri ve 2. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında mandibular kanal mesafesi ölçümleri açısından istatistiksel fark ( $p=0,000$ ) mevcuttu. Posteriora doğru gidildikçe kök uçları ile mandibular kanal arasındaki mesafenin azaldığı görüldü. Bu yakınlığın sebebi, mandibular kanalın oblik seyre sahip olmasıdır (260).

Bürklein ve ark. (114) tarafından yapılan bir çalışmada, 1974 diş arasından mandibular kanal ile kök apeksi arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve 17 adet (%2,9) 1. molar dişte, 76 adet (%15,0) 2. molar dişte aradaki mesafenin “0 mm” olduğu bulunmuştur. KIBT kullanılarak yapılan bir çalışmada, 200 hastanın 6’sında mandibular kanalla direkt temas halinde olan en az bir kökün olduğu saptanmıştır (17). Mandibular



1. molar dişin KIBT kullanılarak incelendiği bir çalışmada, 204 dişten 10 tanesinin mandibular kanal ile direkt temas halinde olduğu bulunmuştur (261).

Bu tez çalışmasında molar dişlerde, kök apeksi ile mandibular kanal arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu; 5 adet 1. molar ve 34 adet 2. molar diş mevcuttu.

#### **5.4. Bukkal Kemik Kalınlığı**

KIBT, mandibulanın dış yüzünden mandibular kanal ile ilgili yapılan ölçümlerin kesin olarak belirlenmesine yardımcı olur (262). Bu ölçümler, özellikle de bukkal kemik kalınlığı, endodontik cerrahi sırasında önemlidir (116). Bukkal kemiğin kalın olması sebebiyle, mandibular molar dişlere cerrahi yaklaşım zordur (263). Bu nedenle, bukkal kortikal kemik ile kök arasındaki ortalama horizontal mesafeyi bilmek avantajlı olacaktır (13, 264). Eksik dişler, dişlerin konumu veya mandibular dişlerin hizalanması bukkal kemik kalınlığını değiştirebilmektedir (258).

Kemik kalınlığını, anatomik kök apeksinin 3 mm koronalinde ölçmek, kök apeksindeki kök anatomisinin değişikliklerini en aza indirir ve çoğu kökün rezeksiyon edildiği nokta da burasıdır (17). Sunulan çalışmada, cerrahi işlemler sırasında mandibular posterior bölgeye bukkal bölgeden ulaşıldığı için; apikal rezeksiyon seviyesinde bukkal kemik mesafesine bakıldı.

Premolar dişlerde rezeksiyon seviyesinde, kök ile bukkal kemik arasındaki mesafeye bakıldığında; tek köklü 1. premolar dişte bu mesafe ortalama  $1,971 \pm 0,920$  mm iken; 2 köklü 1. premolar dişin bukkal kökünde ortalama  $2,035 \pm 0,871$  mm olarak bulundu. Erkeklerde, her iki değer de kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla;  $p=0,011$ ,  $p=0,027$ ). İstatistiksel olarak anlamlılık olmasa da, 2. premolar dişin lingual kökünde bu ölçüm kadınlarda daha yüksekken, diğer durumlarda erkeklerde daha yüksek bulundu. İkinci premolar dişin, 1. premolar diş göre bukkal kemikten daha uzakta konumlandığı saptandı ve bu durum kadın, erkek ve tüm popülasyonda istatistiksel fark gösterdi ( $p=0,000$ ). On bir tane 1. premolar ve 12 tane 2. premolar diş ile bukkal kemik arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu saptandı.

Birinci molar diş bölgesinde lingual korteks daha kalınken; 2. molar diş bölgesinde bukkal korteks daha kalındır. Mylohyoid kasın bağlandığı mylohyoid sırt, 2. molar diş bölgesinde 1. molar diş bölgesine göre daha yukarıda konumlandığından; 1. molar dişin lingual korteksi daha kalındır. Bukkal yüzde de masseter kas ataçmanının 2. molar diş bölgesinde rolü büyüktür (260). Bukkal kortikal kemik özellikle eksternal

oblik sırt ve mental foramen bölgesinde daha kalındır (265). Mandibular posterior bölgede, eksternal oblik sırtın seyri, bukkal kemik kalınlığını etkilemektedir.

Köklerin kemik içindeki pozisyonunun farklı olması molar dişlerin mesial ve distal köklerinde bukkal kemik kalınlığı açısından farklı sonuçların çıkmasına sebep olmaktadır (266). Birinci molar dişte mesial kök bukkal kortikal kemikte sonlanırken; distal kök kemik merkezinde yer almaktadır. İkinci molar dişlerin kökleri ise; lingual kortikal kemikte sonlanmaktadır (264).

Birinci molar dişlere cerrahi yaklaşımlar sırasında, distal köke erişim mesial köke göre daha zordur. Distolingual kök varlığı erişimi daha da zorlaştırmaktadır. İki distal köke sahip molar dişlerde distolingual köke erişim; tek köke sahip molar dişlere kıyasla oldukça zordur. Distobukkal kök ile bukkal kemik arasındaki mesafe, tek distal köke sahip dişlerden daha kısa olduğundan; distobukkal köke erişim daha kolaydır (204).

Simonton ve ark.'nın (17), KIBT kullanarak 1. molar dişler ile bukkal kemik arasındaki mesafeyi ölçtükleri çalışmada; kadınların mesial ve distal kökleri ile bukkal kemik arasındaki mesafenin erkeklere kıyasla daha az olduğu saptanmıştır.

Mandibular 1. molar dişlerde KIBT kullanılarak kök apeksi ile bukkal kemik arasındaki mesafenin ölçüldüğü çalışmada ortalama değer 5,3 mm (min. 0,0 mm, max. 10,3 mm) olarak bulunmuştur (53).

KIBT kullanılarak yapılan bir başka çalışmada, mandibular 1. molar dişin apikal 3 mm'de bukkal kemik ile arasındaki mesafenin ortalama değeri mesial kök için kadınlarda 1,5 mm, erkeklerde 1,6 mm ve tüm popülasyonda 1,5 mm ölçülürken; distal kök için kadınlarda, erkeklerde ve tüm popülasyonda 2,5 mm ölçülmüştür. Bu çalışmada, cinsiyetler arasında istatistiksel bir farka rastlanmamıştır (17).

Bu tez çalışmasında, 1. molar dişlerde rezeksiyon seviyesinde, kök ile bukkal kemik arasındaki mesafeye bakıldığında; mesiolingual kök için bu değer ortalama  $6,279 \pm 1,506$  mm olarak bulundu ve erkeklerde bu değer kadınlardan istatistiksel olarak daha yüksekti ( $p=0,010$ ). İstatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da, tek distal kök ve distobukkal kökte bu değer kadınlarda daha yüksekken; diğer durumlarda erkeklerde daha yüksek bulundu. En yüksek ortalama değer distolingual köke aitken, en düşük ortalama değer distobukkal köke aitti.

Sunulan çalışmada, 2. molar dişlerde de bukkal kemik mesafesine bakıldı ancak; cinsiyetler arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılığa rastlanmadı (mesial kök 0,347- mesiobukkal kök 0,063- mesiolingual kök 0,060- distal kök 0,943- distobukkal kök 0,653- distolingual kök 0,879). Anlamlı bir fark olmasa da, tek köke sahip mesial

ve distal kök ile distolingual kökün bukkal kemiğe uzaklığı kadınlarda daha fazla çıkarken; diğer durumlarda (mesiobukkal, mesiolingual, distobukkal köklerde) erkeklerde daha yüksek değerler bulundu. Birinci molar dişte olduğu gibi; en yüksek ortalama değer distolingual köke aitken, en düşük ortalama değer distobukkal köke aitti. Birinci ve 2. molar dişlerin mesial kökleri, distal kökleri, 1. molar dişlerin mesial ve distal kökleri ve 2. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında bukkal kemik mesafesi ölçümleri açısından istatistiksel fark mevcuttu ( $p=0,000$ ). Birinci molar dişlerin rezeksiyon seviyesinde, bukkal kemik ile arasındaki mesafenin “0 mm” olduğu 7 diş mevcutken; 2. molar dişlerde bu duruma hiç rastlanmadı.

Konsantrik büyüme modelinde, osteotomi hattının, oluşan yeni kemikten en uzakta bulunması ve yeni kemik birikimi için sert doku yüzeyi mevcut olmaması sebebiyle; kortikal plakanın yeniden oluşması, rezeksiyon düzlemi ve apikal alana kıyasla daha uzun sürmektedir. Bu nedenle kortikal kemik yeniden oluşmak için, kemik kriptinin bukkal korteks seviyesine kadar yeni kemikle dolmasını beklemek zorundadır (267). Bu sebeple, diş kökü ile bukkal kemik arasındaki mesafenin “0 mm” olması, endodontik cerrahi işlemlerde önem kazanmaktadır.

### **5.5. Tam Rezeksiyon Mesafesi**

Bukkalingual kök boyutu ile bukkal kemik kalınlığının toplamı bize tam rezeksiyon mesafesini göstermektedir. Literatürde, mandibulada bu veriyi sunan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tek köklü 1. premolar dişler için (ortalama değer= $5,672\pm 1,071$  mm,  $p=0,000$ ), iki köklü 1. premolar dişlerin lingual kökü için (ortalama değer= $7,070\pm 1,057$  mm,  $p=0,011$ ), tek köklü 2. premolar dişler için (ortalama değer= $6,063\pm 1,170$  mm,  $p=0,000$ ) rezeksiyon seviyesinde tam rezeksiyon mesafesi ölçümlerinin ortalama değerleri, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu.

Birinci molar dişlerin mesiolingual kökünde tam rezeksiyon mesafesi ortalama  $9,443\pm 1,967$  mm idi ve erkeklerde bu değer, kadınlardan istatistiksel olarak daha yüksekti ( $p=0,004$ ). İstatistiksel fark olmamakla birlikte tek köklü distal ve distobukkal kökte bu değerlerin ortalaması kadınlarda erkeklerden daha büyüktü. Diğer durumlarda (mesial, mesiobukkal, mesiolingual, distolingual köklerde) erkeklerin ortalama değerleri, kadınlardan daha büyüktü.

İkinci molar dişlerde tam rezeksiyon mesafesi açısından, kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel fark yoktu. Tek köklü mesial, tek köklü distal ve distolingual

köklerdeki ortalama değer kadınlarda, erkeklerden daha büyüktü. Diğer durumlarda erkeklerin ortalama değerleri, kadınlardan daha büyüktü.

Birinci ve 2. molar dişlerin mesial kökleri, distal kökleri, 1. molar dişlerin mesial ve distal kökleri ve 2. molar dişlerin mesial ve distal kökleri arasında tam rezeksiyon mesafesi ölçümleri açısından; kadın, erkek ve tüm popülasyonda istatistiksel fark mevcuttu. En yüksek ortalama değer, 2. molar dişin distolingual köküne aitken, en düşük ortalama değer 1. molar dişin mesiobukkal köküne aitti.

Bu geniş mesafeler, bu köklerde rezeksiyondan kaçınılması veya başka bir yönde giriş yapılması anlamına gelmemektedir. Bunlar; diş hekimine, bu köklere tam rezeksiyon uygulayabilmek için ne kadar derin kesiler yapmaları gerektiğini göstermektedir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Endodontik cerrahi için mandibular premolar ve molar dişlerin kök kalınlığının, rezeksiyon seviyesinde bukkolingual ve mesiodistal yönde belirlenmesi; ilgili dişlerin kök uçları ile mental foramen veya mandibular kanala göre konumunun belirlenmesi; rezeksiyon seviyesinde köklerin içinde konumlandığı bukkal kemik kalınlığının belirlenmesi endodontistlerin ve cerrahların faydasına olacaktır. Parestezi, anestezi veya kronik nöropatik ağrıyla sonuçlanan ciddi sinir yaralanmalarının önüne geçmek için, mandibular posterior bölgede cerrahi işlemler sırasında kök apeksi ile mental foramen veya mandibular kanal arasındaki ilişki göz ardı edilmemelidir. Kök uçları ile mental foramen veya mandibular kanal arasındaki direkt ilişkiye dikkat edilmelidir.

Erkeklerin kemik yapısı kadınlardan daha gelişmiş olduğundan; kök ve kemiğin anatomik boyutlarında farklılık görülmesi olasıdır. Bu nedenle anatomik ilişkide, cinsiyet prediktif bir faktördür.

Kök apeksi seviyesinde ya da kök apeksinin 3 mm koronalinde daha az diş grubunda ve örnek sayısıyla değerlendirme yapan önceki yazarların aksine; bu çalışma tüm mandibular posterior bölgede, dişlerin tek veya çok köklü olma durumuna göre, apikal rezeksiyon seviyesinde, kök ve kemik kalınlığının değerlendirilmesinde bir ilktir. Tedavi yapan hekim, bu mesafelerin farkında olmalı, bu bilgiyi tedavi planlaması ve cerrahi işlem uygulamaları sırasında kullanmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Lauber R, Cone beam computed tomography in mandibular molars referred for apical surgery. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2012;122(1):12-18.
2. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *Journal of endodontics* 2003;29(12):787-793.
3. Carr GB. Ultrasonic root end preparation. *Dental Clinics of North America* 1997;41(3):541.
4. Moiseiwitsch JR. Avoiding the mental foramen during periapical surgery. *Journal of endodontics* 1995;21(6):340-342.
5. Kurt ŞN. Üst Çene Birinci Büyük Azi Dişlerinde Konik Hüzmeli Bilgisayarlı Tomografi Yardımlı Endodontik Cerrahi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Adana, Çukurova Üniversitesi. 2012.
6. Goldman M, Pearson AH, Darzenta N. Endodontic success—who's reading the radiograph? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1972;33(3):432-437.
7. Gröndahl HG, Huuonen S. Radiographic manifestations of periapical inflammatory lesions. *Endodontic topics* 2004;8(1):55-67.
8. Taş B. İnférieur alveoler kanal anatomisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değeriendirilmesi. Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Isparta, Süleyman Demirel Üniversitesi. 2012.
9. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *Journal of endodontics* 2007;33(9):1121-1132.
10. Lavasani SA, Tyler C, Roach SH, McClanahan SB, Ahmad M, Bowles WR. Cone-beam computed tomography: anatomic analysis of maxillary posterior teeth—impact on endodontic microsurgery. *Journal of endodontics* 2016;42(6):890-895.
11. Ludlow JB, Laster WS, See M, Bailey LTJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2007;103(4):534-542.

12. Ingle JI, Bakland L, Baumgartner J, Ingle J. Ingles Endodontics, 6th ed. Hamilton, ON: BC DeckerInc 2008:1348-1351.
13. Frankle KT, Seibel W, Dumsha TC. An anatomical study of the position of the mesial roots of mandibular molars. *Journal of endodontics* 1990;16(10):480-485.
14. Jin GC, Kim KD, Roh BD, Lee CY, Lee SJ. Buccal bone plate thickness of the Asian people. *Journal of endodontics* 2005;31(6):430-434.
15. Kim S, Pecora G, Rubinstein R. Comparison of traditional and microsurgery in endodontics. *Color Atlas of Microsurgery in Endodontics*. Philadelphia: WB Saunders 2001:5-11.
16. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *Journal of Endodontics* 2006;32(7):601-623.
17. Simonton JD, Azevedo B, Schindler WG, Hargreaves KM. Age-and gender-related differences in the position of the inferior alveolar nerve by using cone beam computed tomography. *Journal of endodontics* 2009;35(7):944-949.
18. Tuncel E. Klinik Radyoloji, 2. baskı. Bursa, Nobel ve Güneş Tıp Kitabevleri; 2008.
19. Han S, Lee B, Shin G, Choi J, Kim J, Park C. Dose area product measurement for diagnostic reference levels and analysis of patient dose in dental radiography. *Radiation protection dosimetry* 2012;150(4):523-531.
20. Choi J-W. Assessment of panoramic radiography as a national oral examination tool: review of the literature. *Imaging science in dentistry* 2011;41(1):1-6.
21. White SC, Heslop EW, Hollender LG, Mosier KM, Ruprecht A, Shroot MK. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2001;91(5):498-511.
22. Dağistan S, Çakur B, Harırlı A. Dental implant uygulamalarında radyografi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2004;14:58-69.
23. Çelik İ, Toraman M, Mihçioğlu T, Ceritoğlu D. Dental implant planlamasında kullanılan radyografik yöntemlerin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences* 2007;13(1):21-28.
24. Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1989;4(4): 327-331

25. Angelopoulos C, Thomas S, Hechler S, Parissis N, Hlavacek M. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2008;66(10):2130-2135.
26. Imamura H, Sato H, Matsuura T, Ishikawa M, Zeze R. A comparative study of computed tomography and magnetic resonance imaging for the detection of mandibular canals and cross-sectional areas in diagnosis prior to dental implant treatment. *Clinical implant dentistry and related research* 2004;6(2):75-81.
27. Lofthag-Hansen S, Gröndahl K, Ekestubbe A. Cone-beam CT for preoperative implant planning in the posterior mandible: visibility of anatomic landmarks. *Clinical implant dentistry and related research* 2009;11(3):246-255.
28. Oliveira-Santos C, Capelozza ALÁ, Dezzoti MSG, Fischer CM, Poleti ML, Rubira-Bullen IRF. Visibility of the mandibular canal on CBCT crosssectional images. *Journal of Applied Oral Science* 2011;19(3):240-243.
29. Ylikontiola L, Moberg K, Huuonen S, Soikkonen K, Oikarinen K. Comparison of three radiographic methods used to locate the mandibular canal in the buccolingual direction before bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2002;93(6):736-742.
30. Lindh C, Petersson A, Klinge B. Visualisation of the mandibular canal by different radiographic techniques. *Clinical oral implants research* 1992;3(2):90-97.
31. Kim EK. Comparison of different radiographic methods for the detection of the mandibular canal. *Korean Journal of Oral and Maxillofacial Radiology* 2003;33(4):199-205.
32. Ahmetoğlu F, Altun O, Şimşek N, Ocağ MS, Dedeoğlu N. Türkiye'nin doğu bölgesi nüfusundaki mandibular molar dişlerin kök ve kanal yapılarının konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal* 2014;17(3):223-234.
33. Wu DM, Wu YN, Guo W, Sameer S. Accuracy of direct digital radiography in the study of the root canal type. *Dentomaxillofacial Radiology* 2014; 35(4):263-5.
34. Ferrús-Torres E, Gargallo-Albiol J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Diagnostic predictability of digital versus conventional panoramic radiographs in the



- presurgical evaluation of impacted mandibular third molars. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2009;38(11):1184-1187.
35. Bundy MJ, Cavola CF, Dodson TB. Panoramic radiographic findings as predictors of mandibular nerve exposure following third molar extraction: digital versus conventional radiographic techniques. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2009;107(3):e36-e40.
  36. Schulze R, Krummenauer F, Schalldach F, d'Hoedt B. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. *Dentomaxillofacial Radiology* 2000;29(1):52-56.
  37. Lofthag-Hansen S, Huuonen S, Gröndahl K, Gröndahl H-G. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2007;103(1):114-119.
  38. Bender I, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. *The Journal of the American Dental Association* 1961;62(6):708-716.
  39. Grover C, Shetty N. Methods to study root canal morphology: A review. *Endodontic Practice Today* 2012;6(3): 171-182.
  40. Bedford J, Martin D, Youngson C. Assessment of a contrast medium as an adjunct to endodontic radiography. *International endodontic journal* 2004;37(12):806-813.
  41. Lund T, Manson-Hing L. A study of the focal troughs of three panoramic dental x-ray machines: Part I. The area of sharpness. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1975;39(2):318-328.
  42. Ekestubbe A. Conventional spiral and low-dose computed mandibular tomography for dental implant planning. *Swedish dental journal. Supplement* 1998;138:1-82.
  43. Cotti E, Vargiu P, Dettori C, Mallatini G. Computerized tomography in the management and follow-up of extensive periapical lesion. *Dental Traumatology* 1999;15(4):186-189.
  44. Aggarwal V, Logani A, Shah N. The evaluation of computed tomography scans and ultrasounds in the differential diagnosis of periapical lesions. *Journal of endodontics* 2008;34(11):1312-1315.

45. Aggarwal V, Singla M. Use of computed tomography scans and ultrasound in differential diagnosis and evaluation of nonsurgical management of periapical lesions. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2010;109(6):917-923.
46. Velvart P, Hecker H, Tillinger G. Detection of the apical lesion and the mandibular canal in conventional radiography and computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2001;92(6):682-688.
47. Tanomaru-Filho M, Lima RK, Nakazone PA, Tanomaru JM. Use of computerized tomography for diagnosis and follow-up after endodontic surgery: clinical case report with 8 years of follow-up. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2010;109(4):629-633.
48. White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dental Clinics of North America* 2008;52(4):689-705.
49. Şahman H, Mandibuler kanal ve mental foramen varyasyonlarının dental volümetrik tomografi ile değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Kayseri, Erciyes Üniversitesi, Şubat 2012.
50. Wang L, Chen KC, Shi F, Liao S, Li G, Gao Y, et al. Automated segmentation of CBCT image using spiral CT atlases and convex optimization. In: International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention; 2013: Springer; 2013. p. 251-258.
51. Reuben J, Velmurugan N, Kandaswamy D. The evaluation of root canal morphology of the mandibular first molar in an Indian population using spiral computed tomography scan: an in vitro study. *Journal of Endodontics* 2008;34(2):212-215.
52. Garg AK, Tewari RK, Agrawal N. Prevalence of three-rooted mandibular first molars among Indians using SCT. *International journal of dentistry* 2013;2013:183869
53. Bornstein MM, Lauber R, Sendi P, Von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam computed tomography in mandibular molars for analysis of anatomical landmarks before apical surgery. *Journal of endodontics* 2011;37(2):151-157.

54. 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.
55. San Chong B, Gohil K, Pawar R, Makdissi J. Anatomical relationship between mental foramen, mandibular teeth and risk of nerve injury with endodontic treatment. *Clinical oral investigations* 2017;21(1):381-387.
56. Ertuğrul AS, Sahin H, Kara S. Doğu Anadolu Bölgesinde yaşayan hastaların mandibular interforaminal alanda mental foramenin karakteristiği: konik ışıklı bilgisayarlı tomografi çalışması. *Cumhuriyet Dental Journal* 2013;16(4):252-260.
57. Yiğit Özer SG, Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi'nin endodontide uygulama alanları. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2010; 27(3): 207-217.
58. Cohnen M, Kemper J, Mobes O, Pawelzik J, Modder U. Radiation dose in dental radiology. *European radiology* 2002;12(3):634-637.
59. Kahraman SA. Bilgisayarlı tomografi prensipleri ve uygulamadaki yenilikler. *ADO Klinik Bilimler Derg* 2010; 3(4): 479-487.
60. Lagravère MO, Carey J, Toogood RW, Major PW. Three-dimensional accuracy of measurements made with software on cone-beam computed tomography images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008;134(1):112-116.
61. Baumgaertel S, Palomo JM, Palomo L, Hans MG. Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 2009;136(1):19-25.
62. Dawood A, Patel S, Brown J. Cone beam CT in dental practice. *British dental journal* 2009;207(1):23-28.
63. Scarfe W, Farman A. Cone-beam computed tomography. Oral Radiology, Principles and Interpretation. 6th ed. Noida, India: Elsevier 2009:225-243.
64. Harorlı A, Akgül M, Dağistan S. Diş Hekimliği Radyolojisi; Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayınları, 2006;80-150.
65. Patel S, Dawood A, Mannocci F, Wilson R, Pitt Ford T. Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *International endodontic journal* 2009;42(6):507-515.
66. Low KM, Dula K, Bürgin W, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *Journal of endodontics* 2008;34(5):557-562.

67. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *Journal of endodontics* 2008;34(3):273-279.
68. Chong B, Quinn A, Pawar R, Makdissi J, Sidhu S. The anatomical relationship between the roots of mandibular second molars and the inferior alveolar nerve. *International endodontic journal* 2015;48(6):549-555.
69. Rigolone M, Pasqualini D, Bianchi L, Berutti E, Bianchi SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar:“low-dose cone-beam” CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *Journal of endodontics* 2003;29(11):773-775.
70. Koivisto T, Chiona D, Milroy LL, McClanahan SB, Ahmad M, Bowles WR. Mandibular canal location: cone-beam computed tomography examination. *Journal of endodontics* 2016;42(7):1018-1021.
71. Damstra J, Fourie Z, Slater JJH, Ren Y. Accuracy of linear measurements from cone-beam computed tomography-derived surface models of different voxel sizes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;137(1):16. e11-16. e16.
72. Waltrick KB, de Abreu Junior MJN, Corrêa M, Zastrow MD, D’Avila Dutra V. Accuracy of linear measurements and visibility of the mandibular canal of cone-beam computed tomography images with different voxel sizes: an in vitro study. *Journal of periodontology* 2013;84(1):68-77.
73. Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2011;140(5):734-744.
74. Hashem D, Brown JE, Patel S, Mannocci F, Donaldson AN, Watson TF, et al. An in vitro comparison of the accuracy of measurements obtained from high-and low-resolution cone-beam computed tomography scans. *Journal of endodontics* 2013;39(3):394-397.
75. Sherrard JF, Rossouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;137(4):S100-S108.

76. Kovisto T, Ahmad M, Bowles WR. Proximity of the mandibular canal to the tooth apex. *Journal of endodontics* 2011;37(3):311-315.
77. Hsu J-T, Huang H-L, Fuh L-J, Li R-W, Wu J, Tsai M-T. Location of the mandibular canal and thickness of the occlusal cortical bone at dental implant sites in the lower second premolar and first molar. *Computational and mathematical methods in medicine* 2013;2013:608570.
78. Braut V, Bornstein MM, Lauber R, Buser D. Bone dimensions in the posterior mandible: A retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. Part 1—Analysis of dentate sites. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 2012;32(2):175.
79. Davis GR, Wong FS. X-ray microtomography of bones and teeth. *Physiological measurement* 1996;17(3):121.
80. Rügsegger P, Koller B, Müller R. A microtomographic system for the nondestructive evaluation of bone architecture. *Calcified tissue international* 1996;58(1):24-29.
81. Grande NM, Plotino G, Gambarini G, Testarelli L, D'Ambrosio F, Pecci R. Present and future in the use of micro-CT scanner 3D analysis for the study of dental and root canal morphology. *Annali dell'Istituto superiore di sanita* 2012;48(1):26-34.
82. Somma F, Leoni D, Plotino G, Grande N, Plasschaert A. Root canal morphology of the mesiobuccal root of maxillary first molars: a micro-computed tomographic analysis. *International endodontic journal* 2009;42(2):165-174.
83. Villas-Bôas MH, Bernardineli N, Cavenago BC, Marciano M, del Carpio-Perochena A, de Moraes IG, et al. Micro-computed tomography study of the internal anatomy of mesial root canals of mandibular molars. *Journal of endodontics* 2011;37(12):1682-1686.
84. Gergi R, Osta N, Bourbouze G, Zgheib C, Arbab-Chirani R, Naaman A. Effects of three nickel titanium instrument systems on root canal geometry assessed by micro-computed tomography. *International endodontic journal* 2015;48(2):162-170.
85. Keleş A, Alcin H, Kamalak A, Versiani M. Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *International endodontic journal* 2014;47(12):1177-1184.

86. Rödiger T, Reicherts P, Konietzschke F, Dullin C, Hahn W, Hülsmann M. Efficacy of reciprocating and rotary NiTi instruments for retreatment of curved root canals assessed by micro-CT. *International endodontic journal* 2014;47(10):942-948.
87. Asheibi F, Qualtrough AJ, Mellor A, Withers PJ, Tristan L. Micro-CT evaluation of the effectiveness of the combined use of rotary and hand instrumentation in removal of Resilon. *Dental materials journal* 2014;33(1):1-6.
88. Kim YJ, Henkin J. Micro-computed tomography assessment of human alveolar bone: bone density and three-dimensional micro-architecture. *Clinical implant dentistry and related research* 2015;17(2):307-313.
89. Nooh N, Abdullah WA, Grawish ME-A, Ramalingam S, Hassan G, Javed F, et al. Evaluation of bone regenerative capacity following distraction osteogenesis of goat mandibles using two different bone cutting techniques. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2014;42(3):255-261.
90. Gantt DG, Kappleman J, Ketcham RA, Alder ME, Deahl TH. Three-dimensional reconstruction of enamel thickness and volume in humans and hominoids. *European journal of oral sciences* 2006;114(s1):360-364.
91. Clementino-Luedemann TNR, Kunzelmann KH. Mineral concentration of natural human teeth by a commercial micro-CT. *Dental materials journal* 2006;25(1):113-119.
92. Farah R, Swain M, Drummond B, Cook R, Atieh M. Mineral density of hypomineralised enamel. *Journal of dentistry* 2010;38(1):50-58.
93. Uzun Ö. Deneysel endodontide üç boyutlu rekonstrüksiyon çalışmaları. *Acta Odontologica Turcica* 2007;24(3):181.
94. Liu T, Xia B, Gu Z. Inferior alveolar canal course: a radiographic study. *Clinical oral implants research* 2009;20(11):1212-1218.
95. Olivier E. The inferior dental canal and its nerve in the adult. *Br Dent J* 1928;49(5):356-358.
96. Misch CH, Procedures to Identify the Mandibular Canal, Contemporary Implants Dentistry. St. Louis, Mosby, 3rd ed: 702-703, 2008.
97. Şekerci AE. Mandibular gömülü üçüncü büyük ağız dişleri ile mandibular kanal arasındaki ilişkinin dental volümetrik tomografi ile değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Kayseri, Erciyes Üniversitesi. 2012.

98. Rouas P, Nancy J, Bar D. Identification of double mandibular canals: literature review and three case reports with CT scans and cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology* 2014.
99. Nortje C, Farman A, Grotepass F. Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: a retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. *British Journal of Oral Surgery* 1977;15(1):55-63.
100. Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *Journal of periodontology* 2006;77(12):1933-1943.
101. Von Arx T, Friedli M, Sendi P, Lozanoff S, Bornstein MM. Location and dimensions of the mental foramen: a radiographic analysis by using cone-beam computed tomography. *Journal of endodontics* 2013;39(12):1522-1528.
102. Fawcett E. The structure of the inferior maxilla, with special reference to the position of the inferior dental canal. *Journal of anatomy and physiology* 1895;29(Pt 3):355.
103. Sanchis J, Penarrocha M, Soler F. Bifid mandibular canal. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 2003;61(4):422-424.
104. Auluck A, Pai KM, Mupparapu M. Multiple mandibular nerve canals: Radiographic observations and clinical relevance. Report of 6 cases. *Quintessence International* 2007;38(9):781-7
105. Başa O. Alt çene kanalini çevreleyen kemiğin kalınlığının ve yoğunluğunun bilgisayarlı dental volümetrik tomografi ile değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Oral İmplantoloji Anabilim Dalı. Doktora Tezi, İstanbul, Yeditepe Üniversitesi 2009.
106. Bradley J. Age changes in the vascular supply of the mandible. *British dental journal* 1972;132(4):142-144.
107. Kim D, Ha J-H, Jin M-U, Kim Y-K, Kim SK. Proximity of the mandibular molar root apex from the buccal bone surface: a cone-beam computed tomographic study. *Restorative Dentistry & Endodontics* 2016;41(3):182-188.
108. Rosenquist B. Is there an anterior loop of the inferior alveolar nerve? *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 1996;16(1). 40-5.
109. Sonick M. A comparison of the accuracy of periapical, panoramic, and computerized tomographic radiographs in locating the mandibular canal. *Int J Oral and Maxillofac. Implants* 1994;9:455-460.

110. Claeys V, Wackens G. Bifid mandibular canal: literature review and case report. *Dentomaxillofacial Radiology* 2005; 34(1):55-8.
111. Meoli S, Fucci G, Vaia E. A rare case of double mental foramen. Imaging with computed tomography. *La Radiologia medica* 1993;85(6):854-857.
112. Wadhvani P, Mathur R, Kohli M, Sahu R. Mandibular canal variant: a case report. *Journal of oral pathology & medicine* 2008;37(2):122-124.
113. Stella JP, Tharanon W. A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible: implications for dental implants. Part 2: Clinical application. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 1989;5(1):23-29.
114. Bürklein S, Grund C, Schäfer E. Relationship between root apices and the mandibular canal: a cone-beam computed tomographic analysis in a German population. *Journal of endodontics* 2015;41(10):1696-1700.
115. Littner M, Kaffe I, Tamse A, Dicapua P. Relationship between the apices of the lower molars and mandibular canal—a radiographic study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1986;62(5):595-602.
116. Kim TS, Caruso JM, Christensen H, Torabinejad M. A comparison of cone-beam computed tomography and direct measurement in the examination of the mandibular canal and adjacent structures. *Journal of endodontics* 2010;36(7):1191-1194.
117. Escoda-Francoli J, Canalda-Sahli C, Soler A, Figueiredo R, Gay-Escoda C. Inferior alveolar nerve damage because of overextended endodontic material: a problem of sealer cement biocompatibility? *Journal of endodontics* 2007;33(12):1484-1489.
118. Pogrel MA. Damage to the inferior alveolar nerve as the result of root canal therapy. *The Journal of the American Dental Association* 2007;138(1):65-69.
119. Ozturk A, Potluri A, Vieira AR. Position and course of the mandibular canal in skulls. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* 2012;113(4):453-458.
120. Currie CC, Meechan JG, Whitworth JM, Carr A, Corbett IP. Determination of the mental foramen position in dental radiographs in 18–30 year olds. *Dentomaxillofacial Radiology* 2015;45(1):20150195.



121. Neves FS, Torres MG, Oliveira C, Campos PS, Crusoé-Rebello I. Lingual accessory mental foramen: a report of an extremely rare anatomical variation. *Journal of oral science* 2010;52(3):501-503.
122. De Andrade E, Otomo-Corgel J, Pucher J, Ranganath KA. The intraosseous course of the mandibular incisive nerve in the mandibular symphysis. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2001;21(6):591-7.
123. Renton T. Prevention of iatrogenic inferior alveolar nerve injuries in relation to dental procedures. *Dent Update* 2010;37(6):350-352.
124. Kalladka M, Proter N, Benoliel R, Czerninski R, Eliav E. Mental nerve neuropathy: patient characteristics and neurosensory changes. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2008;106(3):364-370.
125. Renton T, Dawood A, Shah A, Searson L, Yilmaz Z. Post-implant neuropathy of the trigeminal nerve. A case series. *British dental journal* 2012;212(11):E17-E17.
126. Dempf R, Hausamen JE. Lesions of the inferior alveolar nerve arising from endodontic treatment. *Australian Endodontic Journal* 2000;26(2):67-71.
127. Kan JY, Lozada JL, Goodacre CJ, Davis WH, Hanisch O. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensory disturbance. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1997;12(4):463-71
128. Tay A, Zuniga J. Clinical characteristics of trigeminal nerve injury referrals to a university centre. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2007;36(10):922-927.
129. Misch CE, Resnik R. Mandibular nerve neurosensory impairment after dental implant surgery: management and protocol. *Implant dentistry* 2010;19(5):378-386.
130. Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G, Sidlauskas A, Galindo-Moreno P. Inferior alveolar nerve injury associated with implant surgery. *Clinical oral implants research* 2013;24(2):183-190.
131. Renton T, Yilmaz Z. Profiling of patients presenting with posttraumatic neuropathy of the trigeminal nerve. *Journal of orofacial pain* 2011;25(4):333.
132. Bjørndal L, Reit C. Endodontic malpractice claims in Denmark 1995–2004. *International endodontic journal* 2008;41(12):1059-1065.

133. Givol N, Rosen E, Taicher S, Tsesis I. Risk management in endodontics. *Journal of endodontics* 2010;36(6):982-984.
134. Givol N, Rosen E, Bjørndal L, Taschieri S, Ofec R, Tsesis I. Medico-legal aspects of altered sensation following endodontic treatment: a retrospective case series. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2011;112(1):126-131.
135. Ahonen M, Tjäderhane L. Endodontic-related paresthesia: a case report and literature review. *Journal of endodontics* 2011;37(10):1460-1464.
136. Gambarini G, Plotino G, Grande N, Testarelli L, Prencipe M, Messineo D, et al. Differential diagnosis of endodontic-related inferior alveolar nerve paraesthesia with cone beam computed tomography: a case report. *International endodontic journal* 2011;44(2):176-181.
137. Renton T. Minimising and managing nerve injuries in dental surgical procedures. *Faculty Dental Journal* 2011;2(4):164-171.
138. Mohammadi Z. Endodontics-related paresthesia of the mental and inferior alveolar nerves: an updated review. *J Can Dent Assoc* 2010;76:a117.
139. Juodzbaly G, Wang H-L, Sabalys G. Injury of the inferior alveolar nerve during implant placement: a literature review. *J Oral Maxillofac Res* 2011;2(1):e1.
140. Fanibunda K, Whitworth J, Steele J. The management of thermomechanically compacted gutta percha extrusion in the inferior dental canal. *British dental journal* 1998;184(7):330-332.
141. Rowe A. Damage to the inferior dental nerve during or following endodontic treatment. *British dental journal* 1983;155(9):306-307.
142. Scolozzi P, Lombardi T, Jaques B. Successful inferior alveolar nerve decompression for dysesthesia following endodontic treatment: report of 4 cases treated by mandibular sagittal osteotomy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2004;97(5):625-631.
143. González-Martín M, Torres-Lagares D, Gutiérrez-Pérez JL, Segura-Egea JJ. Inferior alveolar nerve paresthesia after overfilling of endodontic sealer into the mandibular canal. *Journal of endodontics* 2010;36(8):1419-1421.
144. Dahl JE. Toxicity of endodontic filling materials. *Endodontic topics* 2005;12(1):39-43.

145. Blanas N, Kienle F, Sandor GK. Injury to the inferior alveolar nerve due to thermoplastic gutta percha. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 2002;60(5):574-576.
146. Poveda R, Bagán JV, Fernández JMD, Sanchis JM. Mental nerve paresthesia associated with endodontic paste within the mandibular canal: report of a case. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2006;102(5):e46-e49.
147. Tilotta-Yasukawa F, Millot S, El Haddioui A, Bravetti P, Gaudy J-F. Labiomandibular paresthesia caused by endodontic treatment: an anatomic and clinical study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2006;102(4):e47-e59.
148. Caissie R, Goulet J, Fortin M, Morielli D. Iatrogenic paresthesia in the third division of the trigeminal nerve: 12 years of clinical experience. *J Can Dent Assoc* 2005;71(3):185-190.
149. Reit C, Petersson K, Molven O. In: Diagnosis of pulpal and periradicular disease: textbook of endodontology. 1st ed. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd; 2003:9–18.
150. Rud J, Rud V, Munksgaard E. Periapical healing of mandibular molars after root-end sealing with dentine-bonded composite. *International Endodontic Journal* 2001;34(4):285-292.
151. Wesson C, Gale T. Molar apicectomy with amalgam root-end filling: results of a prospective study in two district general hospitals. *British dental journal* 2003;195(12):707-714.
152. Patel S, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. *International Endodontic Journal* 2009;42(9):755-756.
153. Blattner TC, George N, Lee CC, Kumar V, Yelton CD. Efficacy of cone-beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. *Journal of endodontics* 2010;36(5):867-870.
154. Barnes IE. Surgical Endodontics, Wright, Oxford, 1991; 2: 15-18.
155. Stockdale CR. Endodontic Surgery. London, Quintessence Publishing Co. Inc, 1992; 1st edition.
156. Briggs P, Scott B. Evidence-based dentistry: endodontic failure--how should it be managed? *British dental journal* 1997;183(5):159-164.

157. Siqueira J. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *International endodontic journal* 2001;34(1):1-10.
158. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1998;85(1):86-93.
159. Nair PR, Sjögren U, Krey G, Sundqvist G. Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth. *Journal of Endodontics* 1990;16(12):589-595.
160. Boucher Y, Sobel M, Sauveur G. Persistent pain related to root canal filling and apical fenestration: a case report. *Journal of endodontics* 2000;26(4):242-244.
161. Satchell P, Gutmann J, Witherspoon D. Apoptosis: an introduction for the endodontist. *International endodontic journal* 2003;36(4):237-245.
162. Danin J, Linder LE, Lundqvist G, Ohlsson L, Ramsköld LO, Strömberg T. Outcomes of periradicular surgery in cases with apical pathosis and untreated canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1999;87(2):227-232.
163. Danin J, Strömberg T, Forsgren H, Linder LE, Ramsköld LO. Clinical management of nonhealing periradicular pathosis: surgery versus endodontic retreatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1996;82(2):213-217.
164. Kvist T, Reit C. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *Journal of Endodontics* 1999;25(12):814-817.
165. Iwu C, MacFarlane TW, MacKenzie D, Stenhouse D. The microbiology of periapical granulomas. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology* 1990;69(4):502-505.
166. Kiryu T, Hoshino E, Iwaku M. Bacteria invading periapical cementum. *Journal of endodontics* 1994;20(4):169-172.
167. Nair PR, Sjögren U, Figdor D, Sundqvist G. Persistent periapical radiolucencies of root-filled human teeth, failed endodontic treatments, and periapical scars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1999;87(5):617-627.

168. Siqueira JF, Rôças IN. Polymerase chain reaction–based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2004;97(1):85-94.
169. Nair P, Sjögren U, Sundqvist G. Cholesterol crystals as an etiological factor in non-resolving chronic inflammation, an experimental study in guinea pigs. *European journal of oral sciences* 1998;106(2p1):644-650.
170. Sjögren U, Ohlin A, Sundqvist G, Lerner UH. Gutta-percha-stimulated mouse macrophages release factors that activate the bone resorptive system of mouse calvarial bone. *European journal of oral sciences* 1998;106(4):872-881.
171. Sjögren U, Sundqvist G, Nair P. Tissue reaction to gutta-percha particles of various sizes when implanted subcutaneously in guinea pigs. *European journal of oral sciences* 1995;103(5):313-321.
172. von Arx T, Hänni S, Jensen SS. Clinical results with two different methods of root-end preparation and filling in apical surgery: mineral trioxide aggregate and adhesive resin composite. *Journal of endodontics* 2010;36(7):1122-1129.
173. Torabinejad M, Ford T. Root end filling materials: a review. *Dental Traumatology* 1996;12(4):161-178.
174. Johnson BR. Considerations in the selection of a root-end filling material. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1999;87(4):398-404.
175. De Deus Q, Horizonte B. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *Journal of Endodontics* 1975;1(11):361-366.
176. Seltzer S, Soltanoff W, Bender I, Ziontz M. Biologic aspects of endodontics: I. Histologic observations of the anatomy and morphology of root apices and surrounding structures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1966;22(3):375-385.
177. Degerness R, Bowles W. Anatomic determination of the mesiobuccal root resection level in maxillary molars. *Journal of endodontics* 2008;34(10):1182-1186.
178. Bahcall JK, Di Fiore PM, Poulakidas TK. An endoscopic technique for endodontic surgery. *Journal of endodontics* 1999;25(2):132-135.
179. Carr GB. Microscopes in endodontics. *Journal of the California Dental Association* 1992;20(11):55.

180. Held SA, Kao YH, Wells DW. Endoscope—An endodontic application. *Journal of endodontics* 1996;22(6):327-329.
181. Kim S. Principles of endodontic microsurgery. *Dental Clinics of North America* 1997;41(3):481-497.
182. Weston G, Moule A, Bartold P. A comparison in vitro of fibroblast attachment to resected root-ends. *International endodontic journal* 1999;32(6):444-449.
183. Morgan LA, Marshall JG. The topography of root ends resected with fissure burs and refined with two types of finishing burs. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1998;85(5):585-591.
184. Von Arx T, Gerber C, Hardt N. Periradicular surgery of molars: a prospective clinical study with a one-year follow-up. *International endodontic journal* 2001;34(7):520-525.
185. Vertucci FJ, Beatty RG. Apical leakage associated with retrofilling techniques: a dye study. *Journal of endodontics* 1986;12(8):331-336.
186. Tidmarsh B, Arrowsmith M. Dentinal tubules at the root ends of apicect teeth: a scanning electron microscopic study. *International endodontic journal* 1989;22(4):184-189.
187. Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *Journal of Endodontics* 1994;20(1):22-26.
188. Jonasson P, Reit C, Kvist T. A preliminary study on the technical feasibility and outcome of retrograde root canal treatment. *International endodontic journal* 2008;41(9):807-813.
189. Kakehashi S, Stanley H, Fitzgerald R. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1965;20(3):340-349.
190. Bornstein MM, Bingisser AC, Reichart PA, Sendi P, Bosshardt DD, Von Arx T. Comparison between radiographic (2-dimensional and 3-dimensional) and histologic findings of periapical lesions treated with apical surgery. *Journal of endodontics* 2015;41(6):804-811.
191. Schulz M, von Arx T, Altermatt HJ, Bosshardt D. Histology of periapical lesions obtained during apical surgery. *Journal of endodontics* 2009;35(5):634-642.

192. Carruth P, He J, Benson BW, Schneiderman ED. Analysis of the size and position of the mental foramen using the CS 9000 cone-beam computed tomographic unit. *Journal of endodontics* 2015;41(7):1032-1036.
193. Liang YH, Yuan M, Li G, Shemesh H, Wesselink PR, Wu MK. The ability of cone-beam computed tomography to detect simulated buccal and lingual recesses in root canals. *International endodontic journal* 2012;45(8):724-729.
194. Uchida Y, Noguchi N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, et al. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region: a second attempt introducing cone beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2009;67(4):744-750.
195. Berco M, Rigali PH, Miner RM, DeLuca S, Anderson NK, Will LA. Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2009;136(1):17. e11-17. e19.
196. Aminoshariae A, Su A, Kulild JC. Determination of the location of the mental foramen: a critical review. *Journal of endodontics* 2014;40(4):471-475.
197. Neugebauer J, Shirani R, Mischkowski RA, Ritter L, Scheer M, Keeve E, et al. Comparison of cone-beam volumetric imaging and combined plain radiographs for localization of the mandibular canal before removal of impacted lower third molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2008;105(5):633-642.
198. Pires CA, Bissada NF, Becker JJ, Kanawati A, Landers MA. Mandibular incisive canal: cone beam computed tomography. *Clinical implant dentistry and related research* 2012;14(1):67-73.
199. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *Journal of oral science* 2006;48(1):27-34.
200. Afkhami F, Haraji A, Boostani HR. Radiographic localization of the mental foramen and mandibular canal. *Journal of dentistry* 2013;10(5):436.

201. Thanyakarn C, Hansen K, Rohlin M. Measurements of tooth length in panoramic radiographs. 2: Observer performance. *Dentomaxillofacial Radiology* 1992;21(1):31-35.
202. Serhal CB, Jacobs R, Flygare L, Quirynen M, van Steenberghe D. Perioperative validation of localisation of the mental foramen. *Dentomaxillofacial Radiology* 2002;31(1):39-43.
203. Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT): Part I. On subjective image quality. *European journal of radiology* 2010;75(2):265-269.
204. Kim S-Y, Yang S-E. Cone-beam computed tomography study of incidence of distolingual root and distance from distolingual canal to buccal cortical bone of mandibular first molars in a Korean population. *Journal of endodontics* 2012;38(3):301-304.
205. Zhang X, Xiong S, Ma Y, Han T, Chen X, Wan F. A cone-beam computed tomographic study on mandibular first molars in a chinese subpopulation. *PloS one* 2015;10(8):e0134919.
206. Phothikhun S, Suphanantachat S, Chuenchompoonut V, Nisapakultorn K. Cone-beam computed tomographic evidence of the association between periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *Journal of periodontology* 2012;83(5):557-564.
207. Angel JS, Mincer HH, Chaudhry J, Scarbecz M. Cone-beam Computed Tomography for Analyzing Variations in Inferior Alveolar Canal Location in Adults in Relation to Age and Sex. *Journal of forensic sciences* 2011;56(1):216-219.
208. Hsu Y-Y, Kim S. The resected root surface. The issue of canal isthmuses. *Dental Clinics of North America* 1997;41(3):529-540.
209. Martínez-Lozano MÁ, Forner-Navarro L, Sánchez-Cortés JL. Analysis of radiologic factors in determining premolar root canal systems. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 1999;88(6):719-722.
210. Trope M, Elfenbein L, Tronstad L. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. *Journal of Endodontics* 1986;12(8):343-345.
211. Geider P, Perrin C, Fontaine M. Endodontic anatomy of lower premolars--apropos of 669 cases. *Journal d'odontologie conservatrice* 1989(10):11-15.



212. Milano M, Chavarria C, Hoppe J. Multi-rooted mandibular premolars: report of case. *ASDC journal of dentistry for children* 2002;69(1):63-65, 12.
213. Prabhu N, John R, Munshi A. Aberrant root development of the mandibular premolars: a case report. *International Journal of Paediatric Dentistry* 1999;9(1):49-51.
214. Schulze C. Developmental abnormalities of teeth and jaws. In: Gorlin R, Goldman H, eds. Thoma's oral pathology, 6th ed. St. Louis: CV Mosby Co.; 1970;106 –7. 1970.
215. Zaatari EI, Al-Kandari AM, Alhomaidah S, Al Yasin IM. Frequency of endodontic treatment in Kuwait: radiographic evaluation of 846 endodontically treated teeth. *Journal of endodontics* 1997;23(7):453-456.
216. Fischer G, Evans C. A three-rooted mandibular second premolar. *General dentistry* 1992;40(2):139-140.
217. Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *Journal of endodontics* 2004;30(6):391-398.
218. Çalışkan MK, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M, Tuncer SŞ. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *Journal of Endodontics* 1995;21(4):200-204.
219. De Pablo ÓV, Estevez R, Sánchez MP, Heilborn C, Cohenca N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *Journal of Endodontics* 2010;36(12):1919-1931.
220. Song JS, Choi H-J, Jung I-Y, Jung H-S, Kim S-O. The prevalence and morphologic classification of distolingual roots in the mandibular molars in a Korean population. *Journal of endodontics* 2010;36(4):653-657.
221. Wang Y, Zheng Q-h, Zhou X-d, Tang L, Wang Q, Zheng G-n. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular first permanent molars in a western Chinese population by cone-beam computed tomography. *Journal of Endodontics* 2010;36(11):1786-1789.
222. Tu M-G, Tsai C-C, Jou M-J, Chen W-L, Chang Y-F, Chen S-Y. Prevalence of three-rooted mandibular first molars among Taiwanese individuals. *Journal of Endodontics* 2007;33(10):1163-1166.

223. Chen Y-C, Lee Y-Y, Pai S-F, Yang S-F. The morphologic characteristics of the distolingual roots of mandibular first molars in a Taiwanese population. *Journal of endodontics* 2009;35(5):643-645.
224. De Moor R, Deroose C, Calberson F. The radix entomolaris in mandibular first molars: an endodontic challenge. *International endodontic journal* 2004;37(11):789-799.
225. Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular first molars in a southern Chinese population. *Dental Traumatology* 1988;4(1):19-22.
226. Sperber G, Moreau J. Study of the number of roots and canals in Senegalese first permanent mandibular molars. *International Endodontic Journal* 1998;31(2):117-122.
227. Reichart P, Metah D. Three-rooted permanent mandibular first molars in the Thai. *Community dentistry and oral epidemiology* 1981;9(4):191-192.
228. Woelfel J SR. Dental anatomy. Its relevance to dentistry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins,. 2002.
229. Slowey R. Root canal anatomy. Road map to successful endodontics. *Dental Clinics of North America* 1979;23(4):555-573.
230. England MC, Hartwell GR, Lance JR. Detection and treatment of multiple canals in mandibular premolars. *Journal of Endodontics* 1991;17(4):174-178.
231. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. *Journal of Endodontics* 2007;33(5):509-516.
232. Walker RT. Root canal anatomy of mandibular first premolars in a southern Chinese population. *Dental Traumatology* 1988;4(5):226-228.
233. 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. *Journal of endodontics* 2006;32(10):932-936.
234. Scott R TIC. The Anthropology of Modern Human Teeth. Cambridge: Cambridge University Press, . 2000.
235. Grande NM, Plotino G, Pecci R, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Micro-computerized tomographic analysis of radicular and canal morphology of premolars with long oval canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2008;106(3):e70-e76.

236. Skidmore AE, Bjorndal AM. Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1971;32(5):778-784.
237. Weine FS, Pasiewicz RA, Rice RT. Canal configuration of the mandibular second molar using a clinically oriented in vitro method. *Journal of Endodontics* 1988;14(5):207-213.
238. Alacam T. Giriş kavitesi preparasyon ve pulpa anatomileri. *Endodonti*,1, Ankara, Basın Yayın Yüksek Okulu Basımevi. 2012:347-351
239. Badger GR. Three-rooted mandibular first primary molar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1982;53(5):547.
240. Bagherian A, Kalhori KA, Sadeghi M, Mirhosseini F, Parisay I. An in vitro study of root and canal morphology of human deciduous molars in an Iranian population. *Journal of oral science* 2010;52(3):397-403.
241. Koparal Eden E, Koca H, Şen BH. Dens invaginatus in a primary molar: report of case. *Journal of dentistry for children* 2002;69(1):49-53.
242. Falk W, Bowers D. Bilateral three-rooted mandibular first primary molars: report of case. *ASDC journal of dentistry for children* 1983;50(2):136.
243. Johnston N, Franklin D. Dental findings of a child with Wolf–Hirschhorn syndrome. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2006;16(2):139-142.
244. Liu J-F, Dai P-W, Chen S-Y, Huang H-L, Hsu J-T, Chen W-L, et al. Prevalence of 3-rooted primary mandibular second molars among Chinese patients. *Pediatric dentistry* 2010;32(2):123-126.
245. Song JS, Kim S-O, Choi B-J, Choi H-J, Son H-K, Lee J-H. Incidence and relationship of an additional root in the mandibular first permanent molar and primary molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2009;107(1):e56-e60.
246. Winkler MP, Ahmad R. Multirooted anomalies in the primary dentition of Native Americans. *The Journal of the American Dental Association* 1997;128(7):1009-1011.
247. Joseph T, Varma B, Mungara J. A study of root canal morphology of human primary molars using computerised tomography: an in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 2005;23(1):7.
248. Ahmed H, Abu-bakr N, Yahia N, Ibrahim Y. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *International Endodontic Journal* 2007;40(10):766-771.

249. Gulabivala K, Opananon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *International Endodontic Journal* 2002;35(1):56-62.
250. Martos J, Tatsch GH, Tatsch AC, Silveira LFM, Ferrer-Luque CM. Anatomical evaluation of the root canal diameter and root thickness on the apical third of mesial roots of molars. *Anatomical science international* 2011;86(3):146-150.
251. de Oliveira Gamba T, Yamasaki MC, Groppo FC, da Silveira HLD, de Almeida Boscolo SM, Sanderink GC. Validation study of a new method for sexual prediction based on CBCT analysis of maxillary sinus and mandibular canal. *Archives of Oral Biology* 2017;83:118-123.
252. Wang T-M, Shif C, Liu J-C, Kuo K-J. A clinical and anatomical study of the location of the mental foramen in adult Chinese mandibles. *Cells Tissues Organs* 1986;126(1):29-33.
253. Green R. The position of the mental foramen: a comparison between the southern (Hong Kong) Chinese and other ethnic and racial groups. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1987;63(3):287-290.
254. Neiva RF, Gapski R, Wang H-L. Morphometric analysis of implant-related anatomy in Caucasian skulls. *Journal of periodontology* 2004;75(8):1061-1067.
255. Fishel D, Buchner A, Hershkowitz A, Kaffe I. Roentgenologic study of the mental foramen. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1976;41(5):682-686.
256. Ngeow WC, Yuzawati Y. The location of the mental foramen in a selected Malay population. *Journal of oral science* 2003;45(3):171-175.
257. Phillips JL, Weller RN, Kulild JC. The mental foramen: Part I. Size, orientation, and positional relationship to the mandibular second premolar. *Journal of endodontics* 1990;16(5):221-223.
258. Huang C-Y, Liao Y-F. Anatomical position of the mandibular canal in relation to the buccal cortical bone in Chinese patients with different dentofacial relationships. *Journal of the Formosan Medical Association* 2016; 115(11):981-990
259. Sandstedt P, Sörensen S. Neurosensory disturbances of the trigeminal nerve: a long-term follow-up of traumatic injuries. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 1995;53(5):498-505.
260. Balaji S, Krishnaswamy N, Kumar SM, Rooban T. Inferior alveolar nerve canal position among South Indians: A cone beam computed tomographic pilot study. *Annals of maxillofacial surgery* 2012;2(1):51.

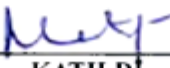
261. Wang X, Chen K, Wang S, Tiwari SK, Ye L, Peng L. Relationship between the Mental Foramen, Mandibular Canal, and the Surgical Access Line of the Mandibular Posterior Teeth: A Cone-beam Computed Tomographic Analysis. *Journal of Endodontics* 2017;43(8):1262-1266.
262. Kamburoğlu K, Kılıç C, Özen T, Yüksel SP. Measurements of mandibular canal region obtained by cone-beam computed tomography: a cadaveric study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2009;107(2):e34-e42.
263. Lin L, Skribner J, Shovlin F, Langeland K. Periapical surgery of mandibular posterior teeth: anatomical and surgical considerations. *Journal of endodontics* 1983;9(11):496-501.
264. Gutmann JL, Harrison JW. Posterior endodontic surgery: anatomical considerations and clinical techniques. *International Endodontic Journal* 1985;18(1):8-34.
265. de Souza Fernandes AC, de Quadros Uzeda-Gonzalez S, Mascarenhas ML, Machado LA, de Moraes M. Direct and tomographic dimensional analysis of the inter-radicular distance and thickness of the vestibular cortical bone in the parasymphiseal region of adult human mandibles. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2012;50(4):350-355.
266. Temple KE, Schoolfield J, Noujeim ME, Huynh-Ba G, Lasho DJ, Mealey BL. A cone beam computed tomography (CBCT) study of buccal plate thickness of the maxillary and mandibular posterior dentition. *Clinical oral implants research* 2016;27(9):1072-1078.
267. Von Arx T, Janner SF, Hänni S, Bornstein MM. Evaluation of new cone-beam computed tomographic criteria for radiographic healing evaluation after apical surgery: assessment of repeatability and reproducibility. *Journal of endodontics* 2016;42(2):236-242.

## EK.1. ÖZGEÇMİŞ

28.06.1990 tarihinde İzmir'in Konak ilçesinde dünyaya geldim. İlköğrenimimin ilk 5 yılını Yeşilyurt İlköğretim Okulu'nda, sonraki 3 yılını Mareşal Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu'nda 2004 yılında tamamladım. Bornova Anadolu Lisesi'nde 2008 yılında sonlanan eğitimimin ardından; lisans eğitimimi Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde 2013 yılında tamamladım. İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde 2014 yılında başlamış olduğum uzmanlık eğitimime devam etmekteyim. Evliyim.



## EK.2. ETİK KURUL ONAYI

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU (Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu)			
Oturum Tarihi	Oturum Sayısı	Karar Sayısı	
16.05.2017	11	2017/11-7	
<p><b>Karar No: 2017/11-7:</b> Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 16.05.2017 tarihinde Rektör Yardımcıları Toplantı odasında toplandı. İnönü Üniversitesinde Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bölümünde Doç. Dr. Neslihan ŞİMŞEK'in sorumlu araştırmacı olduğu; İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Bölümünde Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan ALTUN ve İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bölümünde Arş. Gör. Elif Ezgi KAYNAK TAŞDEMİR'in "Mandibular Posterior Dişlerin Komşu Anatmik Yapılarla İlişkinin Endodontik Cerrahi Açısından Değerlendirilmesi" başlıklı çalışması Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından uygun olup-olmadığı hususundaki başvurusuna ilişkin raportör raporu görüşüldü. Çalışma Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından değerlendirildiğinde çalışmada <u>herhangi bir etik kusur olmadığına;</u> oy birliği ile karar verilmiştir.</p>			
Prof. Dr. Metin Fikret GENÇ Etik Kurul Başkan Yardımcısı		Prof. Dr. Osman CELBİŞ Etik Kurul Üyesi	KATILDI
Prof. Dr. Kadir ERTEM Etik Kurul Üyesi	KATILDI	Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN Etik Kurul Üyesi	KATILDI
Prof. Dr. Behice ERCİ Etik Kurul Üyesi	KATILDI	Prof. Dr. Saim YOLOĞLU Etik Kurul Üyesi	KATILDI