



T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**ANTERİOR MANDİBULADAKİ NÖROVASKÜLER YAPILARIN
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

SEDA ÖZER
UZMANLIK TEZİ

AĞIZ DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Eda Didem YALÇIN

GAZİANTEP

2017

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

ANTERİOR MANDİBULADAKİ NÖROVASKÜLER YAPILARIN
KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

Seda ÖZER
Aralık 2017

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Onayı


Prof. Dr. Kamile ERCİYAS

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının bir 'Diş Hekimliğinde Uzmanlık' derecesi için uygun ve yeterli olduğunu onaylıyorum.

Yrd. Doç. Dr. Eda Didem Yalçın

Anabilim Dalı Başkanı



Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir 'Diş Hekimliğinde Uzmanlık' tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Eda Didem Yalçın

Tez Danışmanı



Tez Jürisi

Prof. Dr. Kaan ORHAN

Doç. Dr. Seçil AKSOY

Yrd.Doç.Dr.Eda Didem YALÇIN

İmzası



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından yazıma kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Dt. Seda ÖZER



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde ve tezimin hazırlanmasında destek ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım, kıymetli hocam ve Anabilim Dalı Başkanı'm Sn. Yrd. Doç. Dr. Eda Didem YALÇIN'a,

Sevgisini ve desteğini her zaman hissettiğim, her daim yüzümü güldüren Dt. Ümit KAYAR'a,

Uzmanlık görevime başladığımdan beri bana her zaman destek olan çok değerli arkadaşım Dr. Dt. Özlem İŞMAN'a,

Uzmanlık eğitimim süresince deneyim ve bilgi birikimlerini aktaran Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üye ve görevlilerine,

Uzmanlık eğitimim süresince desteğini esirgemeyen çok değerli asistan arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemi sağlayan ve hayatımın her aşamasında beni her zaman destekleyen çok sevdiğim aileme,

İçten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
KISALTMALAR.....	vi
TABLolar	vii
RESİMLER.....	ix
GRAFİKLER	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Mandibula Anatomisi.....	5
2.2. Mental Foramen Anatomisi.....	6
2.2.1. Mental Foramen Varyasyonları	8
2.3. Mandibular İnsisiv Kanal Anatomisi	12
2.4. Mandibular Lingual Foramen Anatomisi.....	13
2.5. Mandibula Anterior Bölgedeki Beslenme Kanalları.....	15
2.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	15
2.6.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Çalışma Prensibi	17
2.6.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Görüntünün Elde Edilmesi	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1. Verilerin Toplanması	34
3.2. Verilerin Değerlendirilmesi	35
3.3. KIBT Görüntüleri.....	35
3.3.1. Görüntüleme Prosedürleri	35
3.3.2. Görüntülerin İncelenmesi	36
3.4. İstatistiksel Yöntem.....	52
4. BULGULAR.....	53
4.1. Mental Foramen	53
4.2. Mental Foramen Varyasyonları	58
4.2.1. Aksesuar Mental Foramen.....	58
4.2.2. Mental Foramen Çıkış Tipi	61

4.3. Mandibular İnsisiv Kanal	63
4.4. Mandibular Lingual Foramen	69
5. TARTIŞMA	733
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99
7. KAYNAKLAR	101
8. EKLER.....	121
Ek 1. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu	121
Ek 2: Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu	122
9. ÖZGEÇMİŞ	123



ÖZET

ANTERİOR MANDİBULADAKİ NÖROVASKÜLER YAPILARIN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Seda ÖZER

Uzmanlık Tezi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Eda Didem YALÇIN

Aralık 2017, 136 Sayfa

Sağ ve sol mental foramenler arasında yer alan, interforaminal bölge olarak da adlandırılan mandibulanın anterior bölgesi önemli anatomik yapıları ve varyasyonlarını içermektedir. Anterior mandibulada; mental sinir, insisiv kanal, lingual foramen ve vasküler kanalları, lingual arter, submental arter, mylohyoid arter gibi komplikasyonlara açık önemli anatomik yapılar bulunmaktadır. Bu anatomik yapıların doğru teşhisi; bölgenin lokal anatomisinin radyolojik olarak değerlendirilmesinde, cerrahi işlemler sırasında ve sonrasında nörovasküler komplikasyonların engellenmesi açısından klinik olarak önemlidir. Bu çalışmanın amacı; Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivinde yer alan 200 olgunun anterior mandibula bölgesinde yer alan; mental foramen, aksesuar mental foramen, alveolar loop, mandibular insisiv kanal ve mandibular lingual foramenlerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile retrospektif olarak incelenip, bu anatomik yapılar ve çevre dokulara ait morfometrik bulguların literatüre kazandırılmasıdır. Aksiyal, sagittal, koronal, seri kesitsel ve üç boyutlu reformat görüntüler kullanılarak bu anatomik yapıların boyutları, civar dokulara mesafesi, prevalans değerleri ve varyasyonları değerlendirilmiştir. Ölçümler diş durumuna ve cinsiyete göre karşılaştırılmıştır. Mental foramenin dişlere göre lokalizasyonunda cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. İncelenen olguların %4.5'unda aksesuar mental foramen tespit edilmiştir. 200 KIBT görüntüsünün 35 (%17.5)'inde alveolar loop gözlenmiştir. Çalışmamızda mandibular insisiv kanal ortalama %82 oranında bulunmuş olup, ortalama uzunluğu; sağ mandibular yarım çenede 7.47 ± 4.56 mm, sol mandibular yarım çenede 7.22 ± 4.45 mm olarak hesaplanmıştır. Mandibular lingual foramen ve vasküler kanallarının izlenme oranı %95.5 olarak rapor edilmiştir. Bu bulgular ışığında, anterior mandibulada uygulanacak implant uygulamaları gibi cerrahi işlemler öncesinde komplikasyonların önüne geçmek için interforaminal bölgede yer alan anatomik yapıların ve olası varyasyonlarının konik ışınli bilgisayarlı tomografi sistemleri ile görüntülenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mental foramen, alveolar loop, mandibular insisiv kanal, lingual foramen, KIBT

ABSTRACT

EVALUATION OF THE NEROVASCULAR STRUCTURES IN THE ANTERIOR REGION OF THE MANDIBLE WITH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Seda ÖZER, 136 Pages

Postgraduate Thesis, Department of Oral and Maxillofacial Radiology

Supervisor: Assist. Prof. Eda Didem Yalçın

December 2017

The anterior region of the mandible, also referred to as the interforaminal region, located between the right and left mental foramen, contains important anatomical structures and variations. Interforaminal region has important anatomic structures, which are subject to complications including mental nevre, incisive canal, lingual foramen and vascular canals, lingual artery, submental artery and mylohyoid artery. To identify localizations and variations of anatomic these structures through radiological imaging techniques is crucial in terms of preventing neurovascular complications during and after surgical procedures. The purpose of this study is to examine the mental foramen, accessory mental foramen, alveolar loop, mandibular incisive canal and mandibular lingual foramen in the anterior mandibular region retrospectively. 200 cases' CBCT records in the archives of Oral and Maxillofacial Radiology Department of Dentistry of Gaziantep University were analyzed retrospectively. Axial, sagittal, coronal, cross-sectional and three-dimensional reformat images were used to evaluate the dimensions, prevalence values, variations and the distance to surrounding tissues of these anatomical structures. The findings of these measurements were compared according to dental status and gender. Mental foramen location was not statically different acocording to gender. Accessory mental foramen were observed in %4.5 of cases. Alveolar loop were found in 35 (%17.5) of 200 CBCT images. In this study the mandibular incisive canal was visualized in %82 of CBCT images, and its mean lenght anterior to the mental foramen was approximately 7.47 ± 4.56 mm on the right hemimandible, 7.22 ± 4.45 mm on the left hemimandible. As a consequence, cone beam computed tomography systems are recommended in this region for successful imaging of mental foramen, accessory mental foramen, alveolar loop, mandibular incisive canal and mandibular lingual foramen before surgical procedures in the interforaminal region.

Keywords: Mental foramen, alveolar loop, mandibular incisive canal, lingual foramen, CBCT

KISALTMALAR

μSv	: Mikrosievert
aAL	: Anterior Alveolar Loop
AMF	: Aksesuar Mental Foramen
AL	: Alveolar Loop
ALARA	: As Low As Reasonably Achievable
ALARP	: As Low As Reasonably Practicable
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
cAL	: Kaudal Alveolar Loop
CCD	: Charge Coupled Device
CdTe	: Cadmiyum Telluride Dedektör
cm	: Santimetre
cm^2	: Santimetrekare
FOV	: Field of View
FPD	: Flat Panel Dedektör
iMLF	: İnferior Mandibular Lingual Foramen
IIT/CCD	: Image Intensifier Tube / Charge-Coupled Device
LLK	:Lateral Lingual Kanal
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kVp	: KiloVoltage Peek
mA	: Mili Amper
MF	: Mental Foramen
MİK	: Mandibular İnsisiv Kanal
MLF	: Mandibular Lingual Foramen
MLK	: Median Lingual Kanal
MK	: Mandibular Kanal
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
mm	: Milimetre
mm^2	: Milimetrekare
sMLF	: Süperior Mandibular Lingual Foramen
sn	: Saniye
TME	: Temporomandibular Eklem
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

TABLÖLAR

Tablo 3.3.2.3.1: MİK'in izlenme derecesi, skorlanması ve radyografik görünümü.....	46
Tablo 4.1.1: MF'nin lokalizasyonuna ait sağ ve sol mandibular yarım çeneden elde edilen bulgular	53
Tablo 4.1.2: Sağ taraftaki MF'nin cinsiyete göre lokalizasyonuna ait veriler	54
Tablo 4.1.3: Sol taraftaki MF'nin cinsiyete göre lokalizasyonuna ait veriler	54
Tablo 4.1.4: MF'nin meziodistal, apikokoronal çapı ile MF'nin alveolar krete, mandibula alt sınırı, komşu diş apeksine ve mandibular orta hatta olan uzaklıklarının cinsiyete ve sağ-sol yarım çenelere göre kıyaslaması	55
Tablo 4.1.5: Sağ ve sol mandibular yarım çenelerde yapılan MF ölçümlerinin dişli ve kısmi dişsiz gruplarına göre kıyaslaması	58
Tablo 4.2.1.1: Sağ ve sol tarafta izlenen AMF prevalans değerleri.....	59
Tablo 4.2.1.2: AMF prevalansının cinsiyete göre karşılaştırılması	59
Tablo 4.2.1.3: AMF'lerin sağ ve sol yarım çenedeki lokalizasyonları	60
Tablo 4.1.2.4: AMF'nin MF'ye göre konumuna ait sınıflandırması	60
Tablo 4.2.1.5: AMF'lerin sağ ve sol hemimandibulada erkeklerde ve kadınlarda MF'ye, alveolar krete, mandibula alt sınırı ve komşu diş apeksine olan mesafeleri	61
Tablo 4.2.2.1: MF çıkış tiplerinin sayısal değerleri ve yüzde oranları	62
Tablo 4.2.2.2: AL'nin anterior ve kaudal uzantılarının sağ ve sol mandibular bölgede cinsiyetlere göre karşılaştırılması	63
Tablo 4.3.1: MİK'in anatomik yapılara olan mesafesinin cinsiyetlere ve mandibular yarım çenelere göre karşılaştırılması	65
Tablo 4.3.2: MİK uzunluğunun cinsiyetlere kıyaslaması	67
Tablo 4.3.3: MİK'in sağ ve sol hemimandibulada alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklık ölçümlerinin dişli ve dişsiz gruplarda kıyaslaması	68
Tablo 4.4.1: Anterior mandibulada izlenen MLF'lerin foramen sayısı	69
Tablo 4.4.2: Anterior mandibular bölgede izlenen MLF'lerin orta hat, paramedyan ve premolar bölgelerde bulunma sayısı ve yüzdeleri	69
Tablo 4.4.3: Mandibula orta hat bölgesinde değerlendirilen MLF'lerin tipleri, foramen sayıları ve görülme oranları	70
Tablo 4.4.4: Perimandibular ve premolar bölgelerde izlenen MLF ve vasküler kanallarının diş bölgelerinde izlenme oranları.....	70

Tablo 4.4.5: Genial tüberkülün üzerinde (sMLF), genial tüberkülün altında (iMLF) ve paramedyan bölgede bulunan MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan mesafeleri.....	71
Tablo 4.4.6: MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan mesafelerinin cinsiyetlere göre kıyaslaması	72
Tablo 4.4.7: Dişli ve kısmi dişsiz gruplarda MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklık ölçümleri.....	72



RESİMLER

Resim 2.1: Anterior mandibuladaki nörovasküler yapıların şematik görünümü	6
Resim 2.2: Mandibular interforaminal bölge görüntüsü.....	6
Resim 2.3: Mental sinirin MF'den sonra izlediği çıkış tipleri	10
Resim 3.1: Çalışmamızda kullanılan Planmeca 3D Mid (ProMax, Helsinki, Finland) marka konik ışıklı bilgisayarlı tomografi cihazı	36
Resim 3.2: MF'lerin koronal kesit görüntüsü.	37
Resim 3.3: MF'lerin üç boyutlu reformat görüntüsü.	37
Resim 3.4: MF'nin bulunduğu diş lokalizasyonuna göre gruplandırılması	38
Resim 3.5: MF hesaplamalarının kesitsel görüntüsü	39
Resim 3.6: Aksiyal kesit görüntüsü kullanılarak MF'nin meziodistal çap ölçümleri....	39
Resim 3.7: Aksiyal kesit görüntüsü kullanılarak MF'nin mandibular orta hatta uzaklık ölçümleri	40
Resim 3.8: Üç boyutlu reformat görüntülerde AMF görüntüsü.....	40
Resim 3.9: AMF'nin kesitsel görüntüsü	41
Resim 3.10: AMF'nin koronal kesit görüntüsü.....	41
Resim 3.11: MF ile AMF arasındaki mesafe ölçümünün sagittal kesit görüntüsü	42
Resim 3.12: MF ile AMF arasındaki mesafenin üç boyutlu reformat görüntüsü	43
Resim 3.13: AMF'nin alveolar krete ve mandibula alt sınıra olan vertikal uzaklık ölçümünün kesitsel görüntüsü	43
Resim 3.14: Mental sinirin seyir tiplerinin sagittal kesit görüntüsü	44
Resim 3.15: AL'nin kaudal (cAL) ve anterior (aAL) uzantıları	44
Resim 3.16: MF'nin anterior ve kaudal uzunluklarının sagittal kesit görüntüsü.....	45
Resim 3.17: Sagittal kesitte MİK'in görüntüsü.....	45
Resim 3.18: MİK'in civar dokulara mesafesinin kesitsel görüntüsü	47
Resim 3.19: MİK'in uzunluk ölçümünün kesitsel görüntüsü	47
Resim 3.20: MLF'lerin kesitsel görüntüsü.....	48
Resim 3.21: MLF'lerin aksiyal kesit görüntüsü.....	48
Resim 3.22: Orta hat bölgesinde bulunan MLF'lerin genial tüberküle olan pozisyonlarının kesitsel görüntüsü.....	49
Resim 3.23: Orta hat bölgesinde bulunan MLF'lerin foramen sayısına ve vasküler kanallarının seyrine göre sınıflandırılmasının resim görüntüsü	50

Resim 3.24: MLF dallanmasının kesitsel görüntüsü.....	51
Resim 3.25: MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınıra mesafelerinin kesitsel görüntüsü	51

GRAFİKLER

Grafik 4.1: MF çıkış tiplerinin sağ ve sol mandibular bölgelerdeki dağılımı	62
Grafik 4.2: MİK'in seyri boyunca ilgili diş bölgelerinde görünürlük skalası	64



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Anterior mandibular bölge; sağ ve sol mental foramenler arasında yer alan, önemli anatomik yapıları barındıran mandibulanın ön kısmıdır. İnterforaminal bölge olarak da adlandırılan bu bölge, uzun yıllar boyunca implant cerrahisi açısından güvenli alan olarak düşünülmüştür (1, 2). Ancak bu bölgede mental sinir, insisiv kanal, lingual foramen ve vasküler kanalları, lingual arter, submental arter, milohyoid arter gibi komplikasyonlara açık önemli anatomik yapılar bulunmaktadır. Çeşitli genioplasti, osteotomi operasyonlarının yanında implant cerrahisinin yaygınlaşması ile bu bölgedeki anatomik oluşumların ve varyasyonlarının daha detaylı morfometrik analizine ihtiyaç duyulmaktadır. Cerrahi uygulamalar esnasında meydana gelebilecek komplikasyonların önlenmesi için, yeterli düzeyde anatomik bilgiye sahip olunması, nörovasküler yapıların varyasyonlarına dikkat edilmesi, komşu dokulardaki patolojik oluşumların tespiti ve uygun görüntüleme tekniği ile görüntülenen bölgenin incelenmesi son derece önemlidir (1-4).

Mandibular kanal, ramusun medial yüzeyindeki mandibular foramenden başlayarak anteriora doğru seyir gösterdikten sonra premolar bölgenin vestibül yüzeyinde mental foramende (MF) sonlanır (4-6). MF'nin lokalizasyon, anatomi ve boyutlarının bilinmesi, ilgili bölgede gerçekleştirilecek cerrahi prosedürler sırasında ve reyonel anestezi uygulamasında, sinir hasarından kaçınmak ve dental işlemler için lokal anestezinin tam olarak yapılabilmesi açısından kritiktir (7-9). MF'nin çene üzerindeki lokalizasyonu ırklara ve cinsiyete göre değişiklik göstermektedir (10, 11). Fishel ve ark. (12) yaptıkları çalışmalarında MF'nin konumunu en sık birinci ve ikinci premolar dişler arasında bulurken, Green ve ark. (10), çoğunlukla ikinci premolar diş hizasında tespit etmişlerdir. MF'nin meziodistal ve apikokoronal çapları çeşitli çalışmalarda ölçülmüştür (5, 13-18). Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KİBT) ile yapılan çalışmalarda MF'nin meziodistal çapı 3.2-4.08 mm arasında, apikokoronal çapı ise 3-3.45 mm arasında rapor edilmiştir (5, 16-18).

Mandibulada MF'nin çevresinde MF'den ayrı küçük bukkal foramenlerin varlığı literatürde sıklıkla bildirilmiştir (18-21). Genellikle yapılan çalışmalarda; mandibular kanal ile devamlılığı izlenen foramen yapılarının aksesuar mental foramen (AMF), devamlılığı izlenmeyen perimandibular foramen yapılarının ise beslenme kanalı olduğu

belirtilmiştir (18, 21-23). Perimandibuladaki foramenler AMF olarak düşünülüyorsa mental sinire ait nörovasküler yapıları, beslenme kanalı olarak düşünülüyor ise damarsal yapıları içermektedir. AMF'nin görülme sıklığı literatürde yapılan farklı çalışmalarda %1.4 ile %30 oranında geniş bir aralıkta bulunmuştur (19, 21, 22, 24). Anterior mandibular bölgedeki cerrahi operasyonlar öncesi olası komplikasyonların önüne geçmek amacı ile AMF varlığının ve lokalizasyonun tespitinden sonra içerdiği nörovasküler yapılar dikkate alınarak tedavi planlaması yapılmalıdır.

İnferior alveoler sinir MF'ye ulaştıktan sonra ilgili bölgedeki dişleri ve çevre dokuları innerve edebilmek için kanalı terk eder. Inferior alveoler sinirin bir terminal dalı, mental siniri oluşturmak üzere MF'den kemik dışına çıkmaktadır. Bir diğer dal olan insisiv dal ise MF seviyesinden sonra kanal içinde anterior bölgeye doğru devam etmekte ve ilgili bölgedeki diş ve çevre dokuları innerve etmektedir (2, 6, 25, 26).

Mental kanal olarak adlandırılan mandibular kanalın terminal bölümünde, mental sinirin kemik dışına çıkış şekli farklılık göstermektedir. Üç farklı şekilde yönelimi olan mental sinirin, en çok alveolar loop (AL) çıkış tipinin üzerinde durulmuş ve bu çıkış tipi hakkında farklı çalışmalar yapılmıştır. AL tipinde mental kanal yukarı ve geriye doğru kıvrım yaparak MF'yi terk etmektedir (27-30). AL'nin görülme sıklığı literatürde %7-%93.57 aralığında saptanmıştır (31-34). AL'nin tespit edildiği hastalarda dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli husus AL uzunluklarıdır. Cerrahi girişimler öncesi ilgili bölgede ağrı, geçici veya daimi his kaybı ya da kanama gibi komplikasyonların engellenmesi için AL'nin varlığına ve varsa uzunluklarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Literatürde AL'nin boyutları incelendiğinde; anterior uzantısı 0.11-11 mm, kaudal uzantısı 2.68-11.27 mm aralığında rapor edilmiştir (31, 34-37).

Mandibular insisiv kanal (MİK), mandibular kanalın devamı olarak MF'den sonra anteriora doğru seyreden ve içinde alveolar sinirin uç dalı olan insisiv sinir ve nörovasküler yapıları barındıran anatomik oluşum olarak tanımlanmaktadır. İnsisiv dal, anterior segmentteki dişleri ve çevre dokuları innerve etmektedir (25, 32, 38). Literatürde MİK'i farklı tekniklerle değerlendiren çalışmalar mevcuttur (30, 32, 39, 40). MİK prevalansı %71-%100 aralığında tespit edilmiştir (41, 42). MİK'in uzunluğu ve çevre dokulara olan mesafesi anterior mandibulada yapılacak cerrahi işlemler öncesi değerlendirilmesi gereken önemli parametrelerdir. Yapılan çalışmalarda MİK uzunluğu 7.38-24.87 mm aralığında değişmektedir (34, 42, 43). Anterior mandibulada

gerçekleştirilecek implant cerrahisi, osteotomi, genioplasti öncesinde MİK'in KIBT ile detaylı analizi kanama, paraliz, kemik hasarı ve implant başarısızlığı gibi komplikasyonların önüne geçmede yardımcı olacak ve anterior mandibulada güvenli bölgenin belirlenmesine imkan sağlayacaktır (4, 44-47).

Mandibular lingual kanallar; mandibulanın lingual bölgesinde foramenle sonlanan sublingual arter ve dallarını, submental arter ve dallarını, mylohyoid siniri ve mandibular insisiv siniri de bulundurabilen aksesuar kanallardır (38, 48-51). Bu kanallar genellikle mandibulanın iç yüzeyinde orta hatta genial tüberkül çevresinde bulunan mandibular lingual foramenler (MLF) ile sonlanmaktadır. MLF'ler bir veya daha fazla sayıda olabileceği gibi çeşitli lokalizasyon ve boyutlarda da olabilmektedir (52-55). Lingual bölgeden kemik kanallarına girerek mandibulayı besleyen ve ağız tabanında geniş anastomozlar oluşturan sublingual ve submental arter dallarının zarar görmesi ile, ilgili bölgede şiddetli kanamalar ve hayatı tehdit eden hematomlar görülebilmektedir. Mason, bildirdiği olguda implantasyondan birkaç saat sonra kanama olduğuna dikkat çekerek arteryel zedelenmelerin mekanizmalarından bahsetmiştir (56). Mandibular sinirin uç dallarından biri olan lingual sinirde cerrahi işlemler sırasında oluşabilecek herhangi bir komplikasyon, ilgili bölgede paresteziye sebep olabilmektedir (56-58). Komplikasyonların önüne geçmek ve postoperatif şikayetleri önlemek amacıyla, çalışılacak alandaki nörovasküler yapıların kemikteki çıkış noktası olan MLF'ler ve kanalları, diş hekimleri tarafından implant cerrahisi gibi önemli işlemler öncesinde dikkatlice değerlendirilmelidir.

Doğru tanı ve tedavinin yapılabilmesi için tercih edilecek teşhis yöntemi önem taşımaktadır. Diş hekimliğinde rutin kullanımda olan panoramik radyografiler belirli sınırlara sahiptir. Bu konvansiyonel tekniklerin sadece iki boyutta değerlendirme sağlaması, görüntüde magnifikasyonlar oluşturmaları ve süperpozisyonları engelleyememesi en belirgin dezavantajları arasındadır (18, 59, 60). Diş hekimliğinde üç boyutlu görüntüleme imkanı sağlayan bilgisayarlı tomografi (BT) cihazlarının kullanılmasıyla geleneksel projeksiyonların dezavantajları elimine edilmiştir. Ancak BT cihazlarının diş hekimliğinde kullanımı, yüksek radyasyon dozu, maliyeti ve uzun sürede görüntü elde etmesi gibi özellikleri nedeniyle sınırlı kalmıştır. KIBT'nin 1990'lı yıllardan günümüze geliştirilmesi ile diş hekimleri üç boyutlu görüntüleri rutin kullanımda elde edebilme fırsatı yakalamışlardır (61, 62). KIBT yöntemi, tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile üç boyutlu hacimli (volumetrik) veri

elde edilmesini sağlayan sistemlerdir (63). BT ile kıyaslandığında KIBT, daha düşük radyasyon dozu ile daha hızlı bir şekilde görüntülerin elde edilmesini sağlamaktadır (64). KIBT'ın ekipmanı daha az olduğu için maliyeti de BT'ye nazaran uygundur. KIBT yapıların yüksek çözünürlükte görüntülerini oluşturur ve özellikle kemiğin değerlendirilmesinde bu görüntüler oldukça kullanışlıdır (65-67).

Çalışmamızda; MF lokalizasyonu, boyutları, komşu diş apeksine, alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan mesafesi ve orta hatta olan uzaklığı, AMF'nin varlığı, MF'ye, komşu diş apeksine, alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklığı, AL varlığı ve uzunluk ölçümleri, MİK'in seyri boyunca interforaminal bölgede bulunan diş apekslerine, alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklığı, bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan mesafesi, MLF ve vasküler kanallarının prevalansı, lokalizasyonu, alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan mesafesi KIBT ile diş durumuna ve cinsiyete göre değerlendirilmiştir.

Bu tez çalışmasının amacı; KIBT görüntülerinde,anterior mandibuladaki nörovasküler anatomik yapıların ve bunların olası varyasyonlarının tespit edilip görülme sıklıklarının, lokalizasyonlarının ve morfometrik bulgularının detaylı bir şekilde retrospektif olarak değerlendirilmesi ve mevcut verilere katkı sağlanmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

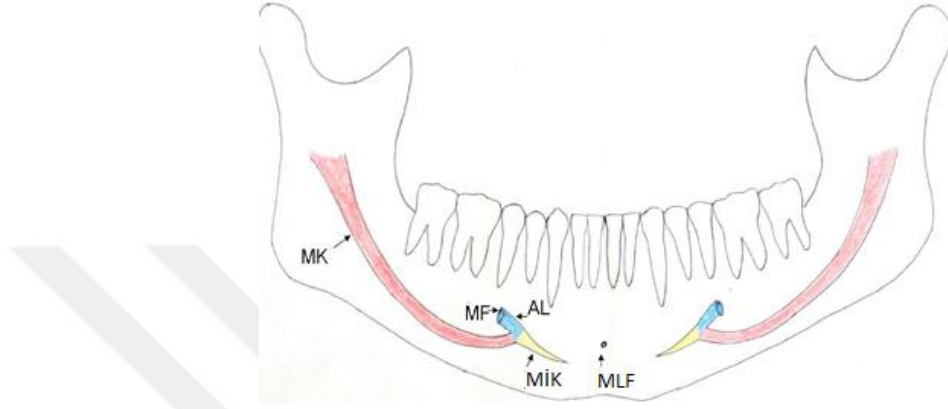
2.1.Mandibula Anatomisi

Mandibula, kafa iskeletini oluşturan kemikler arasında en geniş ve kuvvetli kemiklerden biri olup kafa iskeletinin tek hareketli kemiğidir. Mandibula, embriyolojik olarak orta hatta simfiz bölgesinde kaynaşan iki kemik ünitesinin oluşturduğu U şeklinde bir kemiktir. Yüz iskeletinin alt parçasını oluşturan mandibula, horizontal olarak uzanan ve üzerinde dişlerin bulunduğu korpus mandibula ve her iki tarafta korpus mandibula ile yaklaşık olarak 90 derecelik bir açı ile birleşen ramus mandibuladan oluşmaktadır (68, 69). Korpus mandibula ve ramus mandibulanın birleşim noktası angulus mandibula olarak adlandırılmaktadır (70, 71). Mandibulanın gövdesini oluşturan korpus mandibula at nalına benzer şekilde açıklığı arkaya doğru bakan kalın ve yassı bir kemiktir. Alt yarısına bazis mandibula, diş köklerinin bulunduğu üst kısmına ise pars alveolaris adı verilir. Bazis mandibula pars alveolarise oranla daha sert ve kompakt yapıdadır. Pars alveolaris kısmı dışta ince bir kompakt kemik ile kaplı spongioz kemik yapısındadır (68, 72). Ramus mandibula ise yukarıya ve posteriora doğru uzanmakta, iki yüz ve dört kenardan oluşmaktadır. Üst kısmında yukarıda anteriorda koronoid, posteriorda kondiler proses ile sonlanmaktadır. Ramus mandibulanın iç yüzünde mandibular kanalın başlangıç noktası olan foramen mandibula bulunmaktadır.

Mandibular kanal (inferior alveolar kanal); ramus, angulus ve korpus mandibula boyunca seyir gösteren ve premolar diş bölgesinde diş köklerinin 4-5 mm inferiorunda vestibül yüzeyde bulunan mental foramen ile sonlanan, kemik doku tarafından çevrelenmiş konkav yapıda bir kanaldır. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri incelendiğinde; kesitsel (transaksiyal, cross-sectional) kesitlerde yuvarlak, oval veya priform gibi farklı şekillerde radyopak sınırlı radyolüsent alan şeklinde izlenmektedir. İki boyutlu radyografilerdeki görüntüsü ise 'iki radyopak çizgi arasındaki radyolüsent bir bant' olarak tanımlanmıştır (73).

Mandibular kanalın içinden, diş ve periodontal dokuların beslenmesini sağlayan inferior alveolar arter, venöz kanını alan inferior alveolar ven ve bu bölgenin duyusunu alan inferior alveolar sinir geçmektedir (74-76). Mandibulada gerçekleştirilecek olan osteotomi, genioplasti, implant gibi cerrahi işlemler esnasında alveolar sinir büyük bir önem teşkil etmektedir. Inferior alveolar sinir; trigeminal sinirin en büyük dalı olan

mandibular sinirin arka kısmından çıkan mikst karakterli bir sinirdir. İnferior alveolar sinir mandibular kanaldaki seyri sırasında pleksus dentalis inferior'u oluşturup dişleri ve çevre yapıları innerve etmek üzere kanalı terk etmektedir (77). Diğer bir terminal dal, mental siniri oluşturmak üzere MF'den kemik dışına çıkarken insisiv dal ise MF seviyesinden sonra mandibular insisiv kanal içerisinde anterior bölgeye doğru seyrine devam etmektedir (6, 78, 79) (**Resim 2.1**).



MK: Mandibular Kanal, **MF:** Mandibular Foramen, **AL:** Alveolar Loop, **MİK:** Mandibular İnsisiv Kanal, **MLF:** Mandibular Lingual Foramen (80).

Resim 2.1: Anterior mandibula bölgesindeki nörovasküler yapıların şematik görünümü



Resim 2.2: Mandibular interforaminal bölgenin kurukafa görüntüsü

2.2. Mental Foramen Anatomisi

İnferior alveolar sinir, mandibular kanal içerisinde ilerlerken mandibular premolar dişlere yaklaştığı sırada yukarı ve dışa doğru bir kavis yapmakta ve mandibulanın bukkalinden dışarı çıkmaktadır. Sinirin mandibuladan çıkarken oluşturduğu delik mental foramen (MF) adını almaktadır (4, 81, 82). MF'ler, mandibular premolar

bölgede yuvarlak veya oval şekilde izlenen anatomik yapılardır (83). Konvansiyonel radyograflerde radyolüsent alanlar olarak izlenmektedirler (27, 84).

İnferior alveolar sinir MF bölgesinde iki uç dal vermektedir. İnsisiv dal inferior alveolar sinirin devamı olarak kabul edilmekte; anterior dişleri, periodontal ligamenti ve alveolar kemiği innerve etmektedir. Inferior alveolar sinirin diğer dalı MF'den çıkarak mental sinir adını almakta ve MF bölgesinde dağılmaktadır. Mental sinirin topografik anatomisine dair literatürdeki çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Hu ve ark. (27) yaptıkları çalışmada mental sinirin, foramenden çıkışından sonra dört terminal dala ayrıldığını tespit etmişlerdir. Bunlar; angular, medial inferior labial, lateral inferior labial ve mental sinir dallarıdır. Mental sinirin bu dalları çene ucu derisini, alt dudak deri ve mukozasını, alt kesici dişlerin vestibül tarafındaki dişeti bölgesini ve yumuşak dokuları innerve etmektedir (4, 85, 86).

MF'nin çene üzerindeki lokalizasyonu ırklara ve cinsiyete göre değişiklik göstermektedir (10, 11). Fishel ve ark. (12), 936 çene üzerinde yaptıkları çalışmada, vertikal düzlemde MF konumunun genel olarak premolar dişler arasında bulunduğunu belirtmişlerdir. MF konumunun %38.6'sı birinci premolar apeksinin süperiorunda, %15.4'ü birinci premoların apeksi hizasında, %46'sı apeks bölgesinin inferiorunda, %24.5'i ikinci premoların apeksinin süperiorunda, %13.9'u ikinci premoların apeksi hizasında ve %61.6'sı ikinci premoların apeksinin inferiorunda rapor edilmiştir (12). Green ve ark. (10), çalışmalarında MF'nin konumunu en sık ikinci premolar diş hizasında gözlemlemiştir. Çalışmalarda MF konumunun ırklara göre farklılık gösterdiği kabul edilmiştir (5, 7, 10, 78, 87). Literatürde MF'nin meziodistal ve apikokoronal çapını ölçen çalışmalar yer almaktadır. Philips ve ark. (13-15), yaptıkları kadavra çalışmalarında meziodistal çapı ortalama 4.6 mm, apikokoronal çapı ise 3.4 mm, periapikal radyografi çalışmalarında meziodistal çapı 2.6 mm, apikokoronal çapı 2.3 mm ve panoramik radyografi çalışmalarında meziodistal çapı 2.9 mm, apikokoronal çapı ise 2.5 mm olarak bildirmiştir. KIBT kullanılan çalışmalarda MF'nin meziodistal çapı 3.2-4.08 mm arasında, apikokoronal çapı ise 3-3.45 mm arasında tespit edilmiştir (5, 16-18).

MF'nin komşu diş apeksine olan uzaklığı da araştırılan parametreler arasındadır. Von Arx ve ark. (17), çalışmalarında bu uzaklığı 5 mm ve üzerinde bulmuştur. Al-Malahawy

ve ark. (88) ise KIBT ile yaptıkları çalışmada bu mesafeyi 1-3 mm aralığında saptamıştır.

MF ve alveolar kret arasındaki mesafe çalışmamızda değerlendirilen diğer bir parametredir. Bu değer KIBT çalışmalarında 12.6-14.3 mm aralığında rapor edilmiştir (5, 17, 88, 89). Ancak kadavra çalışmalarında bu değer 15.5-16.6 mm aralığında ölçülmüştür (7, 17, 31, 90).

Literatürde MF ve mandibula alt sınırı arasındaki mesafeyi ölçen az sayıda çalışma mevcuttur. Kadavra çalışmalarında bu değer 12-15.6 mm olarak rapor edilmiştir (13, 17, 31, 90-92). KIBT tabanlı çalışmalarda ise 12.4-13.8 mm aralığında belirtilmiştir (5, 17, 18, 88).

MF'nin mandibular orta hatta olan mesafesini ölçen sınırlı sayıda çalışma literatürde mevcuttur. Apinhasmit ve ark. (93) çalışmalarında mandibular orta hatta olan mesafeyi ortalama 28.52 ± 2.52 mm olarak bildirmiştir.

MF'nin konumu, mandibula inferior ve süperior sınırına olan mesafesi, MF'nin meziodistal ve apikokoronal çapı mental sinirin anestezisi ve premolar bölgedeki cerrahi işlemlerde dikkat edilmesi gereken parametreler arasındadır (7, 9, 78). MF'den mental sinir ve damarlar (arteria, vena, nervus mentalis) mandibula dışına çıkmaktadır (85). MF lokalizasyonu, anatomisi ve ölçümlerinin bilinmesi, ilgili bölgede gerçekleştirilecek cerrahi işlemler esnasında, rejonel anestezi uygulamasında, sinir hasarının önlenmesi ve dental uygulamalar için lokal anestezinin tam olarak yapılabilmesi açısından oldukça önemlidir (7-9).

2.2.1. Mental Foramen Varyasyonları

Mental foramen varyasyonları, aksesuar mental foramen ve mental foramen çıkış tipi olarak iki ana başlık altında incelenmektedir.

2.2.1.1. Aksesuar Mental Foramen

Mandibulada mental foramen (MF) çevresinde MF'den ayrı küçük bukkal foramenlerin varlığı literatürde sıklıkla rapor edilmektedir (18-21). İleri görüntüleme tekniklerinin kullanımının artmasıyla bu foramen anatomilerini inceleyen önemli çalışmalar yapılmıştır (18, 21, 22, 94).

MF'nin gelişimi embriyogenezin on ikinci haftasında tamamlanmaktadır. Bu zamana kadar mental sinir çeşitli dallara ayrılmaktadır (95). Hu ve ark. (27) çalışmalarında mental sinirin, foramenden çıkışından sonra dört terminal dala ayrıldığını tespit etmişlerdir. Bunlar; angular, medial inferior labial, lateral inferior labial ve mental sinir dallarıdır. Naitoh ve ark. (21), mental sinirin MF'nin formasyonunu tamamlamadan dallarına ayrılmasını, aksesuar mental foramen (AMF)'nin oluşma nedeni olarak düşünmektedir.

Naitoh ve ark. (21), Katakami ve ark. (22) ve Kalender ve ark. (18), yaptıkları çalışmalarda aksesuar foramen yapılarını mandibular kanalla ilişkilerine göre sınıflandırmıştır. Bu çalışmalarda mandibular kanal ile devamlılığı izlenen foramen yapıları AMF, devamlılığı izlenmeyen foramen yapıları ise beslenme kanalı olarak kabul edilmiştir (18, 21, 22). AMF'nin inferior alveolar sinir veya mental sinir ile bağlantılı olduğu düşünülmüş ancak, beslenme kanallarının kemiği besleyen damar yapılarını taşıdığı ve mandibular kanal ile ilişkisi olmadığı bildirilmiştir (18, 21-23). Fuakami ve ark. (96) yaptıkları kadavra çalışmasında, bu aksesuar foramenlerin nörovasküler yapılarının karmaşık olduğuna dikkat çekmektedir. Literatürde AMF'ler ile beslenme kanalları arasında belirgin bir ayırım yapılamamıştır.

Yapılan çalışmalarda AMF'lerin tespit edilen prevalansı %1.4-%30 arasında bildirilmiştir (19, 21, 22, 24). Son yıllarda KIBT ile yapılan araştırmalarda bu değeri; Naitoh ve ark. (21) %7, Imada ve ark. (97) %3, Katakami ve ark. (22) %10.7 olarak rapor etmiştir. Türk popülasyonunda KIBT ile yapılan çalışmalarda AMF'nin görülme sıklığını; Kalender ve ark. (18) %6.5, Şişman ve ark. (19) %2 olarak tespit etmiştir.

AMF'lerin panoramik radyografilerle tespiti, çaplarının genellikle 1 mm'den küçük olması nedeniyle oldukça zordur (22, 98). Periapikal radyografilerde X-ışınının gelme yönüne bağlı olarak AMF'ler diş kökleri üzerine süperpoze olup kimi zaman seçilememektedir. Kullanılan bu görüntüleme tekniklerinin iki boyutlu olması nedeniyle magnifikasyon, distorsiyon ve süperpozisyon gibi limitasyonlarının önüne geçmek amacıyla üç boyutlu görüntüleme imkanı sunan KIBT ve BT gibi teknikler AMF'lerin değerlendirilmesinde tercih edilmektedir (18, 22, 94, 98).

Mandibulada MF bölgesinde yapılacak anestezi, kemik içi implant uygulamaları, osteotomi, flep operasyonları başta olmak üzere endodontik tedaviler sırasında da AMF

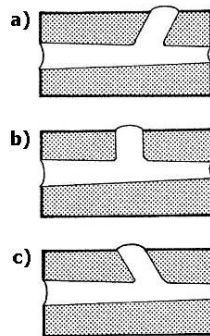
lokalizasyonlarının tespiti ve çevre dokulara olan mesafesi klinik olarak değerlendirilmesi gereken parametrelerdir (18, 21, 22, 24, 97). AMF'lerin tespiti intraoperatif ve postoperatif başarı açısından da oldukça önemlidir. Parestezi, hemoraji, paraliz gibi nörovasküler ve nörosensoriyal komplikasyonların önlenmesi veya minimale indirilmesi, AMF anatomisinin, lokalizasyonunun ve ölçülerinin etkin bir şekilde belirlenmesi ve cerrahi operasyonu gerçekleştirecek hekimin bu bilgiler ışığında hareket etmesi ile mümkün olabilmektedir (18, 21, 22, 24, 97).

Diş hekimliği pratiğinde anatomik varyasyonların radyolojik olarak belirlenmesi ve incelenmesi, uygulanacak işlemlerin başarısında oldukça önemli bir kriterdir. Her vakada olmasa da komplikasyon riski yüksek cerrahi işlemler öncesinde AMF'lerin KIBT ile değerlendirilmesi, bölgenin detaylı incelenmesine olanak sağlarken risk faktörlerini de minimize edecektir.

2.2.1.2. Mental Foramen Çıkış Tipi

İnferior alveolar sinirin uç dalı olan mental sinir alt çene derisi ve alt dudak derisinde dağılmakta; dağıldığı bölgenin ve kesici dişlerin innervasyonunu sağlamaktadır. Mental sinir MF'den sonra kemik dışına çıkarak dallara ayrılmaktadır. Mandibular kanalın uç bölümünde mental kanal olarak isimlendirilen kısmı geçerek kemik yüzeye açılan mental sinirin çıkış şekilleri farklılık arz etmektedir (27-29, 99). Literatürde yapılan çalışmalarda genellikle 3 temel çıkış tipi belirtilmiştir (28, 29, 99). Bu çıkış tipleri;

- Düz
- Vertikal
- Alveolar Loop olarak adlandırılmaktadır (**Resim 2.2**).



Mental sinirin MF'den sonra izlediği çıkış tipleri Düz (a), vertikal (b) ve AL (c) çıkış tipleri (29)

Resim 2.3: Mental sinirin MF'den sonra izlediği çıkış tipleri

Klinik olarak önem arz eden alveolar loop (AL), mental sinirin yukarıya ve geriye kıvrılarak oluşturduğu çıkış tipidir (36, 100-102). Literatürde AL'ü anterior loop adlandıran çalışmalar da mevcuttur (28, 29, 103). AL uzunluklarını araştıran; kadavra çalışmaları (28, 104), periapikal ve panoramik film çalışmaları (39, 105-107), BT ve KIBT çalışmaları bulunmaktadır (2, 29, 32). AL'nin görülme sıklığı %7-%93.57 arasında geniş bir aralıkta bildirilmiştir (2, 31-34). Kadavra çalışmalarında AL prevalansı %48-%88 aralığında iken (31, 33, 34), Jacobs ve ark. (32) BT kullanarak 230 olguda yaptıkları araştırmalarında görülme sıklığını %7 olarak rapor etmişlerdir. KIBT kesitleri kullanılarak yapılan çalışmalarda ise bu değer %48-%93.57 olarak bulunmuştur (2, 100, 105, 108).

AL çıkış tipinin kıvrım yaptığı en anterior nokta ile MF'nin kemik yüzeyindeki en anterior sınırı arasındaki uzunluk anterior AL (aAL), AL'nin en alt sınırı ile MF'nin en alt sınırı arasındaki mesafe ise kaudal AL (cAL) olarak adlandırılmaktadır.

AL uzunluk ölçümleri klinik olarak önem taşıdığı için literatürde yer alan ve araştırılan parametrelerdir. Uzunluk ölçümleri konvansiyonel radyografiler üzerinde yapıldığı gibi (99, 109), kadavra çalışmaları ile de hesaplanmıştır (28, 31, 33, 34). Yapılan çalışmalarda aAL 0.11-11 mm aralığında bulunurken (28, 31, 35), cAL ise Yang ve ark. (2)'nin çalışmasında ortalama 6.04 ± 1.6 mm, Genç ve ark. (37)'nin çalışmasında ortalama 7.16 ± 4.11 mm ve Filo ve ark. (36)'nin çalışmasında ise ortalama 4.0 ± 1.32 mm olarak tespit edilmiştir.

Cerrahi işlemler sırasında MF bölgesindeki komplikasyonlar mental sinirin ve etrafındaki damar yapıların hasarlanması ile sonuçlanabilir (4, 29, 110). Bu sebeple, AL tespit edilen olgularda cerrahi operasyonlar esnasında dikkatli olunmalı ve MF'nin anteriorunda gerçekleştirilecek implant cerrahisinde güvenli alan oluşturulmasına özen gösterilmelidir (29, 106, 111). Yapılan çalışmalarda interforaminal bölgede planlanan implantın distal yüzeyi ve MF'nin mezial yüzeyi arasındaki mesafenin 1 ile 6 mm arasında değişen değerlerde olabileceği bildirilmiştir (29, 106, 111). Standart bir mesafe bırakılması yerine ilgili bölgenin KIBT ile detaylı bir şekilde incelenmesiyle optimum uzaklık elde edilebilir.

2.3. Mandibular İnsisiv Kanal Anatomisi

Mandibular insisiv kanal (MİK) mandibular kanalın devamı olarak MF'den sonra anteriora doğru seyreden ve içinde alveolar sinirin uç dalı olan insisiv sinir ve diğer nörovasküler yapıları barındıran anatomik oluşum olarak tanımlanmaktadır. Embriyogenez sırasında inferior alveolar sinir mandibular arkta terminal dallarına (mental sinir ve insisiv sinir) doğru bir formasyon göstermektedir. Aynı zamanda meziale ve distale doğru da bir ossifikasyon gerçekleşmektedir (112-114). Bu nedenle MİK, insisiv sinir çevresindeki kemik kanalın oluşumuyla tespit edilmektedir (42). İnsisiv dal, anterior segmentteki dişleri ve çevre dokuları innerve etmektedir (25, 32, 38). MİK vestibuler ve lingual kortikal kemik içindeki seyrini genellikle lateral veya santral diş bölgesinde sonlandırmaktadır. Kimi zamanda terminal nokta mandibula orta hat seviyesinde izlenebilmektedir (78, 115).

Literatürde MİK'i farklı yöntemlerle değerlendiren çalışmalar mevcuttur (30, 32, 39, 40). MİK prevalansı %71-%100 arasında rapor edilmiştir (41, 42). Uchida ve ark. (30) yaptıkları kadavra çalışmasında MİK'i %100 oranında gözlemlemiştir. Panoramik veya periapikal radyografi teknikleri, MİK görünürlüğünü ve ölçümlerini değerlendirmede limitasyonlara sahiptir (32, 40, 116). Jacobs ve ark. (39), BT ve panoramik radyografi kullanarak MİK'in görünürlüğünü panoramik filmlerde %15, BT'de ise %93 olarak tespit etmiştir. Pires ve ark. (40) ise MİK'i panoramik radyografide %11, KIBT'da %89 oranında saptamıştır.

MİK uzunluğu anterior mandibulada planlanan cerrahi işlemler öncesi değerlendirilmesi gereken bir diğer parametredir. Yapılan çalışmalarda MİK uzunluğu 7.38-24.87 mm aralığında değişmektedir (34, 42, 43).

MİK'in seyri boyunca komşu dokulara olan mesafesi yapılacak cerrahi operasyonun başarısı açısından incelenmelidir. MİK'in seyri boyunca interforaminal bölgede bulunan dişlere olan mesafesi, alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklığı, bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan mesafesi analiz edilmesi gereken önemli parametrelerdir.

Anterior mandibulada gerçekleştirilecek implant cerrahisi, osteotomi, genioplasti operasyonları öncesinde mandibular insisiv kanalın KIBT ile detaylı analizi kanama, paraliz, kemik hasarı ve implant başarısızlığı gibi komplikasyonların önüne geçecek ve anterior mandibulada güvenli bölgenin belirlenmesine imkan sağlayacaktır (4, 44-47).

2.4. Mandibular Lingual Foramen Anatomisi

Kadavra alışmaları ve radyolojik çalışmalar mandibulanın lingual yüzeyinde, lingual foramenlerin varlığını bildirmiştir (51, 117-119). Literatürde lingual foramenler; medial lingual kanal, lingual vasküler kanal, süperior genial tüberkül forameni, inferior genial tüberkül forameni, foramen supra spinosum, foramen interspinosum, foramen infrapinosum, mental spinal foramen, lateral lingual kanal, aksesuar mandibular foramen, lingual foramen, mandibular lingual foramen, aksesuar lingual mental foramen ve isimless foramenler olarak adlandırılmıştır (120-122).

Lingual arter, hyoid kemiğin büyük boynuzunun hizasında eksternal karotid arterden ayrıldıktan sonra hyoglossus kasının altından geçerek sublingual kompartmana ulaşmaktadır. Dilin parankimine derin lingual arter olarak katılmadan önce sublingual ve hyoid dallarına ayrılmaktadır. Sublingual arter; sublingual bez, ağız tabanı mukozası ve mylohyoid kasın beslemesinin yanısıra medial mandibular dalını vererek mandibular korteksin anterior ve lateral yüzeylerini de beslemektedir (123). Sublingual arter ve dalları, submental arter ve dalları, mylohyoid sinir, lingual sinir ve mandibular insisiv sinir mandibula lingual yüzeyinde lokalize olan bu MLF'ler yoluyla mandibulaya penetrasyon göstermektedir (38, 48-51). Genellikle alt çene kemiğinin i yüzeyinde orta hatta genial tüberkül çevresinde bulunan MLF'ler, bir veya daha fazla sayıda olabileceği gibi çeşitli lokalizasyon ve boyutlardada olabilmektedir (52-55).

Mandibular anterior bölge çeşitli invaziv ve noninvaziv operasyonlar için güvenli bölge olarak düşünülmektedir. Bu bölge implant cerrahisi ve genioplasti için genellikle tercih edilen donör sahalar arasında yer almaktadır. Ancak bu bölgeyi güvenli saha olarak düşünmek için lingual kanalların anatomisinin detaylı analizi gerekmektedir. Literatürde MLF'ler bulundukları konuma göre değişik şekilde sınıflandırılmıştır. Median lingual kanallar (MLK) ve lateral lingual kanallar (LLK) olarak mandibular lingual kanalları 2 temel gruba ayıran çalışmalar yapılmıştır (57, 122, 124, 125). Bu sınıflamaya göre orta hatta bulunan tüm lingual kanallar MLK, orta hatta bulunmayan diğer tüm lingual kanallar da LLK olarak sınıflandırılmıştır. MLK'ları orta hat ve çevresinde bulunan lingual kanallar, LLK'ları premolar ve molar bölgede bulunan lingual kanallar olarak sınıflandıran çalışmalar da mevcuttur (54, 57, 118, 121, 126). şekerci ve ark. (55), 500 olgunun KIBT görüntülerini inceleyerek yaptıkları çalışmalarında, MLF ve vasküler kanallarını bulundukları konuma göre üç temel sınıfa ayırmışlardır; buna göre simfiz

bölgesinde orta hatta bulunanlar median lingual foramen, santral kesicilerin meziali ve kaninlerin distali arasında bulunanlar paramedian lingual foramen, premolarların meziali ve üçüncü molarların arasında bulunanlar ise posterior lingual foramen olarak belirtilmiştir.

Lingual vasküler kanalları ve foramen morfolojisini değerlendiren çeşitli makroskopik incelemeleri ve görüntüleme yöntemlerini kullanan çalışmalar mevcuttur (51, 55, 56, 119, 127). Mc Donnel ve ark. (51), 314 mandibulayı değerlendirdikleri çalışmalarında %99.4 oranında mandibulanın lingual tarafında, orta hatta genial tüberküllerin düzeyinde veya hemen üzerinde yerleşmiş olan MLF varlığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada 100 tane mandibuladan alınan periapikal radyografide, MLF'nin görülme oranını %49 olarak bulmuşlardır. X-ışınının kanalın eksenine paralel olmaması halinde kanalın periapikal radyografide seçilemeyeceğini savunmuşlardır. Konvansiyonel radyografilerin sahip oldukları süperpozisyon, görüntüde magnifikasyon ve distorsiyon gibi limitasyonlarından ötürü ileri görüntüleme yöntemleri ile mandibular lingual kanal ve foramenleri değerlendiren çalışmalar yapılmıştır (55, 57, 117, 119, 126, 128). Liang ve ark. (119), 448 spiral BT görüntüsü ile yaptıkları çalışmada, MLF'lerin genial tüberkülün üzerinde veya altında görülme sıklığını %81 olarak tespit etmiştir. Jacobs ve ark. (32), 230 hastanın BT görüntüsünde median interforaminal bölgedeki MLF prevalansını %82 olarak saptamıştır. KIBT lingual vasküler kanalların varlığını, pozisyon ve yerleşimlerini kolaylıkla gösterebilmektedir. Babiauc ve ark. (126), KIBT ile yaptıkları çalışmada MLF prevalansını %100 bulurken, Şekerci ve ark. (55) KIBT kullanarak yaptıkları çalışmada bu oranı %92.5 olarak rapor etmiştir.

Lingual kanalların taşıdıkları damar sinir paketlerinin yapılacak cerrahi işlemler sırasında zarar görmesi, ilgili bölgede kanama, hematoma, parestezi gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir (49, 55). Ağız tabanında geniş anastomozlar oluşturan sublingual arter dallarının cerrahi operasyonlar sırasında detaylı incelenmemesi sonucu operasyondan birkaç saat sonra ortaya çıkan şiddetli bir hematomun üst solunum yolunu tıkamasına sebep olduğu bildirilmiştir (32). Mason (56), dental implantasyon sonrası masif bir kanama olgusu rapor ederek, komplikasyonların önlenmesinde lingual arter anatomisinin ayrıntılı analiz edilmesi gerektiğinin önemini vurgulamıştır.

MLF ve vasküler kanalların varlığı, pozisyon ve yerleşimleri KIBT ile detaylı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Diş hekimlerinin bu anatomik yapılar konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları ile implant ve diğer cerrahi operasyonlarda meydana gelebilecek komplikasyonların önüne geçilebilir.

2.5. Mandibula Anterior Bölgedeki Beslenme Kanalları

Beslenme kanalları, nörovasküler dokuları taşıyan radyoopak sınırlara ve farklı boyutlara sahip olabilen, daha çok mandibular premolar-molar diş bölgesinde izlenen kanallardır. Periapikal radyografilerde daha çok mandibular anterior dişler bölgesinde vertikal olarak izlenen bu kanalların periodontal hastalıklar ile belirginliğinin arttığı saptanmıştır (64). Beslenme kanallarının mandibular kanaldan köken aldığı ve içerisinde arter, ven ve sinir bulundurabileceği belirtilmiştir (129). Literatürde interforaminal bölgede mandibular kanal ile ilişkisine göre bu yapıları AMF veya beslenme kanalı olarak adlandıran çalışmalar mevcuttur (18, 21, 22). Yapılan bu çalışmalara göre mandibular kanal ile ilişkide olan yapılar AMF, mandibular kanal ile bağlantısı olmayan yapılar ise beslenme kanalı olarak adlandırılmıştır. AMF'nin inferior alveolar sinir veya mental sinir ile bağlantılı olduğu düşünülmüş ancak, beslenme kanallarının kemiği besleyen damar yapılarını taşıdığı ve mandibular kanal ile ilişkisi olmadığı bildirilmiştir (18, 21-23). Fuakami ve ark. (96), histopatolojik olarak korele ettikleri çalışmalarında kesin bir ayrımın yapılamayacağını ve beslenme kanallarının da sinir yapılarını içerebileceğini savunmuştur. İnterforaminal bölgede yer alan beslenme kanalları anteriora doğru çapı küçülen MİK ile de karıştırılabilmektedir (40, 130).

2.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), 1982 yılında anjiyografi için geliştirilmiş olan ileri görüntüleme tekniklerinden biridir (64, 131). KIBT, ağız dışı iki boyutlu dedektör kullanarak tek rotasyonda üç boyutlu volumetrik (hacimli) veri elde edilmesini sağlamaktadır (67, 132). Dental Volumetrik Tomografi (DVT), Konik Işınlı Volumetrik Tarayıcı (KIVT), Dental Bilgisayarlı Tomografi (DBT), Konik Işınlı Volumetrik Tomografi (KIVT) ve Konik Işınlı Komputerize Tomografi (KIKT) olarak da isimlendirilmektedir (64).

1990'ların sonuna doğru Japonya'da Arai ve ark. ile İtalya'da Mozzo ve ark. birbirlerinden habersiz olarak maksillofasiyal bölgede kullanılmak üzere KIBT'ı

geliştirmişlerdir (131). Piyasaya ilk çıkan KIBT cihazı NewTom 9000'dir (Quantative Radiology, Verona, İtalya). İlerleyen teknoloji ile birlikte günümüzde KIBT cihazları görüntü kalitesi ve görüntüleme özellikleri bakımından daha yüksek kalitede üretilmektedir (131).

Diş hekimliğinde geleneksel olarak kullanılan intraoral ve ekstraoral radyografik projeksiyonların iki boyutlu olması nedeniyle magnifikasyon, distorsiyon ve süperpozisyon gibi görüntü kalitesini düşüren sınırlamalar kaçınılmazdır (61, 62). Üç boyutlu görüntüleme imkanı sağlayan bilgisayarlı tomografi (BT) cihazları konvansiyonel projeksiyonların limitasyonlarını elimine etmektedir, ancak BT'nin diş hekimliğinde kullanımı radyasyon dozları ve maliyeti nedeniyle sınırlıdır (61, 62, 67).

KIBT cihazında, piramidal veya konik iyonize radyasyon kaynağı ile hacimsel bir doğrultu oluşturan çok sayıda sıralı görüntü sağlamak için rotasyon yapan gantri üzerine sabitlenmiş iki boyutlu alan dedektörü kullanılmaktadır (131). Konik ışın sistemleri, tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile üç boyutlu hacimli veri elde edilmesini sağlamaktadır (64). Tek rotasyonel tarama ile iki boyutlu görüntülerin multiplanar düzlemlerde (aksiyal, koronal, sagittal) yeniden düzenlenebilmesi bu sistemlerin temel özelliğidir. Tüm görüntüleri tek rotasyonda elde etmesi nedeniyle KIBT'da tarama süresi (10-70 sn) hızlıdır. X-ışını kaynağı olarak BT'lerde kullanılan yüksek çıkışlı döner anotlu tüpler yerine, KIBT'da dental panoramik cihazlarda kullanılan tüpe benzer sabit anotlu tüpler kullanılmaktadır (131). Konik şekilde X-ışını yayan tüp ve dedektör seçilen bölgenin etrafında tek bir rotasyon yapar. Bu rotasyon esnasında görüntü alanında çok sayıda ardışık düzlemsel görüntü elde edilir. Bu uygulama yelpaze (fan) şeklinde X-ışını kullanan geleneksel BT'lerden farklıdır (64, 67, 131). BT'lerde ilk önce kesitsel görüntü oluşturulmakta ve bunlar birleştirilip hacimsel görüntü elde edilmekte iken KIBT'da ilk önce hacimsel veri oluşturulup sonra multiplanar rekonstrüksiyon adı verilen işlem ile kesitsel görüntüler elde edilmektedir.

KIBT'da görüntü elde edilirken başlangıçta çok küçük dozlarla görüntülenmesi istenen bölgeden tekil projeksiyon imajları (rehber imaj, scout imaj, topogram, skenogram) oluşturulmaktadır. Tarama hacmi boyutlandırılması 'FOV (field of view)' olarak adlandırılmakta ve ışın projeksiyonunun geometrisi, kolime edilmesi, dedektör şekli ve boyutu esas alınarak yapılmaktadır. Küresel şekilli ya da silindirik şekilli tarama hacmi olabilmektedir (131).

2.6.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Çalışma Prensibi

KIBT iki boyutlu dedektör üzerine üç boyutlu konik şekilli X-ışını demetinin yönlendirilmesi esasına dayanan bir görüntüleme tekniğidir (131). KIBT sistemlerinde, X-ışını kaynağını ve alıcıları taşıyan dairesel metal iskelet (gantri) hastanın çevresinde dönmektedir. Hastanın başı gantri boşluğuna yerleştirilerek sabitlenmektedir. Gantri içerisinde bulunan ve eş zamanlı olarak dönen X-ışını kaynağı ile alan dedektörü tarafından sağlanan 180, 270 veya 360 derecelik taramalar yapılmaktadır (64, 67). Bu rotasyon esnasında görüntü alanında yaklaşık 150-600 adet ardışık düzlemsel görüntü elde edilmektedir. Bu teknikte, BT'deki gibi kolime edilmiş veya yelpaze şeklindeki X-ışınının yerine konik ve hacimsel formdaki X-ışını huzmesi kullanılmaktadır. BT'de her kesit için ayrı bir tarama ve ayrı yeniden yapılandırma gerekmektedir. KIBT taraması ile istenilen bölgenin görüntüsü bir rotasyonel tarama ile elde edilmektedir. BT'deki çizgisel dedektörler yerine iki boyutlu alan dedektörleri kullanılmaktadır. Konik formda gönderilen X-ışını, görüntülenmek istenen alanın hepsini kapsayacak şekilde gönderilmekte ve hastayı geçen ışınlar bir charge coupled device kombinasyonu (CDD) kamera veya flat panel dedektör sistemleri (FPD) tarafından kaydedilmektedir (64, 67, 131). Ayrıca son zamanlarda ortaya çıkan ve görüntü kalitesinde artış sağlayan silikon maddesi yerine kadmiyum tellürid kullanan photon counting spektral dedektör grubunda yer alan CdTe sistemleri tarafından da X-ışını kayıt edilebilmektedir. CdTe dedektör sistemleri, silikonun aksine X-ışınının direkt elektrik sinyaline çevirebilmekte ve sintilatör kullanımına gerek duyulmamaktadır (133, 134).

2.6.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Görüntünün Elde Edilmesi

KIBT tekniğinde 180 derece ve üzerindeki tek bir rotasyon görüntü rekonstrüksiyonu için yeterli bilgiyi sağlamaktadır. Bu rotasyon sırasında çok sayıda ve belirli aralıklarla alınmış olan ham görüntü (rehber imaj, scout imaj, topogram, skenogram) olarak bilinen birbirinden ayrı iki boyutlu görüntüler elde edilmektedir. Bu ardışık görüntüler, birbirlerinin hafif rotasyonlu hali olup lateral sefalometrik projeksiyonlara benzemektedir. Bu verilerden, karışık algoritmalar kullanan bilgisayar yazılım programları ile incelenecek olan bölgenin üç boyutlu hacimsel veri setleri oluşturulmaktadır. İlk başlarda Feldkamp algoritma sistemlerini kullanan bilgisayar sistemleri kullanılsa da gelişen teknoloji ile birlikte hacimsel veri setlerini oluşturmak için Iterative Reconstruction Algoritma sistemleri tercih edilmektedir (135). Daha sonra bu hacimsel görüntülerden aksiyal, koronal ve sagittal gibi ortogonal veya kesitsel

(cross-sectional, transaksional) gibi düzlemlerde multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) görüntüleri oluşturulmaktadır (65, 67, 131).

KIBT sistemlerinde görüntü oluşumunu 4 ana başlıkta inceleyebiliriz:

- X-ışını oluşumu
- Görüntü tarama sistemi
- Görüntü rekonstrüksiyonu
- Görüntünün ekranda gösterilmesi

2.6.2.1. X-ışını Oluşumu

KIBT sistemleri ile veri elde edilmesi sırasında bazı klinik parametreler dikkate alınmalıdır. Bu parametreleri aşağıdaki başlıklar altında inceleyebiliriz.

2.6.2.1.1. Hasta Seçim Kriterleri

KIBT sistemlerinin geliştirilmesi ile hastaların BT'ye kıyasla aldıkları radyasyon dozu önemli ölçüde azaltılmıştır. Buna rağmen alınan bu radyasyon dozu diğer radyografik yöntemlerdeki (periapikal, panoramik, sefalometri vb.) radyasyon dozlarına nazaran daha yüksektir. Bu nedenle ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ve ALARP (As Low As Reasonably Practicable) prensipleri göz önünde bulundurularak KIBT sistemlerini kullanma ihtiyacı doğuran diagnostik gerekçenin, radyasyonun kişiye ve çevreye vereceği zarardan daha üstün olmasına dikkat edilmelidir (64, 136-139).

2.6.2.1.2. Hasta Pozisyonlandırma

Hasta ayakta, oturur veya yatar pozisyonda iken KIBT uygulaması yapılabilmektedir. Yatar pozisyonda görüntü elde eden cihazlar fiziksel olarak daha fazla yer kaplar ve fiziksel engelli hastalar için kullanım zorluğu yaratmaktadır. Ayakta görüntü elde edilen cihazlarda ise tekerlekli sandalye kullanan hastalarda cihaz hastaya uygun olarak ayarlanamayabilir. Oturarak görüntü elde edilen cihazlar kullanım kolaylığı açısından en rahat cihazlardır. Hasta pozisyonlandırma sırasında en önemli husus hasta başının ısırmaya çubuğu, çenelik veya diğer sabitleyici mekanizmaların yardımıyla tüpün rotasyon hareketi esnasında sabitlenmesidir (64, 67).

2.6.2.1.3. Hastanın Hazırlanması

KIBT sistemlerinde görüntü almadan önce hastaların kurşun önlük giymeleri koruyucu olmaktadır. Özellikle hamile bayanlarda ve çocuklarda kurşun önlük kullanımına dikkat edilmelidir. Ayrıca görüntüde artefakt oluşturmayacak şekilde bir tiroid koruyucu da kullanılabilir (64). Azaltılmış dozuna rağmen hastaların en iyi şekilde radyasyondan korunmalarına dikkat edilmelidir. Her KIBT cihazının kendine özgü kafa sabitleyicileri mevcuttur. Bunlar çene sabitleyicilerinden posterior ve lateral kafa desteklerine kadar değişen çeşitlerde olabilmektedir. Bu apareylerin türlerinden ziyade ne derece stabilite sağladıkları önemlidir (64).

Görüntülenecek bölgenin tam olarak ayarlanması ve X-ışının ilgili bölgeye tam olarak yönlendirilmesi, saçılma radyasyonunu azaltmakta elde edilecek görüntünün kalitesini arttırmaktadır. Bunu sağlayabilmek için bazı referans noktaları mevcuttur; yüzdeki orto sagittal plan, Frankfurt horizontal düzlemi ve ağız içindeki okluzal düzlemler bunlardan birkaçıdır. KIBT cihazındaki lazer çizgiler bu referans noktalarına denk getirilmelidir (64).

Görüntüde artefakt oluşmasını engelleyici ve görüntünün kalitesini arttıracak bir diğer önemli husus da hastanın baş ve boyun bölgesindeki tüm metalik objelerin (gözlük, piersing, küpe, hareketli protezler, kolye vb.) çıkartılması işlemidir. Çekim gerçekleşmeden önce hastaya sakin olması, çekim süresince gözlerini kapatması ve burnundan nefes alması söylenmelidir. Bu tavsiyeler gantrinin rotasyon hareketi esnasında olabilecek dikkat dağınıklığını ve hasta hareketini engelleyecektir (64).

2.6.2.1.4. X-ışını Kaynağı

KIBT cihazları dedektörün örnek görüntüler oluşturabileceği sayıda ışınlamalar yapmaktadır. Bu nedenle tüpün ışınlama zamanı, görüntünün elde edilmesi için gereken süreden daha kısa olmaktadır (62, 64). Gantrinin rotasyonu esnasında kaynağın kesintisiz X-ışını üretmesi ve dedektörün de zayıflamış (atenüe) X-ışınlarını kaydetmesi kolay bir işlemdir ancak bu durum daha fazla radyasyona sebep olmakta ve saçılan X-ışınlarından dolayı görüntü kalitesi olumsuz etkilenmektedir.

ALARA (As Low As Reasonably Achievable), doz optimizasyon prensibidir. Tanıya yönelik olabilecek en az efektif radyasyon miktarıyla en kaliteli görüntü elde edilmeye çalışılmalıdır. KIBT kullanımında, hasta ile birlikte tomografiyi çeken kişide ve çevrede

oluşacak toplam risk de göz önünde bulundurulmalıdır. ALARP (As Low As Reasonably Practicable) prensibine göre kabul edilebilir radyasyon doz oranlarının alt ve üst limitleri arasında güvenli bir sınır belirlenmeli ve bu sınırlar göz önünde bulundurularak KIBT sistemleri tercih edilmelidir (139).

Tercih edilen efektif doz diğer tekniklerle elde edilen radyasyon miktarları ile karşılaştırılabilir olmalıdır. Her zaman en uygun doz oranı hesaplanamayacağı için bölgeler için belirlenmiş spesifik ölçülebilir doz miktarları arasından en optimum olanı seçilmelidir (SEDENTEXCT) (140). Tüpün akımı (mA), voltajı (Kilovolt Peak [kVp]) veya her ikisi birden uygun düzeyde ayarlanabilmektedir. Bazı durumlarda ise daha hızlı taramalar ve daha az temel görüntü kullanılarak görüntü oluşturulup zaman ayarlaması yapılabilmektedir. Hasta dozunun belirlenmesinde X-ışınının özellikleri kadar görüntülenecek bölge de önemlidir (64, 131).

2.6.2.1.5. Görüntülenecek Bölge Hacmi

KIBT görüntüsünde elde edilmek istenen bölgenin hacmi ‘görüntüleme alanı’(Field of View [FOV]) olarak tanımlanmaktadır. FOV’un boyutları veya tarama hacmi dedektör boyut ve şekline, ışın demetinin geometrisine ve ışın demetini ayarlama yeteneğine göre değişmektedir. Bu da farklı markalardaki cihazların farklı FOV seçeneklerine sahip olduğu anlamına gelmektedir. Tarama hacminin şekli küresel veya silindirik olabilmektedir. FOV hacminin büyütülmesi dedektörlerin büyütülmesine bağlı olarak maliyeti arttırmakta ve hastanın daha fazla radyasyona maruz kalmasına neden olmaktadır (62, 64, 67).

Görüntülenmek istenen alan her hastaya göre farklı şekilde ayarlanabilmektedir. KIBT sistemlerinde mevcut FOV’a veya seçilen tarama hacmine göre çeşitli sınıflamalar bulunmaktadır. En çok kabul gören sınıflama şu şekildedir (61, 67):

- Dentoalveolar bölge: FOV<8 cm
- Maksillo-mandibular bölge: FOV 8-15 cm
- İskeletsel bölge: FOV 15-21 cm
- Baş-boyun bölgesi: FOV>21 cm

2.6.2.1.6. Işınlama Faktörleri

KIBT sistemlerinde oluşan ham verilerin projeksiyon datasını frame oranı (saniyede oluşturulan görüntü sayısı) belirlemektedir. Daha fazla projeksiyon datası görüntünün

rekonstrüksiyonunda daha fazla bilgi sağlamakta, sinyal-gürültü (noise) oranını arttırmakta ve metalik artefaktları azaltmaktadır. Ancak artmış frame oranı daha uzun ışınlama süresi, artmış radyasyon dozu ve daha uzun düzenleme zamanı demektir (62, 64, 67).

Gantri, istenilen bölgenin etrafında tek bir rotasyon hareketi gerçekleştirmektedir (180° veya 360°). Genellikle KIBT sistemleri 360 derecelik bir rotasyon hareketi yapmaktadır ancak bu her zaman şart değildir. Teorik olarak tam olmayan rotasyon hareketleri ile de hacimsel veri elde edilebilmektedir. Bu yaklaşım mekanik olarak daha kolay uygulanabilmekte ve daha kısa sürede taramanın gerçekleşmesini sağlamaktadır (64, 67).

Hastaya bağlı olarak oluşabilecek artefaktların önlenmesi için olabildiğince kısa tarama süresi tercih edilmektedir. Ancak bu durum voksel çözünürlüğünün optimum düzeyde yapılmasına imkan vermeyebilir. Tarama zamanının kısaltılması için dedektör/frame oranının artırılması veya projeksiyon ve rotasyon arkının artırılması gibi yöntemler uygulanabilir (64).

2.6.2.2. Görüntü Tarama Sistemi

KIBT cihazları kullanılan dedektör cinsine göre üç grupta incelenmektedir:

- Image intensifier tube/charge coupled device kombinasyonu (IIT/CCD)
- Flat panel dedektör (FPD)
- Cadmiyum Telluride dedektör (CdTe)

Başlangıçta KIBT cihazlarının çoğunda bir IIT/CCD kombinasyonu kullanılmıştır. Ancak bu sistemlerde FPD'lere oranla daha fazla görüntü kirliliği oluşmaktadır. IIT/CCD sistemlerinde IIT'ler fiber optiklerle CCD kamera sistemine bağlanmıştır. Flat panel görüntüleme, X-ışını sintilatör tabakasına bağlı geniş alan katı hal sensör panel temelli indirekt dedektörler kullanılmaktadır. Flat panel dedektörler IIT/CCD sistemlerinden daha başarılıdır. IIT/CCD sistemlerinde görüntünün distorsiyona uğrama riski vardır. Flat panel sistemlerde bu risk elimine edilmiştir. Ayrıca IIT/CCD sistemlerinde metal ve hareket artefaktı oluşma ihtimali daha yüksektir (64, 67, 131). Kullanımı son zamanlarda artan görüntü kalitesinde artış sağlayan CdTe (cadmiyum telluride) dedektörleri tarafından da X-ışını kayıt edilebilmektedir. Silikon maddesi

yerine kadmiyum tellürid kullanan CdTe dedektörleri, X-ışınını direkt elektrik sinyaline çevirebilmekte, sintilatör kullanımına gerek duyulmamaktadır (133, 134).

2.6.2.2.1. Voksel Boyutu

KIBT görüntülerinde rezolüsyon ve detay, dedektörlerdeki piksel boyutuna bağlı vokseller (volume element) tarafından belirlenmektedir. KIBT sistemlerinde vokseller, BT cihazlarının aksine izotropiktir (küp şeklinde). Voksel boyutunun saptanmasında, X-ışını tüpünün fokal spot büyüklüğü ve X-ışınının geometrik konfigürasyonu belirleyicidir. KIBT cihazlarında fokal spot boyutunun olabildiğince küçük olması istenmektedir ancak bu, cihazın maliyetini arttırmaktadır. Obje-dedektör mesafesini azaltmak ve ışın kaynağı-obje mesafesini arttırmak görüntüdeki yarı gölge alanları azaltacaktır. KIBT sistemlerinde rotasyon hareketinin hastaya bağlı herhangi bir fiziksel engelle karşılaşmadan tamamlanabilmesi için obje-dedektör mesafesi sınırlandırılmıştır. Işın kaynağı-obje mesafesinin arttırılması cihazın boyutlarında artışa neden olmaktadır. Işın kaynağı-obje mesafesinin azaltılması ise görüntüde magnifikasyona sebep olurken uzaysal çözünürlüğü de arttırmaktadır. KIBT sistemlerinde hacimsel veri elde edildikten sonra cihazın izin verdiği ölçüde voksel boyutu (0,125-0,4 mm) seçilebilmektedir. Daha iyi uzaysal çözünürlük daha küçük voksel boyutu ile sağlanmakta fakat bu durum artmış radyasyon dozunu da beraberinde getirmektedir (64, 131).

2.6.2.2.2. Gri Skala

KIBT sistemlerinin gri skala değerleri cihazın farklı dokularda X-ışını zayıflamasını gösterebilme başarısı ile ilgili bir özelliktir. Bu parametre dedektör sisteminin kontrast farklılıklarını algılama kapasitesine bağlıdır ve bit derinliği olarak adlandırılmaktadır. KIBT cihazlarının farklı bit değerleri vardır. Yeni üretilen KIBT cihazları 12-bit, 14-bit veya 16-bit imajlara ve 2^{12} (4096)- 2^{14} (16384) gri renk tonuna sahiptir (61, 64, 67).

2.6.2.2.3. Görüntünün Yapılandırılması

Gantrinin rotasyon hareketi sırasında elde edilen ham verilerden düzlemsel projeksiyonlar oluşturulduktan sonra bu datalar hacimsel görüntünün oluşturulması için işlenmektedir. Yirmi saniyeden daha kısa süren rotasyon hareketi esnasında 100-600 aralığında projeksiyon görüntüsü elde edilmektedir. Bir milyondan fazla piksele ve 12-16 bit derinliğine sahip her bir projeksiyon görüntüsünün hacimsel görüntüyü oluşturmak üzere bilgisayarlar tarafından düzenlenmesine yapılandırılma

(rekonstrüksiyon) adı verilmektedir. Yapılandırılma zamanını belirleyen etkenler arasında; voksel boyutu, resim alanının büyüklüğü, projeksiyon sayısı, bilgisayarın donanımı ve yazılımın kullanıldığı algoritma yer almaktadır (64, 65).

2.6.2.2.4. Görüntünün Ekranda Gösterilmesi

Hacimsel veri, mevcut voksellerin derlemesidir ve çoğu KIBT cihazında ekranda çeşitli düzlemlerde (aksiyal, koronal, sagital) yeniden düzenlenmiş olarak görülebilmektedir. Yeniden düzenlenmiş görüntülerin en iyi şekilde izlenebilmesi pencere seviyesinin ve pencere genişliğinin ayarlanmasına ve spesifik filtrelerin uygulanmasına bağlıdır (62, 64, 67). Hacimsel veri setinin izotropik olması nedeniyle KIBT cihazlarında ortogonal düzlemler dışında da kesitler alınabilmektedir. Çoğu yazılım iki boyutlu ve multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) olarak adlandırılan bu tip eksenlerin görüntülenmesine imkan vermektedir. MPR görüntüleri, oblik ve kesitsel düzlemlerde özel anatomik bölgelere ve diagnostik amaçlara göre ilgili bölgenin analizini sağlamaktadır (64).

2.6.2.3. KIBT’da Görüntü Artefaktları

KIBT’da görüntü kalitesini bozan esas faktör artefaktlardır. Artefakt, görüntülenmek istenen obje ile ilgili olmayan görüntüdeki distorsiyon veya bozuklukları ifade etmektedir (131). KIBT’da X-ışını demetinin heterokromatik yapısından ve BT’ye göre daha düşük kilovat enerjiye sahip olmasından dolayı artefaktlar daha belirgindir (67). Artefaktlar etyolojilerine göre 4’e ayrılır. Bunlar:

- Veri elde edilirken oluşan artefaktlar
- Hastaya bağlı oluşan artefaktlar
- Tarayıcıya bağlı artefaktlar
- Konik ışın huzmesine bağlı artefaktlardır.

2.6.2.3.1. Veri Elde Edilirken Oluşan Artefaktlar

Farklı enerjide fotonlardan oluşan X-ışını demeti bir objeyi geçerken düşük enerjili protonlar, yüksek enerjili olanlara nazaran daha fazla absorpsiyona uğramaktadır. Düşük enerjili protonların absorpsiyonu ile X-ışını huzmesinin ortalama enerjisi artmakta, yani sertleşmektedir. Işın sertleşmesi (beam hardening) denilen bu olay iki farklı artefakta neden olmaktadır; metalik yapıların farklı absorpsiyonlarına bağlı oluşan çanak (cupping) artefaktlar ve iki yoğun obje arasında oluşan ışınal ve koyu bantlar

şeklinde görülen artefaktlar. Bu artefaktların engellenmesi için FOV alanının küçültülmesi, hasta pozisyonunun optimum şekilde ayarlanması ve incelenecek dental arkın ayrılması gibi düzenlemeler yapılabilmektedir (64).

Bir diğer X-ışımına bağlı oluşan artefakt ise foton açılığı olarak adlandırılan ‘ışınsal yönde parlama (streak)’ artefaktıdır. Yüksek dansiteli alanlarda horizontal çizgilenmeler şeklinde oluşmaktadır. Otomatik doz ayarlama ve X-ışını zayıflamasının yumuşatılması ile engellenmektedir (131).

2.6.2.3.2. Hastaya Bağlı Oluşan Artefaktlar

KIBT cihazında tarama esnasında gerçekleşen hasta hareketi, verinin yanlış kaydedilmesine ve buna bağlı olarak görüntüde netlik kaybına sebep olabilmektedir. Bu netlik kaybı baş sabitlenmesi ve tarama süresinin minimize edilmesi ile engellenebilmektedir (62, 67).

2.6.2.3.3. Tarayıcıya Bağlı Oluşan Artefaktlar

Cihazın kalibrasyonuna ve tarayıcının kaydı sırasındaki hatalara bağlı olarak ‘halka (ring) artefaktı’ görüntüde izlenebilmektedir. Dedektörün algılanması sırasında oluşan bir problem (ortam ısısının düşük olması, ısınmamış dedektör vb.) ve kötü kalibrasyon bu artefaktı meydana getirmektedir. Bu artefaktın görüntüde izlenmemesi için dedektör ve cihazın optimal şartlarda bulundurulması ve cihazın rutin kontrollerinin aksatılmadan yapılması gerekmektedir (131).

2.6.2.3.4. Konik Işın Huzmesine Bağlı Artefaktlar

KIBT ışın demetinde projeksiyon geometrisine göre 3 farklı artefakt oluşur. Bunlar:

- Parsiyel Hacim Ortalaması (Parsiyel volume averaging)
- Düşük Örnekleme (Undersampling)
- Konik Işın Etkisi (Cone-beam effect) dir.

2.6.2.3.4.1. Parsiyel Hacim Ortalaması

Parsiyel hacim ortalaması, seçilen voksel rezolüsyonunun görüntülenecek objenin boyutsal ve kontrast rezolüsyonundan daha büyük olduğunda gelişen hem fan hem de konik şeklindeki X-ışını için geçerli olan bir artefakt çeşididir. Bu durumda voksel dokuyu veya sınırını gösterememekte, bunun yerine yapılar değişik değerlerin bir ortalaması olarak görülmektedir. Yani parsiyel hacim etkisi, vokselin içerdiği dokularda

hatalı dansite ölçümlerine neden olmakta ve genellikle birbirinden çok farklı dansite değerlerine sahip komşu bölgelerde (kemik-yumuşak doku, kemik-hava, metal-hava gibi) sınırlar basamak şeklinde homojen bir yoğunluk olarak izlenmektedir. Bu artefaktı olabilecek en düşük seviyeye indirmek için düşük voksel seçimi yapıp kesit kalınlığı azaltılabilmektedir (62, 67, 131).

2.6.2.3.4.2. Düşük Örneklem

Düşük örneklem, görüntü rekonstrüksiyonu için yeterli sayıda temel projeksiyonlar olmadığında oluşmaktadır. Azalmış veri örneği yanlış yorumlamaya, keskin sınırlara ve görüntüde gürültüye (noise) neden olmaktadır. Bu artefaktı minimal düzeyde tutmak için temel projeksiyon sayısının çoğaltılması gerekmektedir ancak buna bağlı olarak maruz kalınan radyasyon dozunda da artış olacaktır (62, 67).

2.6.2.3.4.3. Konik Işın Etkisi

Konik ışın etkisi, özellikle tarama alanının periferik kısmında potansiyel artefakt kaynağıdır. Horizontal düzlemde hastanın etrafında gerçekleşen rotasyon esnasında ışın huzmesinin yapısında gerçekleşen ayrılma nedeniyle görüntü alanının altındaki veya üstündeki yapılarda distorsiyon, bant şeklinde artefaktlar ve periferik kısımda artmış gürültü (noise) oluşmaktadır. Bu durum sadece ışın kaynağı hastanın ters tarafındayken meydana gelmektedir. Bu etki, ilgili bölgenin X-ışınının horizontal aksına yaklaştırılması ya da FOV alanının küçültülmesi ile daha dar alanda kolimasyon sağlanması ve üretici firmanın çeşitli rekonstrüksiyon formlarının birarada kullanılması ile minimize edilebilmektedir (64, 65, 131).

2.6.2.4. KIBT'nin Özellikleri

2.6.2.4.1. Boyutu ve Maliyeti

KIBT ünitelerinin boyutları BT'ye oranla önemli ölçüde daha az yer kaplar ve bu nedenle maliyeti de BT'ye oranla 1/4-1/5 oranında azdır. Bu avantajları sayesinde KIBT cihazlarının dış hekimliğinde kullanımı giderek artmaktadır (64, 67).

2.6.2.4.2. Yüksek Hızda Görüntüleme

KIBT cihazları istenilen alanın görüntüsünü tek bir rotasyon gerçekleştirerek elde edebildiğinden, görüntüleme süresi BT cihazlarına göre önemli ölçüde azalmış ve 30 saniyenin altına düşmüştür (64, 67).

2.6.2.4.3. Milimetre Altı Çözünürlük

Günümüzde KIBT cihazlarında voksel çözünürlüğünü 0,076 mm'ye düşüren megapiksel özelliğine sahip katı-hal dedektörleri kullanılmaktadır. Bu dedektörler milimetre altı piksel çözünürlüğü sağlamaktadır. Bu özelliğinden dolayı farklı düzlemlerdeki çözünürlük birbirleri ile aynı boyutta olabilmektedir (64).

2.6.2.4.4. Düşük Hasta Dozu

Maksillofasiyal görüntülemede kullanılan BT hasta dozlarıyla karşılaştırıldığında, KIBT %98.5 ile %76.2 oranında doz azalması sağlamaktadır (62, 67, 137). KIBT'in etkin radyasyon dozu ortalama 36.9-50.3 μSv 'dir (137, 141). Geleneksel bir periapikal radyografik incelemede alınan etkin radyasyon dozu yaklaşık 1.5 μSv , geleneksel panoramik bir radyograftan alınan etkin radyasyon dozu yaklaşık 26 μSv , dijital panoramik radyografide ortalama efektif doz 13.3 μSv , KIBT'da 19-368 μSv ve BT'de 1400-2100 μSv 'dir (131, 142).

KIBT uygulamasında radyasyon dozu nedeniyle çocuk, adölesan ve yetişkin hastalar için farklı etkin doz aralıkları bildirilmiştir. Bu etkin doz aralıkları çocuk, adölesan ve yetişkin hastalar için sırasıyla dentoalveolar bölgede 16-214 μSv , 18-70 μSv ve 11-674 μSv ; kraniyofasiyal bölgede ise 114-282 μSv , 81-216 μSv , 30-1073 μSv olarak tespit edilmiştir (143).

2.6.2.4.5. İnteraktif Analiz

KIBT ile elde edilen veriler kişisel bilgisayarlar kullanılarak yeniden düzenlenebilmekte ve görüntülenebilmektedir. Ek yazılımlar sayesinde implant yerleştirme ve ortodontik analiz gibi işlemler de uygulanabilmektedir (64).

2.6.2.5. KIBT'in Sınırları

KIBT tekniği kullanım kolaylığı, düşük radyasyon dozu ve hızlı görüntüleme gibi avantajlara sahip olmasına rağmen konik ışın geometrisi, dedektör hassasiyeti ve kontrast çözünürlüğüne bağlı olarak bazı limitasyonlara da sahiptir. Bunlar, görüntüde

gürültü, zayıf yumuşak doku kontrastı ve flat-panel dedektör yapısı olarak üç başlık halinde incelenmiştir.

2.6.2.5.1. Görüntüde Gürültü

Saçılma radyasyonundan dolayı oluşan fotonların neden olduğu ilave zayıflamış X-ışınları da X-ışını demeti doğrultusunda bulunan objelerin gerçek zayıflamaları ile birlikte dedektörler tarafından algılanmaktadır. Fazladan kaydedilen bu katılımlara görüntüde gürültü (noise) denilmektedir. KIBT’da saçılma radyasyonunun primer radyasyona oranı BT’ye oranla daha yüksektir. Görüntüde gürültüyü azaltmak için voksel boyutunun büyütülüp kesit kalınlığının artırılması, kVp azaltılması ve mAs artırılması ile dedektör verimliliğinde artış sağlanabilmektedir (64, 131). Görüntü kalitesini arttıran, SNR (signal-to-noise-ratio) ve CNR (contrast-to-noise ratio) oranları sayısal değerlerdir ve yüksek olmaları görüntüde çözünürlüğü artırır. Farklı yazılım programları ve algoritmalar kullanılarak bu oranlarda artış sağlanarak ve KIBT görüntülerinin kalitesi artırılabilir (144).

2.6.2.5.2. Zayıf Yumuşak Doku Kontrastı

X-ışını fotonlarının görüntülenecek dokudan geçtikten sonra görüntüde oluşturdukları gri ton farklılıkları kontrast olarak bilinmektedir. X-ışınları dokuları geçerken objelerin dansitesine, atom numarasına ve doku kalınlığına bağlı olarak farklı oranlarda zayıflamaya uğramaktadır. Kontrast bu farklı oranlardaki katılımlar sonucu ortaya çıkmaktadır. KIBT’da yumuşak doku kontrastı BT’ye oranla daha düşüktür. KIBT’da saçılma radyasyonu sonucu oluşan görüntüdeki gürültü, kontrast çözünürlüğünde limitasyona sebep olmakta ve görüntünün kalitesini düşürmektedir (64).

2.6.2.5.3. Flat-Panel Dedektörün Yapısı

Flat-panel dedektör sistemlerinin yapısına ve X-ışınını algılamasına bağlı olarak meydana gelen artefaktlar mevcuttur. Belli bir ışınlama değerinin üzerinde oluşan doğrusal olmayan piksel efektleri (saturasyon), karanlık akım ve ekspozu duyarlı olmayan kötü pikseller görüntünün kalitesini azaltmakta ve bozulmalara neden olmaktadır. Flat-panel dedektörlerin tüm yüzeyinin üniform olmaması sebebiyle ışınlama olmuş X-ışınına farklı tepkiler oluşabilmekte ve buna bağlı olarak görüntü kalitesi olumsuz etkilenmektedir (67).

2.6.2.6. KIBT’ın Avantaj ve Dezavantajları

Maksillofasiyal bölgede KIBT ile görüntülemenin avantajları şunlardır:

- KIBT cihazlarının BT cihazlarına göre fiziki olarak daha küçük olması dental kliniklerde kullanımı için önemli avantaj sağlamaktadır.
- BT’lere göre radyasyon dozu daha düşüktür.
- Maliyeti BT cihazlarına göre daha düşüktür.
- KIBT’da BT’deki yelpaze (fan beam) şeklindeki ışın demeti yerine konik (cone beam) X-ışını demeti kullanılmaktadır. Yelpaze şeklinde ışınlama yapan sistemlerde her kesit ayrı bir tarama ve yeniden yapılandırma gerektirmektedir. Konik ışınlı sistemlerde tüm kesitler tek bir tarama ile görüntülenebilmektedir.
- Tüm görüntüleri tek rotasyonda elde etmesi nedeniyle KIBT’da tarama süresi (10-70 sn) hızlıdır.
- KIBT tüm taramayı tek bir rotasyonda yaptığı için hasta hareketi sonucu oluşan artefaktı azaltmaktadır.
- KIBT’ın kolimasyonu sayesinde primer X-ışını sadece istenilen alanla sınırlandırılabilir. Bu nedenle her hasta için ilgilenilen alana bağlı olarak optimum FOV seçilebilmektedir.
- İzotropik vokselleri nedeniyle 0,4 mm’den 0,076 mm’ye kadar inebilen voksel boyutu seçimi yapılabilmekte olup uzaysal çözünürlüğü yüksek olmakta ve detayları izlenebilir hale getirmektedir.
- İzotropik vokseller sayesinde hastanın anatomik özelliklerini yeniden düzenlemek için tüm hacim yeniden yönlendirilebilmektedir. Ayrıca gerçek zamanlı boyut değerlendirmesini sağlayabilmektedir.
- Volumetrik veri setinin izotropik olması nedeniyle ortogonal düzlemler dışında da kesitler alınabilmektedir.
- Üreticilerin artefakt bastırma algoritmalarını kullanması ve projeksiyon sayısının artmasıyla KIBT görüntülerinde metal artefakt oluşumu azaltılmıştır.
- İntraoral radyografilerde oluşabilecek çevre dokulara ait süperpozisyon KIBT’da oluşmamaktadır.
- BT’lerde toplanan veriler üzerinde direkt çalışmak mümkün değildir, özel ekipmanlar ve daha fazla ekonomik yük gerektirmektedir. Oysa KIBT sistemlerinde bu işlem daha basit gerçekleşmekte ve görüntülerin yorumlanması daha kısa zaman almaktadır.

KIBT ile görüntülemenin dezavantajları ise şunlardır:

- İki boyutlu görüntüleme sistemlerine göre maliyeti daha yüksektir.
- KIBT'ın etkin radyasyon dozu geleneksel yöntemlere göre daha yüksektir.
- X-ışını dedektörünün tipine bağlı olarak BT'ye göre düşük kontrast aralıklarına sahiptir.
- Herhangi bir harekette tek bir parça yerine tüm imaj ve veri seti etkilenmektedir.
- Konvansiyonel radyografiye kıyasla tarama süresi daha uzundur ve hastanın kesinlikle hareketsiz kalması gerekmektedir.
- Geleneksel dijital radyografilere göre artefakt oluşma riski daha fazladır.
- KIBT'ın yumuşak doku kontrastı düşüktür, dolayısı ile yumuşak dokular hakkında bilgi sağlamamaktadır. KIBT cihazlarında BT cihazlarındaki Hounsfield skalası olmadığı için yumuşak doku pencerelemesi yapılamamaktadır.
- KIBT'da X-ışını demetinin heterokromatik yapısından dolayı ve konvansiyonel BT ile karşılaştırıldığında daha düşük kilovat enerjiye sahip olduğundan metalik yapıların farklı absorpsiyonlarına bağlı oluşan çanak (cupping) artefaktlar ve iki yoğun obje arasında oluşan ışınal ve koyu bantlar şeklinde görülen artefaktlar daha belirgindir.
- Elde edilen görüntülerin düzenlenmesi, yorumlanması için yeterli derecede bilgisayar, anatomi ve radyoloji bilgisi ile tecrübe gerektirmektedir.

2.6.2.7. Dış Hekimliğinde KIBT Kullanım Alanları

Dış hekimliğinde klinik muayeneye ek olarak radyolojik görüntüleme önemli bir tamamlayıcıdır. Dış hekimliğinde rutin olarak kullanılan intraoral ve ekstraoral radyografik görüntüleme teknikleri ile iki boyutlu görüntü elde edilmesi nedeniyle magnifikasyon, distorsiyon, süperpozisyon gibi görüntü kalitesini olumsuz etkileyen görüntü kalitesini düşüren sınırlandırmalar kaçınılmazdır. Pratikte tercih edilen panoramik ve konvansiyonel radyografiler anatomik ve patolojik yapıların analizinde eksik kalabilmektedir.

Maksillofasiyal bölgede BT'ye nazaran daha düşük radyasyon dozu ile üç boyutlu görüntülemeye ve milimetrik analize imkan tanıyan KIBT cihazları konvansiyonel

radyografilerin yetersiz olduğu alanlarda detaylı bir analiz yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Diş hekimliğinde KIBT uygulamaları aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır:

- İmplant değerlendirilmesinde
- Ortodontik uygulamalarda
- Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi uygulamalarında
- Endodontik uygulamalarda
- Temporomandibular eklemin değerlendirilmesinde
- Hızlı modelleme
- Maksillofasiyal bölgenin diğer durumlarında kullanılmaktadır.

2.6.2.7.1. İmplant Değerlendirilmesinde KIBT

KIBT çoğunlukla implant cerrahisi öncesi kemik miktarının, yüksekliğinin, genişliğinin ve angulasyonunun değerlendirilmesi amacı ile kullanılmaktadır. Ayrıca implant yerleştirilmesi düşünülen bölgenin komşuluğundaki anatomik oluşumlar ve varyasyonları da KIBT ile incelenerek implant cerrahisinde başarı sağlanmaya çalışılmaktadır. KIBT yöntemi ile ilgili bölgenin seri kesitsel görüntülerinin incelenmesi sonucu başarılı implantasyonlar gerçekleştirmek mümkündür (64, 67). KIBT görüntüleri ile mandibular kanal, mental foramen, insisiv kanal, mandibular lingual kanal ve foramenleri, maksiller sinüs gibi anatomik yapılar hakkında da detaylı bilgi sahibi olunabilmektedir (43, 117). Bazı ek yazılımlar sayesinde implantın boyutu ve pozisyonu kullanıcı ekranında değerlendirilebilmektedir. Bu kolaylık sayesinde optimum implant boyutu ve lokalizasyonu cerrahi öncesinde belirlenebilmektedir. Ayrıca bu yazılımlara ilave olarak özel katı modelleme cihazları sayesinde implant öncesi rehber plaklar, KIBT ile yapılan kesitsel değerlendirmelerden sonra elde edilerek implantın istenilen bölgeden başka bir bölgeye yerleştirilmesinin önüne geçilebilmektedir (64, 67, 145).

2.6.2.7.2. Ortodonti Uygulamalarında KIBT

KIBT ortodontik anomalilerin teşhis ve tedavi planlamasında, süperpozisyon olmaksızın maksillomandibular yapıların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. KIBT görüntüleri ile palatal kemiğin kalınlığı, dental yaş tayini, hava yolu tespiti, gömülü dişlerin konumları ve pozisyonları efektif olarak analiz edilebilmektedir (64, 67, 146, 147). İki

ve üç boyutlu sefalometrik görüntülere ek olarak panoramik, lateral, submentoverteks ve anteroposterior sefalometrik görüntüler ve yumuşak doku ilişkileri KIBT’da incelenebilmektedir (148). Dudak-damak ve çene yarığı olan hastalarda kemik defektleri ve yarığın komşu dişlere yakınlığı, yüzdeki asimetri olguları ve yumuşak dokunun hava yolu ile ilişkisi de KIBT görüntüleri ile değerlendirilebilmektedir (131).

2.5.2.7.3. Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Uygulamalarında KIBT

Üç boyutlu değerlendirme sağlayan KIBT sistemleri ortognatik cerrahi planlamasında, maksillofasiyal travma vakalarında, gömülü dişlerin değerlendirilmesinde, baş ve boyun kanserlerinin tedavi planlamasında, tümör boyutlarının ölçümünde ve lokasyonlarının izlenmesinde, dudak-damak yarıklı hastalarda nazal deformitelerin incelenmesinde ve diğer tüm kraniyofasiyal cerrahi operasyonlarda kullanılabilmektedir (131). Panoramik radyografiler mandibular kanalın değerlendirilmesinde yetersiz kalabilmektedir. Mandibular kanalı ilgilendiren cerrahi işlemler (gömülü yirmi yaş diş çekimi, implant cerrahisi, kistektomi vb.) öncesinde mandibular kanalın KIBT ile detaylı analizi hekime büyük kolaylık sağlamaktadır. Cerrahi sırasında mandibular kanaldaki inferior alveolar sinir hasarı, ilgili bölgede geçici veya kalıcı his kaybına sebep olabilmektedir. Bu tarz komplikasyonların önüne geçebilmek amacıyla MPR görüntülerin yanında üç boyutlu hacimsel görüntünün kullanılması sonucu cerrahi öncesinde milimetrik incelemeler ile anatomik ölçümler ve analizler yapılabilmektedir (64, 67, 131, 149).

2.6.2.7.4. Endodontik Uygulamalarda KIBT

Dişin anatomisi ve çevre dokuların değerlendirilmesi için yapılan radyografik muayene, endodontik teşhis ve tedavi planlamasında önemli yer tutmaktadır. Geleneksel yöntemlerle alınan radyografiler; üç boyutlu görüntüyü iki boyuta indirgemeleri, görüntüde distorsiyon, süperpozisyon, magnifikasyon gibi görüntü kalitesini düşüren sınırlandırmalara sahip olmaları, radyografilerde standardizasyon sağlayamamaları ve filmin ağız içine uygun bir pozisyonda yerleştirilmesinin mümkün olmadığı durumlarda yetersiz kalmaları gibi engellere sahiptir (150, 151).

Hacimsel görüntüleme ve milimetrik analiz imkanı sunan KIBT; endodontik patolojilerin teşhisinde, kök-kanal yapılarının incelenmesinde, kök kırıklarının ve travmalarının değerlendirilmesinde, eksternal ve internal kök rezorpsiyonlarının analizinde, endodontik tedavinin intraoperatif ve postoperatif değerlendirilmesinde,

endodontik cerrahi öncesi ve endodontik implant planlamasında kullanılmaktadır (64, 131).

2.6.2.7.5. Temporomandibular Eklem Değerlendirilmesinde KIBT

Temporomandibular eklem (TME) alt çeneyi temporal kemiğe bağlayan maksillofasiyal bölgedeki önemli anatomik oluşumlardan birisidir. KIBT'ın hacimsel ve multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) görüntüleri sayesinde TME'nin ve çevre kemik yapılarının morfolojik ve patolojik özellikleri, eklem boşluğu ve dinamik fonksiyonları incelenerek TME şikayeti olan hastalarda teşhis ve tedavi planlaması açısından önemli veriler elde edilebilmektedir. Ayrıca KIBT; özellikle kemiği ilgilendiren dejeneratif eklem hastalıkları, eklem ankilozu, gelişimsel anomalilerin tespiti, romatoid artrit, travma sonrası fraktür hattının ve fragmanların belirlenmesi gibi kritik durumlarda kemik yapıların görüntülenmesini ve hastalıklarda bulguların izlenmesini sağlamaktadır (64, 67, 132).

2.6.2.7.6. Hızlı Modelleme

Hızlı modelleme (rapid prototyping) üç boyutlu bilgisayar destekli verilerden fiziki modellerin oluşturulması işlemidir. BT ve KIBT sistemleri bu teknolojiyi sağlayabilmektedir. Hızlı modellemenin maksillofasiyal görüntülemadaki amacı, ekrana yansıtılan hacimsel anatomik görüntülerin aynısının elde edilmesidir ve bu yapılar biomodel olarak da isimlendirilmektedir. Elde edilen biomodeller; travma kaynaklı deformitelerin kraniyofasiyal rekonstrüksiyonla tedavisi, tümör rezeksiyonu, distraksiyon osteogenezisi ve dental implant cerrahisinde kullanılmaktadır. Bu modeller gerçekleştirilecek cerrahi operasyon öncesinde hekime rehberlik edeceğinden olası komplikasyonları önleyecek, anestezi ve cerrahi işlem süresinin kısalmasını sağlayacaktır (64, 152, 153).

2.6.2.7.7. Maksillofasiyal Bölgenin Diğer Durumlarında KIBT

KIBT maksillofasiyal bölgedeki yapıların incelenmesinde bize bilgi vermektedir. Diş hekimliğinin tüm alanlarında teşhis ve tedavi uygulamalarında geniş yer tutmaktadır. Maksillofasiyal bölgede izlenen çenelere ait patolojilerin tanısında, sınırlarının ve şekillerinin belirlenmesinde hatta içeriklerinin (katı, sıvı, jel) belirlenmesinde kullanışlı bilgiler vermektedir. KIBT'ın yumuşak doku rezolüsyonunun BT'ye oranla daha düşük olmasına karşın paranazal sinüs patolojileri ve varyasyonlarının tanısında, osteomeatal

kompleks gibi karmaşık yapıların incelenmesinde kullanışlıdır. Konvansiyonel yöntemlerle alınan radyografilerde görüntüleri birbirleri ile karışabilen tonsilit, tükürük bezi taşları, kalsifiye lenf nodları ve karotid arter kalsifikasyonu gibi yumuşak doku kalsifikasyonlarının ayırımları KIBT ile daha iyi teşhis edilebilmektedir. KIBT rehberliğinde çenelerin osteomiyelit olgularının safhası ve sınırları da detaylı değerlendirilebilmektedir (64, 131, 154).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Verilerin Toplanması

Araştırmamız Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'nun 10.04.2017 tarihli ve 2017/138 sayılı onayı ile yapılmıştır.

Çalışmamızda, 2016 ile 2017 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı kliniğine çeşitli nedenlerle başvuran 18 yaş ve üzeri hastaların konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinde mandibular anterior bölgedeki nörovasküler yapıları retrospektif olarak incelenmiştir. Görüntülemelerin tümü deneyimli personeller tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen görüntüler veri tabanına kaydedilmiştir.

Çalışmaya dahil etme kriterleri:

- 18 yaş ve üzerindeki hastalar,
- Tarama alanında anterior mandibula bölgesinin bulunduğu KIBT görüntüleri,
- Tez çalışmasını etkileyecek sistemik veya genetik hastalığı bulunmayan olgulara ait görüntüler,
- KIBT verilerinde hastaya veya cihaza bağlı oluşan artefaktların olmadığı yüksek kaliteli görüntüler,
- Anterior mandibular bölgede herhangi bir defekt, lezyon, patoloji izlenmeyen, çene kırığı olmayan ve herhangi bir cerrahi işlem geçirmemiş hastalara ait görüntüler dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Hastanın 18 yaşından küçük olması,
- İncelenecek mandibular anterior bölgenin tam olarak görüntüye girmemesi,
- Hastaya veya cihaza bağlı gelişen artefaktların mevcut olduğu çözünürlüğü düşük görüntüler,
- Tez çalışmasını engelleyecek sistemik veya genetik hastalığı mevcut olan hastaların görüntüleri,
- İlgili bölgedeki anatomik yapıların incelenmesini engelleyen kemik içi lezyonlar, çene kırığı veya farklı patolojilere sahip hasta verileri çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya 18-70 yaş arası 200 olgunun KIBT görüntüleri dahil edilmiştir. Mandibular lingual foramen ve vasküler kanalları dışındaki anatomik oluşumların sağ ve sol mandibular yarım çenelerde bulunmasından dolayı bu yapılar her iki taraf için ayrı ayrı aksiyal, sagittal, koronal düzlemlerden elde edilen multiplanar görüntülerde değerlendirilmiştir.

Araştırmada anterior mandibulada bulunan anatomik oluşumlar ve varyasyonları olguların cinsiyetine göre KIBT ile retrospektif olarak incelenerek bu yapılara ait tanımlayıcı, dişsel ve kemiksel morfometrik analizler gerçekleştirilmiş ve bulgular kayıt edilmiştir.

3.3. KIBT Görüntüleri

3.3.1. Görüntüleme Prosedürleri

Çalışmada değerlendirilen görüntüler Planmeca 3D Mid (ProMax, Helsinki, Finland) KIBT cihazından elde edilmiştir (**Resim 3.1**). KIBT görüntüleri 90 kVp, 12 mA, 14 sn'lik ışınlama parametreleriyle alınmıştır. Çalışmada 16x16, 16x9, 16x5 cm olmak üzere 3 farklı FOV aralığında, kesit kalınlığı 0.4 mm olan görüntüler kullanılmıştır.

Araştırmada bulunan olguların KIBT görüntüleri Planmeca Romexis Viewer programıyla (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) 0,4 mm³ vokselle çözünürlüğünde yapılandırılmış görüntüler değerlendirilmiştir. Dijital görüntüler UltraSharp LED TFT 24 inç monitörde (Dell, Dell Inc. Round Rock, TX, ABD) değerlendirilmiştir. Tüm radyografik değerlendirmeler aynı hekim tarafından yapılmıştır.

Radyasyondan korunma protokolleri kliniğimizde rutin olarak uygulanmıştır. Hastalar, ayakta ve Frankfurt horizontal düzlemi yere dik olacak şekilde konumlandırılıp KIBT cihazındaki baş bantları ve çeneliklerle stabilize edilmiştir. Gantri içerisine hasta yerleştirildikten sonra lazer ışınları ile baş pozisyonu ayarlanmıştır. Hastadan tüm dişlerini oklüzyonda kapatması ve hareketsiz kalması istenerek çekimler tamamlanmıştır.



Resim 0.1: Çalışmamızda kullanılan Planmeca 3D Mid (ProMax, Helsinki, Finland) marka konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazı

3.3.2. Görüntülerin İncelenmesi

Tez kapsamında incelediğimiz anatomik yapılar ve varyasyonlar aşağıda ayrı başlıklar halinde verilmiştir:

- Mental foramen (MF)
- Aksesuar mental foramen (AMF)
- Mental foramen çıkış tipi
- Mandibular insisiv kanal (MİK)
- Mandibular lingual foramen (MLF)

3.3.2.1. Mental Foramen

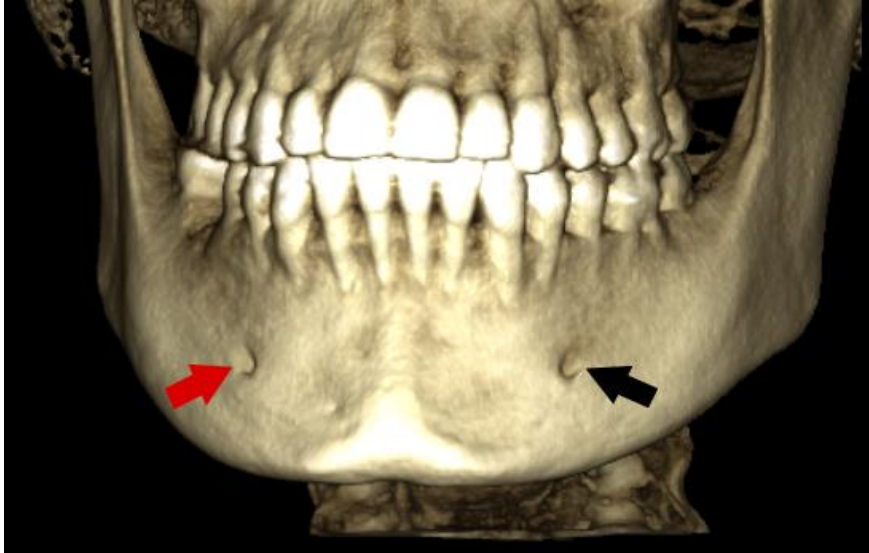
İnterforaminal bölgede yer alan mental foramen (MF) aksiyal, sagittal, kesitsel, panoramik ve üç boyutlu reformat görüntülerde incelenerek değerlendirilmiştir (**Resim 3.2** ve **Resim 3.3**). Çalışmamızda MF'ye ait aşağıdaki parametreler ölçülmüştür:

- MF lokalizasyonu
- MF'nin meziodistal çapı

- MF'nin apikokoronal çapı
- MF'nin alveolar krete olan mesafesi
- MF'nin mandibula alt sınırı olan mesafesi
- MF'nin komşu diş apektine olan mesafesi
- MF'nin mandibula orta hatta olan mesafesi

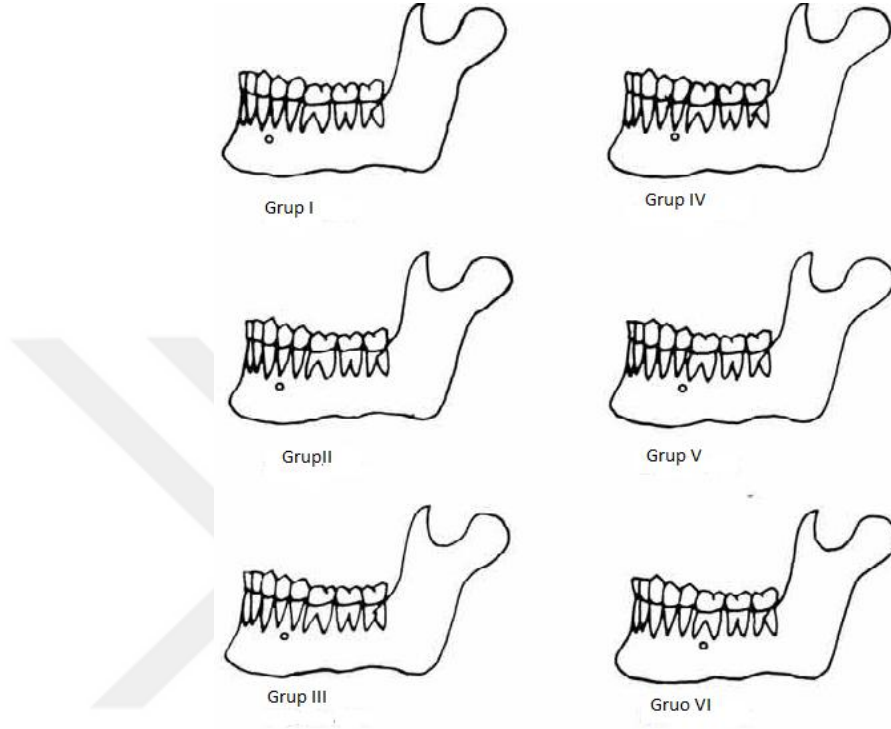


Resim 3.2: MF'lerin koronal kesit görüntüsü. Kırmızı ve siyah oklar sağ ve sol mandibular bölgedeki MF'leri göstermektedir



Resim 3.3: MF'lerin üç boyutlu reformat görüntüsü. Kırmızı ve siyah oklar sağ ve sol mandibular bölgedeki MF'leri göstermektedir

MF bulunduğu konuma göre altı ayrı gruba ayrılmıştır. Kanin diş-birinci premolar diş arası bölge, birinci premolar dişin apeksi hizası, birinci ve ikinci premolar diş arası bölge, ikinci premolar dişin apeksi hizası, ikinci premolar diş-molar diş arası bölge ve birinci molar diş apeksi hizası olarak sınıflandırma yapılmıştır (**Resim 3.4**).



Grup 1: Kanin diş-birinci premolar diş arası bölge, **Grup 2:** Birinci premolar dişin apeksi hizası, **Grup 3:** Birinci ve ikinci premolar diş arası bölge, **Grup 4:** İkinci premolar dişin apeksi hizası, **Grup 5:** İkinci premolar diş-birinci molar diş arası bölge, **Grup 6:** Birinci molar diş apeksi hizası (155)

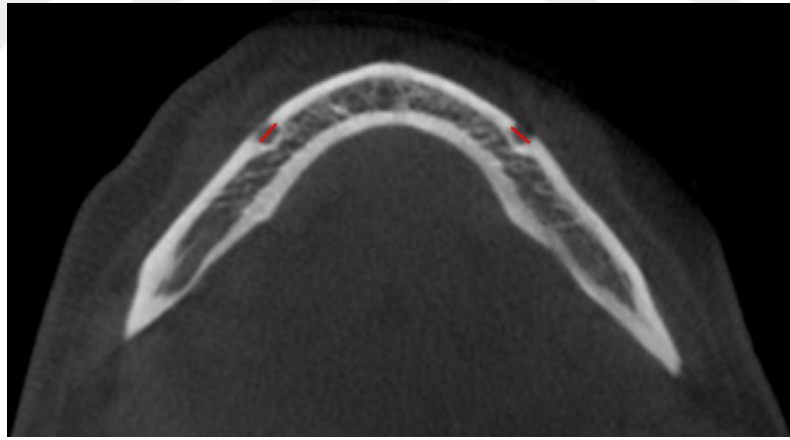
Resim 3.4: MF'nin bulunduğu diş lokalizasyonuna göre gruplandırılması

MF'nin apikoronal ve meziodistal çapı, en net izlendikleri aksiyal ve kesitsel görüntüleri kullanılarak ölçülmüştür (**Resim 3.5** ve **Resim 3.6**). MF'nin alveolar krete, mandibula alt sınırı ve komşu diş apeksine olan uzaklık ölçümleri yapılırken kesitsel görüntüleri kullanılarak vertikal uzunluk saptanmıştır (**Resim 3.5**). MF'nin orta hatta olan mesafesi ölçülürken ise aksiyal kesitte mandibular orta hattaki koronal düzlem çizgisi sabitlenerek MF'nin mezial sınırından bu çizgiye olan mesafe hesaplanmıştır (**Resim 3.7**).

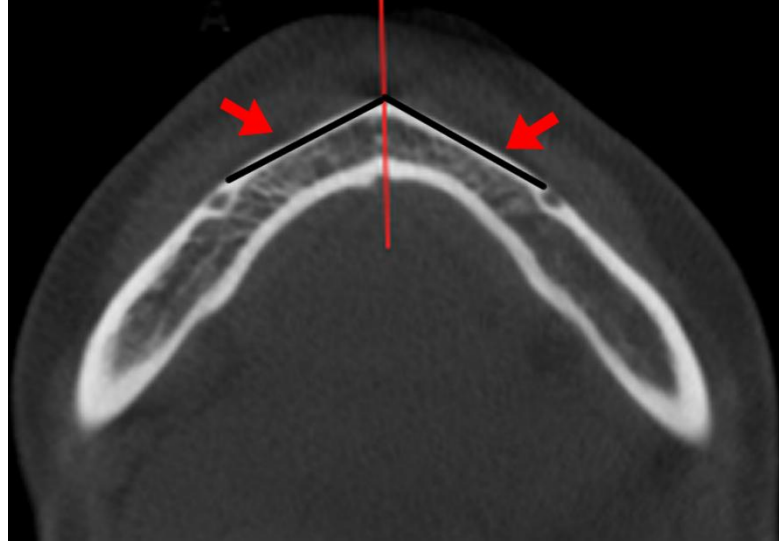


MF'nin; 1: Komşu diş apeksine uzaklığı, 2: Alveolar krete uzaklığı, 3: Meziodistal çap ölçümü, 4: Mandibula alt sınıra olan uzaklığı

Resim 3.5: MF hesaplamalarının kesitsel görüntüsü



Resim 3.6: Aksiyal kesit görüntüsü kullanılarak MF'nin meziodistal çap ölçümleri kırmızı çizgiler ile gösterilmiştir

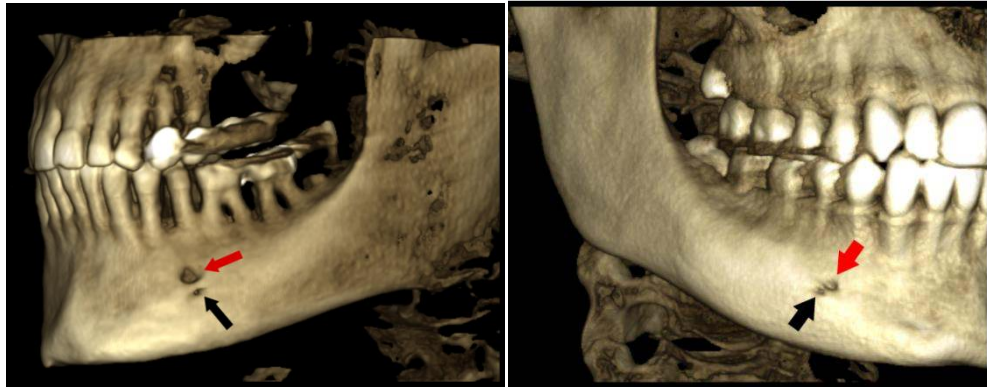


Resim 3.7: Aksiyal kesit görüntüsü kullanılarak MF'nin mandibular orta hatta uzaklık ölçümleri kırmızı oklar ile gösterilmiştir

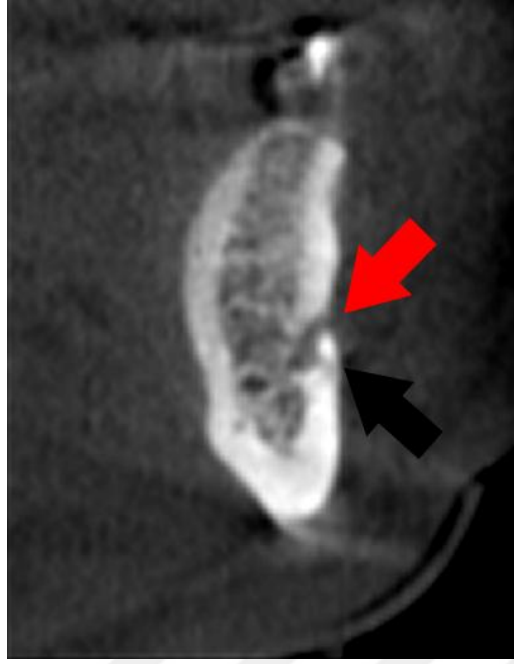
3.3.2.2. Mental Foramen Varyasyonları

3.3.2.2.1. Aksesuar Mental Foramen

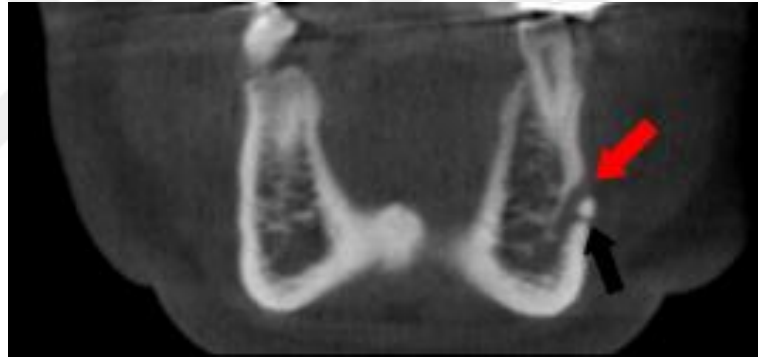
Mental foramen bölgesi civarında izlenebilen aksesuar mental foramen (AMF) yapıları; sagittal ile kesitsel ve üç boyutlu reformat görüntüler kullanılarak incelenmiştir (**Resim 3.8, Resim 3.9 ve Resim 3.10**).



Resim 3.8: Üç boyutlu reformat görüntülerde AMF izlenmesi Kırmızı ok: MF, Siyah ok: AMF



Resim 3.9: AMF'nin kesitsel görüntüsü. Kırmızı ok: MF, siyah ok: AMF



Resim 3.10: AMF'nin koronal kesit görüntüsü. Kırmızı ok: MF, siyah ok: AMF

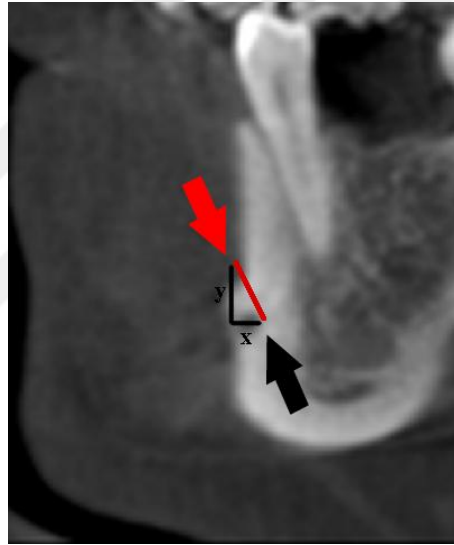
AMF varyasyonu saptanan vakalarda ek olarak aşağıdaki maddeler incelenmiştir:

- AMF'nin lokalizasyonu
- AMF'nin sınıflandırılması
- AMF'nin MF'ye olan mesafesi
- AMF'nin alveolar krete olan mesafesi
- AMF'nin mandibula alt sınırı olan mesafesi

AMF'nin lokalizasyonu, bulunduğu diş bölgesine göre MF'ye benzer şekilde altı ayrı gruba ayrılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre; birinci premolar dişin mezialinde, birinci premolar dişin apeksi hizasında, birinci ve ikinci premolar diş arasında, ikinci premolar

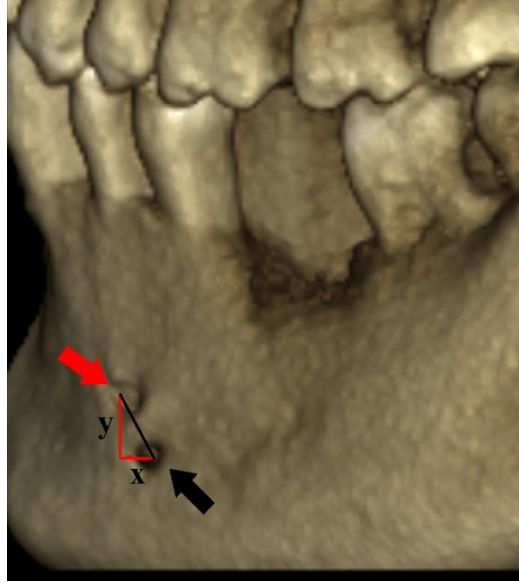
diş apeksi hizasında, ikinci premolar ve birinci molar diş arasında ve birinci molar diş apeksi hizasında olarak gruplandırılmıştır.

AMF'nin MF'ye göre sınıflandırılması ise tez çalışmamızda incelenen bir diğer parametredir. Bu sınıflandırmaya göre AMF; MF'nin posteriorunda, posterosüperiorunda, posteroinferiorunda, süperiorunda, inferiorunda, anterosüperiorunda, anteriorunda ve anteroinferiorunda izlenebilmektedir. Çalışmamızda bu sınıflandırmalar baz alınarak AMF konumu belirlenmiştir. AMF'nin MF'ye olan mesafesi iki foramenin orta noktasının en yakın uzaklığı olarak sagittal ve kesitsel görüntülerde hesaplanmıştır (**Resim 3.11** ve **Resim 3.12**).



MF ile AMF arasındaki en kısa mesafe ölçülürken; sagittal kesit kullanılarak MF'nin orta noktasından AMF'nin orta noktası arasındaki en kısa mesafe hesaplanmıştır. Bunun için de $\sqrt{x^2 + y^2}$ denklemi kullanılmıştır

Resim 3.11: MF ile AMF arasındaki mesafe ölçümünün sagittal kesit görüntüsü



Kırmızı ok: MF, siyah ok: AMF. $\sqrt{x^2 + y^2}$ denklemi kullanılarak aradaki mesafe saptanmıştır

Resim 3.12: MF ile AMF arasındaki en kısa mesafenin üç boyutlu reformat görüntüsü

AMF'nin alveolar krete ve mandibula alt sınırına olan mesafesi ölçülürken seri kesitsel görüntülerde aksiyal düzlemi temsil eden aksiyal çizgi bu bölgelere teğet olarak, AMF ise koronal düzlemi temsil eden çizgiye teğet olarak standardize edilmiştir ve bu çizgiler arasındaki vertikal mesafeler hesaplanmıştır (**Resim 3.13**).



1: AMF'nin alveolar krete olan mesafesi, 2: AMF'nin mandibula alt sınıra olan mesafesi

Resim 3.13: AMF'nin alveolar krete ve mandibula alt sınıra olan vertikal uzaklık ölçümünün kesitsel görüntüsü

3.3.2.3.2. Mental Foramen Çıkış Tipi

Mental kanalın mental foramenden kemik dışına çıkarken gösterdiği farklı çıkış tipleri sagittal, aksiyal ve koronal düzlemlerde incelenmiştir. Bu çıkış tipleri; düz, vertikal ve alveolar loop (AL) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır (**Resim 3.14**).

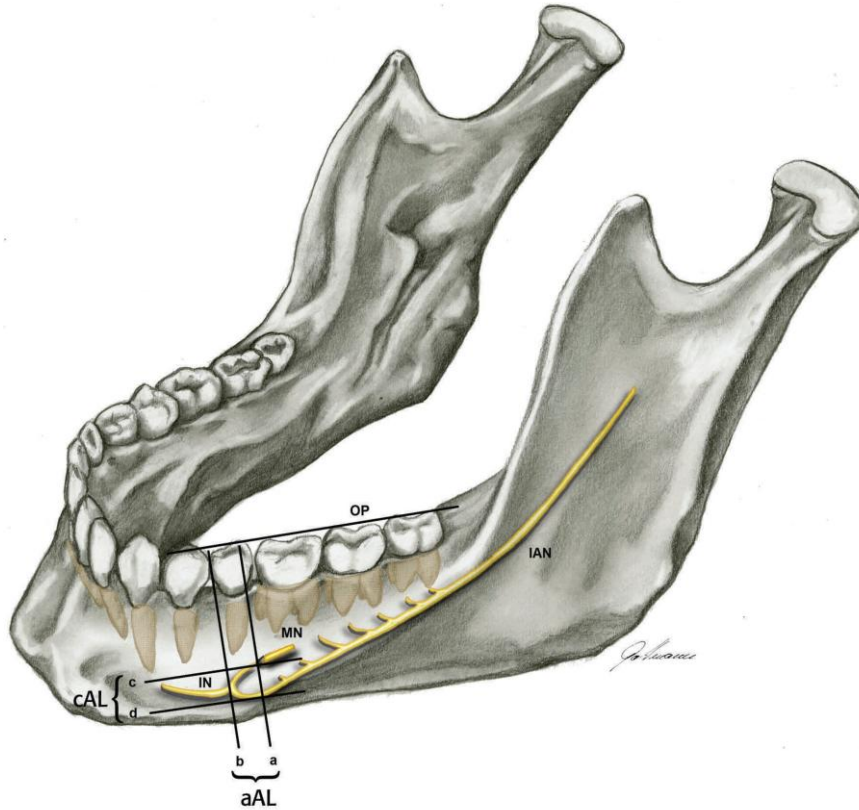


MF çıkış tipi: düz (a), vertikal (b) ve AL (c) tipleri

Resim 3.14: Mental sinirin MF'den sonra izlediği seyir tiplerinin kesitsel görüntüsü

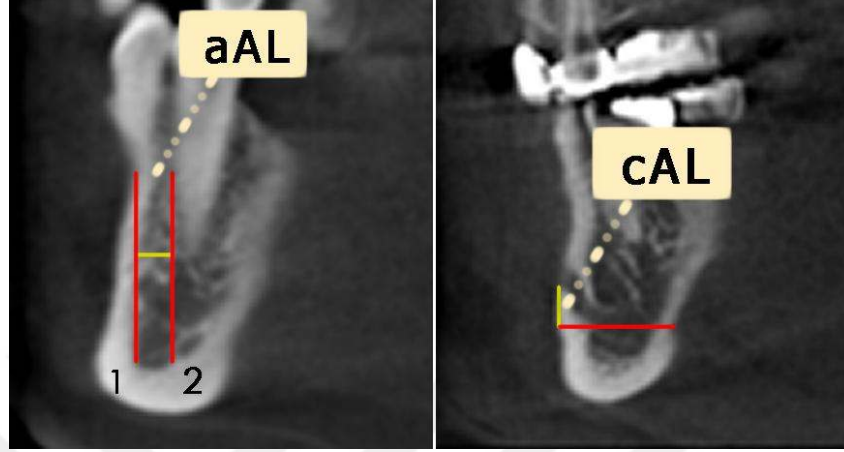
Alveolar loop tespit edilen görüntülerde aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

- Anterior alveolar loop (aAL) uzunluğu
- Caudal alveolar loop (cAL) uzunluğu (**Resim 3.15**).



Resim 3.15: AL'nin kaudal (cAL) ve anterior (aAL) uzantıları (36)

MF'nin kemik yüzeyindeki en anterior sınırı ile mandibular kanalın kıvrım yaptığı en anterior nokta arasındaki uzunluk aAL değeri, mandibular kanalın en alt sınırı ile MF'nin en alt sınırı arasındaki mesafe ise cAL değeri olarak değerlendirilmiştir (**Resim 3.16**).

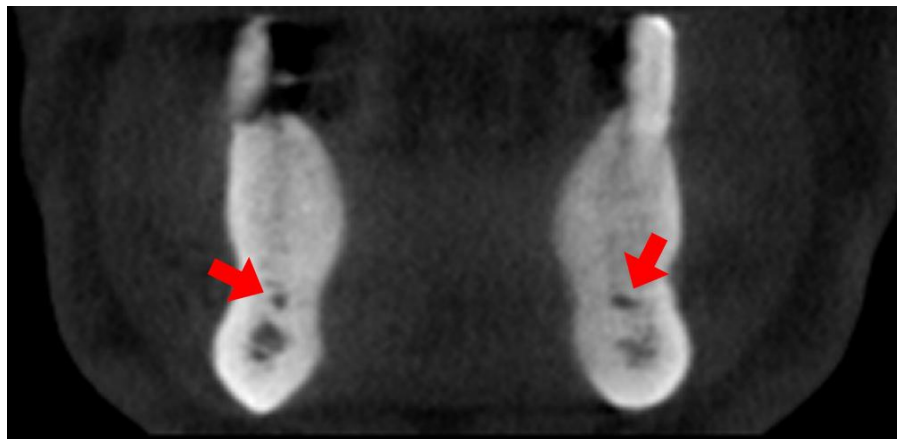


aAL: MF'nin kemik yüzeyindeki en anterior sınırı (1) ile mandibular kanalın kıvrım yaptığı en anterior nokta (2) arasındaki uzunluk. **cAL:** Mandibular kanalın en alt sınırı ile MF'nin en alt sınırı arasındaki mesafe

Resim 3.16: MF'nin anterior ve kaudal uzunluklarının sagital kesit görüntüsü

3.3.2.3. Mandibular İnsisiv Kanal

Mental foramenden sonra anteriora doğru devam eden ve mandibular kanalın devamı olarak kabul edilen mandibular insisiv kanal çalışmamızda incelenmiştir (**Resim 3.17**).



Kırmızı oklar sağ ve sol mandibudaki MİK'i göstermektedir

Resim 3.17: Sagital kesitte MİK'in görüntüsü

MİK ile ilgili olarak aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

- MİK'in ilgili diş bölgesinde görülme derecesi
- MİK'in alveolar krete olan mesafesi
- MİK'in mandibula alt sınırına olan mesafesi
- MİK'in ilgili diş bölgesinde diş apeksine olan uzaklığı
- MİK'in bukkal kortikal kemiğe olan mesafesi
- MİK'in lingual kortikal kemiğe olan mesafesi
- MİK'in interforaminal bölgedeki uzunluğu

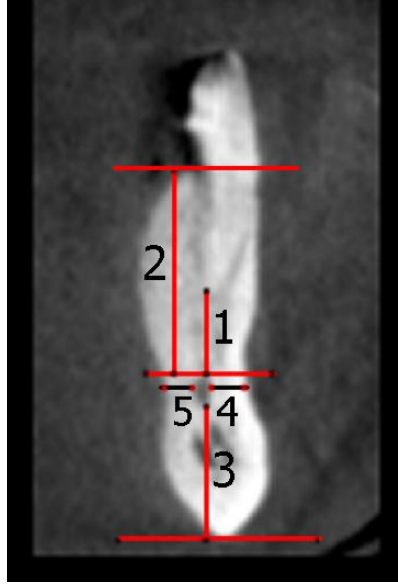
MİK ölçümleri için kesitsel görüntüler kullanılmıştır. MİK'in görülme derecesi MF'den sonra anterior bölgedeki her diş için ayrı ayrı derecelendirilmiştir (**Tablo 3.3.2.3.1**).

Tablo 3.3.2.3.1: MİK'in izlenme derecesi, skorlanması ve radyografik görünümü

SKOR	İZLENME DERECEŚİ	RADYOGRAFİK GÖRÜNÜM
0	Hiç izlenmiyor	Kanal sınırları izlenmiyor
1	Kısmen izleniyor	Sınırları belli olmayan yuvarlak radyolusent alan
2	İzleniyor	İnce bir kompakt kemikle sınırlanmış radyolusent alan
3	Çok iyi izleniyor	Kompakt kemikle iyice sınırlanmış yuvarlak radyolusent alan

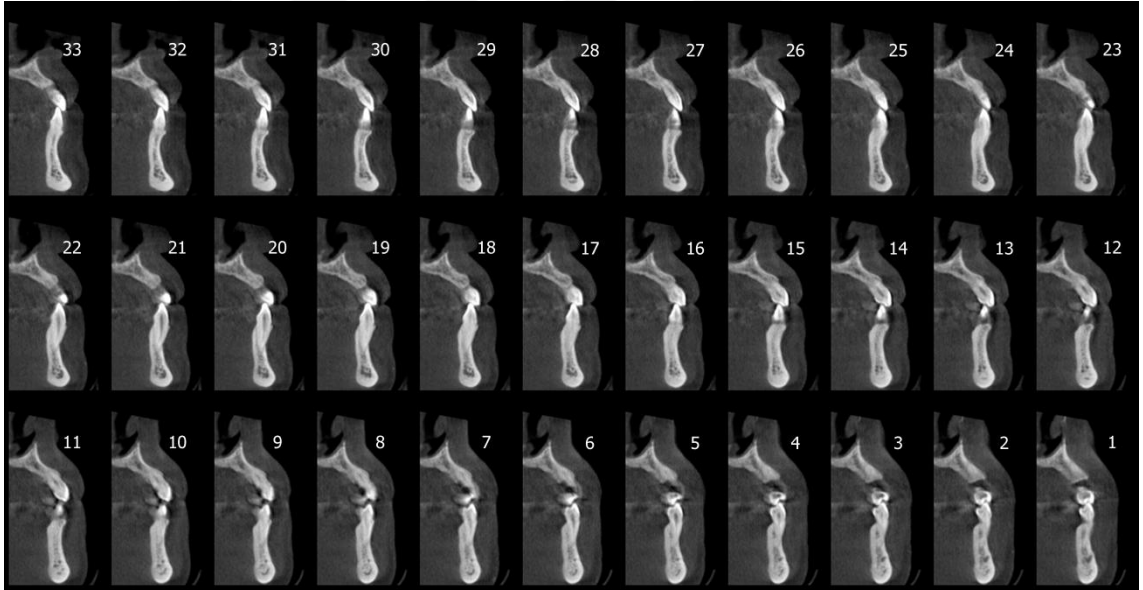
MİK, MF'den itibaren her diş bölgesinde yukarıda tabloya göre izlenme derecesine göre skorlanmıştır.

MİK ölçümleri, en net izlenen kesitsel görüntüde her diş için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. MİK'in alveolar krete, mandibula alt sınıra ve diş apeksine olan mesafesi vertikal olarak ölçülmüştür (**Resim 3.18**). MİK'in komşu diş apeksine olan mesafesi sağ ve sol mandibular yarım çenelerde kanalın seyri boyunca eğer ki ilgili bölgede dişsiz saha mevcut değil ise ve kanal KIBT ile izlenebiliyorsa hesaplanmıştır (**Resim 3.18**). MİK'in dış sınırının bukkal ve lingual kortikal kemiğe mesafesi horizontal olarak hesaplanmıştır (**Resim 3.18**). Kesitsel görüntülerde MİK'in ilk ve en son izlendiği görüntü belirlenip kesit kalınlığı ve kesit sayısı çarpılarak MİK uzunluğu ölçülmüştür (**Resim 3.19**).



1: MİK'in komşu diş apeksine, 2: MİK'in alveolar krete, 3: MİK'in mandibula alt sınırı, 4: MİK'in bukkal kortikal kemiğe ve 5: MİK'in lingual kortikal kemiğe olan uzaklık ölçümü

Resim 3.18: MİK'in civar dokulara mesafesi



MİK'in başlangıç noktası ve en son izlendiği görüntü belirlenip kesit kalınlığı ve kesit sayısı çarpılarak MİK uzunluğu ölçülmüştür. Kesitsel görüntülerde (c); 2 numaralı kesit ile 31 numaralı kesit boyunca MİK izlenebilmektedir. $31-2=29$. $30 \times 0,4=12$ mm

Resim 3.19: MİK'in uzunluk ölçümünün kesitsel görüntüsü

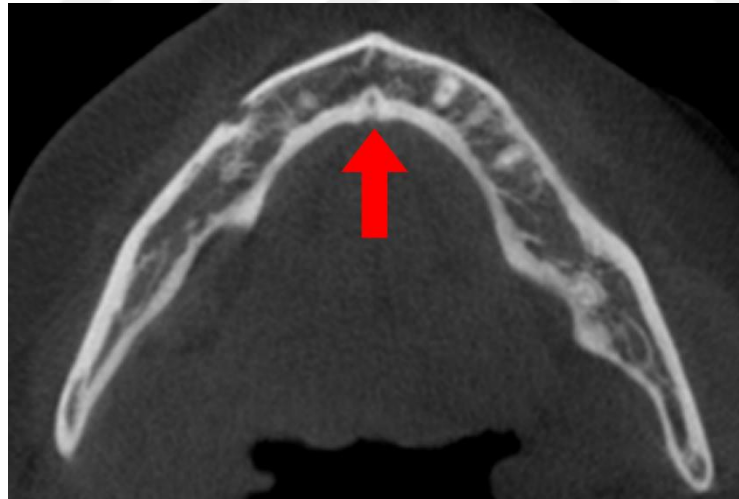
3.3.2.4. Mandibular Lingual Foramen

Değerlendirilen KIBT görüntülerinde mandibulanın lingual yüzeyinde, interforaminal bölgede lokalize olan mandibular lingual foramen (MLF) ve vasküler kanalları cross-sectional ve aksiyal kesitlerde incelenmiştir (**Resim 3.20** ve **Resim 3.21**).



Kırmızı ok MLF'yi göstermektedir

Resim 3.20: MLF'lerin kesitsel görüntüsü



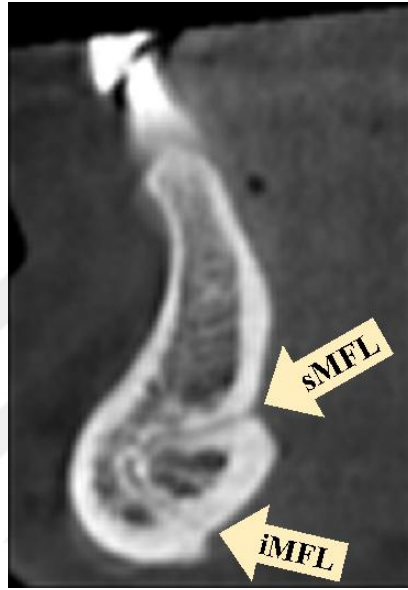
Kırmızı ok MLF'yi göstermektedir

Resim 3.21: MLF'lerin aksiyal kesit görüntüsü

Çalışmamızda MLF'ler ile ilgili aşağıdaki parametreler değerlendirilmiştir:

- MLF'lerin varlığı ve lokalizasyonları
- Mandibular lingual foramen sayısı ve gruplandırılması

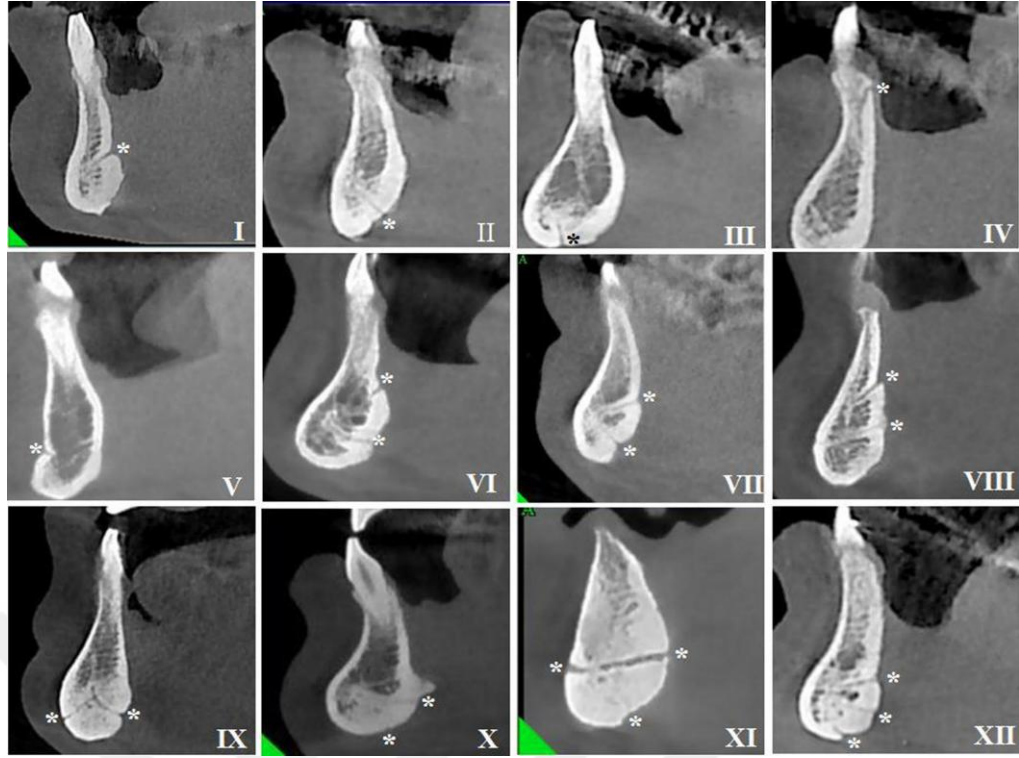
- Orta hat bölgesinde bulunan MLF'lerin genial tüberküle olan pozisyonlarına göre genial tüberkülün süperiorunda (sMLF) ve inferiorunda (iMLF) konumlanması (**Resim 3.22**)
- Orta hat bölgesinde bulunan MLF'lerin tipleri
- MLF'lerin alveolar krete olan mesafesi
- MLF'lerin mandibula alt sınıra olan mesafesi



Orta hat bölgesinde bulunan MLF'lerin genial tüberküle olan pozisyonlarına göre genial tüberkülün süperiorunda (sMLF) ve inferiorunda (iMLF) konumlanması

Resim 3.22: Orta hat bölgesinde bulunan MLF'lerin genial tüberküle olan pozisyonlarının kesitsel görüntüsü

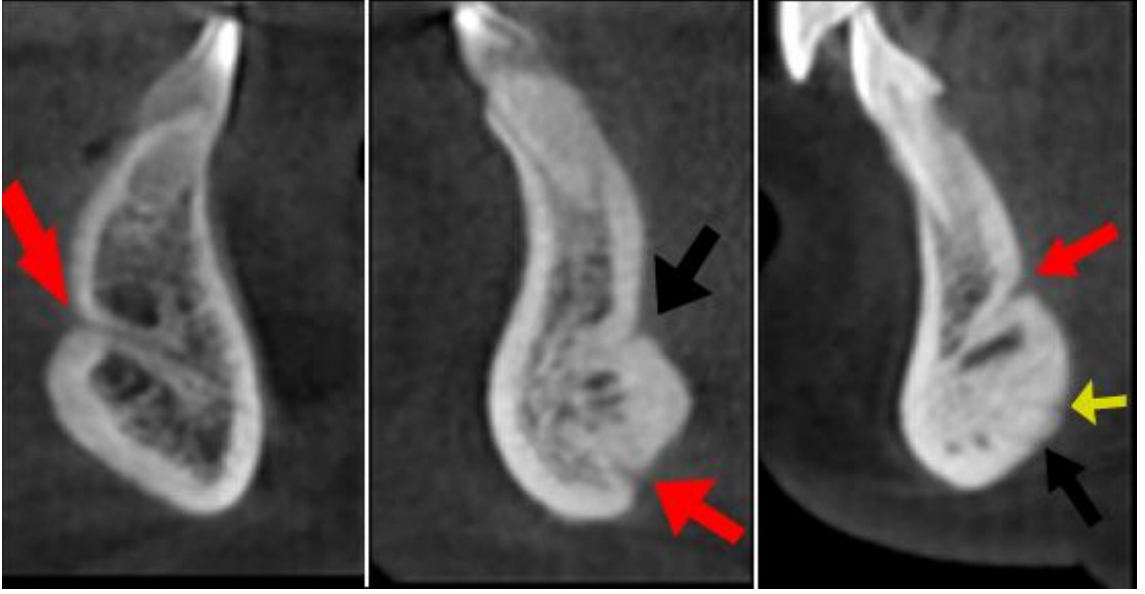
Lingual foramenler mandibula anterior bölgede orta hatta yakın (midline), paramedyan ve premolar bölge olmak üzere üç farklı alanda izlenmiştir. Mandibular lingual foramenlerin en sık hangi diş bölgesinde görüldüğü incelenmiştir. Orta hat bölgesinde yer alan MLF'ler sayısına ve vasküler kanallarının seyir şekline göre 12 ayrı gruba ayrılmış ve gruplandırma içindeki dağılımları belirlenmiştir (**Resim 3.23**).



Orta hatta yer alan MLF'ler foramen sayısına ve vasküler kanallarının seyir şekline göre 12 ayrı tipe ayrılmıştır. **Tip 1:** Genial tüberkülün süperiorunda yer alan tek MLF, **Tip 2:** Genial tüberkülün inferiorunda yer alan tek MLF, **Tip 3:** Mandibula alt sınırda yer alan tek MLF, **Tip 4:** Alveolar kret düzeyinde yer alan tek MLF, **Tip 5:** Mandibulanın labial yüzeyinde bulunan MLF, **Tip 6:** Biri genial tüberkülün üzerinde, diğeri genial tüberkülün altında yer alan (biri yukarıya öteki aşağıya yönelen vasküler kanala sahip) iki MLF, **Tip 7:** Biri yukarı diğeri aşağı doğru seyreden ve kesişen vasküler kanallara sahip iki ayrı MLF (biri genial tüberkülün üzerinde, diğeri genial tüberkülün altında), **Tip 8:** Paralel seyirli vasküler kanallara sahip iki MLF, **Tip 9:** Kesişim gösteren vasküler kanallara sahip biri labial diğeri lingual yüzeyde yer alan iki ayrı MLF, **Tip 10:** Genial tüberkülün altında yer alan iki MLF, **Tip 11:** Biri labial yüzeyde, biri genial tüberkülün üzerinde ve diğeri de genial tüberkülün altında seyreden vasküler kanallara sahip üç MLF, **Tip 12:** Biri genial tüberkülün üzerinde, diğerleri genial tüberkülün altında seyreden vasküler kanallara sahip üç MLF (55)

Resim3.23: Orta hat bölgesinde bulunan MLF'lerin foramen sayısına ve vasküler kanallarının seyrine göre sınıflandırılmasının resim görüntüsü

MLF'lerin dallanması kesitsel görüntülerde değerlendirilmiş ve foramen sayısı tek (mono), çift (bifid) ve üçlü (trifid) olarak gruplandırılmıştır (**Resim 3.24**).



MLF'lerin dallanması kesitsel görüntülerde değerlendirilmiş ve foramen sayısı mono, bifid ve trifid olarak gruplandırılmıştır

Resim 3.24: MLF dallanmasının kesitsel görüntüsü

MF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırına olan vertikal uzunlukları kesitsel görüntüler kullanılarak foramenin ve kanalın en net izlendiği noktadan vertikal olarak hesaplanmıştır (**Resim 3.25**).



MLF'lerin kesitsel görüntülerde alveolar krete (1) ve mandibula alt sınıra (2) olan uzaklık ölçümleri

Resim 3.25: MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınıra mesafelerinin kesitsel görüntüsü

3.4. İstatistiksel Yöntem

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro wilk testi ile test edilmiş, normal dağılıma sahip özelliklerin iki bağımsız grupta karşılaştırılmasında Student t testi, normal dağılmayan özelliklerin iki bağımsız grupta karşılaştırılmasında Mann Whitney u testi kullanılmıştır. Ayrıca iki bağımlı ölçümün karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren özellikler için Eşleştirilmiş t testi ve normal dağılmayan özellikler için ise Willcoxon testi kullanılmıştır. Gözlemci içi uyumun araştırılması için toplam hasta sayısının yaklaşık %20'si (n: 40) iki hafta arayla yeniden ölçülüp, sınıf içi korelasyon testi uygulanmıştır. Çalışmamızda istatistiksel güven düzeyi yüksek bulunmuştur. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için ise sayı ve % değerleri verilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamızda anterior mandibula bölgesini içeren 200 KIBT görüntüsüne sahip olgunun 114 (%57)'ü kadın, 86 (%43)'sı erkek olarak tespit edilmiştir. Toplam 200 olgunun ortalama yaş değeri 35.15 ± 10.69 olarak bulunmuştur. Bu olguların anterior mandibuladaki nörovasküler yapılarına ait değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir.

4.1. Mental Foramen

Mental foramen lokalizasyonuna ait bulgular **Tablo 4.1.1'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1: MF'nin lokalizasyonuna ait sağ ve sol mandibular yarım çeneden elde edilen bulgular

		SAYI	%
MENTAL FORAMEN LOKALİZASYONU (SAĞ)	1.premolar hizası	8	4.0
	1-2.premolar hizası	83	41.5
	2.premolar hizası	83	41.5
	2.premolar-1.molar hizası	26	13.0
MENTAL FORAMEN LOKALİZASYONU (SOL)	1.premolar hizası	6	3.0
	1-2.premolar hizası	102	51.3
	2.premolar hizası	77	38.7
	2.premolar-1.molar hizası	14	7.0

Sağ mandibular bölgede MF; birinci ve ikinci premolar dişler arasındaki bölgede 83 (%41.5), ikinci premolar dişin apeksi hizasında 83 (%41.5), ikinci premolar ve birinci molar diş arası bölgede 26 (%13) ve birinci premolar dişin apeksi hizasında 8 (%4) görüntüde izlenmiştir. Sol mandibular bölgede MF; birinci ve ikinci premolar dişler arasındaki bölgede 102 (%51.3), ikinci premolar dişin apeksi hizasında 77 (%38.7), ikinci premolar ve birinci molar diş arası bölgede 14 (%7) ve birinci premolar dişin apeksi hizasında 6 (%3) görüntüde izlenmiştir.

MF'nin cinsiyete göre lokalizasyonuna ait bulgular **Tablo 4.1.2** ve **Tablo 4.1.3'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.2: Sağ taraftaki MF'nin cinsiyete göre lokalizasyonuna ait veriler

		Cinsiyet		
		Erkek	Kadın	Total
Mental Foramen Lokalizasyonu (Sağ)	1.premolar hizası	3 (%3.5)	5 (%4.4)	8 (%4)
	1-2. premolar hizası	32 (%37.2)	51(%44.7)	83 (%41.5)
	2.premolar hizası	39 (%45.3)	44 (%38.6)	83 (%41.5)
	2.premolar-1.molar hizası	12 (%14)	14 (%12.3)	26 (%13)
TOTAL		86 (%100)	114 (%100)	200 (%100)

Sağ mandibular yarım çenede MF lokalizasyonu ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p = 0.702$). Sağ bölgede MF lokalizasyonu erkeklerde en sık ikinci premolar diş hizasında (%45.3), kadınlarda birinci ve ikinci premolar dişler arası bölgede izlenmiştir.

Sol mandibular yarım çenede MF lokalizasyonunun cinsiyet ile arasındaki ilişki **Tablo 4.1.3'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.3: Sol taraftaki MF'nin cinsiyete göre lokalizasyonuna ait veriler

		Cinsiyet		
		Erkek	Kadın	Total
Mental Foramen Lokalizasyonu (Sol)	1.premolar hizası	4 (%4.7)	2 (%1.8)	6 (%3)
	1-2. premolar hizası	40 (%46.5)	62 (%54.9)	102 (%51.3)
	2.premolar hizası	35 (%40.7)	42 (%37.2)	77 (%38.7)
	2.premolar-1.molar hizası	7 (%8.1)	7 (%6.2)	14 (%7)
TOTAL		87 (%100)	113 (%100)	200 (%100)

Sol mandibular yarım çenede MF'nin lokalizasyonu ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir ($p=0.489$). Sol bölge MF lokalizasyonu erkeklerde ve kadınlarda en sık birinci ve ikinci premolar dişler arasında sırasıyla %46.5 ve %54.9 oranlarında saptanmıştır. MF'nin meziodistal, apikokoronal çapı ile civar anatomik dokulara olan mesafesinin cinsiyetler arasındaki kıyaslaması **Tablo 4.1.4'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.4: MF'nin meziodistal, apikokoronal çapı ile MF'nin alveolar krete, mandibula alt sınırı, komşu diş apeksine ve mandibular orta hatta olan uzaklıklarının cinsiyete ve sağ-sol yarım çenelere göre kıyaslaması

Sağ					Sol				Sağ-Sol
	Total	Erkek	Kadın	p	Total	Erkek	Kadın	p	p
Meziodistal Çap (mm)	2.89±0.88 n=199	3.09±0.84 n=86	2.75±0.88 n=114	0.005*	2.96±0.88 n=199	3.12±0.90 n=85	2.83±0.85 n=114	0.230	0.335
Apikokoronal Çap (mm)	2.58±0.71 n=198	2.82±0.75 n=85	2.4±0.61 n=114	0.001*	2.51±0.73 n=198	2.71±0.75 n=86	2.37±0.68 n=113	0.001*	0.295
MF-Alveolar Kret (mm)	12.83±2.65 n=200	13.3±2.92 n=86	12.48±2.39 n=114	0.033*	12.83±2.85 n=200	13.14±3.13 n=86	12.59±2.60 n=114	0.181	0.995
MF-Mandibula Alt Sınır (mm)	12.84±1.77 n=200	13.8±1.68 n=86	12.12±1.48 n=114	0.001*	12.75±1.83 n=200	13.78±1.64 n=86	11.97±1.56 n=114	0.001*	0.332
MF-Komşu Diş Apeksi (mm)	3.78±2.35 n=40	4±2.52 n=31	3.4±1.65 n=40	0.288	4.09±2.18 n=40	3.89±2.13 n=29	3.39±1.75 n=35	0.307	0.301
MF-Orta Hat (mm)	25.33±2.61 n=200	25.83±1.93 n=86	25±2.96 n=114	0.018*	24.1±1.95 n=200	24.33±2.04 n=86	23.89±1.86 n=113	0.117	0.001*

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

Sağ mandibular bölgede MF'nin; meziodistal çapı 2.89 ± 0.88 mm, apikokoronel çapı 2.58 ± 0.71 mm, alveolar krete olan ortalama uzaklığı 12.83 ± 2.65 mm, mandibula alt sınırı olan mesafesi ortalama 12.84 ± 1.77 mm, komşu diş apeksine olan ortalama uzaklığı 3.78 ± 2.35 mm ve mandibula orta hatta olan mesafesi ortalama 25.33 ± 2.61 mm olarak bulunmuştur. Sol mandibular bölgede MF'nin; meziodistal çapı 2.96 ± 0.88 mm, apikokoronal çapı 2.51 ± 0.73 mm, alveolar krete olan ortalama uzaklığı 12.83 ± 2.85 mm, mandibula alt sınırı olan mesafesi ortalama 12.75 ± 1.83 mm, komşu diş apeksine olan ortalama uzaklığı 4.09 ± 2.18 mm ve mandibula orta hatta olan mesafesi 24.10 ± 1.95 mm olarak saptanmıştır. Sağ ve sol mandibular yarım çenelerde MF'nin; meziodistal ve apikokoronal çapları, alveolar krete, mandibula alt sınırı, komşu diş apeksine ve mandibular orta hatta olan mesafesi karşılaştırıldığında istatistiksel değerlendirmede sadece mandibular orta hatta olan uzaklık ölçümünde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p=0.001$).

MF'nin ortalama meziodistal çapı sağ tarafta erkeklerde 3.09 ± 0.84 mm, kadınlarda 2.75 ± 0.88 mm olarak hesaplanmıştır. Sağ mandibular bölgede MF'nin meziodistal çapı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ve bu değer erkeklerde daha yüksek bulunmuştur ($p=0.005$). Sol mandibular yarım çenede MF'nin ortalama meziodistal çapı erkeklerde 3.12 ± 0.90 mm, kadınlarda 2.83 ± 0.85 mm olarak tespit edilmiştir. Sol tarafta MF'nin meziodistal çapı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.230$).

MF'nin ortalama apikokoronal çapı sağ mandibular yarım çenede erkeklerde 2.82 ± 0.75 mm, kadınlarda 2.4 ± 0.61 mm olarak belirlenmiştir. Sağ tarafta MF'nin apikokoronal çapı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup bu değer erkeklerde daha yüksek ölçülmüştür ($p=0.001$). Sol tarafta MF'nin ortalama apikokoronal çapı erkeklerde 2.71 ± 0.75 mm, kadınlarda 2.37 ± 0.68 mm olarak hesaplanmıştır. Sol mandibular bölgede MF'nin apikokoronal çapı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiş ve bu değer erkeklerde daha yüksek ölçülmüştür ($p=0.001$).

MF'nin alveolar krete olan ortalama uzaklığı sağ hemimandibulada erkeklerde 13.3 ± 2.92 mm, kadınlarda 12.48 ± 2.39 mm olarak tespit edilmiştir. Sağ mandibular yarım çenede MF'nin alveolar krete olan uzaklığı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ve bu değer erkeklerde daha yüksek bulunmuştur

($p=0.033$). Sol mandibular yarım çenede MF'nin alveolar krete olan ortalama uzaklığı erkeklerde 13.14 ± 3.13 mm, kadınlarda 12.59 ± 2.60 mm olarak rapor edilmiştir. Sol hemimandibulada MF'nin alveolar krete olan uzaklığı ile cinsiyet arasında istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0.181$).

MF'nin mandibula alt sınıra olan ortalama uzaklığı sağ mandibular yarım çenede erkeklerde 13.8 ± 1.68 mm, kadınlarda 12.12 ± 1.48 mm olarak ölçülmüştür. Sağ tarafta MF'nin mandibula alt sınırına olan uzaklığı ile cinsiyet arasında istatistiksel fark saptanmıştır ve bu değer erkeklerde daha yüksek bulunmuştur ($p=0.001$). Sol tarafta MF'nin mandibula alt sınıra olan ortalama uzaklığı erkeklerde 13.78 ± 1.64 mm, kadınlarda 11.97 ± 1.56 mm olarak hesaplanmıştır. Sol mandibular yarım çenede MF'nin mandibula alt sınıra olan uzaklığı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ve bu değer erkeklerde daha yüksek tespit edilmiştir ($p=0.001$).

MF'nin komşu diş apeksine olan ortalama uzaklığı sağmandibular bölgede erkeklerde 4 ± 2.52 mm, kadınlarda 3.4 ± 1.65 mm olarak ölçülmüştür. Sağ tarafta MF'nin komşu diş apeksine olan vertikal uzaklığı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ($p=0.288$). Sol mandibular yarım çenede MF'nin komşu diş apeksine olan mesafesi erkeklerde 3.89 ± 2.13 mm, kadınlarda 3.39 ± 1.75 mm olarak rapor edilmiştir. Sol tarafta MF'nin komşu diş apeksine olan vertikal uzaklığı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.307$).

MF'nin mandibular orta hatta olan ortalama uzaklığı sağ tarafta erkeklerde 25.83 ± 1.93 mm, kadınlarda 25 ± 2.96 mm olarak ölçülmüştür. Sağ mandibular yarım çenede MF'nin mandibular orta hatta mesafesi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ve bu değer erkeklerde daha yüksek hesaplanmıştır ($p=0.018$). Sol mandibular yarım çenede MF'nin mandibular orta hatta olan ortalama mesafesi erkeklerde 24.33 ± 2.04 mm, kadınlarda 23.89 ± 1.86 mm olarak tespit edilmiştir. Sol hemimandibulada MF'nin mandibular orta hatta mesafesi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.117$).

Sağ ve sol mandibular yarım çenelerde yapılan MF ölçümlerinin dişli ve kısmi dişsiz gruplarına göre kıyaslaması **Tablo 4.1.5'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.5: Sağ ve sol mandibular yarım çenelerde yapılan MF ölçümlerinin dişli ve kısmi dişsiz gruplarına göre kıyaslaması

	Sağ			Sol		
	Dişli (n=98)	Kısmi Dişsiz (n=102)	p	Dişli (n=99)	Kısmi Dişsiz (n=101)	p
Meziodistal Çap (mm)	2.87±0.91	2.92±0.85	0.684	2.88±0.81	3.03±0.94	0.262
Apikokoronal Çap (mm)	2.59±0.74	2.58±0.66	0.906	2.5±0.74	2.53±0.72	0.779
MF-Alveolar Kret (mm)	13.32±2.6	12.36±2.63	0.01*	13.39±2.89	12.29±2.71	0.006*
MF-Mandibula Alt Sınır (mm)	12.89±1.65	12.8±1.88	0.715	12.73±1.68	12.76±1.97	0.892
MF-Orta Hat (mm)	25.48±1.94	25.43±1.83	0.837	24.02±1.8	24.14 2.09	0.665

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

Dişli ve kısmi dişsiz olguların KIBT görüntülerinde; MF'nin apikokoronalve meziodistal çapı, MF'nin alveolar krete, mandibula alt sınırı ve mandibula orta hatta olan uzaklıkları incelenmiştir. Bu değerlendirilen parametrelerden mandibular sağ yarım çenede dişli ve kısmi dişsiz gruplar arasında sadece MF'nin alveolar krete olan uzaklık ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0.01). Sağ tarafta MF'nin alveolar krete olan mesafesi dişli grupta daha yüksek tespit edilmiştir. Sol tarafta istatistiksel değerlendirmede bu parametreler dişli ve kısmi dişsiz olgularda kıyaslandığında, sadece MF'nin alveolar krete olan mesafesinde anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0.006). Sol mandibular yarım çenede dişli gruba ait KIBT görüntülerinde MF'nin alveolar krete olan mesafesi daha yüksek saptanmıştır.

4.2. Mental Foramen Varyasyonları

4.2.1. Aksesuar Mental Foramen

Değerlendirilen 200 KIBT görüntüsünün 9 (%4.5)'unda AMF varlığı tespit edilmiştir. AMF'lerin 5 (%2.5)'i erkek, 4 (%2)'ü kadın olguda izlenmiştir. Sağ ve sol mandibular yarım çenelerde AMF ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (sağ: p=0.726, sol: p=0.189).

Sağ ve sol mandibular bölgedeki AMF'lerin görülme sıklığı **Tablo 4.2.1.1'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1.1: Sağ ve sol tarafta izlenen AMF prevalans değerleri

		SAĞ	SOL	TOTAL
Aksesuar Mental Foramen	VAR	5 (%3)	4 (%2)	9 (%4.5)
	YOK	195 (%97)	196 (%98)	191 (%195.5)
	TOTAL	200 (%100)	200 (%100)	200 (%100)

Tespit edilen AMF'ler olgularda sadece unilateral olarak izlenmiştir. 5 (%2.5)'i sağ MF etrafında, 4 (%2)'ü sol MF etrafında olmak üzere toplam 9 (%4.5) olguda AMF saptanmıştır. Sağ ve sol mandibular bölgede AMF izlenmesi bakımından istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p=0.722$).

AMF'nin sağ ve sol mandibular bölgede cinsiyetlere göre dağılımı **Tablo 4.2.1.2'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1.2: Sağ ve sol bölgedeki AMF prevalansının cinsiyete göre karşılaştırılması

Aksesuar mental foramen (sağ-sol) * Cinsiyet İlişkisi				
		Cinsiyet		Total
		Erkek	Kadın	
Aksesuar Mental Foramen (sağ)	Var	2 (%2.3)	3 (%2.6)	5 (%2.5)
	Yok	84 (%97.7)	111 (%97.4)	195 (%97.5)
Total		86 (%100)	114 (%100)	200 (%100)
Aksesuar mental foramen (sol)	Var	3 (%3.5)	1 (%0.9)	4 (%2)
	Yok	83 (%96.5)	113 (%99.1)	196 (%98)
Total		86 (%100)	114 (%100)	200 (%100)

Sağ mandibular bölgede izlenen AMF'lerin 2 (%2.3)'si erkekte, 3 (%2.6)'ü kadında, sol mandibular bölgede izlenen AMF'lerin 3 (%3.5)'ü erkekte, 1 (%0.9)'i kadında tespit edilmiştir.

AMF'lerin sağ ve sol mandibular bölgedeki lokalizasyonları **Tablo 4.2.1.3'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1.3: AMF’lerin sağ ve sol yarım çenedeki lokalizasyonları

Sağ			Sol	
Aksesuar Mental Foramen	1-2. premolar hizası	3 (%60)	1-2. premolar hizası	3 (%75)
	2.premolar hizası	1 (%20)	2.premolar hizası	1 (%25)
	2.premolar-1.molar hizası	1 (%20)		

Sağ hemimandibulada yapılan incelemelerde AMF en sık olarak 3 (%60) görüntüde premolar dişler arası bölgede izlenmiştir. İkinci premolar diş apeksi hizasında ve birinci molar diş apeksi bölgesinde 1 (%20) görüntüde izlenmiştir.

Sol hemimandibulada yapılan incelemelerde AMF en sık premolar dişler arası bölgede 3 (%75) ve ikinci premolar diş apeksi bölgesinde 1 (%25) görüntüde tespit edilmiştir.

Sağ ve sol yarım çenede AMF’nin MF’ye göre konumuna ait sınıflandırma **Tablo 4.2.1.4’de** gösterilmiştir.

Tablo 4.1.2.4: Sağ ve sol yarım çenede AMF’nin MF’ye göre konumuna ait sınıflandırması

Aksesuar Mental Foramen Sınıflandırma	Sağ		Sol	
	Posteroinferior	3 (%60)	İnferior	4 (%100)
	İnferior	1 (%20)		
	Anterosüperior	1 (%20)		

Sağ bölgede tespit edilen AMF’lerin 3 (%60)’ü MF’nin posteroinferiorunda, 1 (%20)’i inferiorunda, 1 (%20)’i de anterosüperiorunda konumlanmış olarak saptanmıştır.

Sol bölgede tespit edilen 4 AMF’lerin hepsi MF’ye göre inferiorda tespit edilmiştir.

AMF’lerin civar yapılara olan mesafesi sağ-sol hemimandibulada cinsiyetlere göre incelenmiş olup **Tablo 4.2.1.5’** de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1.5: AMF’lerin sağ ve sol hemimandibulada erkeklerde ve kadınlarda MF’ye, alveolar krete, mandibula alt sınırı ve komşu diş apeksine olan mesafeleri

	Sağ		Sol	
	ERKEK	KADIN	ERKEK	KADIN
AMF-MF (mm)	4.65±0.25 n=2	4.27±2.7 n=3	3.73±0.46 n=3	4.8 n=1
AMF - Alveolar Kret (mm)	19.6±0.57 n=2	15.3±1.36 n=3	16.68±1.83 n=3	17.6 n=1
AMF- Mandibula Alt Sınır (mm)	11.41±0.28 n=2	10.53±0.83 n=3	10.41±1.39 n=3	10.41 n=1
AMF –Komşu Diş Apeksi (mm)	n=0	2.81±0.02 n=2	n=0	n=0

Sağ mandibular bölgede; AMF ile MF arasındaki ortalama mesafe erkeklerde 4.65±0.25 mm, kadınlarda 4.27±2.67 mm olarak hesaplanmıştır. AMF’nin alveolar krete olan ortalama mesafesi erkeklerde 19.6±0.57 mm, kadınlarda 15.33±1.36 mm olarak bulunmuştur. AMF’nin mandibula alt sınırı olan ortalama mesafesi erkeklerde 11.41±0.28 mm, kadınlarda 10.52±0.83 mm olarak tespit edilmiştir. AMF’nin komşu diş apeksine olan ortalama uzaklığı kadınlarda 2.81±0.02 mm olarak ölçülmüştür.

Sol mandibular bölgede; AMF ile MF arasındaki ortalama mesafe erkeklerde 3.73±0.46 mm, kadınlarda 4.8 mm olarak saptanmıştır. AMF’nin alveolar krete olan ortalama mesafesi erkeklerde 16.68±1.83 mm, kadınlarda ise 17.6 mm olarak bulunmuştur. AMF’nin mandibula alt sınırı olan ortalama mesafesi erkeklerde 10.41±1.39 mm, kadınlarda ise 10.41 mm olarak saptanmıştır.

Veri sayısının az olması nedeniyle yapılan ölçümler cinsiyetlere ve sağ-sol mandibular bölgelere göre kıyaslanamamıştır.

4.2.2. Mental Foramen Çıkış Tipi

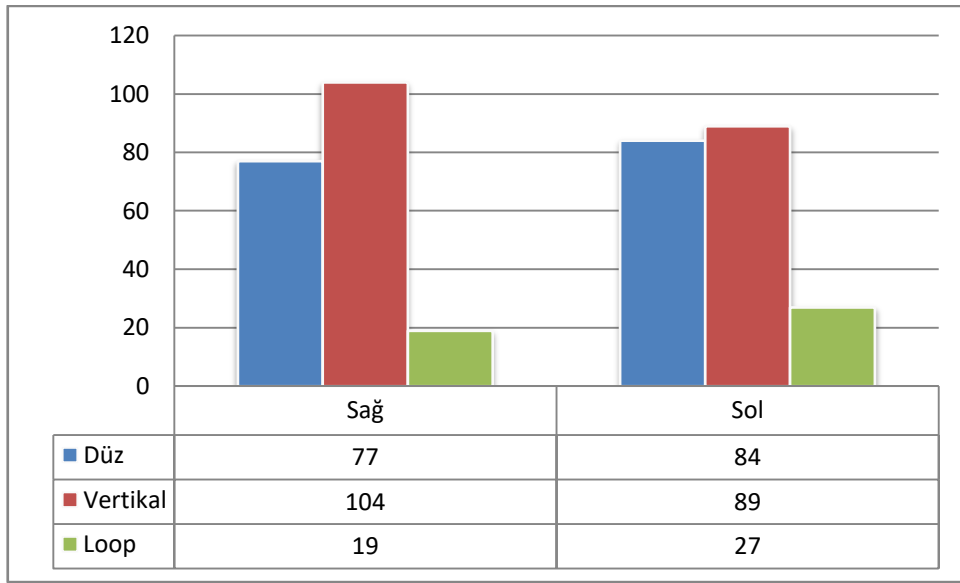
İncelen 200 KIBT görüntüsünde MF çıkış tiplerinin sınıflamasında, üç tip arasından en yüksek oranda vertikal tipe (sağ: 104, sol: 89) rastlanılmıştır.

MF çıkış tiplerinin sağ ve sol hemimandibuladaki sayısal değerleri **Tablo 4.2.2.1’de** gösterilmiştir.

Tablo 4.2.2.1: Sağ ve sol hemimandibuladaki MF çıkış tiplerinin sayısal değerleri ve yüzde oranları

	Vertikal	Düz	Alveolar Loop	Toplam
Sağ	104 (%52)	77 (%38.5)	19 (%9.5)	200 (%100)
Sol	89 (%44.5)	84 (%42)	27 (%13.5)	200 (%100)

MF çıkış tiplerinin sağ ve sol mandibular bölgelerdeki dağılımı **Grafik 1**'de şematize edilmiştir.



Grafik 4.1: MF çıkış tiplerinin sağ ve sol mandibular bölgelerdeki dağılımı

200 olgunun 35 (%17.5)'inde AL tipi saptanmıştır. Bunların 24 (%12)'ü unilateral, 11 (%5.5)'i bilateral olarak izlenmiştir. Sağ mandibular yarım çenede izlenen AL'lerin 8'i erkeklerde, 11'i kadınlarda tespit edilmiştir. Sol mandibular yarım çenede tespit edilen AL'lerin 12'si erkeklerde, 15'i ise kadınlarda gözlenmiştir.

AL'ye ait uzunluk ölçümleri sağ-sol mandibular bölgede cinsiyetlere göre incelenmiş olup **Tablo 4.2.2.2**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.2.2: AL'nin anterior ve kaudal uzantılarının sağ ve sol mandibular bölgede cinsiyetlere göre karşılaştırılması

	SAĞ				SOL				SAĞ-SOL
	TOTAL	ERKEK	KADIN	p	TOTAL	ERKEK	KADIN	p	p
cAL (mm)	3.48±1.17	3.51±0.92	3.36±1.14	0.764	3.51±1.10	3.25±1.33	3.24±1.08	0.978	0.945
aAL (mm)	3.32±1.11	2.86±0.77	3.26±1.12	0.408	3.42±0.80	2.97±0.55	3.10±1.02	0.677	0.788

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

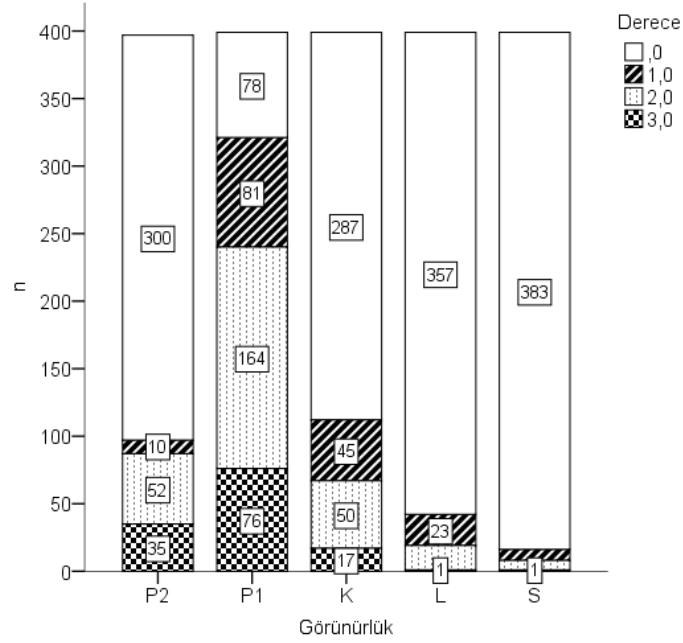
Sağ ve sol mandibular bölgedelerde AL'ye ait yapılan kaudal uzunluk ölçümü sağ tarafta ortalama 3.48±1.07 mm, sol tarafta ise 3.51±1.10 mm olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel değerlendirmede sağ ve sol taraftaki cAL'lar kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0.945). AL'nin anterior uzantısına ait yapılan ölçümler sağda ortalama 3.32±1.11 mm, solda 3.42±0.80 mm olarak tespit edilmiş ve her iki tarafta yapılan bu ölçümler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0.788).

Yapılan ölçümlere göre sağ mandibular bölgedeki AL'ye ait kaudal uzunluk erkeklerde ortalama 3.51±0.92 mm, kadınlarda 3.63±1.14 mm olarak hesaplanmış ve istatistiksel değerlendirmede her iki cinsiyette kaudal uzunluk ölçümleri açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p=0.764). Sol mandibular bölgedeki AL'ye ait kaudal uzunluk ölçümleri erkeklerde ortalama 3.25±1.33 mm, kadınlarda 3.23±1.08 mm olarak tespit edilmiş ve istatistiksel değerlendirmede her iki cinsiyet arasında kaudal uzunluk ölçümleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p=0.978). AL'ye ait anterior uzunluk ölçümleri sağ tarafta erkeklerde ortalama 2.86±0.77 mm, kadınlarda 3.26±1.12 mm olarak hesaplanmış ve istatistiksel değerlendirmede cinsiyetler ile bu ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0.408). Sol tarafta ise AL'nin anterior uzunluğu erkeklerde ortalama 2.97±0.55 mm, kadınlarda 3.10±1.02 mm olarak ölçülmüş ve istatistiksel değerlendirmede cinsiyetler ile anterior uzunluk ölçümleri kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0.677).

4.3. Mandibular İnsisiv Kanal

200 olgunun KIBT verilerinde sağ ve sol mandibular bölgede 400 hemimandibulada MİK'e ait parametreler incelenmiştir. MİK KIBT ile değerlendirildiğinde, MF'den

sonra mandibula anteriora doğru seyrini sürdürürken en net olarak sırasıyla; birinci premolar, ikinci premolar, kanin, lateral ve santral diş bölgelerinde izlenmiştir (**Grafik 4.2**).



0: izlenemiyor, **1:** kısmen izleniyor, **2:** izlenebiliyor, **3:** net izlenebiliyor. **P2:** İkinci premolar diş bölgesi, **P1:** Birinci premolar diş bölgesi, **K:** Kanin diş bölgesi, **L:** Lateral diş bölgesi, **S:** Santral diş bölgesi

Grafik 4.2: MİK'in seyri boyunca ilgili diş bölgelerinde görünürlük skalası

Sağ ve sol mandibular yarım çenelerde MİK'in ilgili diş bölgesinde anatomik yapılara olan mesafesi **Tablo 4.3.1**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.1: MİK'in anatomik yapılara olan mesafesinin cinsiyetlere ve mandibular yarım çenelere göre karşılaştırılması

ÖLÇÜMLER	SAĞ				SOL				SAĞ-SOL
	TOTAL	ERKEK	KADIN	P	TOTAL	ERKEK	KADIN	P	P
2.Premolar Dış Bölgesi									
Alveolar Krete Uzaklık (mm)	16.72±2.74	17.94±2.82	17.36±2.69	0.72	15.98±4.93	17.29±1.51	14.98±6.29	0.369	0.370
Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	10.26±2.17	11.24±2.23	9.39±1.72	0.002*	10.27±2.51	10.80±2.06	9.82±2.81	0.064	0.991
Dış Apeksine Uzaklık (mm)	6.60±2.54	7.45±2.65	5.90±2.27	0.042*	5.58±1.78	5.58±0.88	5.58±2.21	0.819	0.862
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	2.44±0.95	2.56±1.09	2.30±0.77	0.606	2.64±1.11	2.40±0.91	2.86±1.25	0.336	0.850
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	5.43±1.96	5.62±2.08	5.26±1.88	0.544	4.84±1.86	4.88±2.29	4.80±1.43	0.961	0.962
1.Premolar Dış Bölgesi									
Alveolar Krete Uzaklık (mm)	18.34±2.90	19.09±3.08	17.75±2.62	0.007*	17.98±3.08	18.68±2.89	17.47±3.12	0.017*	0.039*
Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	9.31±1.91	10.15±2.06	8.64±1.50	0*	9.41±1.84	10.39±1.76	8.70±1.55	0*	0.078
Dış Apeksine Uzaklık (mm)	6.38±2.78	7.34±2.90	5.60±2.42	0*	5.95±2.98	6.65±3.06	5.42±2.66	0.013*	0.068
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	2.94±1.06	3.11±1.14	2.79±0.97	0.08	2.90±1.14	3.16±1.27	2.71±1.00	0.038*	0.146
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	4.50±1.67	4.41±1.77	4.56±1.59	0.527	4.76±1.59	4.82±1.83	4.71±1.39	0.935	0.025*
Kanın Dış Bölgesi									
Alveolar Krete Uzaklık (mm)	19.34±2.84	19.25±2.58	19.39±3.03	0.829	18.78±2.61	19.44±2.74	18.39±2.49	0.353	0.406
Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	8.51±2.25	9.65±2.13	7.81±2.05	0.002*	8.91±2.04	10.09±1.92	8.20±1.79	0.001*	0.268
Dış Apeksine Uzaklık (mm)	6.51±2.95	6.57±2.40	6.47±3.29	0.676	5.90±2.85	6.89±3.30	5.35±2.44	0.079	0.234
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	6.50±2.95	4.13±1.37	3.80±1.53	0.365	3.56±1.37	3.72±1.48	3.46±1.30	0.690	0.992
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	3.80±1.47	3.89±1.61	3.75±1.41	0.727	4.08±1.60	4.08±1.53	4.07±1.66	0.832	0.778
Lateral Dış Bölgesi									
Alveolar Krete Uzaklık (mm)	18.91±2.18	19.42±1.64	18.73±2.37	0.473	18.62±3.16	18.02±3.32	19.05±3.12	0.968	0.678
Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	7.95±2.22	8.88±1.53	7.62±2.36	0.155	8.46±3.16	10.67±3.11	6.85±2.11	0.005*	0.575
Dış Apeksine Uzaklık (mm)	8.08±3.50	11.01±3.87	7.05±2.79	0.024*	8.58±3.26	9.28±1.67	8.14±3.98	0.425	0.878
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	4.24±1.52	4.90±1.24	4.00±1.48	0.117	4.04±1.23	4.12±1.51	3.98±1.05	0.717	0.610
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	4.43±1.60	4.00±1.40	4.58±1.68	0.473	4.24±1.55	4.61±1.66	3.98±1.48	0.442	0.395
Santral Dış Bölgesi									
Alveolar Krete Uzaklık (mm)	19.18±3.02	19.62±1.13	19.03±3.52	0.857	18.33±4.03	18.85±4.30	17.80±4.32	0.886	0.273
Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	7.71±2.66	8±2.83	7.61±2.88	0.857	9.71±4.60	11.21±5.23	8.21±4.00	0.343	0.465
Dış Apeksine Uzaklık (mm)	9.06±2.94	9.04±0.90	9.07±3.45	0.857	9.27±5.0	10.13±6.10	8.40±4.40	0.686	1
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	5.81±1.51	5±0.86	6.07±1.64	0.429	5.16±1.69	5.01±2.48	5.31±0.67	0.886	0.109
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık (mm)	4.85±1.10	4.80±0.57	4.87±1.27	0.857	5.15±1.1	4.80±1.18	5.50±1.05	0.343	0.463

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

İkinci premolar diş bölgesinde MİK'in alveolar krete, mandibula alt sınırı, komşu diş apeksine, bukkal kortikal kemiğe ve lingual kortikal kemiğe olan ortalama uzaklıkları cinsiyete ve her iki mandibular yarım çeneye göre kıyaslandığında; sağ ve sol mandibular yarım çenelerde istatistiksel değerlendirmede anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Cinsiyetlere göre yapılan istatistiksel değerlendirmede ise sadece sağ tarafta mandibula alt sınırına ve komşu diş apeksine olan uzaklık erkeklerde kadınlara oranla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p=0.002$, $p=0.042$).

Birinci premolar diş bölgesinde MİK'in alveolar krete, mandibula alt sınırı, komşu diş apeksine, bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan ortalama mesafesi sağ ve sol hemimandibulalar arasında karşılaştırıldığında; sağ tarafta alveolar krete uzaklık, sol tarafta ise lingual kortikal kemiğe olan uzaklıklar istatistiksel olarak daha yüksek saptanmıştır (sırasıyla; $p=0.039$, $p=0.025$). MİK'in cinsiyetler arası istatistiksel değerlendirmesinde sağ tarafta; alveolar krete, mandibula alt sınırı ve diş apeksine olan uzaklıklarında anlamlı farklılık tespit edilmiştir (sırasıyla $p=0.007$, $p<0.001$, $p<0.001$). MİK'in cinsiyetler arası istatistiksel değerlendirmesinde sol tarafta; alveolar krete, mandibula alt sınırı, diş apeksine ve bukkal kortikal kemiğe olan mesafelerin anlamlı farklılık saptanmıştır (sırasıyla $p=0.017$, $p<0.01$, $p=0.013$, $p=0.038$).

Kanın diş bölgesinde MİK'in alveolar krete, mandibula alt sınırı, komşu diş apeksine, bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan uzaklık ortalama ölçümleri her iki mandibular yarım çeneye göre kıyaslandığında; sağ ve sol yarım çeneler arasında istatistiksel analizde anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Cinsiyetlere göre istatistiksel değerlendirmede isesadece mandibula alt sınırına olan uzunluklarda anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Sağ ve sol tarafta MİK'in mandibula alt sınırı olan uzaklığı erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek rapor edilmiştir (sağ: $p=0.002$, sol: $p=0.001$).

Lateral diş bölgesinde MİK'in alveolar krete, mandibula alt sınırı, komşu diş apeksine, bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan ortalama ölçümleri hemimandibulalar arasında kıyaslandığında; istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Cinsiyetlere göre yapılan istatistiksel değerlendirmede ise; sağ yarım çenede komşu diş apeksine olan uzaklık ve sol yarım çenede mandibula alt sınırı olan mesafede anlamlı bir fark tespit edilmiş ve bu değerler erkeklerde kadınlara nazaran daha yüksek bulunmuştur (sağ: $p=0.024$, sol: $p=0.005$).

Santral diş bölgesinde MİK'in mandibula alt sınıra, komşu diş apeksine, bukkal kortikal kemiğe ve lingual kortikal kemiğe olan ortalama mesafeleri cinsiyetler ve mandibular yarım çeneler arasında kıyaslandığında; cinsiyetler ve yarım çeneler arasında istatistiksel değerlendirmede anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

MİK uzunluğu sağ ve sol mandibular bölgede cinsiyetlere göre **Tablo 4.3.2'**de değerlendirilmiştir.

Tablo 4.3.2: MİK uzunluğunun sağ ve sol mandibular bölgede cinsiyetlere kıyaslaması

SAĞ					SOL				SAĞ-SOL
	TOTAL	ERKEK	KADIN	p	TOTAL	ERKEK	KADIN	p	p
MİK Uzunluğu (mm)	7.47±4.56	7.63±4.54	7.36±4.59	0.601	7.22±4.45	7.19±4.87	7.25±4.12	0.519	0.463

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

MİK'in yapılan KIBT değerlendirmelerinde ortalama uzunluğu sağ mandibular bölgede 7.47±4.56 mm, sol mandibular bölgede 7.22±4.45 mm olarak hesaplanmıştır. MİK'in ortalama uzunluğu her iki bölge arasında kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0.463$). MİK'in ortalama uzunluğu ile cinsiyetler kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir (sağ: $p=0.601$, sol: $p=0.519$).

Dişli ve kısmi dişsiz olarak sınıflandırılan KIBT verilerinin sağ ve sol hemimandibulada alveolar krete ve mandibula alt sınıra olan ölçümlerinin kıyaslaması **Tablo 4.3.3'**de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.3: MİK'in sağ ve sol hemimandibulada alveolar krete ve mandibula alt sınıra olan uzaklık ölçümlerinin dişli ve dişsiz gruplarda kıyaslaması

	SAĞ			SOL		
	Dişli (n=22)	Kısmi Dişsiz (n=31)	p	Dişli (n=21)	Kısmi Dişsiz (n=25)	p
MİK-Alveolar Kret (2. Premolar) (mm)	18.63±2.66	16.93±2.61	0.024*	16.66±4.69	15.41±5.15	0.4
MİK -Mandibula Alt Sınır (2. Premolar) (mm)	10.01±1.92	10.44±2.35	0.487	9.96±2.34	10.53±2.68	0.462
MİK -Alveolar Kret (1. Premolar) (mm)	18.9±2.79	17.84±2.3	0.02*	18.39±2.67	17.59±3.39	0.096
MİK -Mandibula Alt Sınır (1. Premolar) (mm)	9.27±1.94	9.34±1.9	0.820	9.37±2.01	9.46±1.68	0.762
MİK -Alveolar Kret (Kanin) (mm)	19.87±2.63	18,95±2.97	0.240	19.44±2.44	18.22±2.65	0.079
MİK -Mandibula Alt Sınır (Kanin) (mm)	8.1±2.52	8.81±2.01	0.252	8.62±1.72	9.16±2.28	0.330
MİK -Alveolar Kret (Lateral) (mm)	19.36±1.71	18.42±2.6	0.315	18.99±1.76	18.49±3.58	0.772
MİK -Mandibula Alt Sınır (Lateral) (mm)	7.42±2.59	8.52±1.65	0.244	9.21±3.83	8.19±3	0.551
MİK -Alveolar Kret (Santral) (mm)	20.44±1.78	17.92±3.72	0.269	18.43±3.62	18.26±4.67	0.960
MİK -Mandibula Alt Sınır (Santral) (mm)	6.21±0.83	3.14±1.57	0.115	10.27±7.65	2.71±1.21	0.813

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

Dişli ve kısmi dişsiz gruplar kıyaslandığında; MİK'in her diş bölgesinde alveolar krete ve mandibula alt sınıra olan uzaklığında, sadece sağ yarım çenede ikinci ve birinci premolar diş bölgesindei istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p=0.024$, $p=0.02$). Dişli grupta ikinci ve birinci premolar dişler bölgesinde MİK'in alveolar krete ve mandibula alt sınıra olan uzaklığı daha yüksek tespit edilmiştir.

4.4. Mandibular Lingual Foramen

İnterforaminal bölgede KIBT ile yapılan değerlendirmelerde incelenen 200 mandibulanın 191 (%95.5)'inde MLF izlenmiştir. Mandibulaya ait 9 (%4.5) KIBT görüntüsünde ise MLF saptanmamıştır.

KIBT ile anterior mandibulada yapılan değerlendirmelerde MLF sayısı **Tablo 4.4.1**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.1: Anterior mandibulada izlenen MLF'lerin foramen sayısı

Foramen sayısı	Sayı (%)	
	1	131 (%68.6)
	2	54 (%28.3)
	3	6 (%3.1)

Buna göre 200 mandibulanın; 131(%68.6)'inde 1 MLF, 54 (%28.3)'ünde 2 MLF ve 6 (%3.1)'sında ise 3 MLF izlenmiştir.

Mandibular anterior bölgede yapılan incelemelerde, 5 KIBT görüntüsünde 2 farklı bölgede MLF gözlenmiştir. Bu 5 KIBT görüntüsünün 3 (%60)'ünde 1 MLF, 2 (%40)'sinde 2 MLF saptanmıştır.

Anterior mandibular bölgede izlenen MLF'lerin orta hat, paramedyan ve premolar bölgelerde bulunma sayısı ve yüzdeleri **Tablo 4.4.2**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.2: Anterior mandibular bölgede izlenen MLF'lerin orta hat, paramedyan ve premolar bölgelerde bulunma sayısı ve yüzdeleri

	Sayı (%)
Midline bölgesi	115 (%58.67)
Paramedyan bölgesi	80 (%40.81)
Premolar bölgesi	1 (%0.51)

İncelenen KIBT görüntülerinde; orta hat bölgesinde 115 (%58.67), paramedyan bölgede 80 (%40.81) ve premolar bölgede 1 (% 0.51) MLF ve vasküler kanalları tespit edilmiştir.

Mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF'lerin tipleri, foramen sayıları ve görülme yüzdeleri **Tablo 4.4.3**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.3: Mandibula orta hat bölgesinde değerlendirilen MLF'lerin tipleri, foramen sayıları ve görülme oranları

Lingual Tipi	Formen	Foramen Sayısı	Sayı (%)
1		1	65 (%56.14)
2		1	9 (%7.82)
3		1	4 (%3.47)
4		1	0
5		1	0
6		2	0
7		2	30 (%26.08)
8		2	1 (%0.86)
9		2	0
10		2	3 (%2.6)
11		3	0
12		3	3 (%2.6)

Mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF ve vasküler kanallarının oranları sırasıyla **Tip 1** %56.14, **Tip 2** %7.82, **Tip 3** %3.47, **Tip 7** %26.08, **Tip 8** %0.86, **Tip 10** %2.6, **Tip 12** %2.6 olarak saptanmıştır. **Tip 4, 5, 6, 9 ve 11** incelenen hiçbir KIBT görüntüsünde tespit edilmemiştir.

Perimandibular ve premolar bölgelerde izlenebilen MLF ve vasküler kanallarının hangi diş bölgesinde ne sıklıkta izlendiği **Tablo 4.4.4**'de incelenmiştir.

Tablo 4.4.4: Perimandibular ve premolar bölgelerde izlenen MLF ve vasküler kanallarının diş bölgelerinde izlenme oranları

<u>MLF İzlenen Diş Bölgesi</u>	Sayı (%)
Sağ Santral	51 (%63.75)
Sağ Lateral	5 (%6.25)
Sağ Kanin	3 (%3.75)
Sağ İkinci Premolar	1 (%1.25)
Sol Santral	18 (%22.5)
Sol Lateral	3 (%3.75)

Paramedyan ve premolar bölgelerde tespit edilen MLF ve vasküler kanalları; sağ santral diş bölgesinde 51 (%63.75), sol santral diş bölgesinde 18 (%22.5), sağ lateral diş bölgesinde 5 (%6.25), sol lateral diş bölgesinde 3 (%3.75), sağ kanin diş bölgesinde 3 (%3.75) ve sağ ikinci premolar diş bölgesinde 1 (%1.25) veride gözlenmiştir.

Genial tüberkülün üzerinde (sMLF), genial tüberkülün altında (iMLF) ve paramedyan bölgede bulunan MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklıkları **Tablo 4.4.5**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.5: Genial tüberkülün üzerinde (sMLF), genial tüberkülün altında (iMLF) ve paramedyan bölgede bulunan MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan mesafeleri

	Alveolar Krete Uzaklık (mm)	Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)
sMLF	16.25±2.57 n=97	13.27±2.91 n=99
iMLF	25.17±3.74 n=50	4.77±3.28 n=45
Paramedyan MLF	18.95±5.2 n=78	11.53±4.25 n=75

Orta hat bölgesindeki sMLF'lerin alveolar krete olan ortalama uzaklığı 16.25±2.57 mm, mandibula alt sınırı olan ortalama uzaklığı 13.27±2.91 mm olarak saptanmıştır. Orta hat bölgesindeki iMLF'lerin alveolar krete olan ortalama uzaklığı 25.17±3.74 mm, mandibula alt sınırı olan ortalama uzaklığı ise 4.77±3.28 mm olarak ölçülmüştür. Paramedyan bölgede yer alan MLF'lerin alveolar krete olan ortalama uzaklığı 18.95±5.2 mm ve mandibula alt sınırı olan uzaklığı ise 11.53±4.25 mm olarak bulunmuştur.

MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklıklarının cinsiyete göre kıyaslaması **Tablo 4.4.6**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.6: MLF’lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan mesafelerinin cinsiyetlere göre kıyaslaması

	Erkek	Kadın	p
sMLF- Alveolar Krete Uzaklık (mm)	17.02±2.56 n=40	15.70±2.46 n=57	0.012*
iMLF-Alveolar Krete Uzaklık(mm)	25.29±4.68 n=23	25.07±2.81 n=27	0.841
Paramedyan MLF- Alveolar Krete Uzaklık (mm)	20.93±5.72 n=33	17.5±4.29 n=45	0.005*
sMLF-Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	13.99±3.94 n=42	12.74±1.67 n=57	0.059
iMLF- Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	6.11±4.30 n=19	3.80±1.82 n=26	0.038
Paramedyan MLF Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	11.6±4.35 n=31	11.5±4.23 n=44	0.968

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

MLF’lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan ortalama uzaklıkları cinsiyetlere göre istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; sMLF’lerin ve paramedyan bölgede bulunan MLF’lerin alveolar krete uzaklıklarında anlamlı farklılık tespit edilmiştir ve bu uzaklıklar erkeklerde daha yüksek saptanmıştır (sırasıyla p=0.012, p=0.005). Dişli ve kısmi dişsiz gruplarda MLF’lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklık ölçümleri **Tablo 4.4.7’**de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.7: Dişli ve kısmi dişsiz gruplarda MLF’lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklık ölçümleri

	Dişli	Kısmi dişsiz	p
sMLF-Alveolar Krete Uzaklık (mm)	16.23±2.14 n=46	16.26±2.93 n=51	0.953
iMLF-Alveolar Krete Uzaklık (mm)	25.53±3.97 n=29	24.67±3.44 n=21	0.426
Paramedyan MLF- Alveolar Krete Uzaklık (mm)	18.9±5.1 n=34	18.98±5.34 n=44	0.952
sMLF- Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	13.5±3.45 n=48	13.04±2.30 n=51	0.440
iMLF- Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	4.88±3.85 n=27	4.61±2.28 n=18	0.786
Paramedyan MLF- Mandibula Alt Sınırı Uzaklık (mm)	10.8±4.27 n=34	12.1±4.2 n=41	0.199

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

Dişli ve kısmi dişsiz verilerde MLF’lerin ait alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklık ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

5. TARTIŞMA

Mental Foramen

Mental forameni ilgilendiren cerrahi işlemler öncesinde bu bölgeye ait yapıların ve varyasyonların bilinmesi büyük önem arz etmektedir. MF'nin lokalizasyonu, boyutu ve komşu anatomik yapılara olan mesafesinin incelenmesi; rejiyonel bölge anestezisi, kanal tedavisi, implant cerrahisi, periodontal cerrahi, osteotomi, genioplasti ve apikal rezeksiyon gibi uygulamalar öncesinde kritiktir (5, 7, 9, 78, 156). Bu bölgede planlanan herhangi bir operatif işlem esnasında ortaya çıkabilecek bir komplikasyon, inferior alveolar sinir ile dallarının ve mental arterin zarar görmesinden dolayı kalıcı veya geçici his kaybına, kanamaya veya ilgili bölgede şiddetli ağrı gibi intraoperatif ya da postoperatif şikayetlere sebep olabilmektedir (27, 44, 157).

MF lokalizasyonu, boyutları ve çevre dokulara olan mesafesi ile ilgili literatürde çeşitli kuru kafa (31, 93, 158, 159), panoramik radyografi (87, 160, 161), KIBT (16, 17, 162, 163) ve MRG (164-166) çalışmaları mevcuttur. Türk popülasyonunda da MF'yi araştıran kadavra ve panoramik radyografi (167-169) ile KIBT merkezli (5, 9, 18, 170) çalışmalar bulunmaktadır.

KIBT ile yapılan çalışmaların MF'nin lokalizasyonunu, boyutlarını ve çevre anatomik yapılara olan mesafesinin ölçülmesinde konvansiyonel radyografi tekniklerine göre daha başarılı olduğu ve daha doğru ölçümlerin yapılmasına olanak sağladığı bildirilmiştir. İki boyutta görüntüleme sağlayan panoramik radyografiler ile küçük boyutlardaki MF'ler gözden kaçabilmekte veya yanlış ölçümler yapılabilmektedir. Optimum pozisyonda konumlanmamış panoramik radyografilerde magnifikasyon ve süperpozisyon gibi artefaktların meydana gelmesi sonucu güvenilir olmayan ölçümler saptanmaktadır. KIBT çalışmalarında bu tarz artefaktların elimine edilmesi ve üç boyutlu verilerin elde edilmesinden dolayı daha doğru ölçümler elde edilebilmektedir (18, 59, 171).

Literatürde MF lokalizasyonu sıklıkla premolar dişler arasında bulunmuştur (7, 11, 12, 17, 18, 161, 172). MF lokalizasyonunu en sık ikinci premolar diş hizasında tespit eden çalışmalar da mevcuttur (5, 14, 84, 102, 159, 173). Çalışmamızda incelenen 200 KIBT görüntüsünde MF, sağ (%41.5) ve sol (%51.3) mandibular yarım çenelerde en sık birinci ve ikinci premolar diş arasındaki bölgede, ikinci sırada ise ikinci premolar diş

hizasında sağda %41.5 ve solda %38.7 oranında tespit edilmiştir. MF lokalizasyonu cinsiyete göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Etnik değişikliklerin MF lokalizasyonunda farklılıklara sebep olabileceği düşünülmektedir (11, 83, 84, 93, 172, 174). Santini ve Alayan (174), yaptıkları antropometrik çalışmalarında MF lokalizasyonunu 76 Çinli, 46 Avrupalı ve 33 Hintli kuru kafasında değerlendirmiştir. Avrupalı ve Hintli örneklerde MF en sık premolar dişler arasında gözlenirken, Çinli örneklerde ise en sık ikinci premolar diş hizasında tespit edilmiştir. Türk popülasyonunda KIBT kullanılarak MF lokalizasyonunu değerlendiren Kalender ve ark. (18) ile Güngör ve ark. (168) çalışmamızla uyumlu bir sonuç elde etmiş ve MF'yi en sık premolar dişler arasında bildirmiştir. MF'nin mandibulada değişken lokalizasyonlarda izlenmesinin nedeni olarak etnisitenin yanı sıra kullanılan teknik, cihaz ve veri sayısındaki değişkenlik gösterilmektedir.

MF'nin apikokoronal ve meziodistal çapları yapılan çalışmalarda değerlendirilen parametreler arasındadır. Çağlayan ve ark. (175) Türk popülasyonunda yaptıkları KIBT çalışmalarında sağ apikokoronal çapı 3.29 ± 0.6 mm, sol apikokoronal çapı 3.36 ± 0.9 mm, sağ meziodistal çapı 3.83 ± 0.99 mm ve sol meziodistal çapı ise 3.8 ± 1.01 mm olarak hesaplamışlardır. Türk popülasyonunda KIBT kullanılarak gerçekleştirilen bir diğer çalışmada Kalender ve ark. (18), cross-sectional görüntüleri kullanarak ortalama apikokoronal çapı 3.7 ± 0.7 mm, meziodistal çapı ise 3.4 ± 0.8 mm olarak bulmuşlardır. Ertuğrul ve ark. (170) yaptıkları KIBT çalışmalarında ortalama apikokoronal çapı 2.78 mm ve meziodistal çapı 2.95 mm olarak rapor etmişlerdir. Morfometrik kafa analizlerinde Neiva ve ark. (31) meziodistal çapı 3.59 mm (2-5.5 mm arasında), apikokoronal çapı ise 3.47 mm (2.5-5.5 mm arasında) olarak, Apinhasmit ve ark. (93) ortalama meziodistal çapı 2.80 ± 0.70 mm, Oğuz ve Bozkır (167) ise meziodistal çapı sağ mandibular bölgede ortalama 2.98 mm, sol mandibular bölgede ise 3.14 mm, apikokoronal çapı da sağ tarafta 2.38 mm, sol tarafta ise 2.64 mm olarak hesaplamışlardır. Çalışmamızda MF'nin meziodistal çapı sağ mandibular bölgede 2.89 ± 0.88 mm, sol mandibular bölgede 2.96 ± 0.88 mm olarak ölçülmüştür. Sağ ve sol taraflardaki meziodistal çap ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.335$). MF'nin apikokoronal çapı ise sağ tarafta 2.58 ± 0.7 mm ve sol tarafta ise 2.51 ± 0.73 mm olarak tespit edilmiştir. Apikokoronal çap ölçümünde istatistiksel değerlendirmede sağ ve sol mandibular bölgede herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p=0.295$). MF'nin apikokoronal ve meziodistal çapları Ertuğrul ve ark.

(170)'nın çalışmasındaki ölçümler ile uyumlu bulunmuş, fakat Kalender ve ark. (18) ile Çağlayan ve ark. (175)'nin sonuçları ile farklılık göstermiştir. Anatomik yapılar bölgeden bölgeye ve kişiden kişiye farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca çalışmalarda değerlendirilen veri sayısı ve kullanılan cihaz ile tekniğin de değişkenlik gösterebilmesi nedeniyle farklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Çalışmamızda MF'nin meziodistal ve apikokoronal uzunlukları sağ ve sol mandibular yarım çenede cinsiyetler arasında kıyaslandığında, önceki çalışmalarla uyumlu olarak erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek rapor edilmiştir ($p<0.05$) (17, 18, 93).

Literatürde yer alan çalışmalarda MF'nin üst sınırının alveolar krete olan mesafesi de değerlendirilmiştir. Güngör ve ark. (5) yaptıkları çalışmada alveolar krete olan uzaklığı sağ tarafta 13.36 ± 2.84 mm, sol tarafta ise 13.22 ± 2.76 mm olarak ölçmüşlerdir. Bir diğer çalışmada Çağlayan ve ark. (175), alveolar krete olan ortalama mesafeyi sağ tarafta 11.86 ± 2.75 mm, sol tarafta ise 12.08 ± 3.12 mm olarak tespit etmiştir. Udhaya ve ark. (159) da sağ ve sol hemimandibulada alveolar krete olan ortalama uzaklık ölçümlerini sırasıyla 12.02 ± 2.48 mm ve 12.21 ± 2.61 mm olarak belirtmişlerdir. Haktanir ve ark. (89) ise yaptıkları multidedektör BT çalışmasında alveolar krete olan ortalama uzaklığı 14.2 mm (10.7-29.8 mm aralığında) olarak rapor etmiştir. Yaptığımız çalışmada MF'nin üstü sınırının alveolar krete olan ortalama mesafesi sağ mandibular yarım çenede 12.83 ± 2.65 mm, sol mandibular yarım çenede ise 12.83 ± 2.85 mm olarak bulunmuştur. Sağ ve sol taraftaki bu ölçümler arasında istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0.335$). Yapılan bu çalışmalarla bizim çalışmamızın sonuçları benzer olup aralarında 1-2 mm'lik küçük farklılıklar mevcuttur. Bunun nedeni olarak, alveolar kret bölgesinin stabil bir yapısının olmaması ve kemik rezorpsiyonlarından yoğun bir şekilde etkilenmesi düşünülebilir (115). MF bölgesindeki diş çekiminden sonra gelişen alveolar kret rezorpsiyonu sonucu MF seviyesi alveolar krete yaklaşmaktadır. Şiddetli seviyedeki alveolar kret rezorpsiyonlarının sebebiyle, MF ve inferior alveolar sinirin terminal kısmı olan mental siniralveolar kret seviyesinde dahi bulunabilmektedir (176). Çalışmamızda sağ mandibular bölgede dişli gruba ait hastaların alveolar krete mesafesi 13.32 ± 2.6 mm, kısmi dişsiz gruba ait hastaların alveolar krete olan mesafesi ise 12.36 ± 2.63 mm olarak saptanmıştır. Sol mandibular bölgede dişli gruptaki hastaların alveolar krete olan mesafesi 13.39 ± 2.89 mm, kısmi dişsiz gruptaki hastaların alveolar krete olan mesafesi ise 12.29 ± 2.71 mm olarak hesaplanmıştır. Sağ ve sol taraflarda

yapılan bu ölçümler dişli ve kısmi dişsiz gruplar arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (sağ: $p=0.01$, sol: $p=0.006$). Sağ ve sol mandibular yarım çenelerde dişli ve kısmi dişsiz gruplarda gerçekleştirilen hesaplamalarda MF'nin alveolar krete olan mesafesi kısmi dişsiz grupta daha düşük bulunup alveolar krete daha yakın olarak tespit edilmiştir.

MF'nin alveolar krete olan ortalama uzaklığı cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde; sağ tarafta erkeklerde 3.29 ± 2.92 mm, kadınlarda 12.38 ± 2.49 mm olarak saptanmıştır. Alveolar krete olan uzaklık açısından sağ tarafta cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0.033$). Sol tarafta ise MF'nin alveolar krete olan mesafesi erkeklerde 13.14 ± 3.13 mm, kadınlarda 12.59 ± 2.60 mm olarak ölçülmüştür. Bu sonuca göre alveolar krete olan uzaklık açısından sol tarafta cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0.181$). Her iki tarafta da kadınlara nazaran erkeklerde daha yüksek ölçümler elde edilmiştir. Veri sayısının artması ile sol taraf için de anlamlı bir farkın gösterilmesi muhtemeldir. Literatürde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık tespit edilmeyen (89) ve alveolar krete olan uzaklığın kadınlarda daha düşük bulunduğu (5, 18, 93, 175) çalışmalar mevcuttur. Kadınlarda mandibulanın daha küçük olması sebebiyle alveolar krete olan mesafenin de daha küçük olması beklenen bir sonuçtur (18, 93, 177). Ayrıca osteoporöz gibi metabolik hastalıklar kadınlarda daha sık gözlenmektedir ve artmış kret rezorpsiyonuna neden olabilmektedir (178, 179). Çalışmamızda da erkeklerde daha yüksek sonuçların elde edilmesi literatür ile paralellik göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda MF'nin mandibula alt sınırı olan mesafesi araştırılmıştır. Türk popülasyonunda gerçekleştirilen KIBT merkezli çalışmalarda mandibula alt sınırına olan mesafeyi; Güngör ve ark. (5), sağ tarafta 12.75 ± 2.19 mm, sol tarafta 12.65 ± 1.88 mm, Çağlayan ve ark. (175) ise sağda ve 12.86 ± 1.55 mm ve solda 13.13 ± 1.89 mm olarak rapor etmiştir. Morfometrik kuru kafa analizinde Neiva ve ark. (31), mandibula alt sınırına olan mesafeyi ortalama 12 mm, Apihasmit ve ark. (93) ise MF'nin orta noktasından itibaren mandibula alt sınırına olan mesafeyi hesapladıkları çalışmalarında bu değeri; erkeklerde ortalama 15.40 ± 1.73 mm, kadınlarda ise 13.89 ± 1.40 mm olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda MF'nin mandibula alt sınırına olan uzaklığı MF'nin alt sınırına göre değerlendirilmiş olup sağ tarafta ortalama 12.84 ± 1.77 mm, sol tarafta ise 12.75 ± 1.83 mm olarak hesaplanmıştır. Buna göre sağ ve sol tarafta elde edilen bu

sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.332$). Yaptığımız çalışmada MF'nin alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasındaki mesafe sağ tarafta erkeklerde ortalama 13.80 ± 1.68 mm, kadınlarda ise 12.27 ± 1.48 mm olarak ölçülmüştür. Bu sonuca göre sağ tarafta cinsiyetler kıyaslandığında, erkeklerde mandibula alt sınırı olan mesafe kadınlara oranla daha yüksek hesaplanmıştır ($p=0.001$). Sol tarafta mandibula alt sınırına olan mesafe erkeklerde ortalama 13.78 ± 1.64 mm, kadınlarda 11.97 ± 1.56 mm olarak rapor edilmiştir. Bu sonuçlara göre sol tarafta elde edilen sonuçlarda istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir fark elde edilmiş olup, erkeklerde mandibula alt sınırına olan uzaklık daha yüksek tespit edilmiştir ($p=0.001$). Literatürde de mesafeler açısından erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek ölçümler bulunmuştur (5, 17, 18, 93, 175).

Çalışmamızda MF'nin mandibula alt sınırı olan uzaklığı dişli ve kısmi dişsiz gruplarda da değerlendirilmiştir. Sağ tarafta bu ölçümler dişli grupta ortalama 12.89 ± 1.65 mm, kısmi dişsiz grupta 12.8 ± 1.88 mm olarak saptanmıştır. Sol tarafta aynı ölçümler dişli grupta 12.73 ± 1.68 mm, kısmi dişsiz grupta 12.76 ± 1.97 mm olarak hesaplanmıştır. Mesafelerin istatistik değerlendirmesinde sağ ve sol tarafta dişli ve kısmi dişsiz gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (sağ: $p=0.715$, sol: $p=0.892$). Ulm ve ark. (180), yaptıkları çalışmada 43 dişsiz çenede mandibular kanal ve alveolar kret arasındaki mesafenin, kanal ve mandibula alt sınırı arasındaki mesafeye oranla rezorpsiyondan daha çok etkilendiğini tespit etmiştir. Çalışmamızda da dişli ve kısmi dişsiz grupların alveolar krete ve mandibula alt sınırına olan mesafeleri arasında Ulm ve ark. (180) ile uyumlu bir sonuç elde edilmiştir.

MF'nin komşu diş apeksine olan uzaklığı çalışmalarda değerlendirilmiştir. Kalender ve ark. (18) yaptıkları çalışmada komşu diş apeksine olan ortalama uzaklığı 4.2 ± 2.4 mm olarak saptamıştır. Bir diğer çalışmada Al-Mahalawy ve ark. (88) çalışmalarında MF ve komşu diş apeksi arasındaki mesafeyi ortalama 3.1 mm olarak tespit etmiştir. Von Arx ve ark. (17) ise komşu diş apeksine olan uzaklığı 5 mm'den yüksek bulmuştur. Çalışmamızda MF'nin komşu diş apeksine uzaklığı sağda ortalama 3.78 ± 2.35 mm, solda 4.09 ± 2.18 mm olarak ölçülmüştür. Sağ ve sol taraflar kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.301$). Tez çalışmamızda Kalender ve ark. (18)'nin Türk popülasyonunda yaptıkları çalışmaları ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Anatomik yapıların bölgeden bölgeye ve kişiden kişiye değişkenlik gösterebilmesinden ötürü bu

1-2 mm'lik farklılıkların çeşitli etnik gruplarda normal sayılabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda MF'nin komşu diş apeksine olan mesafesi ile cinsiyetler arasında sağ ve sol tarafta anlamlı bir fark gözlenmemiştir (sağ: $p=0.288$, sol: $p=0.307$).

MF'nin mandibular orta hatta olan mesafesi de çalışmamızda değerlendirdiğimiz bir diğer parametredir. Literatürde insan mandibulasının makroskopik olarak inceleyen çalışmalarda MF'nin mandibular orta hatta olan uzaklığı; Neiva ve ark. (31) 27.61 ± 2.29 mm, Apinhasmit ve ark. (93) 28.52 ± 2.52 mm ve Udhaya ve ark. (159) da sağ mandibular yarım çenede 25.79 ± 1.78 mm, sol mandibular yarım çenede 25.29 ± 2.29 mm olarak hesaplamışlardır. Haktanır ve ark. (89), BT merkezli çalışmalarında bu değeri ortalama 24.9 ± 2.1 mm olarak bildirmişlerdir. KIBT sistemi ile gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda ise bu değer sağ tarafta 25.33 ± 2.61 mm, sol tarafta ise 24.1 ± 1.95 mm olarak bulunmuştur. Mesafeler kıyaslandığında sağ ve sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p=0.001$). Çalışmamızda sağ ve sol tarafta fark gözlenmesinin sebebi olarak, MF'nin her iki yarım çenede farklı seviyelerde bulunması ve bunun yanında aksiyal KIBT görüntülerinde MF'nin en net izlenebildiği kesit görüntüsünden ölçümlerin yapılması düşünülebilir. KIBT görüntülerinde inferiordan süperiora doğru mandibulanın boyutunun küçülmesi nedeniyle farklı aksiyal kesitlerde farklı değerlendirmelerin yapılmış olması da muhtemeldir.

MF'nin mandibula orta hatta olan uzaklığına ait bulgularımız Udhaya ve ark (159) ve Haktanır ve ark. (89)'nın sonuçları ile paralellik gösterirken; Neiva ve ark. (31)'nin çalışması ve Apinhasmit ve ark. (93)'nin çalışması ile 1-2 mm'lik fark göstermiştir. Anatomik yapılar farklı popülasyonlara, veri sayısına ve kullanılan cihaz ile tekniğe göre de değişkenlik gösterebilmektedir. MF'nin orta hatta olan mesafesine ait daha stabil sonuçlar elde edebilmek için artan veri sayısı ile farklı teknikler kullanılarak araştırmaların yapılması ve arşivlenmesi önerilmektedir.

MF'nin mandibula orta hatta olan ortalama uzaklığı cinsiyete göre değerlendirildiğinde; sağda erkeklerde ortalama 25.83 ± 1.93 mm, kadınlarda 25 ± 2.96 mm, solda ise erkeklerde ortalama 24.33 ± 2.04 mm, kadınlarda ise 23.89 ± 1.86 mm olarak saptanmıştır. Her iki taraftaki ölçümlerde de beklenildiği gibi erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bir sonuç elde edilmiştir. Bunun sebebi olarak erkeklerde mandibulanın kadınlara göre daha büyük olduğu söylenebilir. İstatistiksel değerlendirmede sağ taraf için cinsiyetler arası anlamlı bir fark gözlenirken ($p=0.018$), sol taraf için anlamlı bir

fark bulunmamıştır ($p=0.117$). Veri sayısının artması ile sol taraf için de anlamlı bir farkın gösterilmesi muhtemeldir.

MF'nin lokalizasyonları, boyutları ve anatomik yapılara olan uzaklıkları toplumlara göre değişkenlik gösterebilir ve bireylerde simetrik veya eş olmayabilir. Alt çenede uygulanan rejyonel bölge anestezisi, kanal tedavisi, implant cerrahisi, periodontal cerrahi, osteotomi, genioplasti ve apikal rezeksiyon gibi uygulamalar öncesinde MF'nin lokalizasyonu, boyutu ve komşu anatomik yapılara olan mesafesinin bilinmesi önem arz etmektedir (5, 7, 9, 78, 156). Komplikasyon riski yüksek işlemler öncesi standart panoramik radyografilerin yerine KIBT uygulaması bölgenin net olarak izlenmesine ve tedavi planlamasının doğru yapılmasına yardımcı olacaktır.

Aksesuar Mental Foramen

Literatürde interforaminal bölgede MF etrafında MF haricinde bir veya daha fazla sayıdaki ek foramenleri değerlendiren çalışmalar sıklıkla yer almıştır. Başlarda kadavra çalışmaları (181, 182) ve konvansiyonel film tekniklerini içeren çalışmalar (97, 183) ile bu foramenler incelenirken, son yıllarda yapılan araştırmaların büyük bir kısmı BT ve KIBT ile gerçekleştirilmektedir (18, 19, 21, 22, 89, 96). Alt çenede yer alan bu foramen yapıları mandibular kanalla ilişki içerisinde ise AMF, mandibular kanalla herhangi bir bağlantı gözlenmiyor ise beslenme kanalı olarak adlandırılmaktadır (18, 21, 22). Fuakami ve ark. (96) yaptıkları kadavra çalışmasında, mandibuladaki karmaşık nörovasküler oluşumlardan AMF'yi oluşturan yapıların ayırımlarının yapılabilmesi için KIBT'ın ve diğer radyografik görüntülerin yeterli olamayacağını savunmuştur. Histolojik olarak korele ettikleri çalışmalarında radyolojik olarak mandibular kanalla devamlılık göstermese de bu foramenlerin bukkal perimandibular nörovaskülarizasyonda görevli olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmalarının sonuçlarına göre mandibular kanalla ilişkide olmayan bazı foramenlerin mental sinir ile bağlantılı olduğunu veya fasiyal, submental, bukkal bölgelerdeki arterlerin bukkal korteksten içeri tekrar girdiklerini tespit etmişlerdir. Radyolojik yöntemler kullanılarak AMF'nin içeriği ile ilgili kesin tanı yapılamasa da, anterior mandibulada gerçekleştirilecek girişimsel işlemler öncesinde meydana gelebilecek komplikasyonları azaltmak veya engellemek için AMF'lerin tespitinin yapılması ve içeriğinde nörovasküler yapıların bulunabileceği düşünülerek hareket edilmesi gerekmektedir.

AMF'ler; iki boyutlu görüntüleme tekniklerinin limitasyonlarını elimine eden BT sistemlerini kullanan çalışmalar (19, 184) ve son yıllarda özellikle diş hekimliğinde tercih edilen KIBT merkezli çalışmalar (18, 21, 22, 96) ile değerlendirildiğinde, %1.4-%30 aralığında tespit edilmiştir.

Literatürde farklı etnik gruplar üzerinde anatomik incelemeler yapan çalışmalar mevcuttur (176, 182, 185). Sawyer ve ark. (182), 4 ayrı etnik grubu dahil ettikleri çalışmalarında AMF prevalansını Asya Hintlileri'nde %1.5, Nazka yerlilerinde %9, Afrika kökenli Amerikalılar'da %5.7 ve Beyaz Amerikalılar'da %1.4 olarak saptamışlardır. Bu çalışmada değişik etnik gruplara ait AMF prevalansı %1.4-%9.7 aralığında bulunmaktadır. Japon ırkına ait mandibulalar üzerinde yapılan çalışmalarda AMF prevalansı %5-%7.6 olarak rapor edilmiştir (186-189). Afrika kıtasında yapılan çalışmalarda AMF prevalansı %20-%30 aralığında değişkenlik gösterirken (190), Yunanlılarda bu değer %3.3 olarak saptanmıştır (191). Naitoh ve ark. KIBT merkezli iki ayrı çalışmalarında AMF prevalansını %7 ve %7.7 olarak tespit etmiştir (163, 192). KIBT kullanılarak yapılan diğer çalışmalardan; Katakami ve ark. (22) AMF prevalansını %10.7 olarak belirtirken, Imada ve ark. (97) bu değeri %3 olarak tespit etmiştir. Türk popülasyonunda BT merkezli çalışmalarda Haktanır ve ark. (89), AMF prevalansını %4, Şişman ve ark. (19) ise %2 olarak bulmuşlardır. Türk popülasyonunda yapılan KIBT tabanlı çalışmalarda ise bu değer Kalender ve ark. (18) tarafından %6.5, Şahman ve ark. (193), tarafından da %11.4 olarak rapor edilmiştir. Yaptığımız KIBT çalışmasında ise AMF prevalans değeri %4.5 olarak belirlenmiştir. Literatürde bilateral AMF gözlenmesi nadir görülen bir durumdur (21, 22, 97). Çalışmamızda 9 (%4.5) AMF görüntüsü de unilateral olarak izlenmiş olup bilateral izlenen AMF tespit edilmemiştir. Unilateral izlenen bu AMF'lerin 5 (%2.5)'i sağ yarım çenede, 4 (%2)'ü sol yarım çenede saptanmıştır. Buna göre AMF'lerin sağ ve sol tarafta gözlenmesi açısından istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.722$). Yapılan önceki çalışmalarda da AMF'lerin sağ ve sol taraflarda izlenmesi açısından anlamlı fark bildirilmemiştir. Sağ ve sol yarım çenede, AMF prevalansı ile cinsiyetler kıyaslandığında anlamlı bir fark saptanmamıştır (sağ: $p=0.726$, sol: $p=0.189$). İncelediğimiz diğer çalışmalarda da AMF prevalansı ile cinsiyetler karşılaştırıldığında fark gözlenmemiştir (18, 21, 194).

AMF lokalizasyonu sağ mandibular yarım çenede 3 (%60) görüntüde birinci ve ikinci premolar dişler arası bölgede, 1 (%20) görüntüde ikinci premolar diş hizasında ve 1 (%20) görüntüde de ikinci premolar ve birinci molar diş arası bölgede izlenmiştir. Sol mandibular yarım çenede 3 (%75) görüntüde birinci ve ikinci premolar dişler arası bölgede ve 1 (%25) görüntüde de ikinci premolar diş hizasında tespit edilmiştir. Han ve ark. (24), KIBT merkezli çalışmalarında AMF lokalizasyonunu en sık birinci ve ikinci premolar dişler arası bölgede izlemişlerdir.

AMF'lerin MF'lere göre konumu çalışmamızda değerlendirilen bir başka parametredir. Sağ mandibular bölgede 3 (%60) görüntüde AMF'ler MF'nin posteroinferiorunda, 1 (%20) görüntüde MF'nin inferiorunda ve 1 (%20) görüntüde de MF'nin anterosüperiorunda tespit edilmiştir. Sol mandibular bölgede ise 4 (%100) görüntüde de MF'nin inferiorunda saptanmıştır. AMF'nin konumunu; Naitoh ve ark. (21), Japon toplumunda yaptıkları çalışmalarında en sık MF'nin posteroinferiorunda, Han ve ark. (24), Kore toplumunda en sık MF'nin anterosüperiorunda ve Kalender ve ark. (18) ise Türk popülasyonunda en sık MF'nin anteroinferiorunda tespit etmişlerdir.

AMF ile MF arasındaki mesafeyi Naitoh ve ark. (94), ortalama 6.3 mm (4.5-9.6 mm aralığında), Şişman ve ark. (19), ortalama 5 mm (2.9-11.9 mm aralığında), Kalender ve ark. (18), ortalama 5.2 mm (1.3-15.4 mm aralığında) olarak tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada bu değerler sağ mandibular yarım çenede erkeklerde ortalama 4.65 ± 0.25 mm, kadınlarda 4.27 ± 2.70 mm, sol mandibular yarım çenede ise erkeklerde 3.37 ± 0.46 mm, kadınlarda 4.8 mm olarak bulunmuştur. Literatürde yapılan çalışmalarda AMF ile MF arasında sağ ve sol taraflar ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir. Çalışmamızda yeterli sayıda AMF verisi bulunmadığından, sağ ve sol yarım çenede ve cinsiyetler arasında istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

Literatürde AMF'nin çaplarını araştıran sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (18, 19, 21, 89). KIBT merkezli çalışmalardan Naitoh ve ark. (94) AMF çapını ortalama 1.9 mm (1.1-2.9 mm aralığında), Kalender ve ark. (18), vertikal ve horizontal çapları sırasıyla ortalama 1.4 mm (0.8-2.4 mm aralığında) ve 1.6 mm (0.8-3 mm aralığında) olarak ölçmüşlerdir. Türk popülasyonunda BT merkezli yapılan çalışmalarda ise Şişman ve ark. (19) ortalama çapı 1.4 mm (0.7-2 mm aralığında), Haktanır ve ark. (89) ise ortalama çapı 1.3 mm (0.7-2 mm aralığında) bulmuşlardır. Yaptığımız KIBT merkezli

çalışmada ise AMF'lerin horizontal ve vertikal çapları kullandığımız KIBT cihazının 1.6 mm'den küçük yapıları ölçememesi sebebiyle hesaplanamamıştır.

AMF'lerin alveolar krete olan ortalama mesafesini inceleyen Lorenzo ve ark. (194), erkeklerde bu mesafeyi ortalama 14.74 ± 3.42 mm, kadınlarda ise 11.07 ± 4.03 mm olarak saptamışlardır. Çalışmamızda sağda erkeklerde ortalama 19.6 ± 0.57 mm, kadınlarda 15.33 ± 1.36 mm, solda erkeklerde ortalama 16.68 ± 1.83 ve kadınlarda 17.6 mm olarak tespit edilmiştir. Lorenzo ve ark. (194)'nın çalışmaları ile bizim çalışmamız arasında oluşan bu 3-4 mm'lik farkın veri sayısının değişkenliğinden, kullanılan cihazın farklılığından ve farklı etnik grupların araştırmaya dahil edilmiş olması sebebiyle meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda AMF ile cinsiyet ve sağ-sol taraflar arasında istatistiksel değerlendirme yapılamasa da sağ hemimandibulada erkeklerde bu mesafe daha yüksek hesaplanmıştır. Sol hemimandibulada ise veri sayısının yetersiz olmasından ötürü böyle bir yorum yapılamamıştır. Veri sayısının artması ile sol tarafta da böyle bir sonuca ulaşılması muhtemeldir. Bu değerler erkeklerde daha yüksek bulunmasının nedeni olarak, erkek mandibulasının kadın mandibulasına kıyasla daha büyük olması ve osteoporöz gibi metabolik rahatsızlıklardan kadınların daha çok etkilenmesi düşünülmektedir.

AMF'lerin mandibula alt sınırına olan mesafesi çalışmalarda değerlendirilen bir diğer parametredir. Kalender ve ark. (18) bu mesafeyi ortalama 10.7 mm olarak hesaplamıştır. Lorenzo ve ark. (194) ise yaptıkları çalışmada AMF ile mandibula alt sınırı arasındaki mesafeyi ortalama erkeklerde 12.36 ± 3.60 mm, kadınlarda ise 12.54 ± 3.88 mm olarak saptamışlardır. Çalışmamızda ise sağ tarafta erkeklerde bu mesafe ortalama 11.41 ± 0.28 mm, kadınlarda 10.53 ± 0.83 mm, sol tarafta erkeklerde ortalama 10.41 ± 1.39 mm ve kadınlarda 10.41 mm olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmalar ile çalışmamızın sonuçları arasında oluşan bu 1-2 mm'lik farkın, veri sayısının değişkenliğinden, kullanılan cihazın farklılığından ve çeşitli etnik grupların araştırmaya dahil edilmiş olmasından meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda AMF'nin mandibula alt sınırına mesafesi erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir. Cinsiyetler arasında oluşan değişkenliğin nedeni olarak, erkek mandibulasının kadın mandibulasına kıyasla daha büyük olması düşünülmektedir (75, 93, 177). Yaptığımız çalışmada veri sayısının yetersizliğinden, cinsiyetler arasında ve sağ-sol yarım çeneler arasında AMF'nin mandibula alt sınırına olan mesafesinin

istatistiksel değerlendirmesi yapılamamıştır. Sağ tarafta literatür ile uyumlu olarak erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek ölçümler elde edilirken, sol tarafta cinsiyetler arasında birbirine çok yakın değerler bulunmuştur. Veri sayısının artması ile sol tarafta da böyle bir sonuca ulaşılması muhtemeldir.

AMF'lerin nörovasküler yapıları kapsayabileceği düşünülerek komşuluğunda bulundukları dişlerde gerçekleştirilecek herhangi bir cerrahi operasyon öncesi, sinir hasarına sebebiyet vermemek için komşu diş apekslerine olan ortalama uzaklıkları da klinik olarak önem taşımaktadır. Kalender ve ark. (18), yaptıkları KIBT merkezli çalışmalarında komşu diş olan uzaklığı ortalama 6.5 ± 2.3 mm (3.5-11 mm aralığında) olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda AMF'nin komşu diş apeksine olan uzaklığı sadece sağ mandibular bölgede kadınlarda ortalama 2.82 ± 0.02 mm olarak rapor edilmiştir. Kısmi dişsiz hastaların da araştırmaya dahil edilmesi ve veri sayımızın yetersiz olması, bu mesafenin tespit edilen her AMF için hesaplanabilir olmasını ve ortalama bir değer elde edilmesini engellemiştir.

Dental işlemler öncesinde AMF'lerin varlığının tespiti ve değerlendirilmesi meydana gelebilecek komplikasyonların engellenebilmesi açısından önemlidir. MF çevresinde apikal rezeksiyon gibi cerrahi işlemler öncesinde AMF'lerin varlığı ve içeriğine dikkat edilmediğinde nörovasküler dokularda hasar meydana gelebilmektedir. Bunun sonucunda da ilgili bölgede parestezi, kanama, ekimoz ve hemoraji gibi komplikasyonlarla karşılaşılması olasıdır. Diş hekimliğinde rutin kullanımda olan panoramik radyografiler AMF'lerin tespitinde yetersiz kalmaktadır (192, 194). AMF'lerin içeriğine dair kesin tanının radyolojik olarak konulamamasına rağmen ilgili bölgenin KIBT ile detaylı analizi; AMF'lerin varlığının tespitinde, civar anatomik dokulara olan mesafesinin ölçülmesinde ve bu verilerin ışığında cerrahi planlamasının en doğru şekilde yapılmasında ve komplikasyonların engellenmesinde yardımcı olacaktır (18, 21, 22, 96).

Mental Foramen Çıkış Tipi

Inferior alveolar sinirin dalı olan mental sinir; mandibular kanalın terminal ucunda, MF'den çıkarken birbirinden farklı şekillerde seyrine devam etmektedir (27, 85). Mental sinir MF'yi terk ettikten sonra düz, vertikal, alveolar loop (AL) çıkış tipleri şeklinde çene ve dudak bölgesinde dağılarak çevre dokuda innervasyon sağlamaktadır (27, 30, 99, 101). Klinik olarak daha çok önem arz eden, mental sinirin yukarı ve geriye

kıvrılarak oluşturduğu AL çıkış tipidir (29, 36, 100). Diğer tiplere oranla AL çıkış tipi ile ilgili daha fazla sayıda çalışma yapılmıştır (4, 30, 195). Literatürde AL'yi anterior loop adlandıran çalışmalar da mevcuttur (28, 29, 103). Fakat bu çalışmalarda AL'nin kaudal uzantısı değerlendirilmemiştir. Klinik olarak önemli olan AL çıkış tipinin implant uygulamaları veya apikal rezeksiyon gibi diğer cerrahi işlemler öncesinde tespiti ve boyutlarının bilinmesine yönelik araştırmalar mevcuttur (2, 30, 36). Literatürdeki AL çalışmaları; makroskopik kadavra incelemeleri (28, 34), konvansiyonel radyografileri (34, 39, 196-198), BT (32, 198, 199) ve KIBT (29, 30, 100) gibi ileri görüntüleme tekniklerini kapsamaktadır. Yapılan bu çalışmalarda AL prevalansı %7 ile %93.57 arasında geniş bir yelpazede rapor edilmiştir (31-33).

Kuzmonovic ve ark. (28) yaptıkları çalışmalarında 22 kadavra arasından 8 (%37)'inde AL tespit etmişlerdir. Xu ve ark. (34) ise çalışmalarında 26 kadavranın 16 (%64.5)'sında AL gözlemlerken, Mardinger ve ark. (25) %28, Neiva ve ark. (31) ise %88 oranlarında AL saptamışlardır. Literatürdeki benzer çalışmalarda değişken sonuçlar elde edilmiştir, ancak prevalans değerlendirmesi ve optimum sonuçlara ulaşılması için daha çok veri ile araştırmaların yapılması önerilmektedir.

AL prevalansı panoramik radyografi çalışmalarında; Misch ve Crawford (107) tarafından incelenen 324 görüntüde %12, Jacobs ve ark. (32)'nin çalışmasında 545 olguda %11 ve Nyegow ve ark. (109)'nin çalışmasında %40 gibi yüksek bir değerde rapor edilmiştir. BT merkezli çalışmalarda bu prevalans değeri sırasıyla % 7(32), %34 (198) ve %55 (199) olarak saptanmıştır. KIBT tabanlı çalışmalarda ise AL prevalansı %48 (100), %71 (30), %93.57 (2) gibi yüksek değerlerde bildirilmiştir. Şahman ve ark. (29)'nin Türk popülasyonunda 494 KIBT görüntüsünü inceledikleri çalışmalarında 141 olguda (%28.5) AL izlenmiştir. Tez çalışmamızda değerlendirilen 200 KIBT görüntüsünün 35 (%17.5)'inde AL çıkış tipine rastlanılmıştır. Tespit edilen AL'lerin 24 (%12)'ü unilateral, 11 (%5.5)'i bilateral olarak saptanmıştır. Çalışmamızda AL prevalansı sağ tarafta erkeklerde daha yüksek, sol tarafta ise kadınlarda daha yüksek hesaplanmıştır. Ancak istatistiksel değerlendirmede, AL'nin sağ ve sol tarafta gözlenmesi açısından cinsiyetler arası anlamlı bir fark bulunmamıştır (sağ: $p=0.068$, sol: $p=0.469$). Yapılan çalışmalarda genellikle AL prevalansı erkeklerde kadınlara oranla yüksek bulunmuş ancak hiçbirinde istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir fark bildirilmemiştir (30, 36, 99).

Literatürdeki araştırmalar sonucunda AL prevalansının bu kadar geniş aralıklarda izlenmesinin nedeni olarak etnik değişikliklerin yanında, çalışmalarda kullanılan veri sayısı ve kullanılan farklı yöntemler etken gösterilebilir. Bu çalışmalarda kullanılan teknikler değerlendirildiğinde, anatomik makroskopik incelemelerin ve BT/KIBT çalışmalarının panoramik ve periapikal gibi konvansiyonel görüntüleme tekniklerine göre ölçümleri daha doğru yansıttığı kabul edilmektedir (28, 99, 103). Uchida ve ark. (30), çalışmalarında anatomik ölçümlerle KIBT ölçümlerini karşılaştırmış ve elde edilen sonuçlarda ufak farklılıklar dışında yakın değerler bulmuşlardır.

AL'nin uzunluk ölçümlerini farklı yöntemler kullanarak rapor eden çalışmalar mevcuttur. AL'nin anterior uzantısı (aAL) klinik olarak daha çok önem arz ettiği için birçok çalışmada değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalarda aAL uzunluğu ortalama 0.11-11 mm aralığında rapor edilmiştir (28, 31, 35). Kadavra çalışmalarında; aAL uzunluğu ortalama 1.5 ± 0.09 mm (28), 1.5 mm (99), 4.13 ± 2.04 mm (31), 2.69 mm (33) ve 5 mm (110) olarak ölçülmüştür. Panoramik film çalışmalarında aAL uzunluğu; Solar ve ark. (111)'nin çalışmasında 1 mm, Kaya ve ark. (198)'nin çalışmasında 3.71 ± 1.35 mm ve Misch ve Crawford (107)'un çalışmalarında ise 5 mm olarak bildirilmiştir. BT merkezli çalışmalarda bu uzunluk ortalama 1.59-5.3 mm arasında bulunmuştur (35, 198, 200). KIBT sistemli çalışmalarda ise bu değer ortalama 0.89 ± 1.17 mm (100), 3.54 ± 1.41 (44), 2.53 mm (2), 1.16 ± 1.20 mm (36), Şahman ve ark (29)'nin çalışmalarında ise sağ tarafta 2.19 ± 1 mm, sol tarafta ise 2.08 ± 0.89 mm olarak rapor edilmiştir. Yaptığımız çalışmada aAL ölçümleri maksimum 5.2 mm, minimum 1.6 mm olarak ölçülmüştür. Sağ yarım çenede bu parametre ortalama 3.32 ± 1.11 mm, sol yarım çenede ise 3.43 ± 0.80 mm olarak hesaplanmıştır. AL'nin anterior uzantısının istatistiksel değerlendirmesinde sağ ve sol taraflar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.788$).

AL'nin kaudal uzantısına (cAL) ait ölçümler Yang ve ark. (2)'nin çalışmasında ortalama 6.04 ± 1.6 mm, Genç ve ark. (37)'nin çalışmasında 7.16 ± 4.11 mm ve Filo ve ark. (36)'nin çalışmasında ise 4.0 ± 1.32 mm olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ise sağ yarım çenede ortalama 3.48 ± 1.06 mm, sol yarım çenede 3.51 ± 1.10 mm olarak tespit edilmiş ve en yüksek cAL değeri 5.30 mm, en düşük cAL değeri ise 1.6 mm olarak bulunmuştur. AL'nin kaudal uzantısının istatistiksel değerlendirmesinde sağ ve sol taraf açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0.945$). AL'nin anterior ve kaudal

uzunlukları literatürle uyumlu bir şekilde sağ ve sol yarım çenelerde istatistiksel değerlendirmede herhangi bir fark göstermemiştir.

Cinsiyetler arası kıyaslamada sağ ve sol mandibular bölgelerde cAL uzunluğu erkeklerde, aAL ise kadınlarda daha yüksek olduğu saptanmıştır. aAL mesafesi sağ tarafta erkeklerde ortalama 2.87 ± 0.77 mm, kadınlarda 3.26 ± 1.12 mm, sol tarafta ise erkeklerde ortalama 2.97 ± 0.55 mm, kadınlarda 3.09 ± 1.02 mm olarak rapor edilmiştir. aAL uzunluğunun kadınlarda daha yüksek bulunmasına rağmen, cinsiyetler arası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (sağ: $p=0.408$, sol: $p=0.677$). Literatürde yapılan diğer çalışmalarda bu parametre genellikle erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek hesaplanmıştır (2, 29, 30). Elde ettiğimiz bu sonuçların literatürle korelasyon göstermemesinin nedeni olarak; farklı popülasyonlarda çalışmaların gerçekleştirilmiş olmasının yanında, kullanılan cihaz ve farklı ölçüm yöntemleri ve veri sayısının yetersiz olması düşünülebilir. Bu durum göz önünde bulundurularak çalışmamızda elde edilen veriler literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılırken dikkatle yorumlanmalıdır.

AL'nin kaudal uzantısı (cAL) sağ tarafta erkeklerde ortalama 3.51 ± 0.92 mm, kadınlarda ise 3.36 ± 1.14 mm olarak saptanmıştır. Sol tarafta ise erkeklerde ortalama 3.25 ± 1.33 mm, kadınlarda ise 3.23 ± 1.08 mm olarak hesaplanmıştır. Her iki bölgede erkeklerde daha yüksek ölçülen cAL, cinsiyetler açısından istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir farklılık göstermemiştir (sağ: $p=0.764$, sol: $p=0.978$). Yapılan çalışmalar ile uyumlu şekilde cAL erkeklerde daha büyük bulunmuştur.

Anterior mandibulada gerçekleştirilecek implant uygulamaları, flep operasyonları, greft uygulamaları, genioplasti, osteotomi ve apikal rezeksiyon gibi cerrahi işlemler öncesinde mental kanal ve insisiv kanal yapılarının taşıdığı nörovasküler yapılarda meydana gelebilecek hasar; ağrı, parestezi, hematoma, operasyon sırasında ve sonrasında kanamada artış gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir (1, 201-203). İnterforaminal bölgede AL varlığında, esas üzerinde durulan husus, MF'nin mezialine yerleştirilecek implantların AL boyutlarına dikkat edilmediğinde bahsi geçen komplikasyonlara sebebiyet verebilmesidir (1, 30). Olası komplikasyonların önüne geçilmesi için farklı araştırmacılar implantın distal yüzeyi ile MF'nin mezial sınırı arasında bırakılması gereken çeşitli mesafeler önermişlerdir. Tavsiye edilen bu mesafeler 1 mm (106), 2 mm (196), 3 mm (157), 4 mm (28), 5.5 mm (35) ve 6 mm

(111) olarak rapor edilmiştir. AL'nin çeşitli boyutlarda olabileceği düşünüldüğünde komplikasyonların önüne geçmek amacıyla standart bir mesafe belirlenmesinin yerine, implant öncesi KIBT uygulaması ile AL varlığı ve boyutlarının multiplanar kesitlerde değerlendirilmesi tedavi planlamasında efektif olacaktır.

Mandibular İnsisiv Kanal

Mandibular insisiv sinir ilk defa Oliver (6) tarafından inferior alveolar sinirin MF'den itibaren anteriora doğru seyreden ayrı bir dalı olarak tanımlanmıştır. MİK ise içerisinde bu siniri taşıyan MF'den sonra meziale doğru ilerleyen, ilgili bölgedeki diş ve çevre dokuların innervasyonunda görevli genellikle lateral veya santral diş bölgesinde seyrini sonlandıran kemik içi bir kanaldır (25, 32, 78, 115, 130). Son zamanlarda yapılan çalışmalar MİK'i mandibular insisiv siniri taşıyan anatomik varyasyondan ziyade, mandibular kanalın meziale doğru seyreden terminal ucu olarak adlandırmaktadır (42, 204).

Obradovic ve ark. (25) 105 kadavra ile yaptıkları anatomik çalışmalarında dişli grupta MİK prevalansını %92, dişsiz grupta ise bu oranı %31 olarak rapor etmişlerdir. Literatürde yer alan çeşitli anatomik çalışmalarda insisiv kanal insidansı yaklaşık %100 olarak bildirilmiştir (28, 197). MİK'i değerlendirmek için makroskopik çalışmaların dışında panoramik film ve tomografi sistemlerini tercih eden çalışmalar da yapılmıştır. Pires ve ark. (40) MİK'i panoramik film ve KIBT sistemleri ile karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, panoramik radyorafiler ile MİK saptanabilme insidansını %11, KIBT sistemleri ile %83 oranında tespit etmişlerdir. Jacobs ve ark. (32) ise MİK prevalansını 545 panoramik filmde %15, BT sistemlerinde ise %93 oranında tespit etmişlerdir. Genel olarak MİK izlenebilme insidansı KIBT sistemleri ile yapılan çalışmalarda %71.6 ile %100 aralığında rapor edilmiştir (41). Türk popülasyonunda yapmış olduğumuz KIBT merkezli çalışmamızda bu oran %82 olarak bulunmuştur. Sağ yarım çenede görünürlük oranı %90.5, sol yarım çenede ise %89.5'tir. Çalışmamızda MİK'in prevalans değeri literatürde yer alan diğer KIBT çalışmaları ile uyum göstermektedir.

MİK'in net bir şekilde izlenmesini etrafındaki kortikal kemik yoğunluğuna göre sınıflandıran Kabak ve ark. (42)'nin KIBT merkezli çalışmasında, çalışmamıza benzer şekilde iyi sınırlanmış insisiv kanal en sık premolar diş bölgesinde gözlenmiştir (%55). Çalışmamızda MİK'in kalın kortikal kemik ile sınırlarının belirginleştiği ve net bir

şekilde en sık izlenebildiği bölge birinci premolar diş bölgesidir (%60). Bunu %21.75 oranla ikinci premolar diş bölgesi, %16.75 oranla kanin diş bölgesi, %5 oranla lateral diş bölgesi ve yaklaşık %1 oranında santral diş bölgesi takip etmektedir. İnsisiv kanalın çapı ve görünürlüğü anteriora doğru azalmaktadır (25, 30, 32, 38, 40). Çapı küçülen ve etrafındaki kompakt kemik yoğunluğu azalan insisiv kanalı beslenme kanallarından ayırt etmek özellikle anterior dişler bölgesinde oldukça zordur.

MİK'in üst sınırının alveolar krete olan mesafesi yapılan çalışmalarda değerlendirilmiştir. Pires ve ark. (40) da çalışmalarında alveolar krete olan mesafeyi MİK'in başlangıç ve bitiş noktalarında hesaplamışlardır. Bizim çalışmamızda ise MİK'in üst sınırının alveolar krete olan ortalama mesafesi MF'den itibaren mandibula orta hatta doğru seyrinde seçilebildiği her diş bölgesinde değerlendirilmiştir. Bu değer anteriora doğru gelindikçe daha yüksek oranlarda ölçülmüştür. Pires ve ark. (40)'nın ölçümleri çalışmamızla korelasyon gösterecek şekilde artan bir değer göstermiştir. Çalışmamızda MİK'in izlenebildiği her diş bölgesinde alveolar krete olan uzaklık ölçümleri, sağ ve sol yarım çeneler kıyaslandığında istatistiksel analizde sadece birinci premolar diş bölgesinde anlamlı bir farklılık göstermiştir. Sol tarafta alveolar krete olan mesafe birinci premolar diş bölgesinde daha düşük rapor edilmiştir ($p=0.039$).

MİK'in mandibula alt sınıra olan uzaklığı çalışmalarda incelenmiştir. Pires ve ark. (40) mandibula alt sınıra olan mesafeyi MİK'in başlangıç ve bitiş noktalarında hesapladıkları çalışmalarında sonuçlarımız ile uyum gösterecek şekilde azalan bir değer bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda bu parametre MF'den sonra MİK'in ayırt edildiği her diş bölgesi için hesaplanmıştır. MİK'in anteriora seyri boyunca bu vertikal mesafede azalma gözlenmektedir. İstatistiksel değerlendirmede MİK'in mandibula alt sınırına olan mesafesi her iki taraf kıyaslandığında anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$). Literatürde anteriora doğru ilerledikçe MİK'in mandibula alt sınırına olan mesafesinin arttığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (42, 47). Yaptığımız çalışmada MİK ölçümleri en net başlangıç noktasında hesaplanmıştır, anteriora doğru ilerledikçe MİK'in tespiti güçleşmektedir. Bu sebepten ötürü MİK değerleri anterior bölgede daha az veride hesaplanmıştır. Veri sayısındaki bu azalmanın, elde ettiğimiz sonuçların standardize edilmesini güçleştirdiği öngörülmektedir. Ayrıca çalışmaların farklı popülasyonlarda, değişen cihaz ve teknikler ile gerçekleşmiş olması farklı sonuçların elde edilmesinin diğer nedenleri olarak düşünülmektedir.

Literatürle paralellik gösterecek şekilde genel olarak MİK'in alveolar krete olan mesafesi mandibula alt sınırına olan mesafesinden daha yüksek hesaplanmıştır (47, 130, 205)

MİK'in komşu diş apeksine olan uzaklığını değerlendiren sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Kabak ve ark. (42) çalışmamızla benzerlik gösterecek şekilde MİK'in MF'den mandibula anterior seyri boyunca diş köklerine olan uzaklıklarını artmış olarak tespit etmiştir. Pires ve ark. (40) da çalışmalarında MİK'in başlangıç ve bitiş noktalarında komşu diş apeksine olan uzaklıklarını KIBT kullanarak hesaplamış ve sonuçlarımızla uyumlu olarak mandibula anteriorda daha yüksek bir sonuç elde etmiştir. Çalışmamızda bu mesafe genel olarak sağ ve sol yarım çenelerde premolar dişlerden santral dişlere doğru artan bir değer göstermiştir. İstatistiksel değerlendirmede sağ ve sol bölgelerde sadece hiçbir diş bölgesinde komşu diş apeksine olan uzaklık ölçümünde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Mandibular insisiv kanalın bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan mesafesi çalışmamızda değerlendirilen parametreler arasındadır. Orhan ve ark. (130), Pires ve ark. (40), Makris ve ark. (206) ile Kong ve ark. (47) da çalışmamızla korelasyon gösterecek şekilde MİK'i bukkal kortikal kemiğe daha yakın saptamışlardır. Yaptığımız çalışmada sağ ve sol yarım çenelerde KIBT ile MİK'in izlenebildiği her diş bölgesinde bu mesafeler hesaplanmıştır ve kemik içerisinde seyrini gerçekleştiren MİK'in genel olarak lingual kortikal kemiğe olan mesafesi bukkal kortikal kemiğe olan mesafesinden daha yüksek bulunmuştur. İstatistiksel değerlendirmede bölgeler kıyaslandığında MİK'in ikinci premolar diş bölgesinde lingual kortikal kemiğe olan mesafesinde anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0.025$).

Çalışmamızda MF'den itibaren interforaminal bölgede her diş için ayrı ayrı MİK'in alveolar krete, mandibula alt sınıra, ilgili diş apeksine, bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan mesafeleri hesaplanmıştır. Kong ve ark. (47) çalışmalarında ikinci premolar diş bölgesinde mandibula alt sınıra olan uzaklık ölçümlerinde istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir fark tespit etmişler ve erkeklerde bu mesafeyi daha yüksek ölçmüşlerdir. Çalışmamızda veriler cinsiyete göre değerlendirildiğinde; ikinci premolar diş bölgesinde sağ mandibular yarım çenede mandibula alt sınıra ve diş apeksine olan uzaklık istatistiksel değerlendirmede erkeklerde daha yüksek bulunmuştur ($p=0.002$, $p=0.042$).

İstatistiksel değerlendirmede birinci premolar diş bölgesinde alveolar krete olan uzaklık sağ ve sol tarafta erkeklerde daha yüksek saptanmıştır (sağ: $p=0.007$, sol: $p=0.017$). Mandibula alt sınıra olan uzaklık da sağ ve sol yarım çenede istatistiksel analizde birinci premolar diş bölgesinde erkeklerde daha yüksek tespit edilmiştir (sağ: $p<0.001$, sol: $p<0.001$). Birinci premolar diş bölgesinde MİK'in diş apeksine olan vertikal uzaklık ölçümünde sağ ve sol mandibular bölgede istatistiksel analizde cinsiyetler arasında anlamlı bir fark saptanmış olup, erkeklerde bu değer daha yüksek bulunmuştur (sağ: $p<0.001$, sol: $p=0.013$). İstatistiksel değerlendirmede birinci premolar diş bölgesinde sadece sol mandibular bölgede bukkal kortikal kemiğe olan uzaklık erkeklerde daha yüksek rapor edilmiştir ($p=0.038$).

Kanın diş bölgesinde ise yapılan ölçümlerde sadece mandibula alt sınıra olan uzaklıkta sağ ve sol tarafta istatistiksel analizde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Her iki bölgede de bu mesafe erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir (sağ: $p=0.002$, sol: $p=0.001$).

Lateral diş bölgesinde yapılan incelemelerde diş apeksine olan uzaklık ölçümünün cinsiyetlere göre değerlendirmesinde sağ mandibular bölgede anlamlı fark bulunmuş olup erkeklerde bu değer daha yüksek saptanmıştır ($p=0.024$). Sol mandibular bölgede ise yapılan değerlendirmelerden sadece mandibula alt sınıra uzaklık ölçümünde istatistiksel fark bulunmuş olup bu değer erkeklerde daha yüksek tespit edilmiştir ($p=0.005$).

Santral diş bölgesinde sağ-sol tarafa ve cinsiyetlere göre yapılan istatistiksel değerlendirmelerinin hiç birinde anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Pires ve ark. (40) ile Orhan ve ark. (130) alışmalarında MİK'in başlangıç ve terminal kısımlarında yaptıkları ölçümlerde sadece mandibula alt sınıra olan uzaklığı erkeklerde daha yüksek saptamışlardır.

Çalışmamızda MİK'in alveolar krete, mandibula alt sınıra, diş apeksine, bukkal ve lingual kortikal kemiğe olan ölçümlerinde çoğunlukla sağ ve sol tarafta ve cinsiyetler arasında fark göstermemiştir. İstatistiksel değerlendirmelerde anlamlı farklılık bulunan parametreler, kadınlarda erkeklere kıyasla daha küçük hesaplanmıştır. Genel olarak kadın mandibulasının erkek mandibulasına oranla daha küçük olması incelen parametrelerdeki bu farklılığı açıklayabilir (18, 93, 177).

Çalışmamızda dişli ve kısmi dişsiz verilerde MİK'in alveolar krete ve mandibula alt sınıra olan mesafelerinde, sağ mandibular yarım çenede sadece ikinci ve birinci premolar diş bölgelerinde alveolar krete olan uzaklıklarda anlamlı farklılık bulunmuştur ($p=0.024$, $p=0.020$). Sağ tarafta diğer diş bölgelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Sol mandibular yarım çenede ise hiçbir diş bölgesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Pires ve ark. (40) çalışmalarında dişli ve dişsiz verilerde yaptıkları ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemişlerdir. Orhan ve ark. (130) da çalışmalarında dişli, kısmi dişsiz ve dişsiz hasta gruplarında istatistiksel değerlendirmede anlamlı bir farklılık saptamamışlardır.

Literatürde MİK uzunluğunu 24.87 ± 2.23 mm ile 7 ± 3.3 mm olarak tespit eden kadavra ve KIBT çalışmaları yer almıştır (34, 40, 42, 130). Çalışmamızda MİK uzunluğu KIBT değerlendirmelerinde sağ yarım çenede ortalama 7.47 ± 4.56 mm, sol yarım çenede ise 7.22 ± 4.45 mm olarak hesaplanmıştır. Sağ ve sol hemimandibulada hesaplanan MİK uzunluğu istatistiksel değerlendirmede her iki bölge kıyaslandığında anlamlı bir fark göstermemiştir ($p=0.463$). Sağ ve sol yarım çenelerde yapılan MİK'in uzunluk ölçümlerinde cinsiyetler kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (sağ: $p=0.601$, sol: $p=0.519$). Literatürde yapılan çalışmalarda MİK uzunluğunun geniş bir aralıkta tespit edilmesinin nedeni olarak etnik değişikliklerin yanında kullanılan cihaz ve tekniğin de farklılık göstermesi sayılabilir. Ayrıca veri sayısının değişken olması da farklı sonuçların gözlenmesinin nedeni olarak düşünülebilir.

İnterforaminal bölge implant cerrahisi ve greft uygulamaları için güvenli bölge olarak kabul edilmektedir. Ancak cerrahi operasyonlar esnasında bu bölgede yer alan nörovasküler dokulara ve varyasyonlarına dikkat edilmez ise şiddetli kanama, daimi veya geçici his kayıpları gibi komplikasyonlar ile karşılaşılabilir (130, 207). İnterforaminal bölgede yer alan ve anterior dişlerin, civar dokuların innervasyonunu sağlayan MİK'te meydana gelebilecek herhangi bir hasar daimi veya geçici paresteziye, ağız tabanında şiddetli kanamalara ve osteointegrasyonu engelleyerek implant başarısızlığına sebep olabilmektedir (32, 208). Literatürde MİK'e dikkat edilmeden gerçekleştirilen implantlar sonucu travmatik nöromanın da oluşabileceği bildirilmiştir (209).

Diş hekimliğinde rutin olarak kullanılan panoramik radyografiler ile MİK varlığı, seyri ve çevre anatomik dokulara olan mesafesi yeterince analiz edilememektedir. Anterior mandibulada planlanan cerrahi işlemler öncesi KIBT ile MİK'in detaylı analizi meydana gelebilecek komplikasyonları önemli ölçüde engelleyebilir.

Mandibular Lingual Foramen

İnterforaminal mandibula bölgesinde önemli anatomik oluşumlar bulunmaktadır. Mandibula simfiz bölgesinde lingual yüzeyde genioglossus ve geniohyoid kasların tutunduğu genellikle dört adet genial tüberkül izlenmektedir (210, 211). Mandibulanın iç yüzeyinde bulunan lingual kanallar, genial tüberkül çevresinde mandibular lingual foramenler (MLF) ile seyrini sonlandırmaktadır. MLF'ler bir veya daha fazla sayıda olabileceği gibi çeşitli lokalizasyon ve boyutlarda da olabilmektedir (52-55). Mandibulanın lingual yüzeyinde yer alan MLF'ler vasıtası ile lingual arterin dalı olan sublingual arter ve fasiyal arterin dalı olan submental arterin mandibulada yer aldıkları bildirilmiştir (51, 57, 212). Bu arterlerin dışında MLF'lerin; mylohyoid sinir, lingual sinir ve mandibular insisiv siniri de içerebileceği belirtilmiştir (38, 48-50, 122). Mandibular lingual kortikal yüzeyde meydana gelebilecek herhangi bir komplikasyon sonucu bu nörovasküler dokuların zarar görmesi yaşamı tehdit edici sonuçlara neden olabilmektedir (32).

İki boyutlu görüntülerin elde edilmesini sağlayan periapikal ve panoramik radyografiler diş hekimliğinde sıklıkla kullanılan yöntemler olmasına rağmen, MLF'lerin ayırt edilmesinde yetersiz kalmaktadır (51, 126). Bu teknikler ile elde edilmiş görüntülerde MLF'ler radyopak sınırlı yuvarlak radyolüsent alanlar olarak izlenmektedir. Orta hat simfiz bölgesinde yer alan MLF'ler, ilgili bölgedeki genial tüberkül ile sıklıkla karıştırılmakta ya da süperpozisyona maruz kalmaktadır (51, 122). Olası komplikasyonların önüne geçebilmek için anterior mandibula bölgesinin implant uygulaması gibi cerrahi işlemler öncesinde BT ve KIBT sistemleri ile değerlendirilmesi önerilmektedir (55, 119, 120). Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) sistemleri kullanılarak ise MLF'lerin içerisinde bulunan lingual sinir gibi önemli anatomik yapılar görüntülenip, mandibuladaki girişimsel işlemler öncesinde yapıların içerikleri detaylı değerlendirilebilir (213, 214).

Literatürde MLF varlığını araştıran kadavra çalışmalarında prevalans değeri %84-%99 olarak rapor edilmiştir (48, 51, 215-217). Bazı çalışmalar da kurufalarda MLF'leri hem

makroskopik hem de KIBT ile değerlendirerek prevalans ve varyasyon sonuçlarını kıyaslamış ve birbirlerine yakın sonuçlar elde etmiştir (118). BT ile yapılan çalışmalarda MLF görülme oranı %82-%100 aralığında tespit edilmiştir (32, 57, 117, 120, 125). MLF'leri KIBT sistemleri ile değerlendiren çalışmalarda ise prevalans değeri %100'e ulaşan değerlerde saptanmıştır (55, 120, 126, 218-220). BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon, daha uygun maliyet ve daha kısa sürede yüksek geometrik rezolüsyonlu görüntülerin elde edilebilmesi sebebiyle, anterior mandibuladaki lingual foramen ve kanallarının KIBT sistemleri ile değerlendirilmesi önerilmektedir (55, 120, 126). Ayrıca bazı spiral BT verilerinde reformat cross-sectional görüntülerin olmaması nedeniyle küçük boyutlardaki lingual foramen ve vasküler kanalları izlenememektedir. Ortaya çıkan bu dezavantajı elimine etmek için de KIBT sistemleri tercih edilebilir (119). Şekerci ve ark. (55), Türk popülasyonunda gerçekleştirdikleri KIBT merkezli çalışmalarında MLF görülme oranını %98.2 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda KIBT görüntüleri kullanılarak değerlendirilen MLF'lerin prevalans değeri, literatürdeki diğer çalışmalarla uyum gösterecek şekilde %95.5 olarak bulunmuştur. Önemli anatomik oluşumları barındıran MLF'lerin genellikle mandibula orta hat bölgesinde ve kanin-premolar bölgesinde izlendiği, literatürde yer alan kuru kafa ve radyolojik çalışmalar ile gösterilmiştir (51, 117, 221, 222). Mc Donall ve ark. (51) anatomik kadavra çalışmalarında 314 mandibulanın 311'inde %99.6 oranında mandibular medial bölgede en az bir MLF saptamıştır. Tagaya ve ark. (120) 200 BT görüntüsünü inceledikleri çalışmalarında mandibula orta hat ve orta hattın laterallerinde olmak üzere en az bir lingual foramen varlığını göstermişlerdir. Kawai ve ark. (118) ise 68 kuru kafa mandibulasına ait KIBT görüntüsünün 66'sında genial tüberkülün süperiorunda (sMLF) veya inferiorunda (iMLF) olmak üzere en az bir MLF'ye rastlamışlardır. Şekerci ve ark. (55) ise mandibula orta hat bölgesinde, santral dişlerin mezial-kanin dişlerin distali (paramedyan) ve birinci premolar mezial-üçüncü moların distali (posterior) olmak üzere üç ayrı bölgede MLF prevalansını 500 KIBT görüntüsünde araştırmışlardır. Ayrıca çalışmalarında 491 olguda %95.2 oranında lingual foramen tespit edilmiş, 9 olguda MLF gözlenmemiştir. 200 KIBT verisinin retrospektif olarak incelendiği çalışmamızda ise 191 olguda %95.5 oranında mandibula orta hat bölgesinde, santral dişlerin mezial ile kanin dişlerin distalinde (paramedyan) ve kanin dişlerin mezial ile mental foramen arası bölgede (premolar) olmak üzere en az bir tane MLF saptanmıştır. İncelenen 9 KIBT görüntüsünde mandibula orta hat, paramedyan ve premolar bölgelerinde MLF tespit edilmemiştir. Değerlendirilen 191 MLF'nin 115'i (%58.67)

mandibula orta hat bölgesinde, 80'i (%41.81) paramedyan bölgede ve 1'i (%0.51) ise premolar bölgede saptanmıştır.

Literatürde yer alan çalışmalarda anterior mandibular bölgede MLF sayısının sıklıkla birden fazla olduğu bildirilmiştir (48, 55, 118, 223). MLF sayısı kişiden kişiye değişkenlik gösterebilmektedir. Bu sayının dörde kadar ulaştığını rapor eden çalışmalar (224, 225) mevcut olsa da, Şekerci ve ark. (55) ve Von Arx ve ark. (226) KIBT çalışmalarında, Rosana ve ark. (223) da kadavra çalışmalarında MLF sayısını en fazla üç olarak rapor etmiştir. Liang ve ark. (48) %72 olguda bir MLF, %22 olguda iki MLF ve %4 olguda üç MLF gözlemlemiştir. Babiuc ve ark. (126) da MLF sayılarını bir (%71.9), iki (%9.4), üç (%15.6) ve dört (%3.1) olarak belirtmiştir. Şekerci ve ark. (55) ise MLF sayısını bir (%50.4), iki (%38.5) ve üç (%11.1) olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da MLF sayısı bir (%68.6), iki (%28.3) ve üç (%3.1) olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar yapılan diğer çalışmalar ile korelasyon göstermektedir.

Şekerci ve ark. (55) yaptıkları çalışmalarında orta hat bölgesindeki MLF ve vasküler kanallarını genial tüberküle olan konumlarına, foramen sayısına ve vasküler kanalların seyrine göre 12 ayrı tipte sınıflandırmışlardır. Tez çalışmamızda da orta hat bölgesindeki MLF ve vasküler kanalları, Şekerci ve ark. (55)'nin sınıflandırmasına benzer şekilde 12 ayrı tipte gruplandırılmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre en sık izlenen gruplar sırasıyla; **Tip 1, 7, 2, 3, 10** olarak tespit edilmiştir. Şekerci ve ark. (55) da çalışmalarında en çok **Tip 1, 6, 2, 11, 7** olarak saptamıştır. Çalışmamızın sonuçları, yapılan bu çalışma ile uyumludur ancak küçük farklılıklar mevcuttur. İncelenen bu tiplerin izlenme oranları ve sıklıklarının değişkenlik göstermesinin nedeni olarak; bölgesel farklılık gösteren popülasyonların değerlendirilmesi, kullanılan KIBT cihazlarının aynı olmaması ve farklı sayılarda verilerin çalışmaya dahil edilmiş olması sayılabilir. Veri sayılarının arttırılması ile bu farklılıkların en aza indirgeneceği düşünülmektedir.

Simfiz bölgesindeki MLF'leri genial tüberküllere olan konumuna göre süperior genial foramen (sMLF) ve inferior genial foramen (iMLF) olarak sınıflandıran çalışmalar mevcuttur (118, 225). Liang ve ark. (119) çalışmalarında inceledikleri MLF'lerin %53'ünü genial tüberkülün süperiorunda, %43'ünü ise genial tüberkülün inferiorunda bulmuşlardır. Çalışmamızda orta hat mandibula bölgesinde ayırt edilen MLF'lerin

%51.83'ü genial tüberkül seviyesinde veya süperiorunda, %26.17'si genial tüberkül inferiorunda tespit edilmiştir. Araştırmamızda orta hat bölgesindeki MLF ve vasküler kanalları KIBT ile incelenmiş ve MLF'lerin genial tüberküle göre lokalizasyonları literatürle uyumlu olacak şekilde çoğunlukla genial tüberkülün süperiorunda saptanmıştır (58, 118, 119, 227).

Mandibulanın lingual yüzeyinde tespit edilen MLF'lerin sıklıkla orta hat bölgesinde ve daha az oranda da orta hat bölgesinin sağında ve solunda gözlemlendiği rapor edilmiştir (51, 215, 228, 229). Orta hat bölgesi dışında izlenen lingual foramenleri lateral MLF (IMLF) olarak adlandıran çalışmalar da mevcuttur (57, 124, 125). MLF'leri mandibula bölgesine göre üç gruba ayıran Şekerci ve ark. (58) çalışmalarında paramedyan bölgedeki MLF insidansını %3.21-%15.1 aralığında tespit etmiştir. Katakami ve ark. (224) ise çalışmalarında paramedyan bölgedeki MLF oranını %12-%25 aralığında bulmuştur. Çalışmamızda MLF'ler bulundukları lokalizasyonlara göre 3 ayrı gruba ayrılmış ve bu konumlarına göre değerlendirilmiş olup 80 (%40.81) MLF paramedyan bölgede saptanmıştır. Paramedyan bölgede tespit edilen MLF'lerin 59 (%30.1)'u sağda, 21'i (%10.71) solda tespit edilmiştir.

Premolar diş bölgesindeki MLF oranını Şekerci ve ark. (55) %13.4-%15.1 aralığında rapor etmiştir. Yaptığımız çalışmada premolar diş bölgesinde sadece bir görüntüde MLF izlenmiştir. MLF prevalansının premolar diş bölgelerinde literatüre göre daha düşük oranlarda izlenmesinin nedeni olarak, veri sayısının az olması ve sadece interforaminal bölgedeki nörovasküler yapıların değerlendirilmiş olması gösterilebilir.

Çalışmamızda 5 (%2.61) görüntüde farklı lokalizasyonlarda MLF izlenmiştir. Bu lingual foramenlerin 3'ü farklı bölgelerde (orta hat, paramedyan, premolar diş bölgesi) gözlenirken, 2'si ise aynı bölgede (paramedyan) farklı diş lokalizasyonunda saptanmıştır. Şekerci ve ark. (55) da çalışmalarında aynı hastada farklı diş lokalizasyonlarında birden çok MLF tespit etmiştir. Bazı araştırmacılar (120, 230, 231) ise çalışmalarında bilateral izlenen MLF'leri belirtmişlerdir. Bu araştırmalar da benzer şekilde aynı hastada farklı diş bölgelerinde MLF'lerin izlenebileceğini göstermektedir.

Literatürde MLF'leri bulundukları diş konumuna göre sınıflandıran çalışmalar sıklıkla premolar diş bölgesinde lingual foramen ve vasküler kanallarını gözlemlemiştir (49, 55,

226). Çalışmamızda MLF'ler orta hatta ve sonra sırasıyla santral, lateral ve kanin diş bölgelerinde tespit edilmiştir.

Sağ ve sol kanin diş bölgelerinde ayırt edilen MLF'lerin değeri literatürde; Von Arx ve ark. (226)'nın çalışmasında sırasıyla %7.4, %14.9, Şekerci ve ark. (58)'nin çalışmasında %4.27, %6.63 olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda MLF görülme sıklığı sağ kanin diş bölgesinde %3.75 olarak tespit edilmiştir. Sol kanin diş bölgesinde ise MLF gözlenmemiştir.

Sağ ve sol lateral diş bölgelerinde MLF prevalansı; Katakami ve ark. (224)'nin çalışmasında her iki bölge için %3 oranında, Şekerci ve ark. (55)'nin çalışmasında ise %3.26 ve %6.32 oranlarında saptanmıştır. Çalışmamızda MLF prevalansı sağ lateral diş bölgesinde %6.25, sol lateral diş bölgesinde ise %3.75 olarak rapor edilmiştir.

Sağ ve sol santral diş bölgelerinde izlenen MLF'lerin oranları; Von Arx ve ark. (226)'nin çalışmasında sırasıyla %9.3 ve %7.7, Katakami ve ark. (224)'nin araştırmasında %3 ve %2, Şekerci ve ark. (55)'nin çalışmasında %3.21 ve %4.46, He ve ark. (54)'nin çalışmasında ise %35.34 ve %33.97 olarak rapor edilmiştir. Araştırmamızda MLF prevalansı sağ santral diş bölgesinde %63.75, sol santral diş bölgesinde %22.5 oranında bulunmuştur. Yapılan bu çalışmalardan He ve ark. (54)'nin çalışması araştırmamızla benzer şekilde MLF'lerin diş bölgelerine göre lokalizasyonlarını sırasıyla santral, lateral, kanin, premolar ve molar diş bölgeleri olarak rapor etmiştir. Diş bölgelerine göre elde ettiğimiz bu sonuçların literatürdeki diğer çalışmalarla korelasyon göstermemesinin nedeni olarak; farklı popülasyonlarda, değişen teknik ve cihazların kullanılması gösterilebilir. Ayrıca değerlendirilen veri sayısının da farklılık göstermesi yakın sonuçların elde edilememesinin sebepleri arasında sayılabilir.

Literatürde orta hat bölgesinde yer alan MLF'lerin alveolar krete uzaklığını hesaplayan sınırlı sayıda çalışma vardır (37, 55). Şekerci ve ark. (55) çalışmalarında sMLF ve iMLF'lerin alveolar krete olan uzaklıklarını sırasıyla 12.04 ± 3.05 mm ve 24.46 ± 6.36 mm olarak tespit etmişlerdir. Genç ve ark. (37) ise tez çalışmalarında alveolar krete olan ortalama uzaklığı 13.41 ± 4.38 mm olarak rapor etmiştir. Yaptığımız araştırmada sMLF'lerin alveolar krete olan ortalama uzaklığı 16.25 ± 2.57 mm, iMLF'lerin ise 25.17 ± 3.24 mm olarak saptanmıştır. Çalışmamızda istatistiksel değerlendirmede sMLF ve iMLF'lerin alveolar krete olan uzaklıkları cinsiyetegöre kıyaslandığında; sMLF'ler

anlamalı bir farklılık ile erkeklerde daha yüksek bulunmuş, iMLF'ler için ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0.12$, $p=0.841$). Çalışmamızda sMLF ve iMLF'lerin alveolar krete olan mesafesi literatürle uyumlu olacak şekilde erkeklerde daha yüksek saptanmıştır.

Şekerci ve ark. (55) çalışmalarında sMLF ve iMLF'lerin mandibula alt sınırı olan ortalama mesafesini sırasıyla 18.36 ± 4.02 mm, 4.94 ± 3.59 mm olarak rapor etmişlerdir. Kawai ve ark. (118) çalışmalarında sMLF ve iMLF'lerin mandibula alt sınırı olan ortalama uzaklığını sırasıyla 11.43 ± 1.56 mm ve 4.42 ± 2.64 mm, Rosano ve ark. (215) ise kadavra çalışmalarında sırasıyla 12.5 ± 2.1 mm, 3.2 ± 2.3 mm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda orta hat bölgesinde yer alan sMLF ve iMLF'lerin mandibula alt sınırı olan ortalama uzaklıkları sırasıyla 13.26 ± 2.90 mm ve 4.77 ± 3.28 mm olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmede sMLF ve iMLF'lerin mandibula alt sınırı olan uzaklıkları açısından cinsiyetler kıyaslandığında; sMLF'ler için cinsiyetler arasında anlamlı bir fark izlenmezken, iMLF'ler ile cinsiyetler arasında anlamlı bir fark gösterilmiştir ve erkeklerde daha yüksek saptanmıştır. ($p=0.59$, $p=0.038$). Yaptığımız araştırmada da literatürle korelasyon gösterecek şekilde sMLF ve iMLF'lerin mandibula alt sınırı olan ortalama uzaklıkları erkeklerde daha yüksek bulunurken, istatistiksel değerlendirmede sadece iMLF'ler için anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Artan veri sayısı ile sMLF'ler için de anlamlı bir farklılık elde edilebilir.

Şekerci ve ark. (55) paramedyan bölgede izlenen MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan ortalama uzaklıklarını sırasıyla 24.01 ± 4.32 mm, 7.11 ± 3.77 mm olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda paramedyan bölgede ayırt edilen MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan ortalama uzunlukları sırasıyla 18.95 ± 5.2 mm ve 11.53 ± 4.25 mm'dir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede paramedyan bölgede izlenen MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan uzaklıkları cinsiyete göre değerlendirildiğinde; alveolar krete olan mesafe erkeklerde daha yüksek bulunmuş, mandibula alt sınırı olan mesafeler açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.05$, $p=0.968$). Çalışmamızda literatür ile uyum içinde, paramedyan bölgedeki MLF'lerin alveolar krete ve mandibula alt sınırı olan mesafeleri erkeklerde daha yüksek tespit edilmiştir.

Mandibula lingual yüzeydeki vasküler yapıların hasarında alveolar kret genişliğinden çok, yüksekliklerine dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca dişsiz hastalarda

meydana gelen kemik rezorpsiyonları sonucu lingual yüzeydeki nörovasküler yapıların alveolar krete yaklaşmasının komplikasyonları arttırdığı belirtilmiştir (49).

Anterior mandibula; içerdiği damar sinir paketlerinden dolayı cerrahi işlemler öncesinde ve sonrasında kanama, hematoma, parestezi gibi olası komplikasyonlara açık bir bölgedir (58, 123, 126). Mason (56), çalışmasında implantasyondan birkaç saat sonra MLF ve vasküler kanallarının zedelenmesi sonucu gerçekleşen masif kanama olgusuna dikkat çekerek arteriyel zedelenmelerin mekanizmalarından bahsetmiştir. Diş hekimliğinde rutin kullanımda olan konvansiyonel radyografi teknikleri MLF ve vasküler kanallarının değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır (51, 126). KIBT sistemleri kullanılarak MLF'ler ve vasküler kanalları detaylı bir şekilde incelenebilmektedir.

Anterior mandibula bölgesinde operatif işlemler öncesinde KIBT ile bölgenin analiz edilmesi, olası komplikasyonları minimize edecektir ve hekimlere ayrıntılı bilgiler sağlayacaktır.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'nin diş hekimliğinde kullanımının artması ile maksillofasiyal bölgede yer alan anatomik yapıların ve içeriklerinin, ilgili bölgedeki patolojilerin teşhisi ve değerlendirilmesi başarılı bir şekilde gerçekleşebilmektedir. MRG, noninvaziv ve iyonize radyasyon kullanmadan yüksek kalitede yumuşak doku rezolüsyonlu görüntülerin elde edilmesini sağlayan ileri görüntüleme tekniğidir (232). Son dönemlerde yapılan çalışmalarda MRG ile; mandibulada yer alan mandibular kanal ve taşıdığı nörovasküler dokular, mental foramen ve lingual sinir gibi önemli anatomik yapılar incelenebilmektedir (214). MRG'de mandibular kanal içeriği açık ve net bir şekilde izlenip, nörovasküler yapılardan doğan alt dental pleksusun kolları ve lingual sinir görüntülenebilmekte, mental foramen gibi sınır işaretleri ve nörovasküler yapıların alt korteks ile ilişkisi güvenilir şekilde değerlendirilebilmektedir (164, 166, 233).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Sağ mandibular yarım çenede MF lokalizasyonu, en sık birinci ve ikinci premolar dişler arası bölgede (%41.5) ve ikinci premolar diş hizasında (%41.5) tespit edilmiştir.
- Sol mandibular yarım çenede MF lokalizasyonu sırasıyla; birinci ve ikinci premolar diş arası bölgede (%51.3) ve ikinci premolar diş hizasında (%38.7) bulunmuştur.
- Cinsiyete göre MF lokalizasyonunda farklılık saptanmamıştır (sağ: $p=0.702$, sol: $p=0.489$).
- Sağ ve sol taraflar arasında MF'nin ortalama meziodistal çapı açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.335$).
- Sağ ve sol tarafta MF'nin ortalama apikokoronal çapı arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.295$).
- 200 KIBT görüntüsünün 9 (%4.5)'unda unilateral AMF tespit edilmiştir.
- AMF'lerin lokalizasyonu; mandibular sağ ve sol yarım çenede en çok birinci ve ikinci premolar dişler arası bölgede sırasıyla %60 ve %75 oranlarında saptanmıştır.
- AMF'lerin MF'lere göre yapılan sınıflandırmasında sağ tarafta en çok MF'nin posteroinferiorunda (%60), sol tarafta ise MF'nin inferiorunda (%100) bulunmuştur.
- 200 KIBT görüntüsünün 35 (%17.5)'inde AL tespit edilmiştir. AL'lerin 24 (%12)'ü unilateral, 11 (%5.5)'i bilateral olarak izlenmiştir.
- KIBT merkezli çalışmamızda MİK insidansı ortalama %82 oranında bulunmuştur. Sağ yarım çenede MİK'in görünürlüğü %90.5, sol yarım çenede ise %89.5 olarak saptanmıştır.
- Değerlendirilen 200 KIBT görüntüsünde MF'den itibaren MİK en net olarak sırasıyla; birinci premolar, ikinci premolar, kanin, lateral ve santral diş bölgelerinde izlenmiştir.
- MLF'ye ait prevalans değeri %95.5 olarak rapor edilmiştir.

- MLF'ler foramen sayısına göre sınıflandırıldığında; bir foramenli MLF 131 (%68.6), iki foramenli MLF 54 (%28.3), üç foramenli MLF 6 (%3.1) görüntüde tespit edilmiştir.
- Mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF ve vasküler kanallarının oranları sırasıyla **Tip 1** %56.14, **Tip 2** %7.82, **Tip 3** %3.47, **Tip 7** %26.08, **Tip 8** %0.86, **Tip 10** %2.6, **Tip 12** %2.6 oranında saptanmıştır. **Tip 4, 5, 6, 9 ve 11** incelediğimiz hiçbir KIBT görüntüsünde bulunmamıştır.

Literatürde anterior mandibular bölgedeki nörovasküler yapıları değerlendiren çeşitli çalışmalar mevcuttur ancak interforaminal bölgedeki bütün yapıları birlikte inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Anatomik yapılar bölgeden bölgeye ve kişiden kişiye farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca çalışmalarda değerlendirilen veri sayısı ve kullanılan cihaz ile tekniğin de değişkenlik gösterebilmesi nedeniyle farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Mandibula anterior bölgedeki anatomik yapıların ve varyasyonlarının doğru teşhisi; bölgenin lokal anatomisinin radyolojik olarak değerlendirilmesinde, cerrahi işlemler sırasında ve sonrasında nörovasküler komplikasyonların engellenmesi açısından klinik önem taşımaktadır.

Osteoporöz gibi metabolik hastalıklar ve diş çekimi gibi işlemler sonrasında meydana gelen kemik rezorpsiyonları sonucu anatomik yapıların lokalizasyonları ve boyutları değişebilmektedir. Ayrıca dişsiz bölgelerin rezorpsiyondan daha kolay etkilenmesi sebebiyle çenelerin dişsiz alanlara göre gruplandırılması, ölçümlerin ve istatistiksel değerlendirmelerin bu sınıflandırmalar göz önünde bulundurularak yapılması ve daha çok veri sayısı ile morfometrik çalışmaların planlanması görüşündeyiz.

Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda; implant, genioplasti, osteotomi ve apikal rezeksiyon gibi cerrahi işlemler öncesinde, anterior mandibuladaki anatomik yapıların multiplanar düzlemlerde ve üç boyutlu olarak incelenmesini sağlayan KIBT sistemleri ile değerlendirilmesi önerilmektedir.

KIBT sistemlerinin mandibula anterior bölgedeki anatomik yapıların içeriklerinin tespitinde yetersiz kalmasından dolayı, bu bölgede yer alan nörovasküler dokuların saptanması ve daha detaylı analizi için dişhekimliğinde kullanımı artan MRG sistemleri kullanılarak ileri çalışmaların yapılmasının girişimsel işlemler öncesinde başarıyı arttıracakını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Dubois L, De Lange J, Baas E, Van Ingen J. Excessive bleeding in the floor of the mouth after endosseous implant placement: a report of two cases. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;39(4):412-5.
2. Yang Xw, Zhang Ff, Li Yh, Wei B, Gong Y. Characteristics of intrabony nerve canals in mandibular interforaminal region by using cone-beam computed tomography and a recommendation of safe zone for implant and bone harvesting. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2017;19(3):530-8.
3. Bavitz JB, Harn SD, Homze EJ. Arterial supply to the floor of the mouth and lingual gingiva. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1994;77(3):232-5.
4. 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):1933-43.
5. Gungor E, Aglarci O, Unal M, Dogan M, Guven S. Evaluation of mental foramen location in the 10–70 years age range using cone-beam computed tomography. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2017;20(1):88-92.
6. Olivier E. The inferior dental canal and its nerve in the adult. *Br Dent J*. 1928;49(5):356-8.
7. Moiseiwitsch JR. Position of the mental foramen in a North American, white population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1998;85(4):457-60.
8. Neo J. The position of the mental foramen in Singaporean Malays and Indians. *Anesthesia progress*. 1989;36(6):276.
9. Ezirganlı Ş, Ozer K, Sari F, Kirmali O, Kara MI. Mental Foramenin Lokalizasyonun Radyografik Olarak Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2010;13(2):96-101.
10. 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):287-90.
11. Haghani S, Rokouei M. Radiographic evaluation of the mental foramen in a selected Iranian population. *Indian Journal of Dental Research*. 2009;20(2):150.

12. Fishel D, Buchner A, Hershkowitz A, Kaffe I. Roentgenologic study of the mental foramen. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1976;41(5):682-6.
13. 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):221-3.
14. Phillips JL, Weller RN, Kulild JC. The mental foramen: Part II. Radiographic position in relation to the mandibular second premolar. *Journal of Endodontics*. 1992;18(6):271-4.
15. Phillips JL, Weller RN, Kulild JC. The mental foramen: Part III. Size and position on panoramic radiographs. *Journal of Endodontics*. 1992;18(8):383-6.
16. 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):1032-6.
17. 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):1522-8.
18. Kalender A, Orhan K, Aksoy U. Evaluation of the mental foramen and accessory mental foramen in Turkish patients using cone-beam computed tomography images reconstructed from a volumetric rendering program. *Clinical Anatomy*. 2012;25(5):584-92.
19. Sisman Y, Sahman H, Sekerci A, Tokmak T, Aksu Y, Mavili E. Detection and characterization of the mandibular accessory buccal foramen using CT. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012;41(7):558-63.
20. Kaufman E, Serman N, Wang P. Bilateral mandibular accessory foramina and canals: a case report and review of the literature. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2000;29(3):170-5.
21. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Aiji E. Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2009;107(2):289-94.
22. Katakami K, Mishima A, Shiozaki K, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Characteristics of accessory mental foramina observed on limited cone-beam computed tomography images. *Journal of Endodontics*. 2008;34(12):1441-5.

23. Gümüşok M, Akarslan ZZ, Üçok Ö. Aksesuar mental foramenin konik-isinli bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmesi: iki olgu bildirimi. *Acta Odontologica Turcica*. 2015;32(2):81.
24. Han S-S, Hwang JJ, Jeong H-G. Accessory mental foramina associated with neurovascular bundle in Korean population. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016;38(10):1169-74.
25. Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2000;22(3):157-61.
26. Carter R, Keen E. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *Journal of Anatomy*. 1971;108(Pt 3):433.
27. Hu K-S, Yun H-S, Hur M-S, Kwon H-J, Abe S, Kim H-J. Branching patterns and intraosseous course of the mental nerve. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007;65(11):288-94.
28. Kuzmanovic DV, Payne AG, Kieser JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clinical oral Implants research*. 2003;14(4):464-71.
29. Sahman H, Sisman Y. Anterior Loop of the Inferior Alveolar Canal: A Cone-Beam Computerized Tomography Study of 494 Cases. *Journal of Oral Implantology*. 2016;42(4):333-6.
30. 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):744-50.
31. Neiva RF, Gapski R, Wang H-L. Morphometric analysis of implant-related anatomy in Caucasian skulls. *Journal of Periodontology*. 2004;75(8):1061-7.
32. Jacobs R, Mraiwa N, VanSteenberghe D, Gijbels F, Quirynen M. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2002;31(5):322-7.
33. Arzouman MJ, Otis L, Kipnis V, Levine D. Observations of the anterior loop of the inferior alveolar canal. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1993;8(3):295-300.

34. Xu Y, Suo N, Tian X, Li F, Zhong G, Liu X, et al. Anatomic study on mental canal and incisive nerve canal in interforaminal region in Chinese population. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2015;37(6):585-9.
35. Li X, Jin Z-K, Zhao H, Yang K, Duan J-M, Wang W-J. The prevalence, length and position of the anterior loop of the inferior alveolar nerve in Chinese, assessed by spiral computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2013;35(9):823-30.
36. Filo K, Schneider T, Locher MC, Kruse AL, Lübbers H-T. The inferior alveolar nerve's loop at the mental foramen and its implications for surgery. *The Journal of the American Dental Association*. 2014;145(3):260-9.
37. Genç T. Dental İmplant Tedavisi Öncesi Maksilla ve Mandibuladaki Anatomik Yapıların ve Varyasyonlarının Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üni., Ankara 2014.
38. 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):591-597.
39. Jacobs R, Mraiwa N, van Steenberghe D, Sanderink G, Quirynen M. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2004;26(4):329-33.
40. 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.
41. Pereira-Maciel P, Tavares-de-Sousa E, Oliveira-Sales M-A. The mandibular incisive canal and its anatomical relationships: A cone beam computed tomography study. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*. 2015;20(6):e723.
42. Kabak SL, Zhuravleva NV, Melnichenko YM, Savrasova NA. Study of the mandibular incisive canal anatomy using cone beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2017;39(6):647-55.
43. Sokhn S, Nasseh I, Noujeim M. Using cone beam computed tomography to determine safe regions for implant placement. *General dentistry*. 2011;59(2):e72-7.
44. Parnia F, Moslehifard E, Hafezeqoran A, Mahboub F, Mojaver-Kahnamoui H. Characteristics of anatomical landmarks in the mandibular interforaminal region: a cone-beam computed tomography study. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*. 2012;17(3):e420.

45. Abarca M, van Steenberghe D, Malevez C, De Ridder J, Jacobs R. Neurosensory disturbances after immediate loading of implants in the anterior mandible: an initial questionnaire approach followed by a psychophysical assessment. *Clinical Oral Investigations*. 2006;10(4):269-77.
46. Pogrel M, Smith R, Ahani R. Innervation of the mandibular incisors by the mental nerve. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1997;55(9):961-3.
47. Kong N, Hui M, Miao F, Yuan H, Du Y, Chen N. Mandibular incisive canal in Han Chinese using cone beam computed tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016;45(9):1142-6.
48. Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G. Lingual foramina on the mandibular midline revisited: a macroanatomical study. *Clinical Anatomy*. 2007;20(3):246-51.
49. Loukas M, Kinsella C, Kapos T, Tubbs R, Ramachandra S. Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. *International Journal of Oral and Maxillofacial surgery*. 2008;37(4):367-71.
50. Madeira MC, Percinoto C, Maria das Graças MS. Clinical significance of supplementary innervation of the lower incisor teeth: a dissection study of the mylohyoid nerve. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1978;46(5):608-14.
51. McDonnell D, Nouri MR, Todd M. The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *Journal of Anatomy*. 1994;184(Pt 2):363.
52. Mraiwa N, Jacobs R, Steenberghe D, Quirynen M. Clinical assessment and surgical implications of anatomic challenges in the anterior mandible. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2003;5(4):219-25.
53. Önem E, Şener E, Akar GC, Pınar Y, Gökmen FG, Şen GB, et al. Mandibuler İnsiziv kanal ve Lingual Foramen Özelliklerinin Dental Volumetrik Tomografi (DVT) ile İncelenmesi EÜ Dişhek. Fak. Derg. 2017;38(2):101-103.
54. He X, Jiang J, Cai W, Pan Y, Yang Y, Zhu K, et al. Assessment of the appearance, location and morphology of mandibular lingual foramina using cone beam computed tomography. *International Dental Journal*. 2016;66(5):272-9.
55. Sekerci AE, Sisman Y, Payveren MA. Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual foramina using cone-beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2014;36(9):857-64.

56. Mason ME, Triplett RG, Alfonso WF. Life-threatening hemorrhage from placement of a dental implant. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1990;48(2):201-4.
57. Gahleitner A, Hofschneider U, Tepper G, Pretterklieber M, Schick S, Zauza K, et al. Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. *Radiology*. 2001;220(1):186-9.
58. Sekerci AE, Sisman Y, Payveren MA. Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual foramina using cone-beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2014;36(9):857.
59. Nalçacı R, Öztürk F, Sökücü O. A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2010;39(2):100-6.
60. Kumar V, Ludlow J, Mol A, Cevidanes L. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2007;36(5):263-9.
61. Kau CH, Božić M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region—an update. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. 2009;5(4):366-80.
62. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics of North America*. 2008;52(4):707-30.
63. White SC. *Oral Radiology 2014 Cone Beam Computed Tomography*, 6 ed: St Louis CV Mosby;2009.
64. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology-E-Book: Principles and Interpretation*: Elsevier Health Sciences; 2014.
65. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*. 2006;72(1):75.
66. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2003;6(s1):31-6.
67. Uysal S. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics*. 2010;1(2):36-43.
68. Odar İ. *Anatomi ders kitabı*. 2. cilt, 12. baskı. Salmanlar, Ankara. 1984.
69. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 2. cilt, 4. baskı. Ankara, Türkiye, Güneş Kitabevi. 2006:54-7.

70. Ersen B, Akin S, Tunalı O, Aksu İ, Çeçen S, Köse M, et al. Mandibula Anterior Segment Rekonstrüksiyonu: Literatürün Derlemesi ve Bir Olgu Sunumu Uludağ Uni.Tıp Fakültesi Dergisi. 42(1)39-45.
71. Fonseca RJ, Barber HD, Powers MP, Frost DE. Oral and Maxillofacial Trauma-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2013.
72. Çimen M. Sistemik anatomi ders kitabı: Cumhuriyet Üniversitesi; 2003.
73. 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. 2007;36(1):34-8.
74. Moore KL, Dalley AF, Şahinoğlu K. Kliniğe yönelik anatomi: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007:651-655.
75. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's anatomy: Churchill Livingstone Edinburgh; 1989:369-1106.
76. Kahle W, Leonhardt H, Platzer W, Palmer E, Platzer W. Color atlas and textbook of human anatomy. Vol. 1, Locomotor System: Thieme; 2004.
77. Snell RS, Yıldırım M. Tıp Fakültesi öğrencileri için klinik nöroanatomi: Nobel Tıp; 2000:506-11.
78. Juodzbals G, Wang H-L, Sabalys G. Anatomy of mandibular vital structures. Part II: mandibular incisive canal, mental foramen and associated neurovascular bundles in relation with dental implantology. Journal of Oral & Maxillofacial Research. 2010;1(1):e3.
79. Yovchev D, Deliverska E, Indjova J, Zhelyazkova M. Mandibular incisive canal: a cone beam computed tomography study. Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2013;27(3):3848-51.
80. Sumer Ap, Zengin Az, Çankaya S, Mercan U. Dijital ve Konvansiyonel Panoramik Radyograflarda Anatomik Yapıların Görünürlülüğünün Değerlendirilmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2012;13(1):25-29.
81. Şakul B. TUS için Anatomi. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 2001.
82. Güven O, Güneş O. Dental İmplantolojide Nervus Alveolaris Inferior'un Önemi. Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics. 2010;1(1):16.
83. Fabian FM. Position, shape and direction of opening of the mental foramen in dry mandibles of Tanzanian adult black males. Italian journal of anatomy and embryology= Archivio italiano di anatomia ed embriologia. 2007;112(3):169-77.

84. Ngeow WC, Yuzawati Y. The location of the mental foramen in a selected Malay population. *Journal of Oral Science*. 2003;45(3):171-5.
85. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
86. Aminoshariae A, Su A, Kulild JC. Determination of the location of the mental foramen: a critical review. *Journal of Endodontics*. 2014;40(4):471-5.
87. Laster W, Ludlow JB, Bailey L, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy and prediction of asymmetry in panoramic radiographic images. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2005;34(6):343-9.
88. Al-Mahalawy H, Al-Aithan H, Al-Kari B, Al-Jandan B, Shujaat S. Determination of the position of mental foramen and frequency of anterior loop in Saudi population. A retrospective CBCT study. *The Saudi Dental Journal*. 2017;29(1):29-35.
89. Haktanır A, Ilgaz K, Turhan-Haktanır N. Evaluation of mental foramina in adult living crania with MDCT. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2010;32(4):351-6.
90. Guo JL, Su L, Zhao JL, Yang L, Lv DL, Li YQ, et al. Location of mental foramen based on soft-and hard-tissue landmarks in a Chinese population. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2009;20(6):2235-7.
91. Gupta T. Localization of important facial foramina encountered in maxillo-facial surgery. *Clinical Anatomy*. 2008;21(7):633-40.
92. Agthong S, Huanmanop T, Chentanez V. Anatomical variations of the supraorbital, infraorbital, and mental foramina related to gender and side. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2005;63(6):800-4.
93. Apinhasmit W, Methathrathip D, Chompoopong S, Sangvichien S. Mental foramen in Thais: an anatomical variation related to gender and side. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2006;28(5):529-33.
94. Naitoh M, Nakahara K, Suenaga Y, Gotoh K, Kondo S, Arijji E. Comparison between cone-beam and multislice computed tomography depicting mandibular neurovascular canal structures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2010;109(1):e25-e31.
95. Yamaguchi K. Development of the mental and its adjacent area and their histological studies. *Report*. 1959;2:296-312.
96. Fuakami K, Shiozaki K, Mishima A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Detection of buccal perimandibular neurovascularisation associated with accessory

foramina using limited cone-beam computed tomography and gross anatomy. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2011;33(2):141-6.

97. Imada TSN, Fernandes LMPdS, Centurion BS, Oliveira-Santos C, Honório HM, Rubira-Bullen IRF. Accessory mental foramina: prevalence, position and diameter assessed by cone-beam computed tomography and digital panoramic radiographs. *Clinical oral Implants Research*. 2014;25(2):94-99.

98. Balcioğlu Ha, Köse Te, Keklikoğlu N, Hakan T, Erdem Tl, Özcan İ. Anatomik Bir Varyasyon: Aksesuar Mental Foramen/An Anatomical Variation: Accessory Mental Foramen. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*. 2011;45(2):65.

99. Uchida Y, Yamashita Y, Goto M, Hanihara T. 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. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007;65(9):1772-9.

100. Apostolakis D, Brown JE. The anterior loop of the inferior alveolar nerve: prevalence, measurement of its length and a recommendation for interforaminal implant installation based on cone beam CT imaging. *Clinical oral Implants Research*. 2012;23(9):1022-30.

101. Iyengar AR, Patil S, Nagesh KS, Mehkri S, Manchanda A. Detection of anterior loop and other patterns of entry of mental nerve into the mental foramen: A radiographic study in panoramic images. *Journal of Dental Implants*. 2013;3(1):21.

102. Khojastepour L, Mirbeigi S, Mirhadi S, Safaee A. Location of mental foramen in a selected Iranian population: a CBCT assessment. *Iranian endodontic journal*. 2015;10(2):117.

103. Brito ACRd, Nejaim Y, Freitas DQd, Oliveira Santos Cd. Panoramic radiographs underestimate extensions of the anterior loop and mandibular incisive canal. *Imaging Science in Dentistry*. 2016;46(3):159-65.

104. Kieser J, Kuzmanovic D, Payne A, Dennison J, Herbison P. Patterns of emergence of the human mental nerve. *Archives of Oral Biology*. 2002;47(10):743-7.

105. Vujanovic-Eskenazi A, Valero-James J-M, Sánchez-Garcés M-A, Gay-Escoda C. A retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and cone beam computerized tomography. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*. 2015;20(2):e239.

106. Bavitz JB, Harn SD, Hansen CA, Lang M. An anatomical study of mental neurovascular bundle-implant relationships. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1993;8(5):563-567.
107. Misch C, Crawford E. Predictable mandibular nerve location--a clinical zone of safety. *The International Journal of Oral Implantology: Implantologist*. 1990;7(1):37.
108. Lu C-I, Won J, Al-Ardah A, Santana R, Rice D, Lozada J. Assessment of the anterior loop of the mental nerve using cone beam computerized tomography scan. *Journal of Oral Implantology*. 2015;41(6):632-9.
109. Ngeow WC, Dionysius DD, Ishak H, Nambiar P. A radiographic study on the visualization of the anterior loop in dentate subjects of different age groups. *Journal of oral Science*. 2009;51(2):231-7.
110. Hwang K, Lee WJ, Song YB, Chung IH. Vulnerability of the inferior alveolar nerve and mental nerve during genioplasty: an anatomic study. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2005;16(1):10-4.
111. Solar P, Ulm C, Frey G, Matejka M. A classification of the intraosseous paths of the mental nerve. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1994;9(3):339-344.
112. Radlanski RJ, Renz H, Klarkowski MC. Prenatal development of the human mandible. *Anatomy and Embryology*. 2003;207(3):221-32.
113. Przysańska A, Bruska M, Woźniak W. Skeletal units of the human embryonic mandible. *Folia Morphologica*. 2007;66(4):328-31.
114. Sperber GH, Sperber SM, Guttman GD. *Craniofacial Embryogenetics and Development*: PMPH-USA; 2010.
115. Mraiwa N, Jacobs R, Moerman P, Lambrichts I, van Steenberghe D, Quirynen M. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2003;25(5-6):416-23.
116. Lindh C, Petersson A. Radiologic examination for location of the mandibular canal: a comparison between panoramic radiography and conventional tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1989;4(3):77-85.
117. Tepper G, Hofschneider UB, Gahleitner A, Ulm C. Computed tomographic diagnosis and localization of bone canals in the mandibular interforaminal region for prevention of bleeding complications during implant surgery. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2001;16(1):68-72.

118. Kawai T, Asaumi R, Sato I, Yoshida S, Yosue T. Classification of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible: cone beam computed tomography observations of dry Japanese mandibles. *Oral Radiology*. 2007;23(2):42-8.
119. Liang X, Jacobs R, Lambrechts I. An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2006;28(1):98-104.
120. Tagaya A, Matsuda Y, Nakajima K, Seki K, Okano T. Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. *Clinical oral Implants Research*. 2009;20(4):351-5.
121. Ikuta CRS, da Silva Ramos LMP, Poleti ML, Capellozza ALA, Rubira-Bullen IRF. Anatomical Study of the Posterior Mandible: Lateral Lingual Foramina in Cone Beam Computed Tomography. *Implant Dentistry*. 2016;25(2):247-51.
122. He P, Truong MK, Adeeb N, Tubbs RS, Iwanaga J. Clinical anatomy and surgical significance of the lingual foramina and their canals. *Clinical Anatomy*. 2017;30:194-204.
123. Yazisi A. Mandibulanın lingual vasküler kanallarının dental BT ile değerlendirilmesi. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji*. 2003;9:188-191.
124. Jaju P, Jaju S. Lingual vascular canal assessment by dental computed tomography: a retrospective study. *Indian Journal of Dental Research*. 2011;22(2):232.
125. Scaravilli MS, Mariniello M, Sammartino G. Mandibular lingual vascular canals (MLVC): evaluation on dental CTs of a case series. *European Journal of Radiology*. 2010;76(2):173-6.
126. Babiuc I, Tarlungeanu I, Pauna M. Cone beam computed tomography observations of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible. *Rom J Morphol Embryol*. 2011;52(3):827-9.
127. Lustig JP, London D, Dor BL, Yanko R. Ultrasound identification and quantitative measurement of blood supply to the anterior part of the mandible. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2003;96(5):625-9.
128. Hofschneider U, Tepper G, Gahleitner A, Ulm C. Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 1999;14(3):379-83.

129. Ogawa A, Fukuta Y, Nakasato H, Nakasato S. Cone beam computed tomographic evaluation of nutrient canals and foramina in the anterior region of the mandible. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016;38(9):1029-32.
130. Orhan K, Icen M, Aksoy S, Ozan O, Berberoglu A. Cone-beam CT evaluation of morphology, location, and course of mandibular incisive canal: considerations for implant treatment. *Oral Radiology*. 2014;30(1):64-75.
131. Harorlı A, Akgül M, Yılmaz B, Bilge O, Dağistan S, Çakur B, et al. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd Şti. 2014:484-500.
132. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, et al. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007;132(4):429-38.
133. Pantsar T, Konstantinos S. Extra-oral digital panoramic dental X-ray imaging system. Google Patents; 2009.
134. Lee JS, Kang D-G, Jin SO, Kim I, Lee SY. Energy calibration of a CdTe photon counting spectral detector with consideration of its non-convergent behavior. *Sensors*. 2016;16(4):518.
135. Kamburoğlu K. Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi ve Dental İmplantoloji. *Türkiye Klinikleri Journal of Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*. 2017;3(2):106-9.
136. Carter L, Farman AG, Geist J, Scarfe WC, Angelopoulos C, Nair MK, et al. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. Mosby; 2008.
137. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4-and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004;33(2):83-6.
138. Mitchell D, Mitchell L. Oxford handbook of clinical dentistry: Oxford University Press, USA; 2014.
139. Bryant P, Croft J, Cole P. Integration of risks from multiple hazards into a holistic ALARA/ALARP demonstration. *Journal of Radiological Protection*. 2017;38(1):81.

140. SEDENTEXCT. Guidelines—EC 2012 Guidelines on Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. European Commission. Radiation Protection.172.
141. Scaf G, Lurie AG, Mosier KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1997;83(1):41-8.
142. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clinical oral Investigations*. 2006;10(1):1-7.
143. Theodorakou C, Walker A, Horner K, Pauwels R, Bogaerts R, Jacobs Dds R, et al. Estimation of paediatric organ and effective doses from dental cone beam CT using anthropomorphic phantoms. *The British Journal of Radiology*. 2012;85(1010):153-60.
144. De Oliveira MVL, Santos AC, Paulo G, Campos PSF, Santos J. Application of a newly developed software program for image quality assessment in cone-beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*. 2017;47(2):75-86.
145. White SC. Cone-beam imaging in dentistry. *Health physics*. 2008;95(5):628-37.
146. Yang F, Jacobs R, Willems G. Dental age estimation through volume matching of teeth imaged by cone-beam CT. *Forensic Science International*. 2006;159:S78-S83.
147. Hechler SL. Cone-beam CT: applications in orthodontics. *Dental Clinics of North America*. 2008;52(4):809-23.
148. Farman A. Cone-beam Computed tomography. White SC, Pharoah MJ *Oral Radiology: principles and interpretation* St Louis, MO: Mosby/Elsevier. 2009:225-43.
149. Ziegler C, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2002;31(2):126-30.
150. Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of cone beam computed tomography in endodontics. *International Journal of Dentistry*. 2010;2009.
151. Ertaş ET, Arslan H, Çapar İD, Gök T, Ertaş H. Endodontide Konik Işinli Bilgisayarlı Tomografi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2014;24(1):113-118.
152. Çetiner Ds. Bilgisayarlı Tomografinin Oral Ve Maksillofasiyal Cerrahideki Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2000;10(2);73-78.
153. Samur S. Dişhekimliğinde Cone Beam Bilgisayarlı Tomografi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*. 2009;3(2):346-51.

154. Fullmer JM, Scarfe WC, Kushner GM, Alpert B, Farman AG. Cone beam computed tomographic findings in refractory chronic suppurative osteomyelitis of the mandible. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007;45(5):364-71.
155. 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.
156. 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):381-7.
157. Wismeijer Dv, Van Waas M, Vermeeren J, Kalk W. Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1997;35(4):254-9.
158. Ari I, Mustafa I, Zubeyde Basar K, Ayberk Kurt M. The localization and anthropometry of mental foramen on late Byzantine mandibles. *Collegium Antropologicum*. 2005;29(1):233-236.
159. Udhaya K, Saraladevi K, Sridhar J. The morphometric analysis of the mental foramen in adult dry human mandibles: a study on the South Indian population. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*. 2013;7(8):1547.
160. Yosue T, Brooks SL. The appearance of mental foramina on panoramic radiographs. I. Evaluation of patients. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1989;68(3):360-4.
161. Olasoji H, Tahir A, Ekanem A, Abubakar A. Radiographic and anatomic locations of mental foramen in northern Nigerian adults. *The Nigerian Postgraduate Medical Journal*. 2004;11(3):230-3.
162. Lascala C, Panella J, Marques M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004;33(5):291-4.
163. Naitoh M, Nakahara K, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Ariji E. Observation of buccal foramen in mandibular body using cone-beam computed tomography. *Okajimas folia anatomica Japonica*. 2009;86(1):25-9.
164. Našel CJ, Pretterklieber M, Gahleitner A, Czerny C, Breitenseher M, Imhof H. Osteometry of the mandible performed using dental MR imaging. *American Journal of Neuroradiology*. 1999;20(7):1221-7.

165. Laher AE, Wells M, Motara F, Kramer E, Moolla M, Mahomed Z. Finding the mental foramen. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016;38(4):469-76.
166. Goto TK, Nishida S, Nakamura Y, Tokumori K, Nakamura Y, Kobayashi K, et al. The accuracy of 3-dimensional magnetic resonance 3D vbe images of the mandible: an in vitro comparison of magnetic resonance imaging and computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;103(4):550-9.
167. Oguz O, Bozkir M. Evaluation of location of mandibular and mental foramina in dry, young, adult human male, dentulous mandibles. *The West Indian Medical Journal*. 2002;51(1):14-6.
168. Gungor K, Ozturk M, Semiz M, Lynn Brooks S. A radiographic study of location of mental foramen in a selected Turkish population on panoramic radiograph. *Collegium Antropologicum*. 2006;30(4):801-5.
169. Yesilyurt H, Aydinllglu A, Kavakll A, Ekinci N, Eroglu C, Haclaliogullarl M, et al. Local differences of the position of the mental foramen. *Folia Morphologica*. 2008;67(1):32-5.
170. 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):252-60.
171. Yim J-h, Ryu D-m, Lee B-s, Kwon Y-d. Analysis of digitalized panorama and cone beam computed tomographic image distortion for the diagnosis of dental implant surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2011;22(2):669-73.
172. Al Jasser N, Nwoku A. Radiographic study of the mental foramen in a selected Saudi population. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1998;27(6):341-3.
173. Chkoura A, El Wady W. Position of the mental foramen in a Moroccan population: A radiographic study. *Imaging Science in Dentistry*. 2013;43(2):71-5.
174. Santini A, Alayan I. A comparative anthropometric study of the position of the mental foramen in three populations. *British Dental Journal*. 2012;212(4):E7.
175. Çağlayan F, Sümbüllü MA, Akgül HM, Altun O. Morphometric and morphologic evaluation of the mental foramen in relation to age and sex: An anatomic cone beam computed tomography study. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(6):2227-30.
176. Gershenson A, Nathan H, Luchansky E. Mental foramen and mental nerve: changes with age. *Cells Tissues Organs*. 1986;126(1):21-8.

177. Chrcanovic BR, Abreu MHNG, Custódio ALN. Morphological variation in dentate and edentulous human mandibles. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2011;33(3):203-13.
178. Evlice BK. Diş Hekimliği Uygulamalarında Osteoporoz. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*. 2013;22(3):272-282.
179. Baylink DJ, Wergedal JE, Yamamoto K, Manzke E. Systemic factors in alveolar bone loss. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1974;31(5):486-505.
180. Ulm C, Solar P, Blahout R, Matejka M, Watzek G, Gruber H. Location of the mandibular canal within the atrophic mandible. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1993;31(6):370-5.
181. Akabori E. *Crania Nipponica Recentia*. I. Analytical inquiries into the non-metric variations in the Japanese skull according to age and sex. *Japanese Journal of Medical Science, Section 1, Anatomy*. 1933;4:61-315.
182. Sawyer DR, Kiely ML, Pyle MA. The frequency of accessory mental foramina in four ethnic groups. *Archives of Oral Biology*. 1998;43(5):417-20.
183. Nortjé C, Farman A, Joubert JdV. The radiographic appearance of the inferior dental canal: an additional variation. *British Journal of Oral Surgery*. 1977;15(2):171-2.
184. Turhan-Haktanır N, Ayçiçek A, Haktanır A, Demir Y. Variations of supraorbital foramina in living subjects evaluated with multidetector computed tomography. *Head & Neck*. 2008;30(9):1211-5.
185. Shankland 2nd W. The position of the mental foramen in Asian Indians. *The Journal of Oral Implantology*. 1994;20(2):118-23.
186. Sekiguchi Y. Bifurcation of foramen mental and foramen mandibulae of recent Japanese in Kanto district. *Jikei Igakukai Zasshi*. 1973;88:311-3.
187. Akabori E. Multiple mental foramina. *J Anthropol Soc*. 1927;48:98-100.
188. Nogawa T. Study on the frequency of the plural mental foramen and mandibular swelling in the Japanese. *Collected Study Rep Oral Anat*. 1960;15:291-3.
189. Hori T. Foramen mental. *Zyuzenkai Zasshi*. 1927;32:1537-67.
190. Hanihara T, Ishida H. Frequency variations of discrete cranial traits in major human populations. IV. Vessel and nerve related variations. *The Journal of Anatomy*. 2001;199(3):273-87.
191. Zografos J, Mutzuri A. Incidence of double mental foramen in a sample of Greek population. *Odontostomatologike Proodos*. 1989;43(6):521-3.

192. Naitoh M, Yoshida K, Nakahara K, Gotoh K, Arijji E. Demonstration of the accessory mental foramen using rotational panoramic radiography compared with cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research*. 2011;22(12):1415-9.
193. Sahman H. Mandibuler Kanal Ve Mental Foramen Varyasyonlarının Dental Volümetrik Tomografi İle Değerlendirilmesi: Doktora Tezi, Erciyes Üni, Kayseri; 2012.
194. Muinelo-Lorenzo J, Suárez-Quintanilla J-A, Fernández-Alonso A, Varela-Mallou J, Suárez-Cunqueiro M-M. Anatomical characteristics and visibility of mental foramen and accessory mental foramen: Panoramic radiography vs. cone beam CT. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2015;20(6):e707.
195. Benninger B, Miller D, Maharathi A, Carter W. Dental implant placement investigation: is the anterior loop of the mental nerve clinically relevant? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;69(1):182-5.
196. Misch CE. Root form surgery in the edentulous anterior and posterior mandible: Implant insertion. *Contemporary Implant Dentistry* St Louis, MO: Mosby Elsevier. 2008:221-6.
197. Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anterior loop of the mental canal: an anatomical-radiologic study. *Implant Dentistry*. 2000;9(2):120.
198. Kaya Y, Sencimen M, Sahin S, Okcu KM, Doan N, Bahcecitapar M. Retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and spiral computerized tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2008;23(5):919-925.
199. Watanabe H, Abdul MM, Kurabayashi T, Aoki H. Mandible size and morphology determined with CT on a premise of dental implant operation. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2010;32(4):343-9.
200. de Oliveira Júnior MR, Saud ALS, Fonseca DR, De-Ary-Pires B, Pires-Neto MA, de Ary-Pires R. Morphometrical analysis of the human mandibular canal: a CT investigation. *Surgical and radiologic anatomy*. 2011;33(4):345-52.
201. Budihardja AS, Pytlik C, Haarmann S, Holzle F. Hemorrhage in the floor of the mouth after second-stage surgery: case report. *Implant Dentistry*. 2006;15(2):148-52.
202. Von Arx T, Häfliger J, Chappuis V. Neurosensory disturbances following bone harvesting in the symphysis: a prospective clinical study. *Clinical Oral Implants Research*. 2005;16(4):432-9.

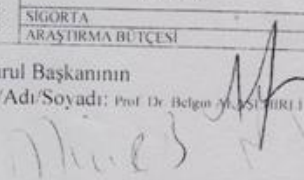
203. Pigadas N, Simoes P, Tuffin J. Massive sublingual haematoma following osseo-integrated implant placement in the anterior mandible. *British Dental Journal*. 2009;206(2):67-8.
204. Obradovic O, Todorovic L, Pesic V, Pejkovic B, Vitanovic V. Morphometric analysis of mandibular canal: clinical aspects. *Bulletin du Groupement International Pour la Recherche Scientifique en Stomatologie & Odontologie*. 1993;36(3-4):109-13.
205. Al-Ani O, Nambiar P, Ha KO, Ngeow WC. Safe zone for bone harvesting from the interforaminal region of the mandible. *Clinical Oral Implants Research*. 2013;24(A100):115-21.
206. Makris N, Stamatakis H, Syriopoulos K, Tsiklakis K, Van Der Stelt PF. Evaluation of the visibility and the course of the mandibular incisive canal and the lingual foramen using cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research*. 2010;21(7):766-71.
207. Panjnoush M, Rabiee ZS, Kheirandish Y. Assessment of Location and Anatomical Characteristics of Mental Foramen, Anterior Loop and Mandibular Incisive Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*. 2016;13(2):126.
208. Longoni S, Sartori M, Braun M, Bravetti P, Lapi A, Baldoni M, et al. Lingual vascular canals of the mandible: the risk of bleeding complications during implant procedures. *Implant Dentistry*. 2007;16(2):131-8.
209. Rosenquist B. Is there an anterior loop of the inferior alveolar nerve? *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 1996;16(1):40-45.
210. Wan C, Bowe C, Madhavarajan S. Spontaneous fracture of the genial tubercles of the mandible: A case report and review of the literature. *Gerodontology*. 2017;34(4):493-7.
211. Lopes IA, Tucunduva RMA, Capelozza ALA, Centurion BS. Study of Genial Tubercles of Craniofacial Anomalies Individuals on Cone Beam Computed Tomography Scans. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2016;27(2):e181-e5.
212. Yoshida S, Kawai T, Okutsu K, Yosue T, Takamori H, Sunohara M, et al. The appearance of foramen in the internal aspect of the mental region of mandible from Japanese cadavers and dry skulls under macroscopic observation and three-dimensional CT images. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*. 2005;82(3):83-8.

213. Miloro M, Halkias LE, Slone HW, Chakeres DW. Assessment of the lingual nerve in the third molar region using magnetic resonance imaging. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1997;55(2):134-7.
214. Assaf AT, Zrnc TA, Remus CC, Schönfeld M, Habermann CR, Riecke B, et al. Evaluation of four different optimized magnetic-resonance-imaging sequences for visualization of dental and maxillo-mandibular structures at 3 T. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2014;42(7):1356-63.
215. Rosano G. Anatomic Assessment Of The Anterior Mandible And Relative Hemorrhage Risk In Implant Dentistry. A Cadaveric And Ct Scan Study. PhD, Università degli Studi di Milano 2013.
216. Kalpidis CD, Konstantinidis AB. Critical hemorrhage in the floor of the mouth during implant placement in the first mandibular premolar position: a case report. *Implant Dentistry*. 2005;14(2):117-24.
217. Murlimanju B, Prakash K, Samiullah D, Prabhu LV, Pai MM, Vadgaonkar R, et al. Accessory neurovascular foramina on the lingual surface of mandible: incidence, topography, and clinical implications. *Indian Journal of Dental Research*. 2012;23(3):433.
218. Cantekin K, Sekerci AE, Miloglu O, Buyuk SK. Identification of the mandibular landmarks in a pediatric population. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*. 2014;19(2):e136.
219. Sahman H, Sekerci AE, Sisman Y, Payveren M. Assessment of the visibility and characteristics of the mandibular incisive canal: cone beam computed tomography versus panoramic radiography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29(1):71-78.
220. Sheikhi M, Mosavat F, Ahmadi A. Assessing the anatomical variations of lingual foramen and its bony canals with CBCT taken from 102 patients in Isfahan. *Dental Research Journal*. 2012;9(Suppl 1):S45.
221. Kawai T, Sato I, Yosue T, Takamori H, Sunohara M. Anastomosis between the inferior alveolar artery branches and submental artery in human mandible. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2006;28(3):308-10.
222. Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G, Van Oostveldt D, Schepers E, et al. Microanatomical and histological assessment of the content of superior genial spinal foramen and its bony canal. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2005;34(6):362-8.

223. Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Testori T, Del Fabbro M. Anatomic assessment of the anterior mandible and relative hemorrhage risk in implant dentistry: a cadaveric study. *Clinical Oral Implants Research*. 2009;20(8):791-5.
224. Katakami K, Mishima A, Kuribayashi A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Anatomical characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT images. *Clinical Oral Implants Research*. 2009;20(4):386-90.
225. Liang X, Jacobs R, Corpas L, Semal P, Lambrichts I. Chronologic and geographic variability of neurovascular structures in the human mandible. *Forensic Science International*. 2009;190(1):24-32.
226. Von Arx T, Matter D, Buser D, Bornstein MM. Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;69(11):2777-85.
227. Shiller WR, Wiswell OB. Lingual foramina of the mandible. *The Anatomical Record*. 1954;119(3):387-90.
228. Trikeriotis D, Paravalou E, Diamantopoulos P, Nikolaou D. Anterior mandible canal communications: a potential portal of entry for tumour spread. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2008;37(3):125-9.
229. Kilic E, Doganay S, Ulu M, Çelebi N, Yikilmaz A, Alkan A. Determination of lingual vascular canals in the interforaminal region before implant surgery to prevent life-threatening bleeding complications. *Clinical Oral Implants Research*. 2014;25(2):e90-93.
230. Suzuki M, Sakai T. The foramina on the lingual surface of the mandible in the Japanese. *Med J Shinahu Univ*. 1957;2:1-10.
231. Sahman H, Sekerci AE, Ertas ET. Lateral lingual vascular canals of the mandible: a CBCT study of 500 cases. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2014;36(9):865-70.
232. Gahleitner A, Solar P, Nasel C, Homolka P, Youssefzadeh S, Ertl L, et al. Die Magnetresonanztomographie in der Dentalradiologie (Dental-MRT). *Der Radiologe*. 1999;39(12):1044-50.
233. Nasel C, Gahleitner A, Breitenseher M, Czerny C, Glaser C, Solar P, et al. Localization of the mandibular neurovascular bundle using dental magnetic resonance imaging. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1998;27(5):305-7.

7. EKLER

Ek 1. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Anterior Mandibuladaki Nörovasküler Yapıların Konik Işınl Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		138			
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ:	Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimler Fakültesi 2. Kat Şehitkamil/Gaziantep			
	TELEFON	0342 360 07 53* 77704			
	FAKS	0342 360 39 27			
	E-POSTA	gaunetikkurul@gmail.com			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Eda Didem Yalçın			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLÇİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐			
İlaç dışı klinik araştırma		☐			
DİĞER İŞE BELİRTİNİZ :					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGİLER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
DİĞER LENDİRİLEN DİĞER BELGİLER	Belge Adı			Açıklama	
	SİGORTA ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐			
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belge M. S. BİRLİ İmza:  Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.					

Ek 2: Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Anterior Mandibuladaki Nörovasküler Yapıların Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		138	
KARAR BİLGİLERİ	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GUVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER	☐	
	Karar No:2017 /138	Tarih: 10.04.2017	

Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ	FARMAKOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet KESKİN	PEDİATRİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Feridun İŞİK	GÖĞES CERRAHİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. İker SEÇKİNLER	ÜROLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Ramazan BAL	FİZYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Yasemin ZER	MIKROBİYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Doç. Dr. Zevnel Abidin ÖZTÜRK	İÇ HASTALIKLARI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Doç. Dr. Seval KUL	BIYOİSTATİSTİK	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Bevil TAŞ	AĞIZ DIŞ ve ÇENE CERRAHİSİ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Uzm. Dr. Cahide Elif ORHAN	FARMAKOLOJİ	Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Uyup ÇELİK	AVUKAT	Gaziantep Barosu	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Recep TÜRK	BANKACI	Ziraat Bankası Gaziantep Bölge Yöneticisi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

ELDEN İSİM ALDIM

SEDA ÖZER İSİM ALDIM

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ
İmza:

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

8. ÖZGEÇMİŞ

Seda ÖZER, 1988 yılında ADIYAMAN’da doğdu. İlkokul ve ortaokul eğitimini Hatice Mehmet Ekşioğlu İlköğretim Okulu’nda ve lise eğitimini Ümraniye Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2013 yılında Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden mezun oldu. 2014 yılında Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde çalışmaya başladı. Diş hekimliğinde uzmanlık eğitimine 2014 yılında Gaziantep Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı’nda başladı.

