TÜRKİYE CUMHURİYETİ
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

İNTERFORAMİNAL BÖLGEDEKİ ANATOMİK YAPILARIN CERRAHİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRMENİN BİR PARÇASI OLARAK TANIMLANMASI

DT. MEHMET AKYÜZ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ UZMANLIK PROGRAMI

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. GÜLDANE MAĞAT

KONYA 2022

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Uzmanlık Öğrencisi **Mehmet AKYÜZ'ün** "**İnterforaminal Bölgedeki Anatomik Yapıların Cerrahi Öncesi Değerlendirmenin Bir Parçası Olarak Tanımlanması**" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya, TÜRKİYE 24/05/2023

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Güldane MAĞAT

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Üyesi	Jüri Üyesi
Prof. Dr. Sevgi ÖZCAN	Dr. Öğr. Üyesi Ali ALTINDAĞ
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi	Diş Hekimliği Fakültesi

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulunun 30/06/2022 tarih ve 2022/158 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

APPROVAL

We certify that we have read this dissertation entitled **"Identification of Anatomical Structures in the Interforaminal Region as Part of Presurgical Evaluation"** by **"Mehmet AKYÜZ"** that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality, as dissertation for the degree of **Specialization Thesis** in the Department of **"Oral and Maxillofacial Radiology"**, Faculty of Dentistry, University of Necmettin Erbakan.

Konya, TURKEY 24/05/2023

Principal Advisor

Assoc. Prof. Dr. Güldane MAĞAT

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Examination Committee Member	Examination Committee Member
Prof. Dr.Sevgi ÖZCAN	Assistant Prof.. Ali ALTINDAĞ
İzmir Kâtip Çelebi University	Necmettin Erbakan University
Faculty of Dentistry	Faculty of Dentistry

This thesis has approved by the decision of Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry Administrative Board dates 30/06/2022 and numbered 2022/158

Dean

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

TEZ BEYAN SAYFASI

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih 24/05/2023

Mehmet AKYÜZ

İmza

BENZERLİK RAPORU



Mehmet Akyüz Uzmanlık Tezi Benzerlik Raporu

ORİJİNALLİK RAPORU

%14	%14	%0	%1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%8
2	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	%3
3	acikerisim.dicle.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%2

Alıntıları çıkart	üzerinde	Eşleşmeleri çıkar	< %1
Bibliyografyayı Çıkart	üzerinde		

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmalarımda bana yol gösteren, emeklerini hiç esirgemeyen, beni hiç kıstlamayan ve her zaman yüreklendiren, asistanlığım sırasında ve bundan sonra hep destekleyeceğini bildiğim, danışmanım olduğu için gurur duyduğum hocam sayın Doç. Dr. GÜLDANE MAĞAT'a;

Bilgi ve deneyimlerini hep bizlerle paylaşan ve bizlere yol gösteren, üzerimizden emeğini ve desteğini hiç eksik etmeyen tez sunumumda bulunan kıymetli hocalarım Prof. Dr. SEVGİ ÖZCAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi ALİ ALTINDAĞ'a;

Maddi ve manevi desteklerini üzerimden hiç eksik etmeyen, her durumda beni destekleyen ve cesaretlendiren, tüm kararlarımda istisnasız yanımda olan, haklarını ne yapsam ödeyemeyeceğim annem FATMA AKYÜZ'e, babam YUSUF AKYÜZ'e ve kardeşlerim FADİME ve SÜMEYYE AKYÜZ'e;

Üniversite yıllarından beri yanımda olan değerli arkadaşım İSMAİL BARUT, asistanlık yıllarında tanıştığım her zaman desteklerini gördüğüm İ.BURAK YÜKSEL ve EMRE GÜVEN başta olmak üzere üniversitede ve iş hayatımda yanımda olan tüm kardeşlerime, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi'de görevli asistan arkadaşlara ve tüm personele;

Sonsuz teşekkür ederim...

İÇİNDEKİLER

Tez Onay Sayfası i
Approval ii
Benzerlik Raporu iv
Teşekkür v
İçindekiler vi
Simge ve Kısaltmalar viii
Şekiller x
Tablolar xiii
Özet xiv
Abstract xvi
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. Mandibula Anterior Bölgenin Anatomisi 4
2.1.1. Genial Tüberkül 6
2.2. Mandibula'nın Foramenleri ve Kanalları 6
2.2.1. Mandibular Foramen 6
2.2.2. Mandibular Kanal 7
2.2.3. Mental Foramen 8
2.2.4. İnsiziv Kanal 9
2.2.5. Lingual Foramen 10
2.3. Mandibula'nın Sinirleri 12
2.3.1. Alveolaris inferior Sinir 12
2.3.2 Mental Sinir 13
2.3.3. İnsiziv Sinir 14
2.3.4 Mylohyoid Sinir 15
2.4. Mandibula'nın Arterleri 16
2.4.1. Fasial Arter 16
2.4.2. Alveolaris İnferior Arter 17
2.4.3. Lingual Arter 18
2.4.4. Submental Arter 19
2.4.5. Mylohyoid Arter 20

2.5 Mandibular Anterior Bölgeyi Görüntüleme Teknikleri 21
2.5.1. Periapikal Radyografi 22
2.5.2. Panoramik Radyografi 24
2.5.3. Okluzal Radyografi 26
2.5.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT) 27
2.5.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) 30
2.5.5.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Çalışma Prensibi 32
2.5.5.2.Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Avantajları ve Dezavantajları 34
2.5.5.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi'nin (KIBT) Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları 35
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER 38
3.1. Görüntülerin Elde Edilmesi 38
3.2. Çalışma İnklüzyon ve Eksklüzyon Kriterleri 39
3.3. İncelenen Parametreler 40
3.3.1. Median Lingual Kanal (MLK) İle İlgili Parametreler 40
3.3.2. Labial Foramen (LaF) İle İlgili Parametreler 45
3.3.3. Median Perforan Kanal (MPK) İle İlgili Parametreler 46
3.4. İstatistik Analiz 47
4. BULGULAR 48
5. TARTIŞMA 65
6. SONUÇ 83
7. KAYNAKLAR 85
8. ÖZGEÇMİŞ 94
9. EKLER 95
EK-1 95

SİMGE VE KISALTMALAR

- % Yüzde
- < Küçüktür
- > Büyüktür
- a Arteria
- BT Bilgisayarlı Tomografi
- For Foramen
- FOV Görüntüleme alanı boyutu (Field of view)
- GT Genial Tüberkül
- IAA İnferior Alveoler Arter
- IAN İnferior Alveoler Sinir
- IAV İnferior Alveoler Ven
- i-MLF İnferior Median Lingual Foramen
- KIBT Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
- kVp Kilovolt peak
- LaF Labial Foramen
- m Muskulus
- mA Miliamper
- mm Milimetre
- MPK Median Perforan Kanal
- MLK Median Lingual Kanal
- m-MLF Medial Median Lingual Foramen

- n Nervus
- r Ramus
- rr Ramii
- s Saniye
- s-MLF Sperior Median Lingual Foramen
- TME Temporomandibular Eklem
- v Vena
- µm Mikrometre

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 Mandibula'nın (a) anteriordan, (b) internalden ve (c) lateralden görünüşü. 5

Şekil 2.2 Genial tüberkülün kuru mandibulada gösterimi 6

Şekil 2.3 Mandibulanın internal görüntüleri (a) mandibular foramen ve çevresindeki anatomik oluşumlar, (b) lingula (IAA: inferior alveoler sinir; IAV: inferior alveoler ven; IAA: inferior alveoler arter).....7

Şekil 2.4 (a) Mandibular kanal anatomik seyrini gösteren şematik çizim ve (b) kanalın sagittal KIBT'deki görüntüsü 8

Şekil 2.5 Mental Foramenin lokalizasyonunun (a) şematik, (b) kuru mandibula ve (c) KIBT görüntüsü 9

Şekil 2.6 Mandibular insiziv kanalın şematik görüntüsü.....9

Şekil 2.7 Lingual foramenin (a) koronal ve (b) kesitsel KIBT ve (c) kuru mandibula görüntüsü.....10

Şekil 2.8 Lingual forameneden sublingual ve submnetal arterin geçişi 12

Şekil 2.9 Trigeminal sinir ve dalları 13

Şekil 2.10 Metal sinir duyu alanı 14

Şekil 2.11 İnsiziv kanal ve sinirin şematik görünümleri.....15

Şekil 2.12 Mylohyoid sinirin seyri ve lingual foramenlerle ilişkisi.....16

Şekil 2.13 Fasial arterin seyri.....17

Şekil 2.14 Alveolaris inferior arter seyri.....18

Şekil 2.15 Lingual arterin seyri.....19

Şekil 2.16 Submental arterin seyri ve anastosmozu 20

Şekil 2.17 Milohyoid arter ve sinirin seyri 21

Şekil 2.18 Mandibular anterior periapikal radyografi.....23

Şekil 2.19 Tüm dentisyon ve maksilofasial kemiklerin panoramik radyografi görüntüsü 24

Şekil 2.20 Panoramik grafilerde görüntünün oluştuğu focal trough alanı 25

Şekil 2.21 Maksilla ve mandibulanın oklüzal radyografisi 26

Şekil 2.22 Fan-beam tomografi cihazının görüntüsü.....28

Şekil 2.23 Aksiyel ve sagittal kesitlerdeki bilgisayarlı tomografi görüntüleri 29

Şekil 2.24 Morita KIBT cihazı (J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japonya) 31

Şekil 2.25 KIBT cihazında çekilmiş görüntünün sagittal, koronal ve aksiyel kesitleri ile 3 boyutlu görüntüsü 32

Şekil 2.26 Çeşitli FOV'lara göre görüntülenen alanların gösterilmesi.....33

Şekil 3.1 Morita 3D Accuitomo KIBT cihazı.....38

Şekil 3.2 Median lingual foramenin genial tüberküle göre lokalizasyonu 41

Şekil 3.3 Lingual foramenin anatomik varyasyonları; (A) tek median lingual foramen varlığı, (B) paralel olmayan 2 tane median lingual foramen varlığı, (C) birbirine paralel 2 tane median lingual foramen varlığı, (D) direkt olarak birleşen 2 tane median lingual foramen varlığı, (E) başka bir kanal aracılığı ile birleşen 2 tane median lingual foramen varlığı, (F) median lingual foramenin bulunmaması, (G) 3 tane median lingual foramen varlığı, (H) 3'ten fazla median lingual foramen varlığı. 42

Şekil 3.4 Median lingual kanalların kemik içi seyirleri A: oblik B: vertikal C: horizontal 43

Şekil 3.5 Medial lingual kanalın sagittal kesitteki uzunluk ölçümü 43

Şekil 3.6 Medial lingual kanalın labial ve lingual terminal noktalardaki çaplarının ölçümü.....44

Şekil 3.7 a) Median lingual kanalın lingual terminal noktasının superior alveoler kret tepesine ve inferior mandibular marjine uzaklığının ölçülmesi, b) labial terminal noktasının superior alveoler kret tepesine ve inferior mandibular marjine uzaklığının ölçülmesi 45

Şekil 3.8 a) Median lingual kanalın labial terminal noktasının labial kortikal kemiğe uzaklığı, b) kanalın diş apekslerine uzaklığı 45

Şekil 3.9 Labial foramenin superior alveoler kret tepesi ile inferior mandibular marjine uzaklığının ölçümü.....46

Ş**ekil 3.10** Median perforan kanal.....46

Şekil 4.1 Yaş gruplarının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik.....48

Şekil 4.2 Dental duruma göre dağılımı yüzde olarak gösteren grafik.....48

Şekil 4.3 Kanal lokasyonlarının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik (GT: Genial Tüberkül).....49

Şekil 4.4 Kanal tiplerinin yüzde olarak dağılımını gösteren grafik.....49

Şekil 4.5 Median lingual kanal yönlerini yüzde olarak dağılımını gösteren grafik.....50

Şekil 4.6 Median perforan kanal çapının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik.....50

Şekil 4.7 Labial foramen çapının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik.....50

Şekil 4.8 Labial foramen varlığının yaş gruplarına göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik.....54

Şekil 4.9 Median perforan kanal çapının dental duruma göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik.....54

Şekil 4.10 1 mm'den büyük median perforan kanal sayılarının cinsiyete göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik.....57

Şekil 4.11 Labial foramen varlığının cinsiyete göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik.....57

TABLOLAR

Tablo 4.1 Kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (GT: Genial Tüberkül) ...51

Tablo 4.2 Nicel verilere ait tanımlayıcı istatistikler ...53

Tablo 4.3 Yaş gruplarına göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılması (GT: Genial Tüberkül) ...55

Tablo 4.4 Dental duruma göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılması (GT: Genial Tüberkül) ...56

Tablo 4.5 Cinsiyete göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılması (GT: Genial Tüberkül) ...58

Tablo 4.6 Yaş gruplarına göre nicel verilerin karşılaştırılması ...61

Tablo 4.7 Dental duruma göre nicel verilerin karşılaştırılması ...62

Tablo 4.8 Cinsiyete göre nicel verilerin karşılaştırılması ...64

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ÖZET

İNTERFORAMİNAL BÖLGEDEKİ ANATOMİK YAPILARIN CERRAHİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRMENİN BİR PARÇASI OLARAK TANIMLANMASI

Dt. Mehmet AKYÜZ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ/KONYA-2023

Mandibulanın interforaminal bölgesi, cerrahi açıdan önemli anatomik yapılara sahip bir bölgedir.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda 2020-2022 yıllarında alınmış 201'i kadın 199'u erkek toplam 400 hastanın KIBT görüntülerinin retrospektif olarak incelenmesiyle yapılmıştır. MLK'ın, MPK'nın veLaF'nin morfolojik ve morfometrik ölçümleri yapıldı. Bu ölçümlerin yaş grubu, dental durum ve cinsiyete göre istatistiksel analizi yapıldı. Verilerin analizinde IBM SPSS v.23 programı kullanıldı. Sonuçlar $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

MLK'ın %98,8 oranında bulunduğu, kanal seyrinin %64,1'le oblik olduğu, kanal tiplerinden en çok tip G'nin görüldüğü belirlenmiştir. MPK'ın %33,3 ile LaF'in %26,3 ile görüldüğü tespit edilmiştir. Yaş grupları ile MLK'ın labial ve lingual terminalinden alveoler krete uzaklık, LaF'den diş apekslerine ve mandibular marjine uzaklıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Dental durum ile MLK'ın labial terminal çapı ile labial ve lingual terminalden alveolar krete uzaklık arasında anlamlı bir ilişki görülmüştür ($p<0,05$). Diş sayısı azaldıkça lingual ve labial terminal noktalarının alveolar krete

uzaklığı da azalmaktadır. Cinsiyete ile MLK'ın labial terminal çapı, labial ve lingual terminal noktalarının alveolar krete ve mandibular marjine uzaklıkları ve labial terminal noktanın bukkal kortikal kemiğe uzaklığı arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p<0,05$). Cinsiyet ile LaF'in alveolar krete uzaklığı arasında da anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p<0,05$). Diğer morfometrik özelliklerle dental durum, yaş ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ($p>0,05$).

İnterforaminal bölge sanıldığın aksine çeşitli komplikasyonlar oluşabilecek riskli bir bölgedir. Bölgenin anatomik yapılarının iyi bilinmesi ve oluşabilecek risklerin en aza indirilmesi için KIBT ile değerlendirilmesi önerilir.

Anahtar kelimeler: İnterforaminal bölge; konik ışınlı bilgisayarlı tomografi; labial foramen; medain lingual kanal; median perforan kanal.

NECMETTIN ERBAKAN UNIVERSITY

FACULTY OF DENTISTRY

ABSTRACT

DEFINING ANATOMICAL STRUCTURES IN THE INTERFORAMINAL REGION AS PART OF PRE-SURGERY EVALUATION

Dt. Mehmet AKYUZ

DEPARTMENT OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY

SPECIALIZATION THESIS/KONYA-2023

The interforaminal region of the mandible is a region with surgically important anatomical structures.

It was performed by retrospectively examining the CBCT images of a total of 400 patients, 201 women and 199 men, taken between 2020-2022 at the Department of Oral, Dental and Maxillofacial Radiology at Necmettin Erbakan University. Morphological and morphometric measurements of MLC, MPC and LaF were performed. Statistical analysis of these measurements was made according to age group, dental status and gender. IBM SPSS v.23 program was used in the analysis of the data. The results were evaluated at $p<0.05$ significance level.

It was determined that MLC was found at a rate of 98.8%, the course of the canal was oblique with 64.1%, and type G was the most common canal type. It was determined that MPK was seen with 33.3% and LaF with 26.3%. A significant correlation was found between age groups and the distance from the labial and lingual terminal of the MLC to the alveolar crest, and the distance from the LaF to the tooth apex and mandibular margin ($p<0.05$). There was a significant relationship between dental status and the labial terminal diameter of the MLC and the distance from the labial and lingual terminal to the alveolar crest ($p<0.05$). As the number of teeth decreases, the distance of the lingual and labial

terminal points to the alveolar crest also decreases. There is a significant relationship between gender and the labial terminal diameter of the MLC, the distances of the labial and lingual terminal points to the alveolar crest and mandibular margin, and the distance of the labial terminal point to the buccal cortical bone ($p<0.05$). There is also a significant relationship between gender and the distance of LaF to the alveolar crest ($p<0.05$). No significant relationship was found between other morphometric features and dental status, age and gender ($p>0.05$).

Contrary to popular belief, the interforaminal region is a risky area where various complications may occur. It is recommended to evaluate with CBCT in order to know the anatomical structures of the region well and to minimize the risks that may occur.

Keywords: Cone-beam computed tomography; interforaminal region; labial foramen; median lingual canal; median perforating canal.

1. GİRİŞ

Mandibula, yüzün alt üçte birlik kısmında bulunan, U şeklinde olan, dil ve ağız tabanı kasları için bağlantı yerleri bulunan yüzün tek hareketli kemiğidir. Mandibulanın anterior bölgesi, apse trepanasyonu, endodontik ameliyatlar, kırık fiksasyonu gibi birçok cerrahi işlemin yapıldığı yerdir (Gutmann ve Endo 2010; Ellis III ve surgery 2011). Mandibula anterioru ayrıca otojen kemik grefti için iyi bir donör bölge olarak kabul edilir (Desai ve ark. 2013). Bununla birlikte anterior mandibula implant rehabilitasyonu için oral cerrahide özellikle anatomik olarak ilgi çekicidir. Bu bölgede çeşitli cerrahi işlemler yapılır ve bu tür ameliyatlar genellikle basit ve güvenli kabul edilir. Ancak; preoperatif önlemler ve anatomik landmarkların lokasyonu hakkındaki bilgiler göz ardı edilmektedir (Pommer ve ark. 2008).

Mandibulanın interforaminal bölgesi (sağ ve sol her iki mental foramenler arası), mandibular lingual foramen, konkav lingual korteks, mandibular insiziv kanal ve lingual vasküler kanallar gibi önemli anatomik yapılara sahip olması nedeniyle, implant cerrahisi için kısmen güvenli bölge olarak düşünülmektedir (Kalpidis ve Setayesh 2004; Ali ve Ahmad 2008). Anterior mandibula bölgesinde yapılan işlemlerde intraoperatif kanama, yara stabilizasyonunun bozulması, sensitivite değişikliği ve ön dişlerin pulpa duyarlılığının kaybı gibi çeşitli komplikasyonlar oluşabilir (Anyanechi ve Saheeb 2014; Reininger ve ark. 2016). Bu nedenle, komplikasyonları en aza indirmek için bölgenin anatomik varyasyonlarının tam olarak anlaşılması zorunludur (Lee ve ark. 2015).

Mandibular rehabilitasyon için implant ve greft kullanımıyla birlikte postoperatif şikayetlerin insidansı artış gözlemlenmiştir. Anterior mandibuladaki hemorajik ve nörosensoriyel komplikasyonlar üzerine yapılan önceki çalışmalarda, mandibular cerrahi yapılmadan önce nörovasküler yapıların varlığının dikkatlice değerlendirilmesi gerektirildiği gösterilmiştir (Flanagan 2003; Kalpidis ve Setayesh 2004; Mardinger ve ark. 2007; Rosano ve ark. 2009). 1986-2010 dönemini kapsayan bir çalışmada, dental implant yerleştirilen 19 bireyde, yaşamı tehdit eden kanama vakası tespit edilmiştir. Bu kanamaların tümü interforaminal bölgede meydana gelmiştir ve damar ligasyonu ve hematom drenajı gibi ilave cerrahi müdahaleler gerektirmiştir (Chen ve ark. 2011).

Mandibular lingual kortikal kemiğe çok yakın seyreden, zengin anastomoz yapan pleksus oluşturan lingual arterin bir dalı olan sublingual arter ve fasial arterin bir dalı olan submental arterin ağız tabanında kolayca hasar gördüğü bildirilmektedir (Niamtu III ve Endodontology 2001; Loukas ve ark. 2008). Bu arterlerin anastomozdan kaynaklanan dalları da lingual foramenlerden mandibulaya penetre olmaktadır (Tagaya ve ark. 2009). Daha önceki çalışmaların çoğunda tanımlandığı gibi, lingual foramenler sıklıkla orta hatta ve bilateral premolar bölgelerde anastomoz yapan sublingual ve/veya submental dallara sahiptir (Gahleitner ve ark. 2001; Katakami ve ark. 2009). Cerrahi işlem sırasında mandibular anterior lingual periostun perforasyonu sonucunda geniş bir hematom gelişir ve kan submandibular lojun supramylohyoid bölümünde toplanır. Böylece dil arkaya ve yukarıya doğru yer değiştirirerek üst hava yolu tıkanıklığına neden olur (Pigadas ve ark. 2009; Dubois ve ark. 2010; Felisati ve ark. 2012). Kanamaların ortaya çıkmasının en olası nedeni, implant yerleştirilmesi için yapılan osteotomi sırasında lingual korteks perforasyonunu takiben sublingual arterin veya dallarının hasar görmesidir (Budihardja ve ark. 2006).

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) aracılığıyla elde edilen tanısal görüntülemenin artan kullanımı, mandibula anterior bölgesi hakkında da çeşitli çalışmalara yol açmıştır. Çenelerin KIBT analiziyle birlikte, hemen hemen her vakada orta hatta veya kanin/premolar bölgelerinde lingual vasküler kanalların varlığı tespit edilmiştir (Katakami ve ark. 2009; Scaravilli ve ark. 2010). Tepper ve ark. (2001) 70 bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsü ile yaptıkları çalışmada her bir hastada en az bir lingual foramen tespit etmişlerdir (Tepper ve ark. 2001). Mc Donnell ve ark. (1994) 314 kuru mandibula üzerinde yaptığı çalışmada, mandibulanın lingualinde, orta hatta genial tüberküller düzeyinde veya hemen üstünde lokalize bir lingual kanal varlığından bahsetmişlerdir. İnceledikleri mandibulalarda bu kanalların %99,4'ünde var olduğunu ve içerisinde bir arterin bulunduğunu tespit etmişlerdir (McDonnell ve ark. 1994). Median perforan kanal (MPK), median lingual kanal (MLK) ve labial foramen (LaF) arasındaki bağlantıyı sağlayan kanaldır (Iwanaga ve ark. 2016). Cerrahi öncesi değerlendirmede panoramik ve periapikal radyograflar, iki boyutlu görüntüleme sağlamaları nedeniyle genellikle bu yapıları göstermede başarısız olurlar (Mraiwa ve ark. 2003). Dental KIBT gibi 3 boyutlu radyolojik incelemeler, implant gibi diş hekimliğinde cerrahi işlemler

öncesinde tedavi planlaması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Yüksek çözünürlük ve düşük radyasyon dozu ile çenelerin morfometrik ve morfolojik anatomik özelliklerini görüntülemede ortaya koymakta ve mükemmel bir görüntüleme aracı olarak kabul edilmektedir (Nakagawa ve ark. 2002; De Vos ve ark. 2009). Mandibulanın iki boyutlu panoramik görüntülerinde neredeyse görünmez olan lingual foramenler, KIBT görüntülerinin kesitsel görüntülerinde oldukça yeterli düzeyde görülebilmektedir (Liang ve ark. 2010).

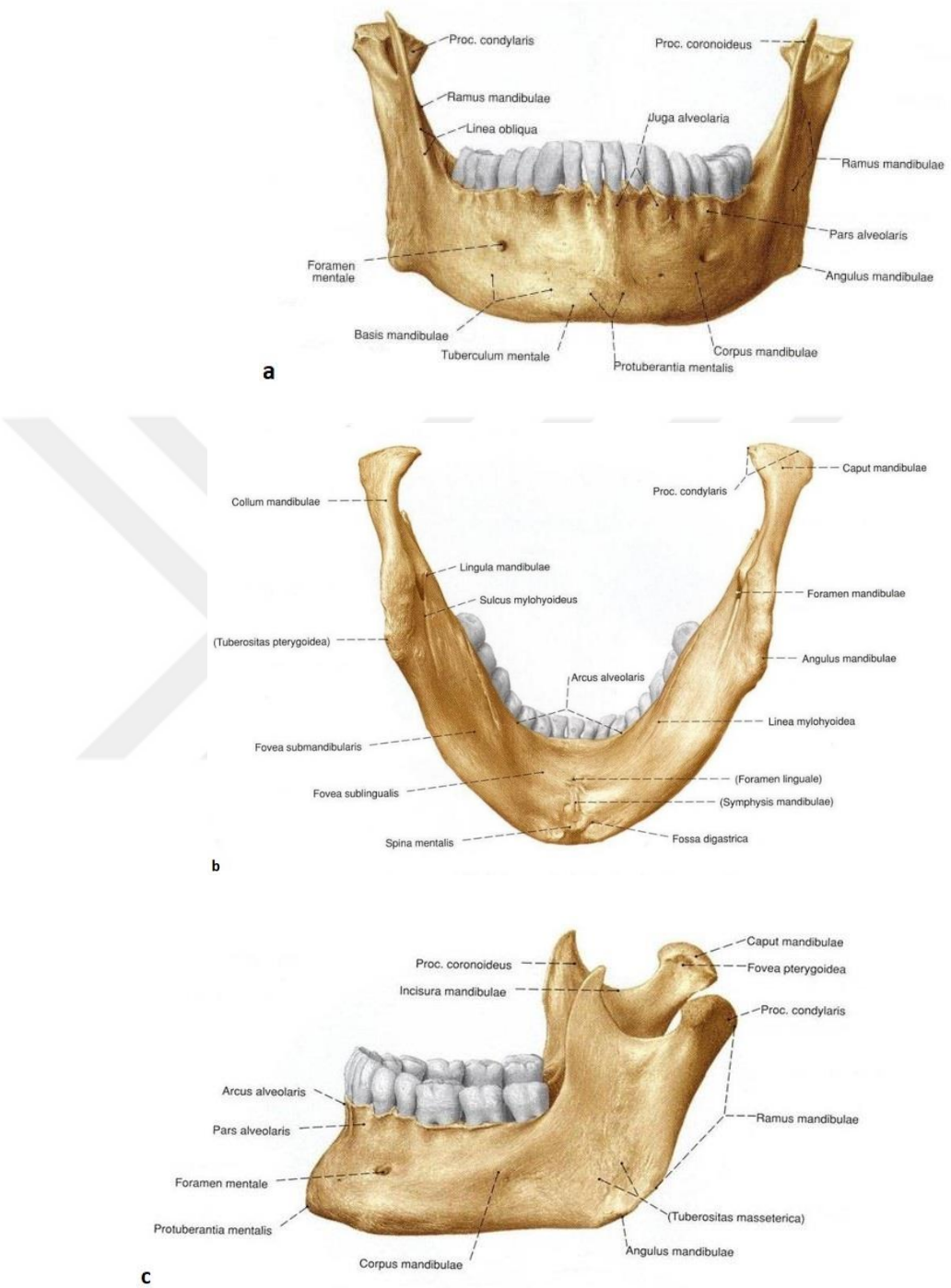
Bu bölgeyi içeren cerrahi operasyonlar öncesinde bölgenin anatomik özelliklerinin detaylı olarak belirlenmesi olası komplikasyonların önüne geçilebilmesi açısından önemlidir. Yapılan çalışmalarda bu bölgedeki anatomik varyasyonların oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca literatürde MPK özelliklerini değerlendiren sınırlı sayıda çalışma olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenlerden dolayı, bu tez çalışmasında, KIBT görüntülerinde, mandibula anterior bölgede bulunan MLK, MPK ve LaF gibi anatomik oluşumların lokalizasyonu, morfolojisi, uzunluk, çap gibi morfometrik özellikleri ve çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin 3 boyutlu olarak incelenmesi ile yaş, cinsiyet ve dental durumun bu anatomik oluşumlara etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Mandibula Anterior Bölgenin Anatomisi

Kraniumun en büyük, en güçlü ve serbest bir şekilde hareket edebilen tek kemiği olan mandibula, at nalına benzeyen horizontal bir korpus, posteriorda iki adet vertikal ramus ve bunların birleştiği bölge olan angulustan oluşan bir kemiktir (Hiatt 2020). Ramus, üste doğru, önde koronoid, arkada da kondil olmak üzere iki parçaya ayrılır. Kondil, glenoid fossayla birleşerek temporomandibular eklemi oluşturur.

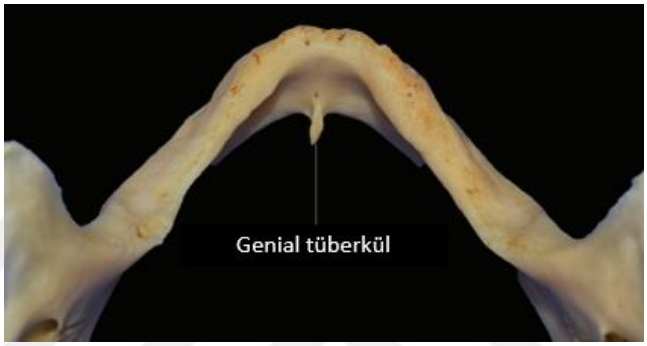
Mandibula'nın dış ve iç olmak üzere iki yüzeyi ve iki adet sınırı bulunmaktadır. Korpus mandibula doğumdan önce iki parçadan oluşmakta ve bu parçaların birleşimi yaklaşık iki yaş civarında tamamlanmaktadır (Fehrenbach ve Herring 2015). Korpus mandibula'nın dış yüzeyinde, gelişim sırasında iki parçanın birleşim çizgisini belirten ve iki kesici diş arasında bulunan ize simfizis denir. Simfizis alt ucunda bulunan üçgen alana trigonum mentale ve bu üçgenin tepede en çıkıntılı kısmına protuberantia mentalis, tabanda bulunan çıkıntılara da tuberkulum mentale denir. Tuberkulum mentale'den ramusun ön kenarına doğru uzanan çizgi linea obliqua olarak adlandırılır (Hansen 2017). Basis mandibula bölgesinde, simfizisin arka yüzünde spina mentalis adı verilen çıkıntılar bulunur. Bunlardan; üsttekiler genioglossus kaslarınının ve alttakiler geniohyoid kaslarının bağlantı noktalarıdır. Bu çıkıntıların alt kısmındaki küçük çukurcuğa digastrik fossa adı verilmektedir. Digastrik fossanın üst bölümünden başlayıp arka ve yukarı yönde uzanan çizgi, linea mylohyoidea olarak adlandırılır (Şekil 2.1) (Snell 2011).



Şekil 2.1 Mandibula'nın (a) anteriordan, (b) internalden ve (c) lateralden görünüşü (Sobotta 2006).

2.1.1. Genial Tüberkül

Genial tüberküller, mandibulanın lingual yüzeyinde, orta hatta lokalize, sağ ve sol, superior ile inferior bölgelere ayrılan spina şeklindeki kemik kabartılarıdır. Genioglossus kası superior tüberküllere, geniohyoid kaslar ise inferior tüberküllere tutunarak mandibulaya bağlanır. Bu kaslar dil hareketleri ve yutkunma fonksiyonunda görev alırlar (Şekil 2.2).

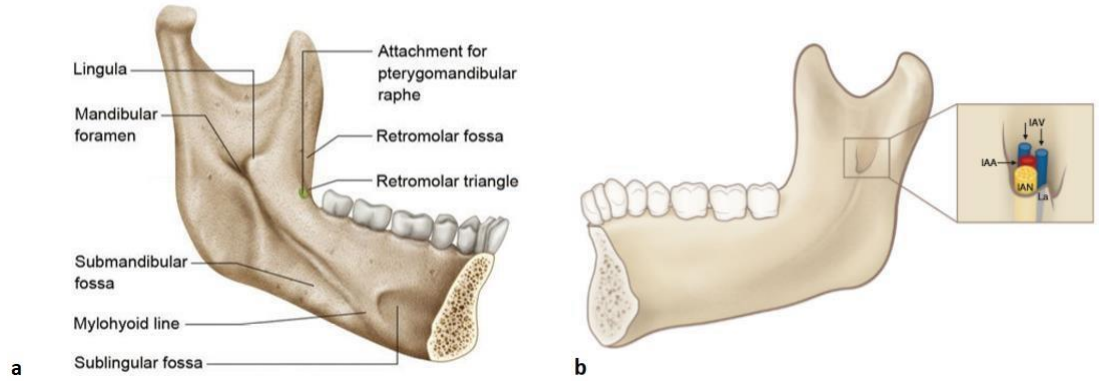


Şekil 2.2 Genial tüberkülün kuru mandibulada gösterimi (Wong ve ark. 2019).

2.2. Mandibula'nın Foramenleri ve Kanalları

2.2.1. Mandibular Foramen

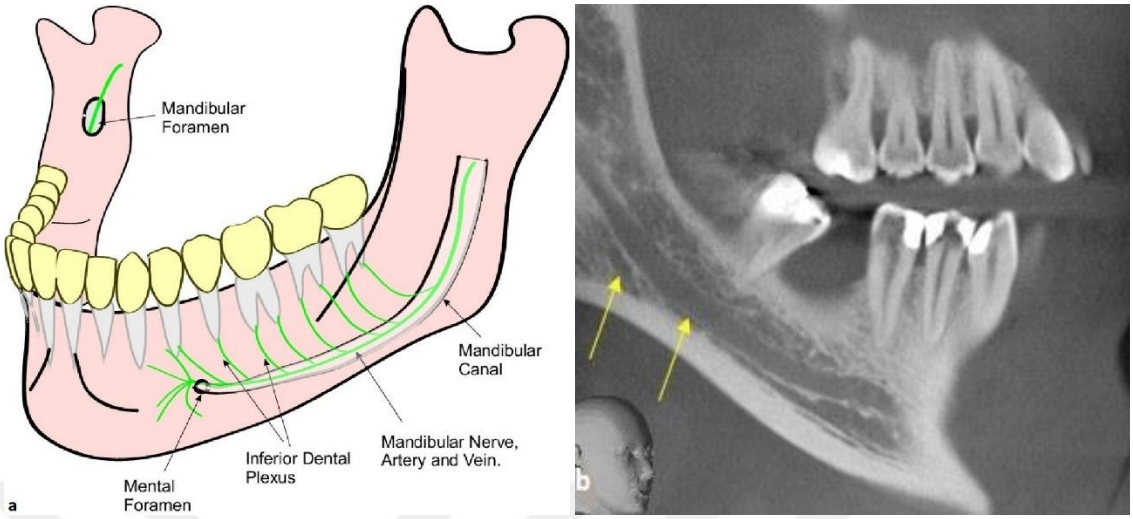
Ramusun iç yüzeyinde yer alan ve yaklaşık olarak pterygomandibular boşluğun merkezinde bulunan mandibular foramen, inferior alveolar sinir ve damarlarının mandibular kanala giriş yaptığı yerdir (Berlińska ve ark. 2019). Pterygomandibular boşluk, önemli nörovasküler yapıları içinde barındıran büyük ölçüde bağ dokusu ve kastan oluşan üçgen bir alandır (Okamoto ve ark. 2000) Mandibular foramen, anteromedial yönde sivri ve ince kemik çıkıntısı olan lingula ile korunur. Lingula, sfenoid kemikten ramusa kadar uzanan sfenomandibular ligamentin alt bağlantı noktasıdır. Mandibular foramenlerin girişini işaret eden sulkus kolli, ramus'un iç yüzeyi boyunca eğik bir şekilde uzunlamasına ilerleyen bir çöküntüdür (Şekil 2.3) (Devi ve ark. 2003).



Şekil 2.3 Mandibulanın internal görüntüleri (a) mandibular foramen ve çevresindeki anatomik oluşumlar, (b) lingula (IAA: inferior alveoler sinir; IAV: inferior alveoler ven; IAA: inferior alveoler arter) (von Arx ve ark. 2017).

2.2.2. Mandibular Kanal

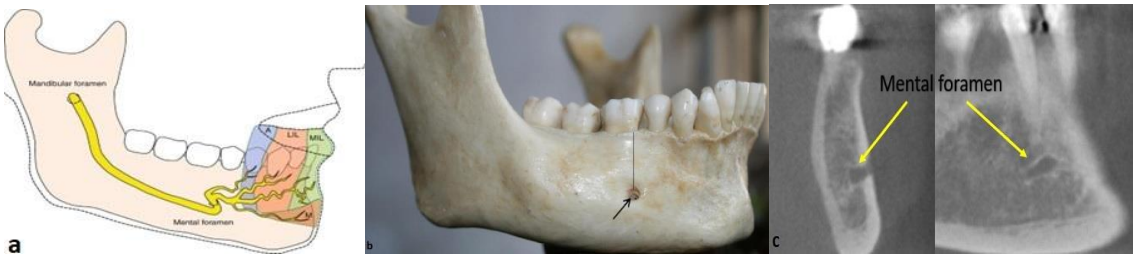
Mandibular kanal, arkada mandibular ramus iç yüzeyinde yer alan mandibular foramenden başlayıp, önde premolar diş kökü apeksi hizasında mental foramene kadar uzanan, dişlerin ve komşu anatomik yapıların innervasyonundan ve beslenmesinden sorumlu, inferior alveolar sinir, inferior alveolar arter ve inferior alveolar ven gibi önemli yapıların geçtiği, mandibular kemikte yer alan spongioz kemik dokusuyla çevrili bir kanal olarak tanımlanmaktadır (Weber ve ark. 1996). Mandibular kanal, premolarlar bölgesinde eşit çapta olmayan iki kanala ayrılır; keser dişlere giden daha küçük çaptaki kanal insiziv kanal olarak adlandırılırken, daha geniş çaptaki kanal ise mental foramene açılmak üzere superiora, laterale ve posteriora yönelmektedir. Ana kanal bu alanın posteriorunda, orta hatta normal seyrini sürdürmektedir. Kanal kesitsel olarak incelendiğinde, oval, piriform veya yuvarlak şekilli olabildiği görülmüştür. Radyografik görüntü iki boyutlu olarak incelendiğinde, mandibular kanal iki radyoopak çizgi arasında radyolusent bant şeklinde izlenmektedir. KIBT görüntülerinde ise kanal duvarını temsil eden ince radyoopak halka ile çevrili bir radyolusent çember biçiminde görülebilmektedir (Şekil 2.4) (Mayil ve ark. 2015).



Şekil 2.4 (a) Mandibular kanal anatomik seyrini gösteren şematik çizim ve (b) kanalın sagittal KIBT'deki görüntüsü (Kroon 2011)

2.2.3. Mental Foramen

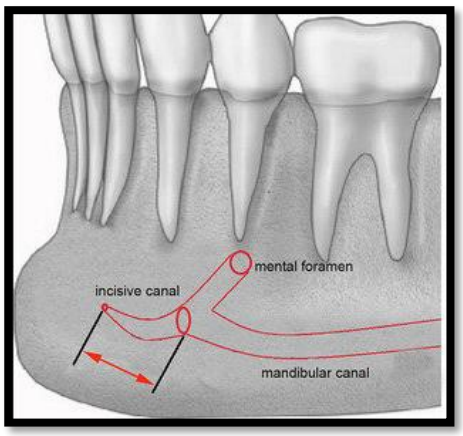
Mental foramen, korpus mandibula'nın lateralinde, yaklaşık üst ve alt sınırının ortasında, premolar dişlere yakın konumda bulunur (Kabakcı ve ark. 2018). Mental foramen, mandibula korpusunun anterior yüzeyine açılır ve bu açılış doğrultusu posteriorda superior ve laterale doğrudur. Bu anatomik oluşum genellikle alt premolar dişlerin apeksi hizasında, radyografik olarak ise yine aynı bölgede radyolusent bir alan olarak izlenir (Shankland 2001). Yapılan çalışmalarda mental foramenin en sık görüldüğü yer %47 oranında 1. molar diş kökü hizasında iken, olguların %46'sında 1. ve 2. premolar dişlerin kökleri arasında konumlanmıştır. Yetişkinlerde genellikle mandibula gövdesinin alt ve üst kenarlarının yaklaşık orta mesafesinde lokalizedir. Çocuklarda mental foramenin konumu alt sınıra daha yakınken total dişsiz kişilerde alveolar kemikte rezorpsiyon olması sebebiyle foramen üst sınıra daha yakın bulunmaktadır (Şekil 2.5) (Gupta 2008).



Şekil 2.5 Mental Foramenin lokalizasyonunun (a) şematik, (b) kuru mandibula ve (c) KIBT görüntüsü (Agarwal ve Gupta 2011; Iwanaga ve Choi 2019).

2.2.4. İnsiziv Kanal

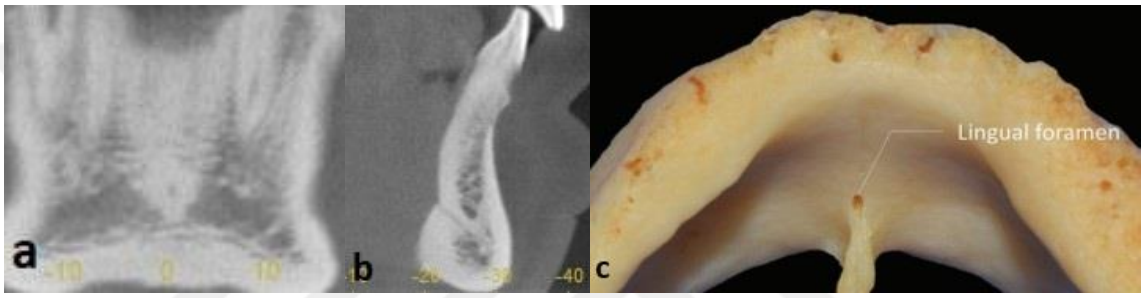
İnsiziv sinir, inferior alveolar sinirin terminal bir dalıdır. Mental foramenlerden sonra inferior alveolar sinirin devamıdır ve mental foramenlerin önünde yer alan dişlere duyusal innervasyon sağlar. İlk kez Olivier ve ark. tarafından 1928 yılında tanımlamış mental foramenden sonra devam eden mandibular insiziv kanal, kesici ve kanin dişlerin innervasyonunu sağladığı bildirmişlerdir (Olivier 1928; Bavitz ve ark. 1993; Parnia ve ark. 2012). Wadu ve ark. (1997) mandibular kanalı ve interforaminal alanı inceleyen kadavra çalışmasında nervus (n) alveolaris inferiorun mandibula içerisinde çok küçük lifler ile iletişimde, biri inferiorda diğeri superiorda olmak üzere iki ana dal halinde seyrettiğini göstermişlerdir. Bu dallardan daha kalın olan ve inferiorda seyreden dalın lateral yöne yer değiştirip mental foramen ile sonlanan n.mentalis olduğunu; daha ince ve superiorda olanın medial ve inferior yöne yer değiştirip anteriora doğru ilerleyip kesici dişleri innerve eden mandibular insiziv sinir olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2.6) (Wadu ve ark. 1997).



Şekil 2.6 Mandibular insiziv kanalın şematik görüntüsü (Sener ve ark. 2018)

2.2.5. Lingual Foramen

Lingual foramen mandibula orta hatta, kesici dişlerin köklerinin apeksine yakın belirgin radyoopak sınırlı radyolusensi şeklinde izlenir (Stafne ve Gibilisco 1985; McDonnell ve ark. 1994). Sublingual arter, submental arter veya anastomozları mandibular anterior bölgede lingual kortekste bulunan lingual foramenlerin içinden geçerek lingual korteksi perfore eder (Şekil 2.7) (Tagaya ve ark. 2009; Nakajima ve ark. 2014; Wang ve ark. 2015).

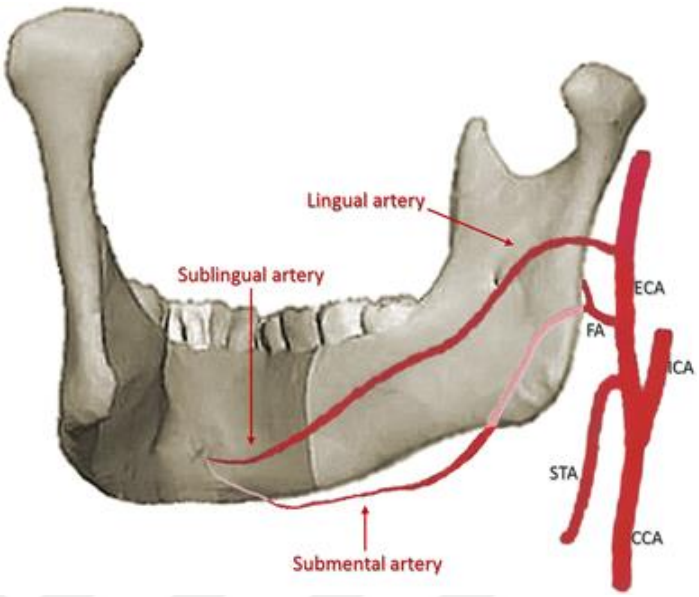


Şekil 2.7 Lingual foramenin (a) koronal ve (b) kesitsel KIBT ve (c) kuru mandibula görüntüsü (Wong ve ark. 2019)

Lingual foramenin bulunma sıklığı; populasyondan bağımsız, en güncel olarak yapılan meta-analiz çalışmasında 4336 KIBT görüntüsü incelendi. 18 çalışmanın değerlendirilmeye alındığı bu çalışmada, lingual foramen görülme sıklığı ortalama %90,11olarak rapor edildi (Barbosa ve ark. 2021). 36 KIBT görüntüsü üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, görüntülerin hepsinde en az bir lingual foramen bulunduğu tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin %71,9'unda bir kanal, %9,4'ünde iki kanal, %15,6'sında üç kanal, %3,1'inde dört kanal olduğu bildirilmiştir (Babiuc ve ark. 2011). 116 KIBT görüntüsü üzerinde yapılan başka bir çalışmada da görüntülerin hepsinde en az bir lingual foramen saptanmıştır. Bunların %69,1'inde tek kanal, %29,3'ünde iki kanal, %1,7'sinde ise üç kanal bulunduğu ifade edilmiştir (Binnal ve ark. 2016). Sheikhi ve ark.'nın 2012'de 102 KIBT görüntüsü üzerinde yaptıkları bir çalışmada da, tüm KIBT görüntülerinde lingual foramene rastlamışlardır. Mandibula orta hattın lingual tarafında 25 mandibulanın (% 24,5) tek foramene, 54 mandibulanın (%52,9) iki foramene, 20 mandibulanın (%19,6) üç foramene, 3 mandibulanın ise (%2,9) orta hatta dört foramen ve kanala sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada %99 oranında superior lingual foramen varlığı, %74,5 oranında inferior lingual foramenin varlığı rapor edilmiştir (Sheikhi ve ark. 2012)

Yapılan çalışmalarda mandibula simfiz bölgesi lingual yüzeyinde orta hatta bulunan mandibular lingual foramenler (MLF), genial tüberküle göre 3 grupta incelenmiştir. Genial tüberkülün altında yerleşen lingual foramenler inferior MLF'ler (i-MLF), genial tüberkülle aynı seviyede yerleşenler medial MLF (m- MLF) ve genial tüberkül üzerinde yerleşenler superior MLF (s-MLF), olarak adlandırılmıştır (Przystańska ve Bruska 2005; Tagaya ve ark. 2009; Natsis ve ark. 2016; Deana ve ark. 2018).

314 kuru mandibulanın değerlendirildiği bir çalışmada, 311 mandibulada lingual foramen tespit edilmiş ve foramenlerin sağında ve solunda sublingual arterlerin anastomozlarından oluşan bir arterin seyrettiğini ifade etmişlerdir. (McDonnell ve ark. 1994). Ayrıca, sublingual arterin lingual foramenden geçerek, insiziv arterin bir dalı ile anastomoz yaptığı da belirtilmektedir (Ennis ve Surgery 1937). Novitsky (1938) genial tüberkülün inferiorunda lokalize olan foramenlerden mylohyoid sinirin geçtiğini bildirmiştir (Novitsky 1938). Sutton (1974) ise foramenlerin içinde mylohyoid sinir ve arterlerin seyrettiğini ifade etmiştir (Sutton 1974). Ayrıca kanalların içerisinde sublingual arter ve mylohyoid sinir dallarının olduğu gösterilmiştir (Percinoto ve Madeira 1977; Madeira ve ark. 1978). Liang ve ark. (2005) 12 kadavra mandibulasında, superior ve inferior lingual kanalların nörovasküler yapılara sahip olduğunu bildirmiştir (Liang ve ark. 2005) Genial tüberkülün superiorundaki kanalda, lingual arter ile lingual sinirin dalları, inferiorundaki kanalda ise sadece submental arter veya submental-sublingual arterlerin anastomozları ile mylohyoid sinirleri içerdiğini tahmin edilmektedir (Şekil 2.8).

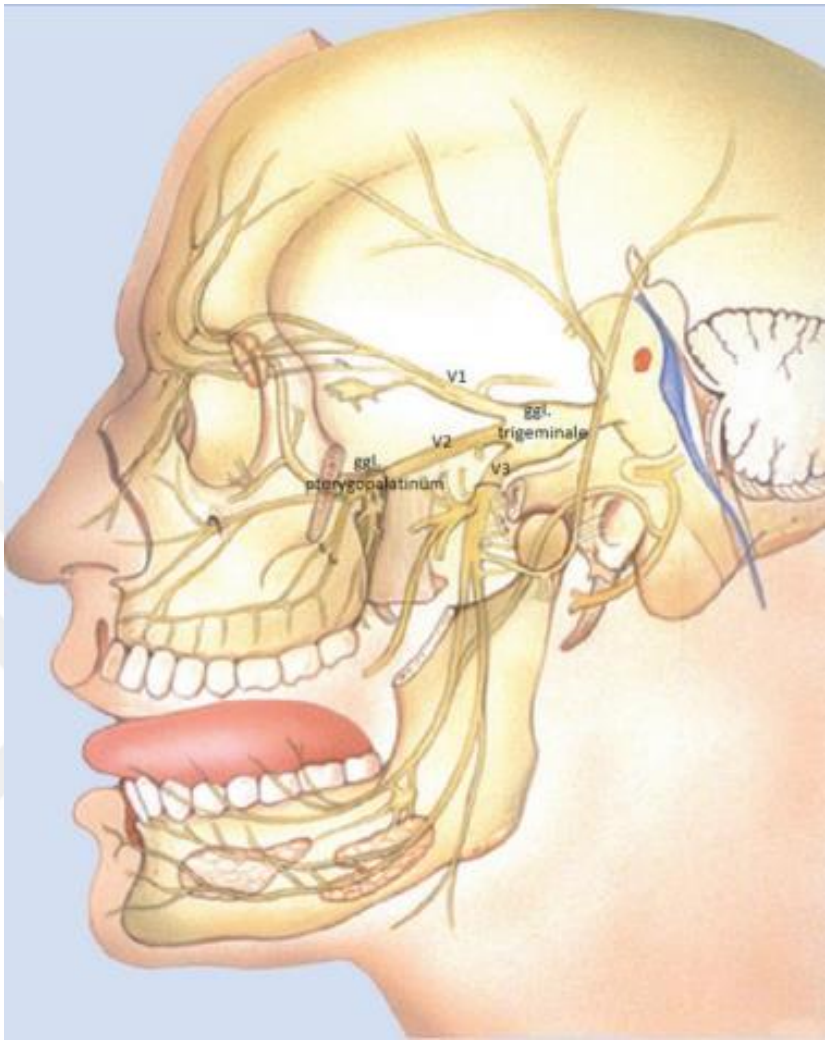


Şekil 2.8 Lingual forameneden sublingual ve submnetal arterin geçişi (Bernardi ve ark. 2017)

2.3. Mandibula'nın Sinirleri

2.3.1. Alveolaris inferior Sinir

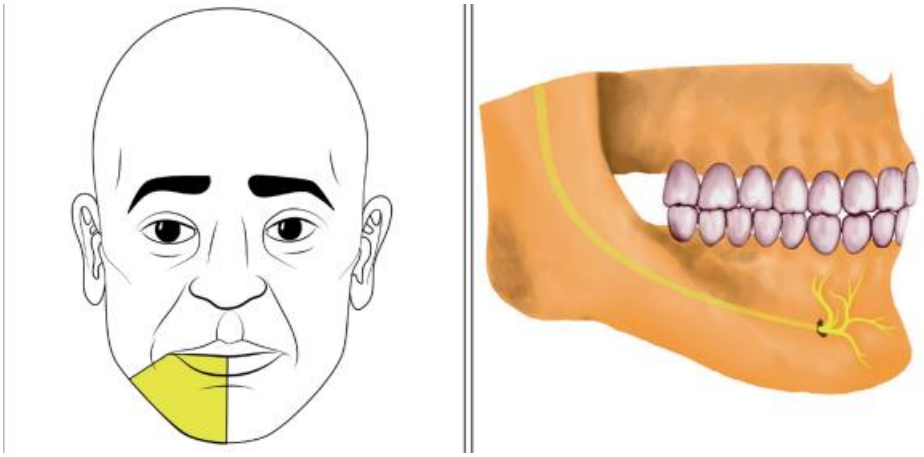
N. trigeminus`un 3 büyük dalı vardır, bunlar sırasıyla n. ophthalmicus (V1), n. maxillaris (V2), n. mandibularis (V3) `tir. N. alveolaris inferior, n. mandibularis`in arka kökünden çıkan dallardan bir tanesidir. Foramen ovale`den foramen mandibulae`ya doğru ilerler ve canalis mandibularis boyunca uzanır. (Şekil 2.9). Hem duyusal hem motor lifler içeren mikst bir sinirdir. Musculus (M.) pterygoideus lateralis`in medialinden ilerler. Ligamentum (lig.) sphenomandibulare ile ramus mandibulae arasından geçip ve canalis alveolaris inferior`a girer (Hwang ve ark. 2005; Kawai ve ark. 2007). Fossa infratemporalis'te, ilk dalı olan n. mylohyoideus'u verir. N. myolohyoideus, digastricus venter anterior ile m. mylohyoideus'u innerve eder. Daha sonra arteria (a.) alveolaris inferior ve vena (v.) alveolaris inferior ile birlikte ramus mandibulae'nin iç yüzünde bulunan foramen mandibulae'den canalis mandibulae'ye girer. Kanal boyunca ilerleyerek çeşitli dallar verir ve plexus dentalis inferior olarak adlandırılan sinir pleksusunu oluşturur. Plexus dentalis inferior tüm mandibular dişlere duyularını taşıyan dallar verir. Molar ve premolar dişlere giden dallar rami (rr.) dentales inferiores, diş etine giden dallar rr. gingivales olarak adlandırılır. Birinci premolar diş hizasında n. incisivus ve n. mentalis dallarına ayrılır (Arıncı ve Elhan 2006; Snell 2010; Drake ve ark. 2014).



Şekil 2.9 Trigeminal sinir ve dalları (van Eijden ve Langenbach 2017)

2.3.2 Mental Sinir

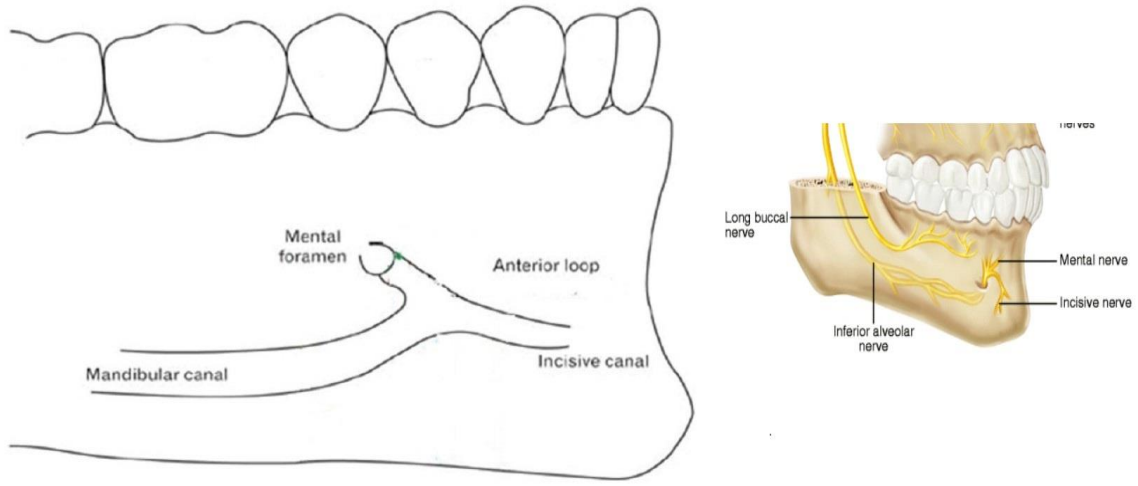
İnferior alveolar sinirin terminal dalı olan mental sinir, birinci büyük azı dişinin mezialinden orta hatta kadar olan vestibül diş eti, yanak, alt dudak ve çene ucunun duyusal innervasyonunu sağlar (Ezirganlı ve ark. 2011; Cartes ve ark. 2018). N. mentalis; alt dudak derisini innerve eden Ramus (r.) medialis, ağız köşesi etrafındaki bölgeyi innerve eden r. angularis, mental foramen bölgesinin derisini innerve eden r. mentalis ve oral mukozayı ve diş etini 1.molar dişlere kadar innerve eden lateral labial inferior olmak üzere foramen mentale'den çıkarken dört dal verir (Şekil 2.10) (Gershenson ve ark. 1986; Laher ve ark. 2016).



Şekil 2.10 Metal sinir duyu alanı (Pino ve ark. 2019)

2.3.3. İnsiziv Sinir

İnferior alveolar sinir premolar dişlerin kökleri hizasında insiziv ve mental dallarına ayrılır. Mental sinir mental foramenden çıkarak etrafındaki yumuşak dokuları innerve eder. Mandibular insiziv kanal, mandibular kanalın devamı olarak tanımlanır ve inferior alveoler sinirin terminal dallarından biri olan insiziv siniri içerir (Şekil 2.11) (Olivier 1928; Mardinger ve ark. 2000). İnsiziv sinir ise insiziv kanal boyunca orta hatta doğru ilerler. Mandibular kesici, kanin dişleri, birinci premolar ve labial diş etini innerve eder (Şakul ve Baş 2009; Juodzbalys ve ark. 2010). Mandibular insiziv sinirin mental foramenden meziale doğru intraosseöz seyrettiği tespit edilmiştir (Olivier 1928). Bunun yanında atrofik mandibulalarda yapılan bir çalışmada, mandibular kanalın simfizise doğru devamı niteliğinde olan insiziv kanalın dolayısıyla insizin sinirin keskin bir şekilde izlenemediği görülmüştür (Denissen ve ark. 1984).



Şekil 2.11 İnsiziv kanal ve sinirin şematik görünümleri (Meyer ve Bagheri 2013; Siddiqui ve ark. 2018)

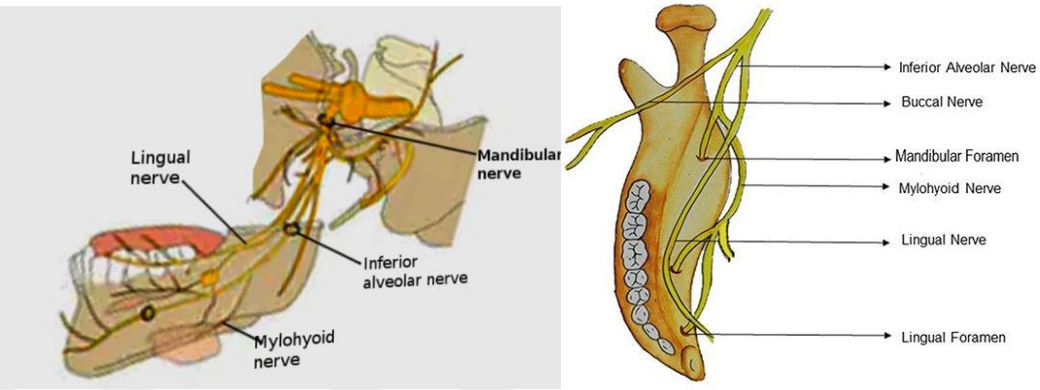
2.3.4 Mylohyoid Sinir

Mylohyoid sinir, alveolar inferior sinirin mandibular foramene girmeden önce verdiği bir dalıdır. Alveolar inferior sinirden çıktıktan sonra mandibulanın lingual yüzeyinde mylohyoid oluk içerisinde anterior-inferior yönde seyreder (Şekil 2.12). Mylohyoid kanaldan çıkan motor sinir lifleri, m. digastrikus anterior ve m. mylohyoideusun innervasyonunu sağlar (Wilson ve ark. 1984; Bennett ve Townsend 2001).

Mylohyoid sinir motor bir sinirdir ancak yapılan bazı çalışmalarda mandibular dişlerin innervasyonunu sağlayabildiği bu sebeple duyu sinir liflerine sahip olabileceği bildirilmiştir (Stein ve ark. 2007). Mandibula lingual yüzeyde bulunan aksesuar kanallar sayesinde mandibulayla ilişki kurup duyu liflerini bu şekilde taşıdığı rapor edilmiştir (Sicher 1946; Madeira ve ark. 1978; Wilson ve ark. 1984).

Mandibula kadavralarının diseksiyon yöntemi ile incelendiği bir çalışmada, vakaların %50'sinde mylohyoid sinirin simfizis bölgesindeki aksesuar foramenler yoluyla mandibulaya giriş yaptığı tespit edilmiştir. Bu sinir liflerinin %76,9'unun mandibula genial tüberküllerinin inferiorunda bulunan lingual foramenler sayesinde olduğu belirlenmiştir (Madeira ve ark. 1978). Mylohyoid duyu sinir liflerinin, mental sinir veya insiziv sinirlere yapılacak anestezilerde yaşanan başarısızlıklarda etkili olabileceğini, böyle bir durumda mandibulanın lingualine ek anestezi yapılmasını gerektiği

belirtilmiştir. Ayrıca mylohyoid sinirin insiziv sinir ile anastomoz yaptığı kadavra çalışmaları da mevcuttur (Rood 1977; Madeira ve ark. 1978).



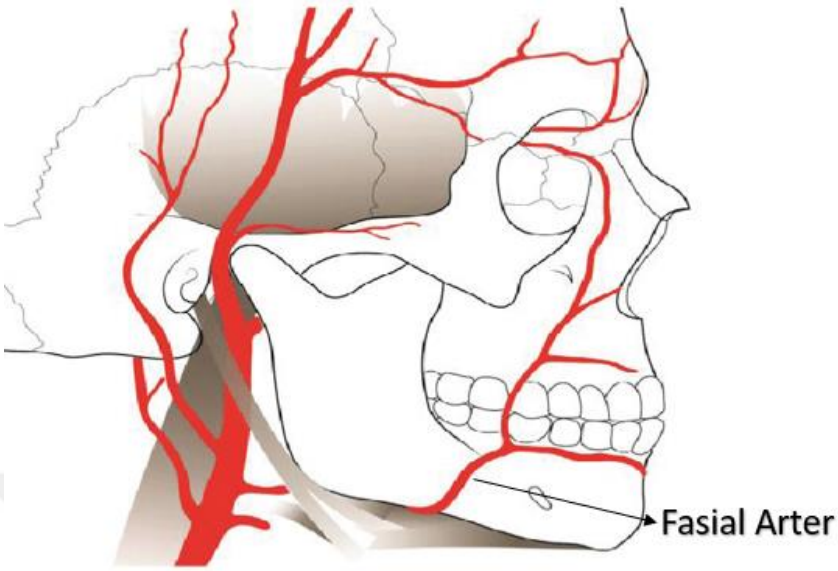
Şekil 2.12 Mylohyoid sinirin seyri ve lingual foramenlerle ilişkisi (Nguyen ve Duong 2019; Kini ve ark. 2020)

2.4. Mandibula'nın Arterleri

2.4.1. Fasial Arter

Fasiyal arter, eksternal karotis arterin anterior dallarından biri olan mandibula ve periost besleyen majör ekstraosseöz kan kaynağıdır (McGregor ve ark. 1994). Fasiyal arter lingual arterin üzerinde eksternal karotis arterden ayrılır ve yukarıya doğru yükselerek stylohyoid kasın derinine uzanır, digastrik kasın arka karnının altından geçerek submandibular üçgene girer. Bazı durumlarda lingual arterle birlikte tek kök olarak eksternal karotis arterden ayrılır. Daha sonra submandibular bezin üst sınırında laterale döner ve mandibulanın alt kenarı ile anteriora ve inferiora doğru hareket eder. Fasiyal arter mandibula alt kenarını masseter kasın anterior sınırından fasiale geçer, anteriora ve superiora doğru devam eder. Superiora doğru burun lateralinden geçip komissuralarının medialinde sonlanır. Bu uç dala angular arter adı verilir (Flanagan 2003; Şakul ve Baş 2009).

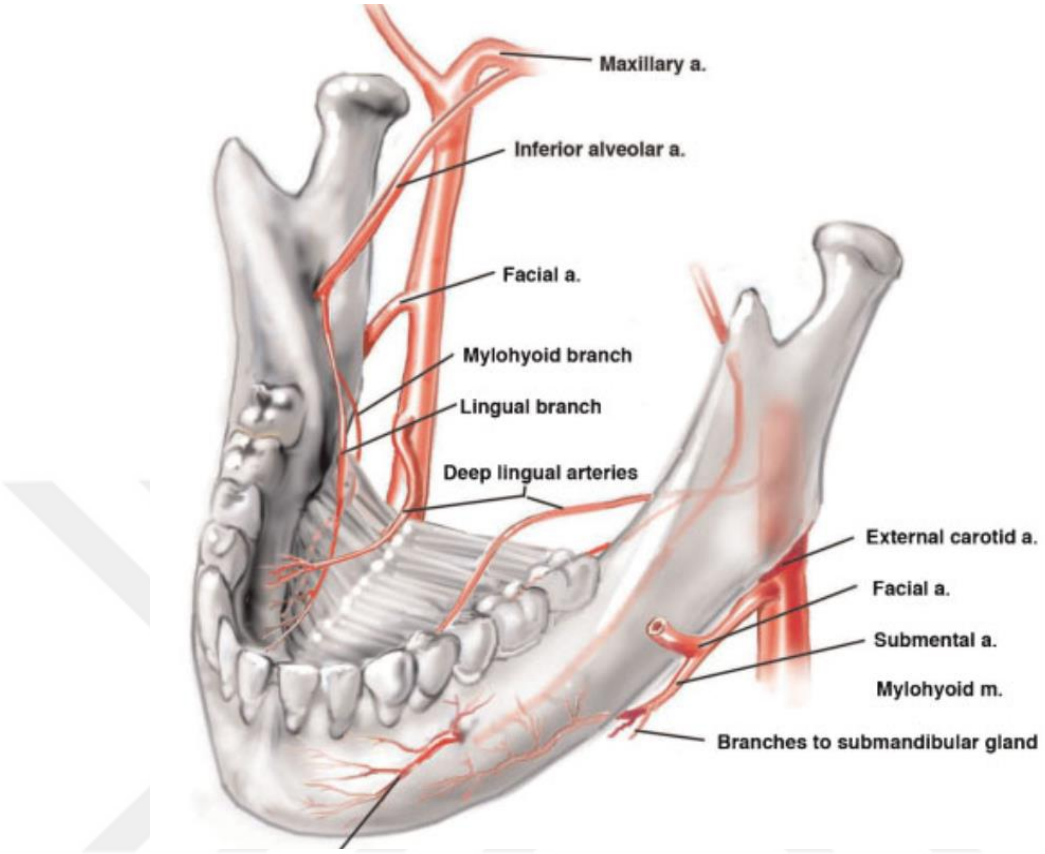
Fasiyal arterin servikal ve fasiyal dalları göz, burun, submandibular bez, dudaklar, yumuşak damak, östaki tüpü, farinks ve lenf düğümlerinin kanlanmasını sağlar (Şekil 2.13) (Flanagan 2003).



Şekil 2.13 Fasial arterin seyri (Redaelli 2017)

2.4.2. Alveolaris İnferior Arter

Maksiller arter, eksternal karotis arterin iki uç dalından biridir. Bu arter, mandibular bölüm, pterygoid bölüm ve pterygopalatin olmak üzere üç bölümde incelenir. A. alveolaris inferior, a. maxillaris'in mandibular bölümünden ayrılır. İnferior alveolar sinirin posteriorunda sfenomandibular ligamentin lateralinde, mandibula ramusunun medialinde mandibular foramene doğru iner. Pterygomandibular boşluğa doğru inerken lingual dalı ve foramen mandibulae'ye girmeden hemen önce de mylohyoid dalı verir. İnferior alveolar arter maksiller arterin mandibular bölümünden çıkan en kalın dalıdır. Mandibular foramene n. alveolaris inferior ve v. alveolaris inferior ile birlikte girer. Rr. dentales, diş köklerine, rr. peridentales diş kökleri etrafındaki çene kemiğine verdiği dallardır. A. alveolaris inferior, for. mentale'den çıkmadan önce kesici dişlere giden bir dal verir. For. mentale'den çıkan dalı r. mentalis olarak adlandırılır ve a. submentalis ve a. labialis inferior ile anastomoz yapar (Şekil 2.14) (Flanagan 2003; Arıncı ve Elhan 2006; Şakul ve Baş 2009).



Şekil 2.14 Alveolaris inferior arter seyri (Pollock ve ark. 2011)

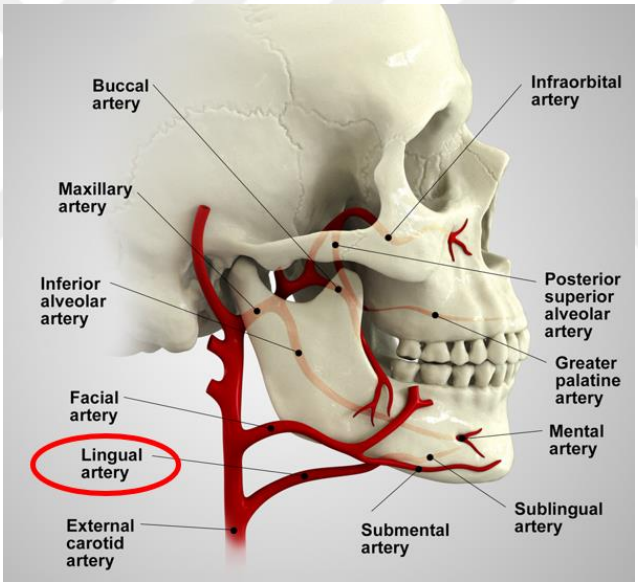
2.4.3. Lingual Arter

Lingual arter, eksternal karotis arterin, superior tiroid arter ile fasiyal arter arasından çıkan bir dalıdır. Lingual arter suprahyoid, dorsal, derin ve sublingual olarak dört dala ayrılır. Lingual arterin ilk kısmı hypoglossal sinirin de çapraz olarak geçtiği karotis üçgeni içerisinde yer alır. Suprahyoid dalı, hyoid kemiğinin üst kenarı boyunca uzanır ve bu kemiğe bağlı olan geniohyoid, sternohyoid, mylohyoid, omohyoid, tirohyoid, digastrik, hyoglossus, kondroglossus, stylohyoid ve konstriktör farengeal kaslarını besler. Lingual arterin dorsal dalları, hypoglossal kasın altında, tonsilleri, yumuşak damağı, dilin dorsumunu, glossopalatin arkı, muköz membranları ve epiglottisin beslenmesini sağlar. Daha sonra karşı tarafın lingual arteri ile anastomoz yaparlar (Şekil 2.15) (Flanagan 2003).

Daha sonra lingual arter hyyoglossus kasın anterior kenarında sublingual dalını verir. Daha sonra ağız tabanında mylohyoid kasın superiorundan ve medialinden, sublingual bezin medialinden, lingual sinir ve submandibular duktusun inferiorundan ve

medialinden geçip anteriora doğru seyreder. Sublingual arter, genioglossus ve mylohyoid kasların arasında geçerek, gingivanın, glandula sublingualisin, müköz membranların ve mylohyoid ile çevresindeki kasların kanlanmasını sağlar. Sublingual arterin dallarından bir tanesi karşı taraf sublingual arter ile anastomoz yaparken, diğer dalı fasiyal arterin submental dalı ile anastomoz yapar (Bavitz ve ark. 1994; Homze ve ark. 1997; Flanagan 2003).

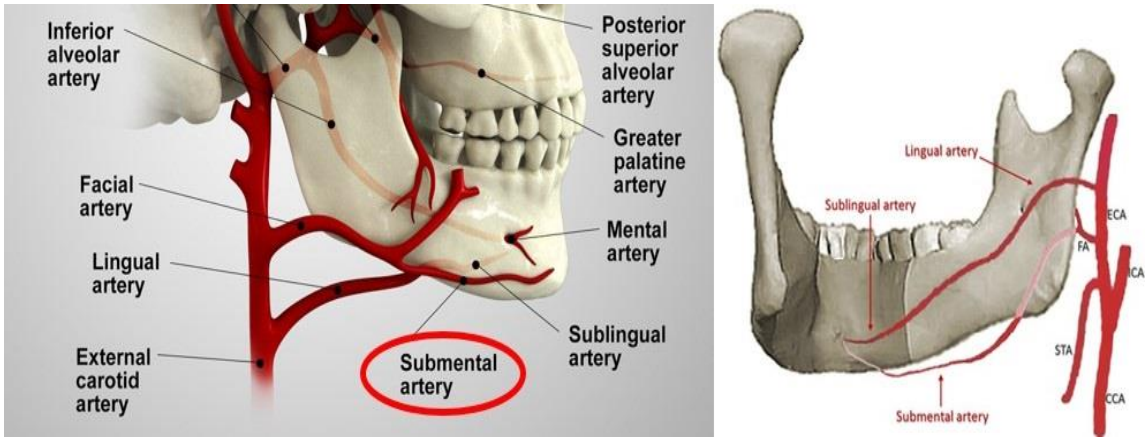
Lingual arterin derin dalı, inferior longitudinal kas ile müköz membran arasında lingual sinir ile birlikte devam edip dil ucunda sonlanır (Flanagan 2003). Sublingual arter ve anastomozları, mandibulaya lingual foramen vasıtayla girerler (Hofschneider ve ark. 1999).



Şekil 2.15 Lingual arterin seyri (Greenstein ve Cavallaro 2021)

2.4.4. Submental Arter

Submental arter, fasiyal arterin en önemli servikal dalıdır. Yaklaşık olarak ortalama çapı 2 mm olduğu rapor edilmiştir. Fasiyal arter, submandibular bezden çıktıktan hemen sonra submental arter dalını verir. Mandibula boyunca, mylohyoid kasın altında ve lateralinde ve digastrik kasın venter anterioru arasından geçip çene ucuna doğru seyreder. Burada sublingual arter ve inferior alveolar arterin uç dallarından biri olan mental arterle anastomoz yapar (Şekil 2.16) (Flanagan 2003; Şakul ve Baş 2009).

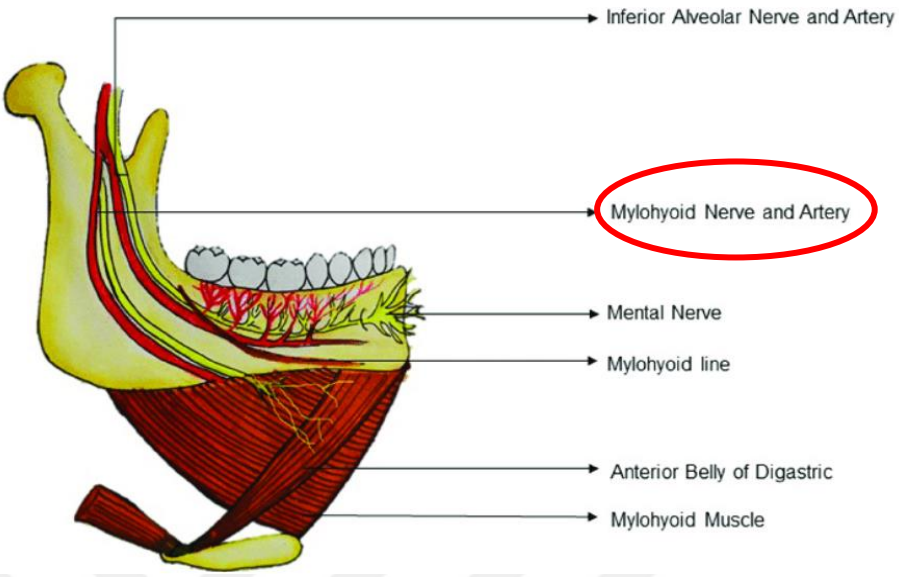


Şekil 2.16 Submental arterin seyri ve anastosmozu (Bernardi ve ark. 2017; Greenstein ve Cavallaro 2021)

2.4.5. Mylohyoid Arter

İnferior alveolar arter, eksternal karotis arterden çıkan maksiller arterin terminal bir dalıdır ve mandibular foramene girmeden önce mylohyoid dalını verir. Mylohyoid arter inferior alveolar arterden ayrıldıktan sonra sfenomandibular ligament içerisinden geçerek mylohyoid sinirle birlikte mandibula lingualindeki mylohyoid oluk içerisinde ilerler. (Şekil 2.17).

Mylohyoid arter, aynı isimli mylohyoid kasın yüzeyelinde dağılır ve bu bölgenin beslenmesini sağlar. Ayrıca mylohyoid arter, alveolar inferior arterden ayrıldığı bölgede küçük bir lingual dal vererek, ağız tabanı mukozalarının da beslenmesine katkı sağlar. Fasiyal arterin dalı olan submental arterle anastomoz yapar (Flanagan 2003; Şakul ve Baş 2009; Romanos ve ark. 2012).



Şekil 2.17 Milohyoid arter ve sinirin seyri (Kini ve ark. 2020)

2.5 Mandibular Anterior Bölgeyi Görüntüleme Teknikleri

X ışınları 1895 yılında fizikçi Wilhelm Conrad Roentgen tarafından keşfedilmiştir. Işınların nasıl oluştuğunun sebebi bilinmediği için "X-ışınları" adı verilmiştir. Daha sonra, bu ışınlar diğer tıp alanlarında olduğu gibi diş hekimliğinde de kullanılmaya başlanılmıştır.

X ışınları kullanılarak dişlerin görüntülerini ilk elde edenler, İngiltere'de Frank Harrison, Almanya'da Otto Walkhoff ve Wilhelm Koenig, Amerika'daysa Edmund Kells William ve James Morton olmuştur (Eisenberg 1992). Diş hekimliği eğitimine radyolojinin dâhil edilmesi ise 1909 yılında Howard R. Raper tarafından gerçekleştirilmiştir. Raper aynı zamanda ilk dental radyoloji kitabının da yazarıdır. Raper bu kitabı 1913 yılında yazmıştır (Canger ve Çelenk 2005; Harorlı ve ark. 2006).

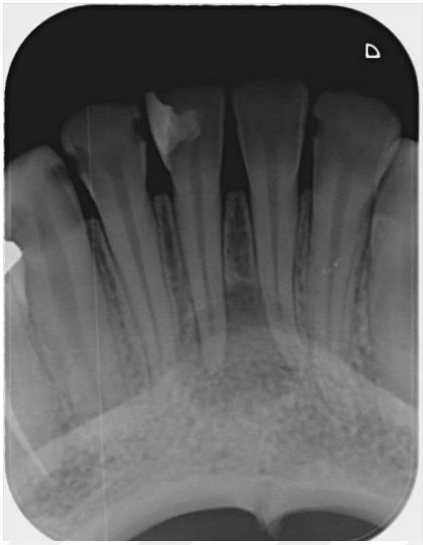
Radyolojik inceleme, hastalık durumlarını belirlemek ve uygun tedaviye karar verebilmek için kullanılan en önemli tıbbi tanı araçlarından biridir (Parks ve Williamson 2002). Diş hekimliğinde de klinik inceleme yanında radyolojik inceleme değerli bir tanı aracı olarak kullanılmaktadır. İntraoral ve ekstraoral olarak kullanılan çeşitli görüntüleme teknikleri ağız, diş ve çene ile ilişkili rahatsızlıkların teşhis ve tedavisi sürecinde diş hekimlerine büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Shahbazian ve ark. 2015).

İmplantlar mandibula anterior bölgeye yerleştirilirken, cerrahi öncesinde implant uzunluğu ve açılarının planlanması iyi yapılmalıdır (Kalpidis ve Setayesh 2004). Mandibular anterior lingual bölgede anatomik varyasyonlar nedeniyle, implantın yerleştirilmesi sırasındaki olası komplikasyonlardan kaçınmak için, bu bölgenin cerrahi prosedürler öncesinde dikkatli değerlendirilmesi gereklidir. İstenmeyen komplikasyonları önlemek ve anatomik yapıların korunabilmesi için 2 mm'lik mesafe kuralına dikkat edilmelidir (Shenoy 2012).

Cerrahi bölgede kemik yüksekliğini, kret genişliğini ve anatomik yapılar ile varyasyonlarını değerlendirmek için farklı radyografik teknikler kullanılmaktadır.

2.5.1. Periapikal Radyografi

Periapikal radyografiler ("peri", "çevre" ve apikal, "apaeks ucu"), dişlerin ve çevre dokuların ana hatlarını, konumunu ve meziodistal boyutunu kaydeder (Gupta ve ark. 2014). Birçok görüntüleme tekniği içinde en yüksek görüntü kalitesine sahip olan teknik periapikal radyografilerdir. Bu görüntüleme tekniği ile diş, periodonsiyum, dişi çevreleyen alveol kemik, lamina dura gibi anatomik yapılar birlikte değerlendirilebilir. Periapikal radyografiler daha çok travma, çürük, periodontal patolojiler, dental gelişimsel anomaliler gibi durumların incelenmesinde tercih edilmektedir. Ayrıca anatomik bölgelerden foramen mentale, protuberantia mentalis, foramen mentalis, arter kanalları ve spina mentalis gibi bölgeleri görüntülenmesini sağlarlar (Baldissera ve Silveira 2002). Panoramik radyografi ile genellikle net izlenemeyen anterior bölgenin incelenmesi için periapikal radyografiler sıklıkla tercih edilen bir tekniktir (Şekil 2.18) (Eley ve Cox 1998).



Şekil 2.18 Mandibular anterior periapikal radyografi

Periapikal radyografide diş kökünün tamamını ve periapikal kemiğin en az 2 mm'sinin görüntülenmesi esastır. Ağız içi periapikal muayenenin amacı, dişin tamamının ve çevresindeki yapıların görünümünün elde edilmesidir (Langland ve ark. 2002).

Periapikal radyografilerde paralel ve açıortay tekniği olmak üzere iki temel görüntüleme tekniği vardır. Paralel teknikte özel konumlandırıcı apareyler ile film, dişin uzun aksına paralel konumlandırılır ve merkezi ışın uzun aksa dik gönderilir. Görüntü magnifikasyonunun daha az olması ve artmış netlik sağlaması paralel teknik tercih edilmesinin sebeplerindendir. Açıortay tekniğinde ise film dişin lingual yüzeyine, dişe en yakın şekilde palatinale ya da ağız tabanına konumlandırılarak x-ışını, dişin uzun aksı ile film arasında oluşan açının açıortayına dik yönlendirilir. Konumlandırıcı aparey gerektirmemesi ve pratik olması, bu tekniğin tercih edilme sebeplerindendir (Mason ve Bourne 1998; Zafersoy ve ark. 2001).

Periapikal radyografilerle cerrahi bölgedeki kemik yüksekliğini, kemik trabekülasyonunu, kemik yoğunluğunu, kanal ve kret uzaklığını değerlendirmek mümkündür (Miles ve Van Dis 1993; Reddy ve Wang 1999). Periapikal radyografların cerrahi alan ile ilgili sınırlı bilgi vermesi, özellikle mandibular anterior bölgede filmin doğru şekilde yerleştirilmesi zor olması sebebiyle görüntülerde distorsiyon ve hatalı sonuçların ortaya çıkması gibi dezavantajları vardır (Reddy ve Wang 1999). Paralel

teknikte, görüntü distorsiyonu çok azdır, ancak mandibulada konkavite olan anterior bölge nedeniyle kullanımı pratik değildir (Gher ve ark. 1995).

Periapikal radyografilerin, film yerleştirilmesinin basit ve hızlı olması, kontrast çözünürlüğünün yüksek olması, kısa sürede elde edilmesi, düşük maliyet, düşük radyasyon dozu, daha az süperpozisyon gözlenmesi gibi avantajları vardır. Dezavantajlarına ise kesitsel bilgi içermemesi ve çenelerin sınırlı bir bölümünün görüntülenebilmesi örnek verilebilir (Cameriere ve ark. 2009; Jeon ve ark. 2014).

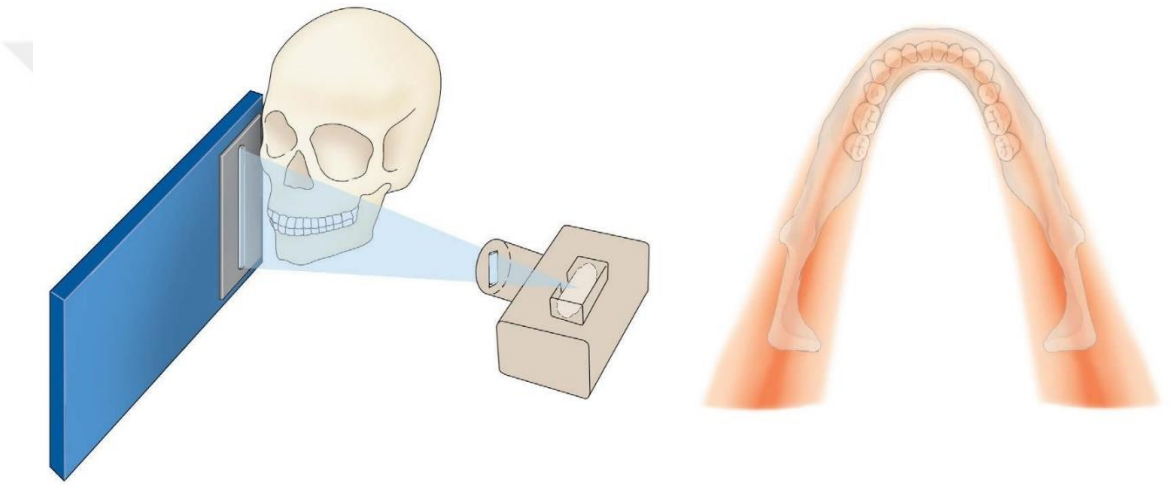
2.5.2. Panoramik Radyografi

Panoramik radyografi "ortopantomografi" veya "panoramik tomografi" diye de adlandırılabilen çenelerin genel bir görünümünü sağlayan diş hekimliğinde en çok kullanılan radyografilerdir. Dental anomalilerin değerlendirilmesi, nazal kavite ve temporomandibular eklemin değerlendirilmesi, gömülü dişlerin varlığı ve pozisyonlarının incelenmesi, diş gelişimi ve karışık dişlenme döneminin değerlendirilmesi, patolojik yapıların görüntülenmesi ve travmalarda kırıkların teşhisi gibi çeşitli kullanım alanları sahiptir (Aydın ve Aybar 2004; Sumer ve ark. 2004). Panoramik radyografi tek bir film üzerinde, çenelerin tamamının, dişlerin, temporomandibular eklemlerin ve maksiller sinüslerin alveolar kısımlarının görüntülenmesini sağlamaktadır (Şekil 2.19).



Şekil 2.19 Tüm dentisyon ve maksilofasial kemiklerin panoramik radyografi görüntüsü

Görüntü oluşumunun temel prensibi, x ışını kaynağı ve görüntü reseptörünün, imaj tabakası (Focal Trough) adı verilen ilgilenen bölgeyi içeren merkezi bir nokta ya da düzlem etrafındaki resiprokal harekete dayanmaktadır (Pasler ve Visser 2007). Bu tabaka, görüntüleme alanına giren yapıların en net izlendiği bölge olarak adlandırılır. Bu bölgenin önünde veya arkasında yer alan yapılar distorsiyona uğrayarak bulanıklaşabilir, bazen de hiç görüntüleneme sağlanamayabilir (Şekil 2.20) (White ve Pharoah 2018).



Şekil 2.20 Panoramik grafilerde görüntünün oluştuğu focal trough alanı (White ve Pharoah 2009)

Panoramik radyograflar, çene anatomisi ve ilgili anatomik yapıların bir bütün olarak incelenmesinde çok faydalıdır. Bu yöntemle mental foramen, insiziv kanal, mandibular kanal, bölgede pataloji varlığı, ilgili bölgede kemik yüksekliği, kemik yoğunluğu değerlendirilebilir (Miles ve Van Dis 1993; Reddy ve Wang 1999; Çakur ve ark. 2007). Görüntü netliğinin az olması, distorsiyon, süperpozisyon ve magnifikasyonun fazla olması yöntemin dezavantajarı arasındadır. Bu görüntüleme yöntemiyle, özellikle alveol kretin bukko-lingual yöndeki genişliğinin ve mandibular anterior bölgede mevcut olan konkavitenin varlığının değerlendirilebilmesi mümkün değildir (Wyatt ve Pharoah 1998; Dağıstan ve ark. 2004). Panoramik radyografilerde mental foramen iyi tespit edilebilir. Ancak mental sinirin anterior loop'u ve insiziv kanalın görünürlüğü tartışmalıdır. Yapılan bir çalışmada, panoramik radyografilerde mental foramenin %94 oranında, mental sinirin anterior loop'unun % 66 oranında ve insiziv kanalın ise % 70,6 oranında tespit edilebildiğini rapor etmişlerdir (Jalili ve ark. 2012).

Panoramik radyografinin avantajları arasında fasiyal kemiklerin ve dişlerin görüntüsünü sağlamaları, düşük maliyet, kolay ulaşılabilmesi, uygulamanın kolay olması, minimum radyasyon dozu, kısa sürede görüntünün oluşturulabilmesi ile maksilla ve mandibuladaki anatomik oluşumların tek bir film üzerinde izlenebilmesi, vaka sunumu ve hasta eğitimi açısından kolay anlaşılır olmaları sayılabilir (Mason ve Bourne 1998; Sumer ve ark. 2004). En büyük dezavantajı ise periapikal radyograflarda elde edilen ayrıntılı detayın elde edilememesidir. Ayrıca küçük çürüklerin teşhisi, marjinal periodonsiyumun değerlendirilmesi ve periapikal hastalıkların değerlendirilmesinde yetersizdir. Magnifikasyon fazlalığı ve geometrik distorsiyonlar, servikal vertebralar gibi yapıların süperpozisyonları diğer dezavantajlarıdır (Açıkgöz 1996; Frederiksen ve ark. 2009).

2.5.3. Okluzal Radyografi

Oklüzal radyografi, bir intraoral radyografi tekniğidir. Bu teknikte film dişlerin oklüzal yüzeyleri ile temas edecek şekilde yerleştirilir. Dental arktaki dişleri birçoğunu gösterir. Ayrıca periapikal radyografilere göre kemiğin daha geniş bölümünü göstermektedir.

Oklüzal radyografi süpernümerer ve/veya gömülü dişlerin incelenmesi, maksiller ve mandibular kemikteki kırığın tipi, yeri, boyutu, çenelerdeki yabancı cisimlerin ve tükürük bezi taşlarının lokalizasyonunun belirlenmesi sağlarlar ve ağız açıklığı kısıtlı olan trismuslu hastaların radyografik muayenesi için kullanışlı bir tekniktir. Oklüzal filmler lingual fossa hakkında bilgi sağlamada yardımcı olabilir, ancak çoğu zaman mandibula tabanı veya kret süperpozisyonu sebebiyle görüntü sağlanamaz (Şekil 2.21) (Wyatt ve Pharoah 1998).



Şekil 2.21 Maksilla ve mandibulanın oklüzal radyografisi (White ve Pharoah 2009)

Bu görüntüleme tekniğinin avantajları olarak özellikle dişsiz mandibulada bukko-lingual genişlik ve konturlar ile ilgili bilgi edinilmesinde kullanılması ve maksilla ve mandibuladaki çeşitli patolojilerin belirlenmesinde teşhise yardımcı olması sayılabilir.

Buna karşın düzensiz dış konturlar, bukko-lingual olarak kemiğin en geniş kısmının görülmesi ve bu durumun klinisyene normalden daha fazla kemik kalınlığı olduğu yanılgısına düşürebilmesi, kemiğin vertikal boyutunun ölçülememesi ve kemik boyutlarının belirlenmesinde güvenilir olmaması, anatomik kısıtlamalar nedeniyle üst çenede kullanıma uygun olmaması gibi tekniğin dezavantajları da bulunmaktadır (White ve Pharoah 2009).

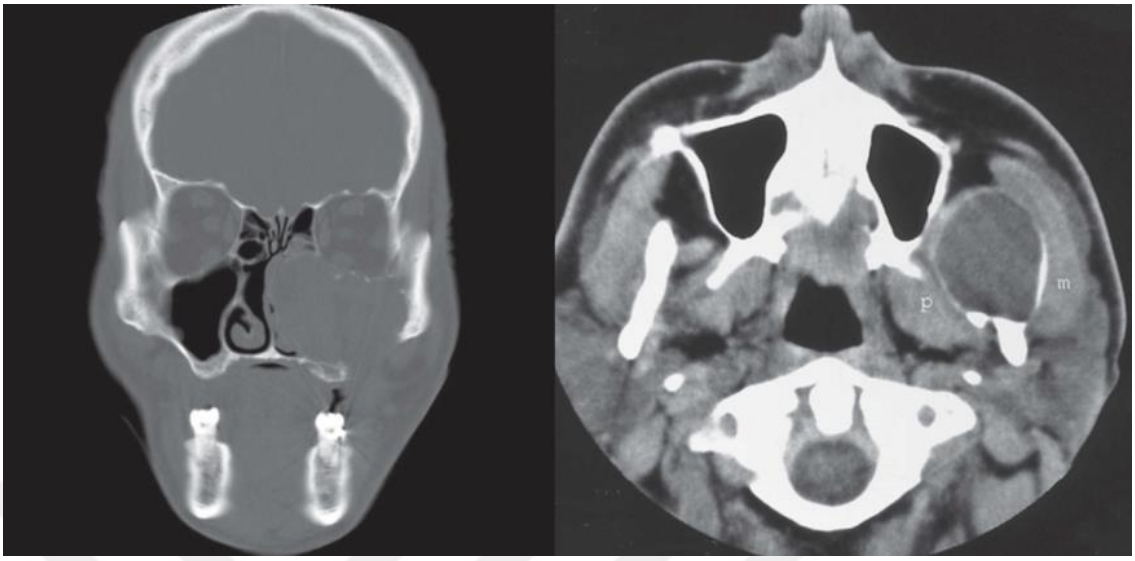
2.5.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı Tomografi (BT), incelenen vücut bölümünün kesitler halinde görüntülenmesini sağlayan radyografi tekniğidir. BT ile iki boyutlu grafilerdeki gibi süperpozisyon yaşanmamaktadır ve incelenen bölümle ilgili daha fazla detay sunar. BT'ler x-ışını hüzmesinin geometrisine göre fan-beam tomografi ya da cone-beam tomografi olarak ikiye ayrılmaktadır (Şahan). Godfrey Hounsfield, fan-beam tomografi, diğer adıyla konvansiyonel BT'yi 1972'de tanıtmıştır (Ritman ve ark. 1980). Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilen bilgisayarlı tomografi; x-ışınından yararlanılarak, bir cismi kesitler halinde 2 boyutlu veya 3 boyutlu görüntülenmesi olarak ifade edilebilir (Danforth ve ark. 2003). BT, teşhis ve tedavi planlaması amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Periodontoloji alanında yapılan çalışmalarda, BT ile yapılan görüntülemelerde alveoler kemik yüksekliği ile kemik içi defekt ölçümlerinin doğruluk düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Naito ve ark. 1998; Pistorius ve ark. 2001). Ancak fan-beam BT üniteleri diş hekimliğinde kullanım için üretilmemişlerdir. Yüksek maliyeti, fazla büyük olması, uzun tarama zamanı ve en önemlisi yüksek radyasyon dozu gibi sebepler diş hekimliğinde kullanımını sınırlandırmaktadır (Şekil 2.22) (Nakajima ve ark. 2005).



Şekil 2.22 Fan-beam tomografi cihazının görüntüsü
(https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgisayarl%C4%B1_tomografi)

BT'de görüntüler yelpaze (fan) formundaki x-ışınlarının doku üzerine yönlendirilmesiyle elde edilmektedir. Dokuya yönlendirilen x-ışını demeti dokudan geçerek diğer taraftaki detektöre ulaşmaktadır. Bu ışınlardan bazıları dokuyu geçerken absorbe edilmektedir. Dedektörler bu kayıp x-ışını miktarını kaydederek, dokunun hangi bölgelerinde ne kadar x-ışını absorbe edildiğini bilgisayara aktarmaktadır. Sonraki aşama bilgisayar tarafından görüntünün oluşturulmasıdır. BT'de kesitler halinde elde edilen görüntüler bilgisayar programıyla birleştirilerek farklı düzlemlerde görüntüler oluşturur. Kesitsel görüntülerin birleştirilerek 3 boyutlu görüntülerin elde edilmesi işlemi rekonstrüksiyon (reformasyon) olarak ifade edilmektedir (Şekil 2.23) (Harorlı ve ark. 2006; White ve Pharoah 2014).



Şekil 2.23 Aksiyel ve sagittal kesitlerdeki bilgisayarlı tomografi görüntüleri (White ve Pharoah 2009)

BT'ler birçok avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Avantajları şunlardır:

- Ödem ve hematom gibi yumuşak doku densitesindeki lezyonların ayırt edilebilmesi,
- Kontrastı yüksek görüntülerin oluşması,
- İncelenen doku üzerine farklı yapıların süperpoze olmaması,
- Cerrahi, protetik, endodontik, periodontal tedaviler için işlem öncesi planlama yapılabilmesi,
- Konvansiyonel BT 'lere göre 100 kat daha hızlı görüntü oluşması,
- Bilgisayar yazılımları aracılığıyla görüntü üzerinde kesme, döndürme işlemleri, alan veya uzunluk ölçümleri yapılabilmesi,
- Elde edilen 3 boyutlu görüntüler sayesinde incelenen yapıların genişlik, kalınlık ve yükseklik ölçümleri yapılabilmesi,
- Görüntülerin dijital ortamda depolanabilmesi ve taşınabilmesi avantajları arasında sayılabilir (Akyol ; Hashimoto ve ark. 2006).

BT'nin dezavantajları ise:

- Yüksek doz radyasyonla görüntüleme yapılması,
- Pahalı olması, büyük boyutta olması ve her klinikte bulunmaması,

- Kompleks eklem anatomisi ve diskin pozisyon ve fonksiyonunun teşhisinde yetersiz olması
- Protezlere veya restoratif metaryallere ait metal yapıların görüntüde artefakt oluşturması,
- Hasta pozisyonlandırması gibi teknik sebeplere bağlı görüntü kalitesinin etkilenmesidir (Akyol ; Hashimoto ve ark. 2006).

Maksillofasial bölgede görülen kist, tümör gibi çene lezyonlarının sınırlarının değerlendirilmesinde, yüzey alanının ölçülmesinde ve içeriğinin (vasküler, hücresel, sıvı birikimi) tespit edilmesinde, temporomandibular eklemin (TME) incelenmesinde, travmaya sekonder gelişen deformiteler, konjenital deformiteler ve malformasyonların değerlendirilmesinde, maksiller sinüs patolojilerinin tespitinde, cerrahi müdahaleler öncesinde kemik yapısının, kalınlığının, kalitesinin belirlenmesinde, dental implant yerleştirilmesinden sonra osteointegrasyonun takip edilmesinde ve tükürük bezlerine ait patolojilerin değerlendirilmesinde BT'den yararlanılmaktadır (Harorlı ve ark. 2006).

1997 yılında diş hekimliğinde fan-beam BT'lerin pratik olarak kullanılamaması sebebiyle KIBT sistemi geliştirilmiştir (Arai ve ark. 1999).

2.5.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

BT, x-ışını kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturan radyolojik görüntüleme yöntemidir. BT, 1960'ların sonunda Alan Cormack tarafından teorize edilmiştir. 1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından bilim dünyasına kazandırılmıştır. BT'nin diş hekimliğinde kullanılması yüksek radyasyon dozu ve maliyetten ötürü sınırlı kalmıştır. Bu durum 1980'lerde anjiografide kullanılmak için geliştirilen KIBT'in, Japonya'da Arai, İtalya'da Mozzo tarafından yeniden tasarlanarak diş hekimliğinde maksillofasial bölgenin incelemelerinde kullanıma uygun hale getirilmiştir (Patel ve ark. 2007).

KIBT'nin diş hekimliğinde kullanımı, 1998'de İtalya'da NewTom 9000 adıyla diş hekimliği için üretilen bir cihazla başlamıştır. KIBT görüntüleme yönteminin 'Dental Volümetrik Tomografi', 'Dental Bilgisayarlı Tomografi', 'Konik Işınlı Kompüterize

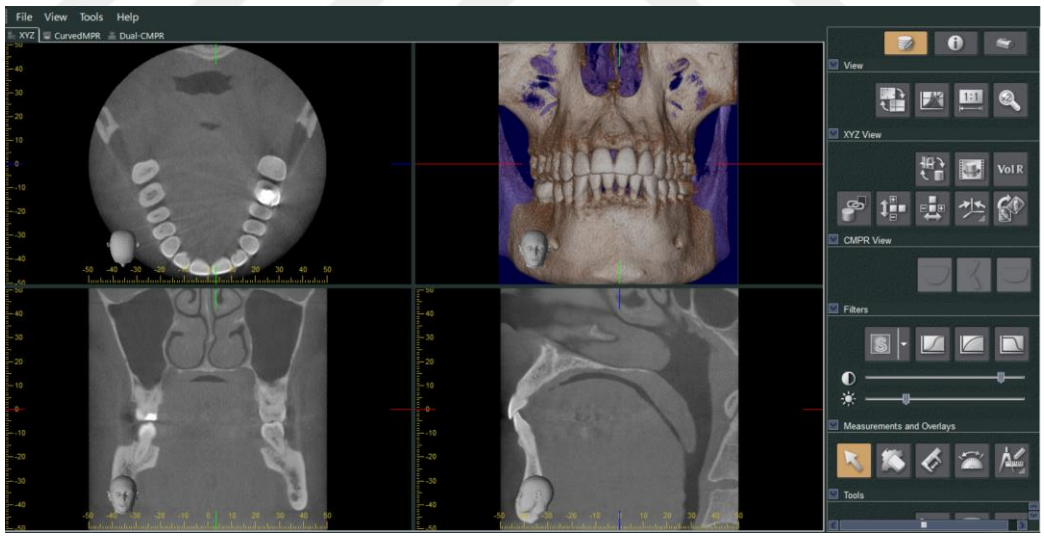
Tomografi', 'Konik Işınlı Volümetrik Tarayıcı' isimleriyle de bilinmektedir (Şekil 2.24) (Harorlı ve ark 2014).



Şekil 2.24 Morita KIBT cihazı (J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japonya)

KIBT'de, geleneksel BT'lere göre daha az radyasyon kullanılmaktadır ve tarama süresi ise daha kısadır. Görüntü çözünürlükleri ve kaliteleri daha yüksektir (Hilgers ve ark. 2005). KIBT cihazları, BT'nin daha pahalı olması ve daha yüksek doz radyasyon gerektirmesi gibi dezavantajları nedeniyle, diş hekimliğinde, sert dokunun 3 boyutlu incelenmesi için geliştirilmiş cihazlardır (Scarfe ve Farman 2008).

KIBT, mandibular anterior bölgede lingual foramen ve diğer vasküler kanallarının incelenmesinde kullanılan en güvenilir görüntüleme yöntemidir (Babiuc ve ark. 2011). Ayrıca konvansiyonel radyolojik değerlendirmelerin aksine, KIBT sistemleri yüksek çözünürlük, yüksek kontrastlı görüntüler ve çeşitli düzlemde görüntüler sağlayabilmesi gibi üstün özellikler sunar (Pires ve ark. 2012). KIBT, konvansiyonel radyografilerden farklı olarak bukkal ve lingual mandibular konkaviteleri daha detaylı şekilde gösterir. Bununla birlikte foramen ve kanal varyasyonlarını; süperpozisyon, magnifikasyon olmadan gösterme gibi avantajlara sahiptir (Benavides ve ark. 2012). KIBT'nin en önemli avantajı ise, aksiyel, koronal, sagittal düzlemlerde görüntü oluşturmasıdır (Şekil 2.25) . Düşük radyasyon dozuyla incelenecek cerrahi bölge ile ilgili ayrıntılı görüntüler verirler (Schulze ve ark. 2004; Scarfe ve ark. 2006; Scarfe ve Farman 2008). Günümüzde diş hekimliğinin birçok alanında yaygın olarak kullanılan KIBT ile diş hekimleri 2 boyutlu görüntülemeden üçüncü boyuta geçme imkânı bulmuşlardır (Scarfe ve Farman 2008; Kau ve ark. 2009).



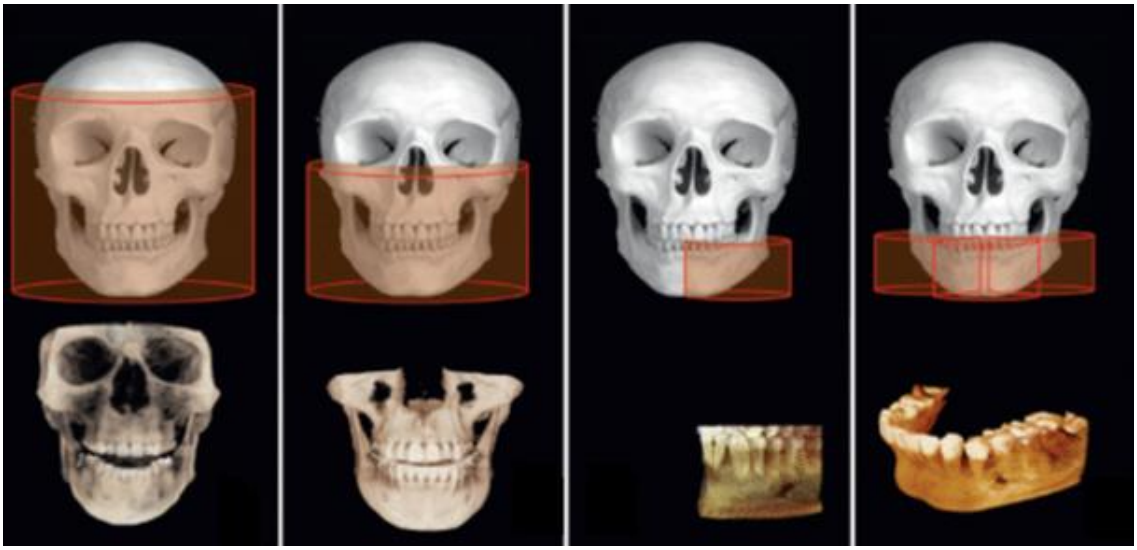
Şekil 2.25 KIBT cihazında çekilmiş görüntünün sagittal, koronal ve aksiyel kesitleri ile 3 boyutlu görüntüsü

2.5.5.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Çalışma Prensibi

2 boyutlu hassas bir dedektör ve konik şekilli x-ışını kaynağının kafa çevresinde basit bir dönüş yapmasıyla doku içinden geçip dedektöre ulaşan x-ışınlarından, hacimsel görüntü elde edilmesi prensibine dayanmaktadır. Rotasyon esnasında atenüye olmuş x-

ışınlarının dedektör tarafından yakalanmasıyla görüntü alanında (FOV-field of view) 150-600 adet ardışık düzlemsel görüntüler oluşturulur. Tarama esnasında oluşturulan 2 boyutlu bu görüntülere ham görüntü adı verilir. Bu görüntülerin tamamına ise projeksiyon datası ismi verilmiştir. Bilgisayara aktarılan bu ham görüntülerde çeşitli yazılım programlarıyla 3 boyutlu hacimsel görüntüler elde edilmektedir. Daha sonra bilgisayar üzerinde istenilen kesitte incelemeler yapılabilmektedir. Bu uygulama fan-beam BT'den farklıdır. BT'de her kesit ayrı taranır ve her biri ayrı ayrı yeniden yapılandırılır. KIBT'de ise tek bir rotasyon ile istenilen tüm FOV alanınının görüntüsü elde edilir ve görüntünün rekonstrüksiyonu tek seferde gerçekleşir (Scarfe ve Farman 2008; Luminati ve Tagliafico 2014; White ve Pharoah 2014).

Görüntülenmek istenilen alan, her bir hasta için farklı olabileceğinden mevcut FOV'a veya seçilen tarama hacmine göre çeşitli sınıflandırmalar vardır. En çok 'Dentoalveoler: FOV <8 cm', 'Maxillo-mandibular: FOV 8-15 cm', 'İskeletsel: FOV 15-21 cm', 'Baş-boyun: FOV >21 cm sınıflaması kullanılmaktadır (Şekil 2.26) (Kau ve ark. 2009).



Şekil 2.26 Çeşitli FOV'lara göre görüntülenen alanların gösterilmesi (Kapshe ve Pujar 2020)

2 boyutlu görüntüleme yöntemlerinde piksel olarak adlandırılan detay gösterme gücü, KIBT gibi 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinde voksel olarak ifade edilmektedir. Uzaysal çözünürlüğün en küçük hacim elemanları voksel olarak tanımlanmaktadır. KIBT vokselleri izotropiktir ve boyutları 125-400 mikrometre (μm) aralığında değişim

göstermektedir. KIBT'de voksellerin izotropik olması doğru ve hassas ölçümler olması açısından önemlidir. Voksel boyutları arttıkça detay gösterme gücü ve çözünürlük azalmaktadır. Bu nedenle yeni nesil KIBT cihazlarında voksel boyutları 76 μm'ye kadar düşürülmüştür (White ve Pharoah 2014; Da Silveira ve ark. 2015).

2.5.5.2.Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Avantajları ve Dezavantajları

KIBT diğer radyolojik görüntüleme teknikleriyle karşılaştırıldığında birçok avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Avantajları şu şekilde sıralanabilir (Mah ve ark. 2003; Swennen ve ark. 2005; Scarfe ve ark. 2006; Scarfe ve Farman 2008; Farman ve Scarfe 2009);

- BT'ye göre daha düşük radyasyon dozlarında görüntüleme yapılabilmektedir. KIBT ile alınan radyasyon miktarı BT'den alınan dozun yaklaşık %20' si kadardır. Ayrıca tüm ağız periapikal radyografiye eşdeğer oranda radyasyon oluşur.
- BT cihazlarına göre daha küçük boyutlu ve ucuzdur. Bu sebeple diş hekimliğinde daha çok kullanılmaktadır.
- Vokseller izotropiktir. Bu durum tüm düzlemlerde doğruya en yakın ölçüm ve değerlendirme imkânı sağlamaktadır.
- Görüntülerde süperpozisyon yoktur.
- Oblik ve eğimli düzlemlerde panoramik, kesitsel gibi distorsiyonsuz ve magnifikasyonsuz görüntüler elde edilebilir.
- Farklı yazılım programlarının aynı anda kullanılabilmektedir. Bu durum metal artefaktı oluşumunun engeller.
- Görüntüleme süresi kısadır. Görüntülemenin tamamlanması için cihazın hasta çevresinde 30 saniyeden az bir sürede bir turu tamamlaması yeterlidir. Bu durum hareket artefaktı oluşumunu azaltmaktadır.
- KIBT kollimasyonu sayesinde primer x-ışını sadece ilgilenilen alanla sınırlandırılabilir. Böylece her hasta için ilgilenilen alanı içeren optimum FOV seçilebilir. Bu özellik, sadece ilgilenilen alanı görüntüleyerek hastanın radyasyon dozunu azaltır.
- Aksiyel, sagittal ve koronal düzlemlerde görüntüleme yapılabilmektedir.

- Uzaysal çözünürlüğü yüksektir. (Teknolojik gelişimlerle birlikte KIBT cihazları submilimetrik voksel boyutlarında görüntüleme yapar hale gelmiştir). Voksellerin boyutlarının küçülmesiyle yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edilmeye başlanmıştır. Günümüzde 0,125 - 0,4 mm voksel boyutlarında KIBT cihazları mevcuttur.
- Birçok KIBT cihazı DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatı ile desteklenmektedir. Böylece görüntüler diğer BT'de kullanılan bilgisayar programları ile uyumlu olarak çalışmaktadır

Çene ve yüz bölgesi sert dokuları daha ayrıntılı görüntülenmekte ve kesitsel olarak değerlendirilebilmektedir

KIBT'nin dezavantajları ise şöyledir (Carter ve ark. 2008; White ve Pharoah 2018);

- Panoramik filmlere göre daha yüksek radyasyon dozu gerektirir ve daha pahalıdır.
- BT'deki gibi Hounsfield skalası bulunmaz.
- BT'ye oranla daha düşük kontrast çözünürlüğüne sahiptir. Bu sebeple yumuşak doku görüntülenmesinde yetersizdir.
- Küçük hassas dedektör boyutu sebebiyle sınırlı görüntüleme alanına sahiptir.
- KIBT cihazlarında BT'ye oranla daha fazla gürültü olmaktadır. FOV alanı küçüldükçe gürültü de azalmaktadır

2.5.5.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi'nin (KIBT) Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları

Diş hekimliğinde KIBT'nin kullanım alanları şunlardır:

- KIBT genel olarak kırıklar, implant planlaması, gömülü dişlerin değerlendirilmesi, yapısal düzensizliklerin belirlenmesi ve patolojilerin değerlendirilmesi, TME inclemek amacıyla kullanılır (Scarfe ve Farman 2008; White 2008).
- KIBT dental implantlarda cerrahi işlem öncesi yapılan değerlendirilmede yaygın olarak kullanılan uygulamadır. Hekim, implant tedavisindeki başarı şansını artırmak için implantla ilgili bilinmesi gereken tüm detayları elde etmek ister.

Yapılan çalışmalarda implant planlanmasında KIBT görüntülerinin etkili olduğu gösterilmiştir. KIBT ile implant planlaması yapıldığında cerrahi işlemde hata oranı azalmaktadır (Ito ve ark. 2001; Kim ve ark. 2007; White 2008; Lofthag-Hansen ve ark. 2009).

- KIBT ile periapikal lezyonlar, diş ve çene fraktürleri, dental patolojilerin şekilleri, lokalizasyonları, boyutları, süpernümerer ve gömülü dişler, ortodontik anomaliler, periodontal hastalıklar, TME de dâhil maksillofasiyal bölgedeki birçok anatomik nokta ve yapının değerlendirilmesinde kullanılabilir (Miracle ve Mukherji 2009).
- KIBT görüntüleme, dişlerin kökleriyle inferior alveoler kanalın ilişkisi belirlenebilir. Böylece his kaybı sorunu en aza iner (Snyder ve ark. 2008).
- KIBT, ortodonti tedavisinde 3 boyutlu sefalometrik değerlendirmelerde kullanılan bir uygulamadır (Scarfe ve Farman 2008).
- Maksiller sinüse yakın olan dişlerin kök kanal tedavisi sırasında endodontik aletler, irrigasyon solüsyonları ve kök kanal dolgu malzemeleri gibi yabancı cisimlerin sinüse girmesiyle enfeksiyon ve sinüzit oluşabilir. Bu sebeple maksiller sinüs ile ilişkili olduğu düşünülen dişlerin KIBT ile görüntülenmesi büyük önem taşımaktadır (Sayar ve Aydın 2018).
- Diş köklerinde meydana gelen kırıklar, apikal lezyonlar, kök rezorpsiyonlarını çok hassas bir şekilde değerlendirilebilmektedir (Tyndall ve Rathore 2008).
- 3 boyut destekli bilgisayarlarda oluşan veriler ile modellerin meydana getirilmesi işlemi modelleme olarak adlandırılmaktadır. Bu işlem ile gerçek boyutlarda, anatomik yapılarla birebir uyumlu şekilde biyo-model adı verilen modeller oluşturulabilir. Travma, tümör rezeksiyonu, implant uygulamaları gibi birçok maksillofasiyal cerrahi operasyon öncesinde yapılan değerlendirmelerde biyo-modeller kullanılmaktadır (Akkaya ve ark. 2019).
- TME işlev bozukluğu ya da ağrı oluştuğunda eklemin görüntülenmesi gerekebilir. TME; gelişimsel anomalilerin belirlenmesinde ya da kondil-fossa ilişkisinin değerlendirilmesinde görüntülenir (White 2008).
- Ortodontik anomalilerin teşhisinde ve anatomik yapıların görüntüsü süperpozisyon olmadan elde edilmektedir. Böylece, maksillofasiyal gelişim, palatal kemik kalınlığı, yaş analizi, gelişimin değerlendirilmesi ve hava yolu tespiti

gibi birçok ortodontik uygulama için kullanılabilmektedir (kutalmış Büyük ve Ramoğlu 2011).

- Furkasyon defektlerinin değerlendirilmesinde ve 2 boyutlu görüntüleme yöntemleriyle tespit edilemeyen bukkal ve lingual kemik defektlerinin incelenmesinde KIBT daha başarılı olduğu ifade edilmektedir (Panicker ve ark. 2011).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya başlamadan önce Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 30.06.202 tarihli, 2022/158 izin sayılı etik kurul onayı alındı (EK-1).

3.1. Görüntülerin Elde Edilmesi

Bu tez çalışması; Necmettin Erbakan Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında 2020-2022 tarihlerinde çeşitli tanısal nedenlerle alınmış 201'i kadın 199'u erkek toplam 400 hastanın KIBT görüntülerinin retrospektif olarak incelenmesiyle yapılmıştır. Çalışmamızda Morita 3D Accuitomo 170 (J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japonya) marka KIBT cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Morita 3D Accuitomo KIBT cihazı

Görüntüler elde edilirken radyasyondan korunma prensiplerine rutin olarak uyuldu. Hasta pozisyonlandırması üreticinin belirlediği referanslara göre yapıldı. Işınlama parametreleri 90 kVp, 5mA, 17,5sn olan, 100x100mm FOV (görüntüleme alanı) büyüklüğünde, voksel boyutu 160 μm, kesit kalınlığı 0,25 mm olan görüntüler incelenmiş olup görüntülerin analizinde i-Dixel yazılımı (J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japonya) kullanılmıştır. KIBT görüntüleri incelenirken, 3.7 MP, 68 cm, 2560 x 1440 çözünürlükte, 27 inç renkli Ultra Sharp LED TFT ekran (Dell, DellInc. Round Rock, TX, ABD) kullanılmıştır.

3.2. Çalışma İnklüzyon ve Eksklüzyon Kriterleri

Çalışmanın inklüzyon kriterleri;

- Optimal tanısal yeterlilikteki KIBT görüntüleri
- 100x100 FOV büyüklüğünde alınmış mandibula anterior bölgenin net izlendiği görüntüler
- Mandibular anterior bölgede gömülü dişi bulunmayan hastalara ait görüntüler
- 16 yaşından büyük hastalara ait görüntüler
- Mandibular anterior bölgede herhangi bir lezyon, kist, tümör gibi patolojinin olmadığı görüntüler
- Arşiv kayıtları kontrol edilerek kemiği ilgilendiren paget, osteopetrozis, hiperparatiroidizm gibi metabolik veya sistemik hastalığı bulunmayan hastalara ait görüntüler
- Mandibular anterior bölgede cerrahi işlem arşiv kaydı bulunmayan hastalara ait görüntüler
- Mandibular anterior bölgede fraktürü bulunmayan görüntüler
- Mandibular anterior bölgede artefaktı bulunmayan görüntüler çalışmaya dâhil edilmiştir.

Çalışmanın eksklüzyon kriterleri;

- Optimal tanısal yeterliliği olmayan KIBT görüntüleri
- Mandibular anterior bögenin net bir şekilde izlenmediği görüntüler
- Mandibular anterior bölgede artefaktı bulunan görüntüler

- 16 yaşından küçük hastalara ait görüntüler
- Mandibular anterior bölgede cerrahi işlem arşiv kaydı bulunan hastalara ait görüntüler
- Mandibular anterior bölgede fraktürü bulunan görüntüler
- Mandibular anterior bölgede lezyon, kist, tümör gibi bir patoloji bulunan görüntüler
- Arşiv kayıtlarında kemiği ilgilendiren paget, osteopetrozis, hiperparatiroidizm gibi metabolik veya sistemik hastalığı olan hastalara ait görüntüler
- Mandibular anterior bölgede gömülü dişi bulunan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır.

%95 güven (1-α), %95 test gücü (1-β), d=0,429 etki büyüklüğü ve iki yönlü bağımsız örnekler t testi power analizi sonucuna göre her bir grupta 119 olmak üzere toplamda en az 238 gözlem alınması gerektiği belirlendi (Elmasry ve ark. 2021). İnklüzyon kriterlerini karşılayan 201'i kadın 199'u erkek toplam 400 bireyin KIBT görüntüleri değerlendirildi.

3.3. İncelenen Parametreler

İncelemeler KIBT ile elde edilen aksiyel, sagittal, koronal ve kesitsel görüntüler üzerinde yapıldı. KIBT görüntüleri incelenen 400 hastanın cinsiyet, yaş ve mandibula anterior dental durum bilgileri kaydedildi ve bu veriler arasındaki ilişki incelendi.

Değerlendirmeye alınan bireyler 16-73 yaş arasındaydı. Yaş gruplarının homojen dağılmasına dikkat edilerek; çalışmaya dâhil edilen bireyler 16-30, 31-40, 41-50, 51-60 ve 61 ve üstü olmak üzere 5 gruba ayrıldı. Bireylerin dental durumu dişli, parsiyel dişli ve dişsiz olmak üzere 3 kategoride incelendi.

3.3.1. Median Lingual Kanal (MLK) İle İlgili Parametreler

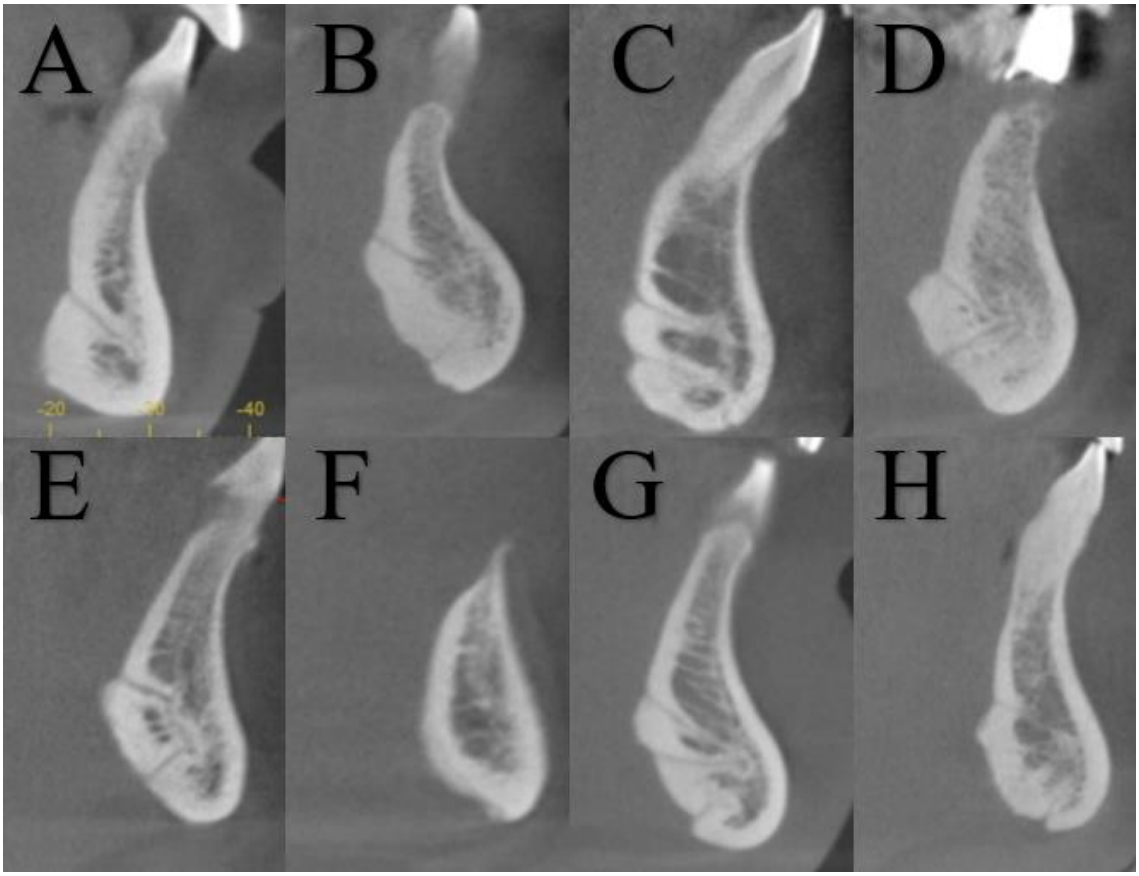
Çalışma kriterlerine uyan KIBT görüntülerinde, mandibulanın lingual bölgesinde lokalize lingual foramenler araştırıldı. Kanalın morfometrik ölçümleri mm cinsinden değerlendirildi.

1. MLK'ların sayısı ve lokalizasyonları: Lokalizasyonları sınıflandırılırken genial tüberkül dikkate alındı (Tagaya ve ark. 2009; Deana ve ark. 2018; Sanhueza ve ark. 2018).
    - Genial tüberkülün superiorunda bulunan foramenler superior MLF (s-MLF),
    - Genial tüberkül hizasındaki foramenler medial MLF (m- MLF) ,
    - Genial tüberkül inferiorundaki foramenler inferior MLF (i-MLF) olarak sınıflandırıldı (Şekil 3.2). Birden fazla kanal varlığında foramenlerin bulundukları yerlerin tamamı kaydedildi.



Şekil 3.2 Median lingual foramenin genial tüberküle göre lokalizasyonu

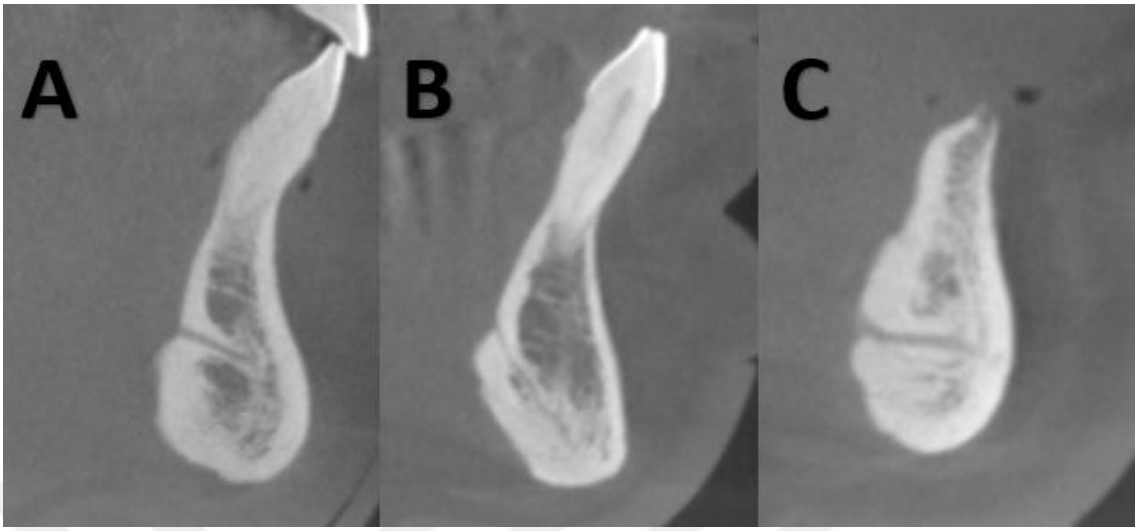
2. MLK'ların sayısı ve tipleri: Tipleri, lingual kanal morfolojilerinin anatomik varyasyonları düşünülerek 2015'de Abesi ve ark.'nın yaptığı bir çalışmaya göre sınıflandırıldı (Şekil 3.3) (Abesi 2015). Abesi ve ark.'nın çalışmasında lingual kanallar 7 sınıfta incelenmiştir. Çalışmamızda, Abesi ve ark.'nın kullandığı sınıflama modifiye edilerek 3'ten fazla foramen sayısına sahip bireyler ayrı bir alt sınıf olarak kategorize edildi. MLK'ların tipleri Abesi ve ark.'nın çalışmasında kullanılan sınıflamanın tarafımızdan modifiye edilmiş haliyle toplamda sekiz kategoride değerlendirildi.



Şekil 3.3 Lingual foramenin anatomik varyasyonları; (A) tek median lingual foramen varlığı, (B) paralel olmayan 2 tane median lingual foramen varlığı, (C) birbirine paralel 2 tane median lingual foramen varlığı, (D) direkt olarak birleşen 2 tane median lingual foramen varlığı, (E) başka bir kanal aracılığı ile birleşen 2 tane median lingual foramen varlığı, (F) median lingual foramenin bulunmaması, (G) 3 tane median lingual foramen varlığı, (H) 3'ten fazla median lingual foramen varlığı.

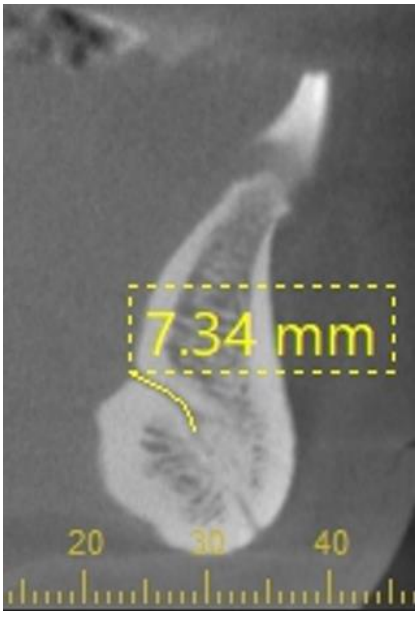
- Sınıf A: Tek MLK varlığı
- Sınıf B: Paralel olmayan 2 tane MLK varlığı
- Sınıf C: Birbirine paralel 2 tane MLK varlığı
- Sınıf D: Direkt olarak birleşen 2 tane MLK varlığı
- Sınıf E: Başka bir kanal aracılığı ile birleşen 2 tane MLK varlığı
- Sınıf F: MLK bulunmaması
- Sınıf G: 3 tane MLK varlığı
- Sınıf H: 3'ten fazla MLK varlığı

3. MLK'ların kemik içi seyrine göre sınıflandırılması: Tespit edilen MLK'lar sagittal kesitte kemik içi seyirlerine göre incelenip vertikal, horizontal ve oblik olarak sınıflandırıldı (Şekil 3.4) (Kawai ve ark. 2007; Sheikhi ve ark. 2012).



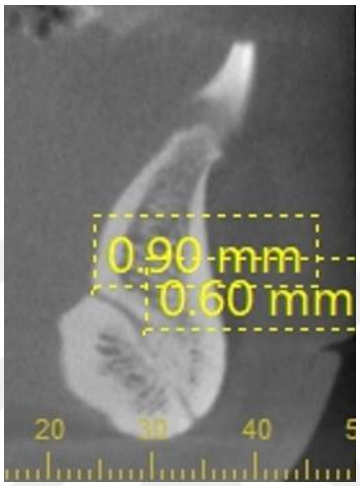
Şekil 3.4 Median lingual kanalların kemik içi seyirleri A: oblik B: vertikal C: horizontal

4. MLK uzunluğu: MLK'ların uzunluğu sagittal kesitlerde ölçüldü. Uzunluk ölçülürken mandibula lingual yüzeyde kanalın başlangıç lokasyonundan anteriora doğru intraosseöz sonlandıkları nokta dikkate alındı (Şekil 3.5) (Sheikhi ve ark. 2012; Kumar ve ark. 2017) . Birden fazla kanal varlığında en belirgin kanalın boyu ölçüldü.



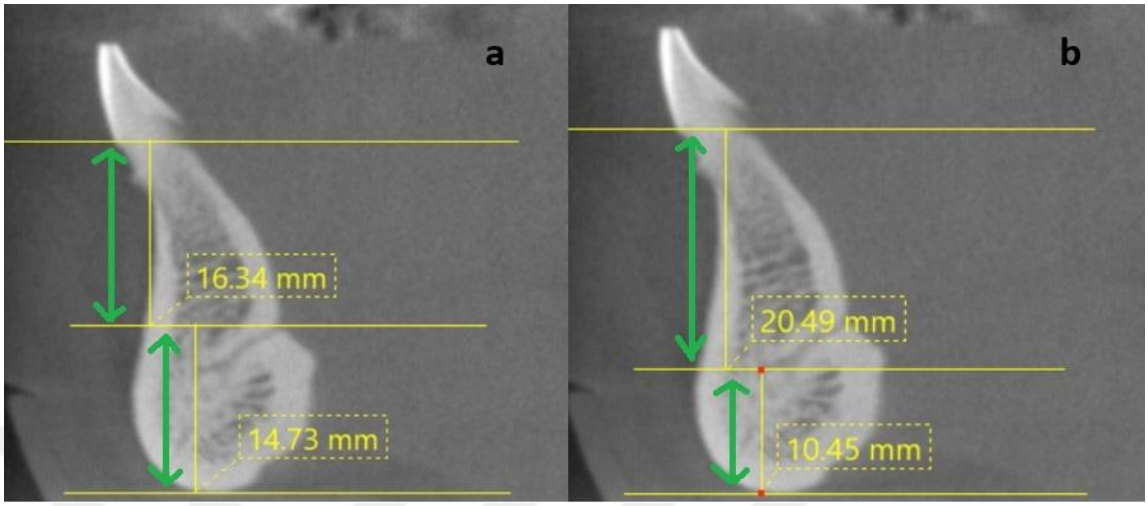
Şekil 3.5 Medial lingual kanalın sagittal kesitteki uzunluk ölçümü

5. MLK çapı: MLK'nin lingual terminal ile labial terminal noktalarındaki çapları ayrı ayrı ölçüldü. Ölçümler sagittal kesitte yapılmış olup birden fazla kanal varlığında en belirgin olanı seçildi (Şekil 3.6) (Yıldırım ve ark. 2014; Wang ve ark. 2015).

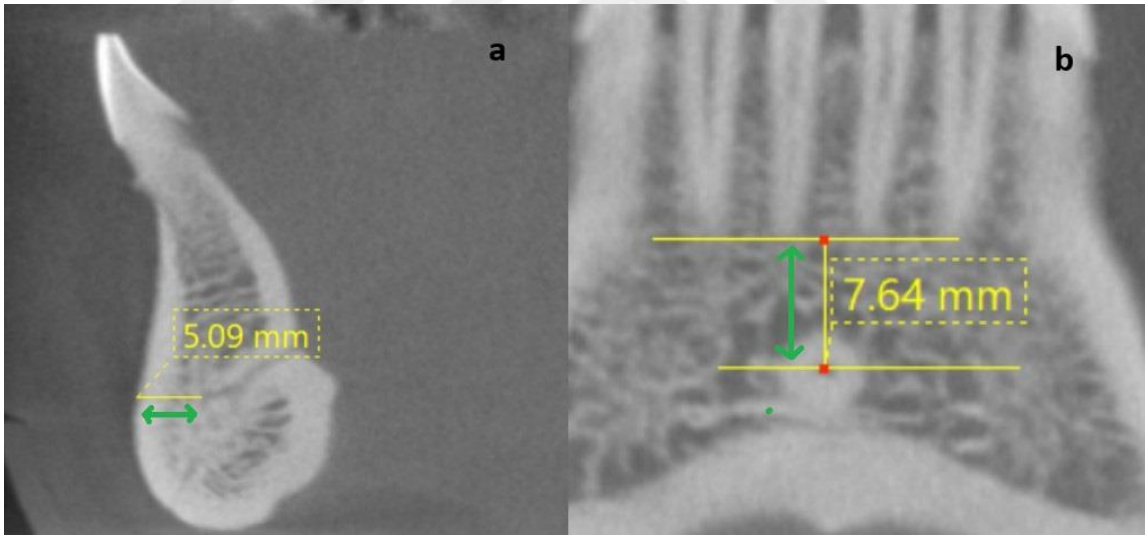


Şekil 3.6 Medial lingual kanalın labial ve lingual terminal noktalardaki çaplarının ölçümü

6. MLK'nın komşu anatomik yakınlıklara mesafesi: MLK'nın lingual terminal noktasının superior alveolar kemiğe uzaklığı ve inferior mandibular marjinine olan uzaklıkları ölçüldü. Ölçümler sagittal kesitte belirlenen en belirgin kanalın ortasından çizilen çizgi ile bu çizgiye paralel inferiorda mandibular marjine ve superiorda alveolar kret tepesine teğet çizilen çizgiler arasındaki mesafeler ölçülerek yapıldı (Şekil 3.7a). Benzer ölçümler MLK'nın labial terminal noktası için de yapıldı (Şekil 3.7b) MLK'nın labial terminal noktası ile labial kortikal kemik arasındaki mesafe ve dişli hastalarda kanal ile diş apeksleri arasındaki mesafeler ölçüldü (Şekil 3.8a). Labial kortikal kemiğe olan mesafe ölçümünde sagittal kesit kullanılmıştır. Diş apeksine olan mesafesi ise koronal kesitte dişin apeksi ile kanal ortasına çizilen paralel çizgiler arası dikey mesafe olarak ölçülmüştür (Şekil 3.8b) (Sheikhi ve ark. 2012; Kumar ve ark. 2017).



Şekil 3.7 a) Median lingual kanalın lingual terminal noktasının superior alveoler kret tepesine ve inferior mandibular marjine uzaklığının ölçülmesi, b) labial terminal noktasının superior alveoler kret tepesine ve inferior mandibular marjine uzaklığının ölçülmesi

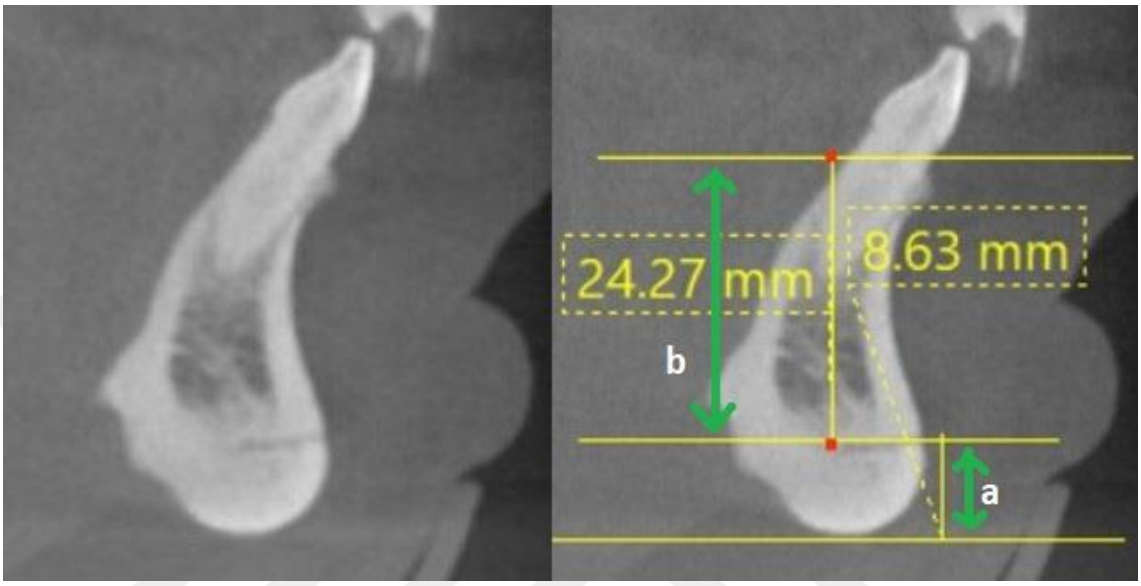


Şekil 3.8 a) Median lingual kanalın labial terminal noktasının labial kortikal kemiğe uzaklığı, b) kanalın diş apekslerine uzaklığı

3.3.2. Labial Foramen (LaF) İle İlgili Parametreler

Mandibula labial yüzeyinde orta hatta bulunan açıklık LaF olarak adlandırılır. İlk olarak incelenen tomografilerde sagittal kesitte LaF'nin varlığına bakılmıştır. Tespit edilen kanalların çapları ölçülüp, kanallar çaplarına göre "1 mm'den küçük" ve "1 mm'den büyük" olmak üzere 2'ye ayrıldı. Superior alveolar kemiğe ve inferior mandibular marjine uzaklığı; kanalın ortasından çizilen yatay çizgi ile bu çizgiye paralel

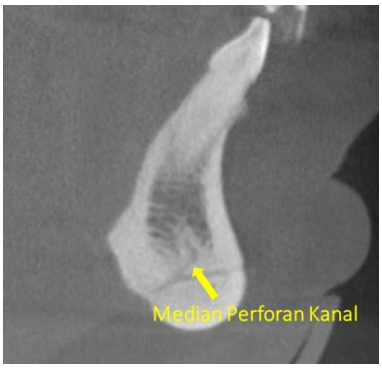
inferiorda mandibular marjine (a) ve superiorda alveolar kret tepesine (b) teğet geçen yatay çizgiler arasındaki dikey mesafelerin mm cinsinden ölçülmesi ile hesaplandı (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Labial foramenin superior alveoler kret tepesi ile inferior mandibular marjine uzaklığının ölçümü

3.3.3. Median Perforan Kanal (MPK) İle İlgili Parametreler

MPK, lingual kanal ile LaF arasındaki kanaldır. MPK incelenirken öncelikle sagittal kesitte varlığı tespit edilip, belirlenen kanalların çapları ölçüldü. Kanallar çaplarına göre "1 mm'den küçük" ve "1 mm'den büyük" olarak 2 kategoride sınıflandırıldı (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 Median perforan kanal

3.4. İstatistik Analiz

MLK, MLF, MPK ve LaF çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin yaş, cinsiyet ve dental durum açısından istatistiksel olarak değerlendirilmesi için IBM SPSS v.23 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk ve Kolmogorov testi ile incelendi. Gruplara göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare, Yates düzeltmesi ve Fisher's Exact testleri kullanıldı. İkili gruplara göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örneklem t testi kullanıldı. İkili gruplara göre normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Üç ve üzeri gruplara göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Tek yönlü varyans analizi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar için Duncan ve Tamhane's T2 testleri ile incelendi. Üç ve üzeri gruplara göre normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Dunn testi ile incelendi.

Kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler frekans (n) ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Nicel verilere ait tanımlayıcı istatistikler (frekans, ortalama, standart sapma, ortanca, minumum ve maksimum değerler) hesaplandı.

Yaş gruplarına ve dental duruma göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Cinsiyete göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılması Ki-kare testi, Fisher's Exact testi ve Yates düzeltmesi ile yapıldı.

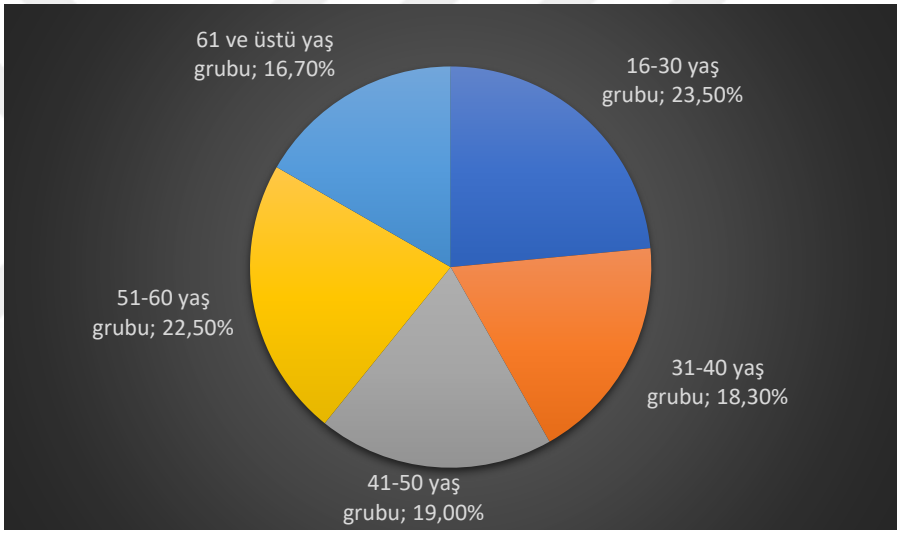
Yaş gruplarına göre nicel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi ve Tek yönlü varyans analizi; dental duruma göre nicel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi, Tek yönlü varyans analizi ve Bağımsız iki örnek t testi; Cinsiyete göre nicel verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi ve bağımsız iki örneklem t testi uygulandı. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Gözlemci içi uyumun kontrol edilmesi amacıyla en az üç hafta ara verilerek hastaların %20'sinin ölçümleri tekrardan yapıldı. Nicel ölçümlerde her iki ölçüm arasındaki gözlemci içi uyum için sınıf içi korelasyon analiziyle, kategorik veriler ise kappa uyum analiziyle değerlendirildi.

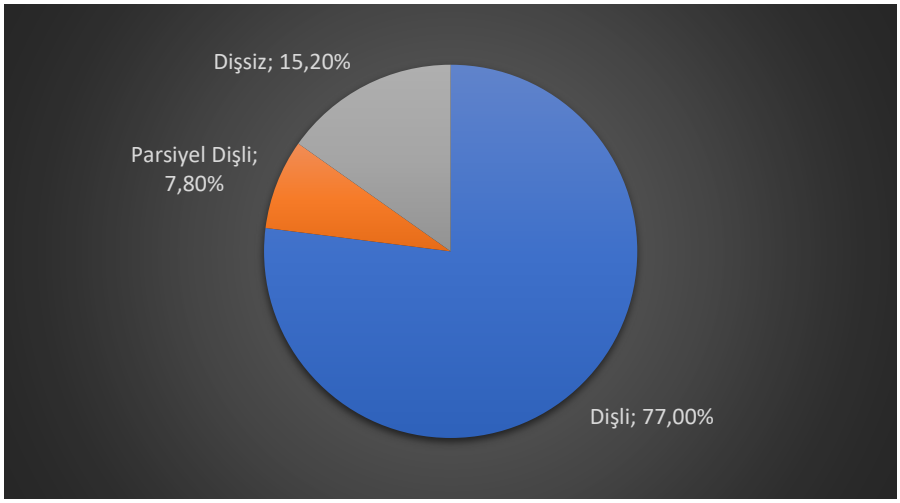
4. BULGULAR

Nicel ölçümler için sınıf içi korelasyonların ve Kappa uyum analizi sonuçlarının 0,9'dan yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada 201'i kadın (%50,2), 199'u erkek toplam 400 bireyin KIBT görüntüleri değerlendirildi. Çalışmaya dâhil edilen bireyler 16-30 (%23,5), 31-40 (%18,3), 41-50 (%19,0), 51-60 (%22,5) ve 61 ve üstü (%16,7) olarak 5 gruba ayrılmıştır (Şekil 4.1). Bireylerin dental durumuna bakıldığında %77 dişli, %15,2 dişsiz ve %7,8 parsiyel dişli olduğu görülmüştür (Şekil 4.2).

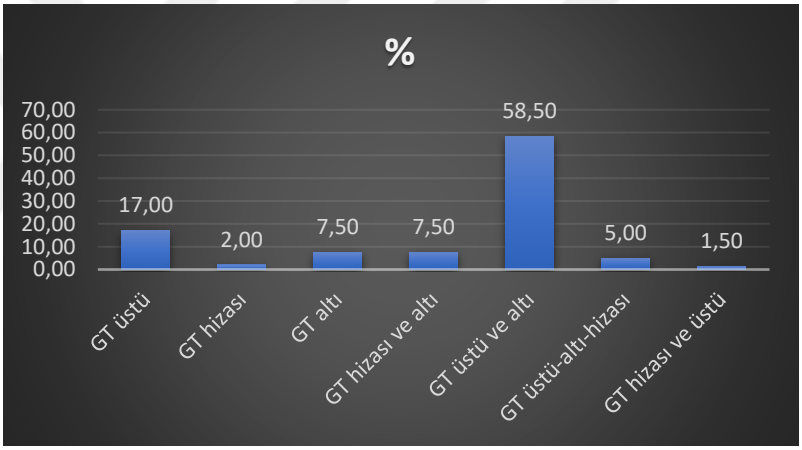


Şekil 4.1 Yaş gruplarının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik

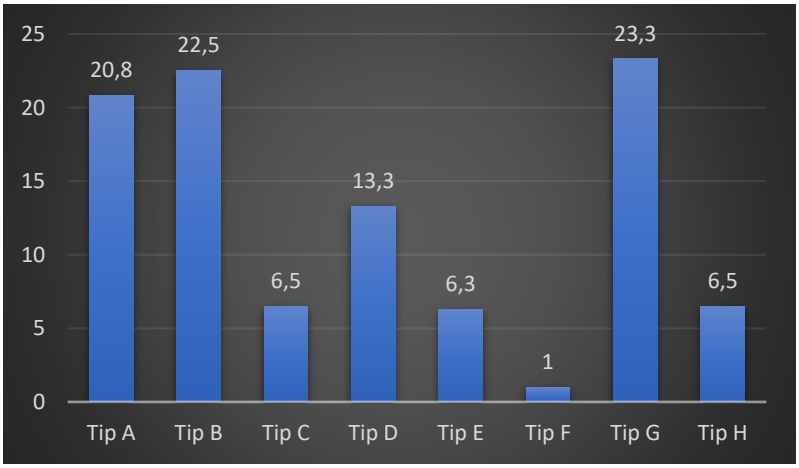


Şekil 4.2 Dental duruma göre dağılımı yüzde olarak gösteren grafik

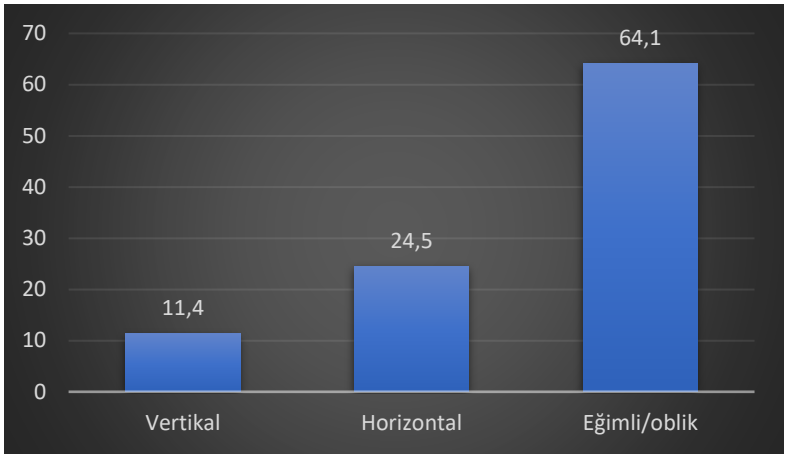
İncelenen hastaların %99,8'inde MLF'nin var olduğu tespit edilmiştir. Kanal lokalizasyonuna bakıldığında en çok "genial tüberkül üstü ve altında" (%59,1) ve "genial tüberkül üstünde" (%17,2) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3). MLK tiplerinin görülme sıklığı en çok tip G (%23,3), tip B (%22,5), tip A (%20,8) olarak sıralanmış olup (Şekil 4.4), MLK yönünün en çok eğimli/oblik ilerlediği görülmüştür (Şekil 4.5). Çalışmaya dâhil edilen bireylerin 132'sinde (%33,3) MPK tespit edilmiş olup, bunların %90,9'unda MPK çapının 1 mm'den küçük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6). LaF'ye bakıldığında 104 (%26,3) bireyde görülmüş ve tespit edilenlerin %94,2'sinde çapın 1 mm'den küçük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7). Diğer değişkenlere ait frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.1'de detaylı olarak sunulmuştur (Tablo 4.1).



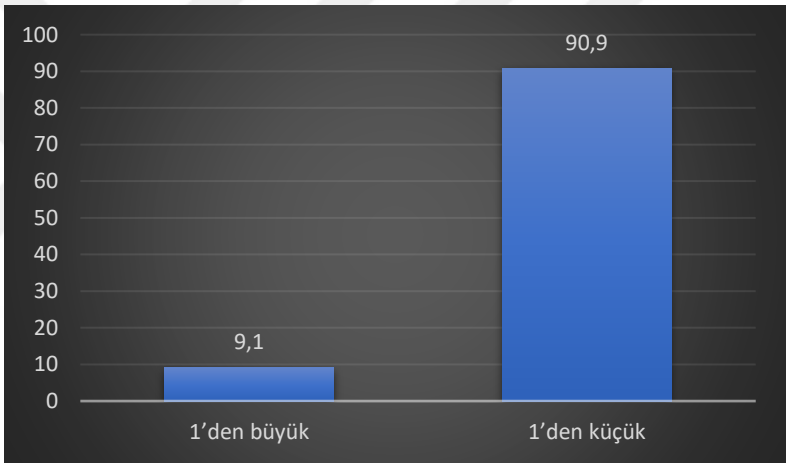
Şekil 4.3 Kanal lokasyonlarının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik (GT: Genial Tüberkül).



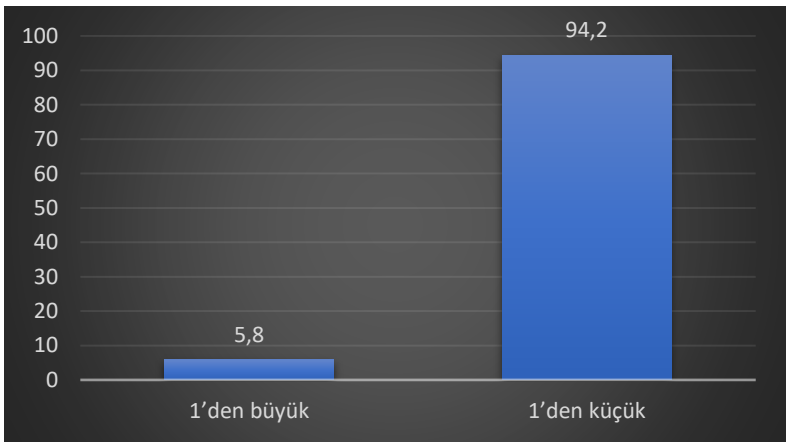
Şekil 4.4 Kanal tiplerinin yüzde olarak dağılımını gösteren grafik.



Şekil 4.5 Median lingual kanal yönlerini yüzde olarak dağılımını gösteren grafik.



Şekil 4.6 Median perforan kanal çapının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik



Şekil 4.7 Labial foramen çapının yüzde olarak dağılımını gösteren grafik

Tablo 4.1 Kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (GT: Genial Tüberkül)

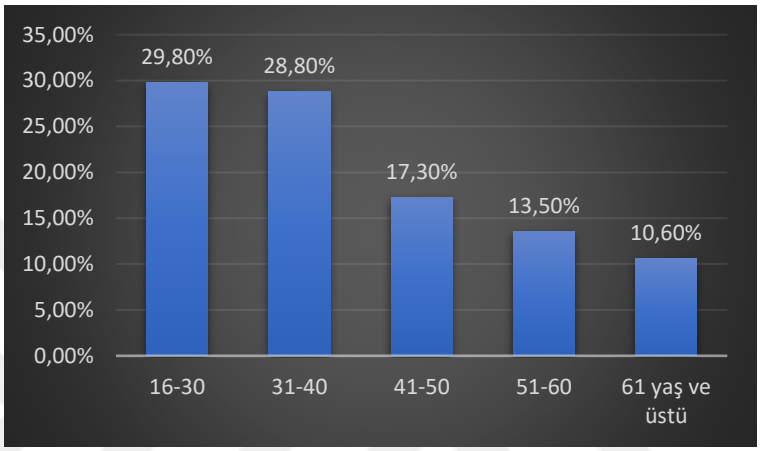
	Frekans (n)	Yüzde (%)
Yaş grupları		
16-30	94	23,5
31-40	73	18,3
41-50	76	19,0
51-60	90	22,5
61 ve üstü	67	16,8
Cinsiyet		
Kadın	201	50,2
Erkek	199	49,8
Dental durum		
Dişli	308	77,0
Parsiyel	31	7,8
Dişsiz	61	15,3
Median lingual foramen		
Var	396	99,0
Yok	5	1,0
Median lingual kanal lokalizasyonu		
GT üstü	68	17,2
GT hizası	8	2,0
GT altı	30	7,6
GT hizası ve altı	30	7,6
GT üstü ve altı	234	59,1
GT üstü-altı-hizası	20	5,1
GT hizası ve üstü	6	1,5
Median lingual kanal tipi		
Tip A	83	20,8
Tip B	90	22,5
Tip C	26	6,5
Tip D	53	13,3
Tip E	25	6,3
Tip F	4	1,0
Tip G	93	23,3
Tip H	26	6,5
Median lingual kanal yönü		
Vertikal	45	11,4
Horizontal	97	24,5
Eğimli/oblik	254	64,1
Median perforan kanal		
Var	132	33,3
Yok	264	66,7
Median perforan kanal çapı		
1'den büyük	12	9,1
1'den küçük	120	90,9
Labial foramen		
Var	104	26,3
Yok	292	73,7
Labial foramen çapı		
1'den büyük	6	5,8
1'den küçük	98	94,2

Çalışmaya dâhil edilen bireyler 16-73 yaş aralığında olup yaş ortalaması 44,18 olarak elde edilmiştir. MLK'nın lingual terminal noktası ile labial terminal noktasındaki çapları ayrı ayrı ölçülmüş olup ortalama labial terminal çap 0,43 mm, minimum çap 0,07 mm ve maksimum çap 1,37 mm olarak tespit edilmiştir. Lingual terminal çap ortalama 0,74 mm olarak saptanmış olup minimum çap 0,1 mm ve maksimum çap 9,73 mm olarak elde edilmiştir. MLK'ların uzunlukları en kısa 3,69 mm, en uzun 15,09 mm ölçülmüştür. Uzunluk ortalaması 8,66 mm olarak belirlenmiştir. MLK'ların lingual terminal noktalarının superior alveolar krete ve inferior mandibular marjine uzaklığı ölçülmüştür. Lingual terminal noktaların superior alveoler krete uzaklığı ortalama 16,44 mm, inferior mandibular marjine uzaklığı ise 13,91 mm olarak tespit edilmiştir. Labial terminal noktasının superior alveolar krete ve inferior mandibular marjine uzaklıklarına ek olarak labial kortikal kemiğe ve dişli hastalarda da kök apekslerine uzaklıkları ölçülmüştür. Labial terminal noktasının superior alveolar krete uzaklığı ortalama 20,37 mm, inferior mandibular marjine uzaklığı 10,02 mm olarak saptanmıştır. Labial kortikal kemiğe uzaklık ölçümünde en az 1,09 mm ölçülmüş olup ortalaması 5,48 mm olarak belirlenmiştir. Diş apekslerine yapılan en yakın ölçüm 1,22 mm olup ortalaması 9,29 olarak saptanmıştır. LaF'den superior alveolar krete ve inferior mandibular marjine uzaklıklar ölçülmüş olup; superior alveolar krete ortalama uzaklık 21,07 mm, inferior mandibular marjine uzaklık ortalama 10,52 mm olarak tespit edilmiştir. Bireylerin nicel verilerine ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.2'de detaylı bir şekilde verilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Nicel verilere ait tanımlayıcı istatistikler

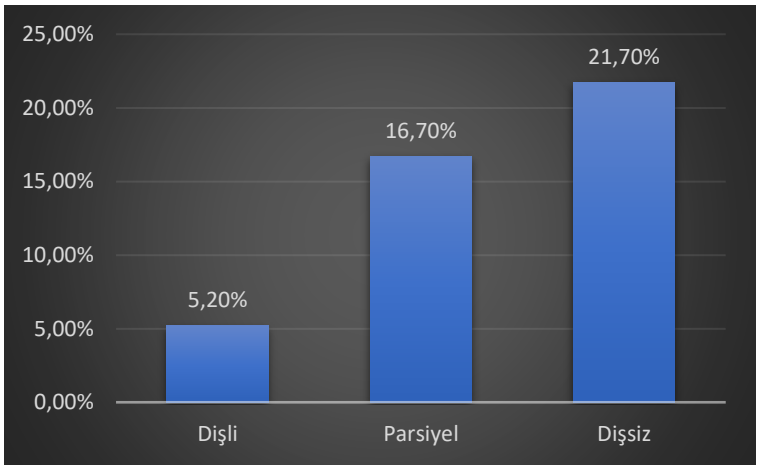
	n	Ortalama	S. Sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum
Yaş	400	44,18	15,21	45,00	16,00	73,00
Kanal sayısı	396	2,16	0,82	2,00	1,00	5,00
Labial terminal çap	396	0,43	0,20	0,41	0,07	1,37
Lingual terminal çap	396	0,74	0,53	0,68	0,10	9,73
Lingual terminalden superior alveoler krete uzaklık	396	16,44	4,23	16,55	2,17	32,66
Lingual terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	396	13,91	2,70	14,23	2,44	20,66
Kanal uzunluğu	396	8,66	2,01	8,49	3,69	15,09
Labial terminalden superior alveoler krete uzaklık	396	20,37	4,57	20,60	4,54	30,11
Labial terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	396	10,02	2,49	9,90	3,18	23,38
Labial terminalden labial kortikale uzaklık	396	5,48	1,70	5,35	1,09	14,36
Labial terminalden diş apeksine uzaklık	318	9,29	3,55	9,32	1,22	21,08
Labial foramenden labial kortikale uzaklık	104	21,07	4,15	20,90	12,08	29,61
Labial foramenden marjine uzaklık	104	10,52	3,85	10,94	1,76	17,48

Yaş gruplarına göre kategorik değişikliklerin karşılaştırılması Tablo 4.3'te detaylı bir şekilde verilmiştir (Tablo 4.3). Yaş gruplarına göre LaF varlığı arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.3). Yaşla birlikte LaF varlığının azalma gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.8). Yaş gruplarına göre diğer değişkenlerin dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 4.8 Labial foramen varlığının yaş gruplarına göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik

Dental duruma göre MPK çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Dişsizlik oranı arttıkça MPK çapının da artış gösterdiği belirlendi (Şekil 4.9). Dental duruma göre diğer değişkenlerin dağılımları arasında anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$). Dental duruma göre kategorik değişikliklerin karşılaştırılması Tablo 4.4'te detaylı olarak sunulmuştur.



Şekil 4.9 Median perforan kanal çapının dental duruma göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik

Tablo 4.3 Yaş gruplarına göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılması (GT: Genial Tüberkül)

	16-30	31-40	41-50	51-60	61 ve üstü	Test ist.	p
Median lingual foramen							
Var	94 (100)	72 (98,6)	74 (97,4)	90 (100)	66 (98,5)	3,877	0,144
Yok	0 (0)	1 (1,4)	2 (2,66)	0 (0)	1 (1,5)		
Median lingual kanal lokalizasyonu							
GT üstü	12 (12,8)	18 (25)	13 (17,6)	10 (11,1)	15 (22,7)	27,543	0,280
GT hizası	1 (1,1)	2 (2,8)	1 (1,4)	3 (3,3)	1 (1,5)		
GT altı	5 (5,3)	1 (1,4)	10 (13,5)	9 (10)	5 (7,6)		
GT hizası ve altı	8 (8,5)	6 (8,3)	6 (8,1)	4 (4,4)	6 (9,1)		
GT üstü ve altı	63 (67)	39 (54,2)	38 (51,4)	60 (66,7)	34 (51,5)		
GT üstü-altı-hizası	4 (4,3)	5 (6,9)	3 (4,1)	4 (4,4)	4 (6,1)		
GT hizası ve üstü	1 (1,1)	1 (1,4)	3 (4,1)	0 (0)	1 (1,5)		
Median lingual kanal tipi							
Tip A	13 (13,8)	19 (26)	18 (23,7)	16 (17,8)	17 (25,4)	33,676	0,212
Tip B	26 (27,7)	13 (17,8)	20 (26,3)	20 (22,2)	11 (16,4)		
Tip C	7 (7,4)	3 (4,1)	1 (1,3)	11 (12,2)	4 (6)		
Tip D	19 (20,2)	10 (13,7)	6 (7,9)	9 (10)	9 (13,4)		
Tip E	4 (4,3)	5 (6,8)	6 (7,9)	5 (5,6)	5 (7,5)		
Tip F	0 (0)	1 (1,4)	2 (2,6)	0 (0)	1 (1,5)		
Tip G	17 (18,1)	15 (20,5)	21 (27,6)	23 (25,6)	17 (25,4)		
Tip H	8 (8,5)	7 (9,6)	2 (2,6)	6 (6,7)	3 (4,5)		
Median lingual kanal yönü							
Vertikal	12 (12,8)	7 (9,7)	6 (8,1)	7 (7,8)	13 (19,7)	9,751	0,283
Horizontal	24 (25,5)	14 (19,4)	21 (28,4)	26 (28,9)	12 (18,2)		
Eğimli/oblik	58 (61,7)	51 (70,8)	47 (63,5)	57 (63,3)	41 (62,1)		
Median perforan kanal							
Var	26 (27,7)	27 (37,5)	24 (32,4)	32 (35,6)	23 (34,8)	2,219	0,695
Yok	68 (72,3)	45 (62,5)	50 (67,6)	58 (64,4)	43 (65,2)		
Median perforan kanal çapı							
1den büyük	1 (3,8)	2 (7,4)	1 (4,2)	5 (15,6)	3 (13)	3,750	0,441
1den küçük	25 (96,2)	25 (92,6)	23 (95,8)	27 (84,4)	20 (87)		
Labial foramen							
Var	31 (33)^{ab}	30 (41,7)^{b}	18 (24,3)^{a,c}	14 (15,6)^{c}	11 (16,7)^{c}	19,621	**0,001**
Yok	63 (67)^{ab}	42 (58,3)^{b}	56 (75,7)^{a,c}	76 (84,4)^{c}	55 (83,3)^{c}		
Labial foramen çapı							
1den büyük	2 (6,5)	2 (6,7)	0 (0)	0 (0)	2 (18,2)	5,148	0,272
1den küçük	29 (93,5)	28 (93,3)	18 (100)	14 (100)	9 (81,8)		

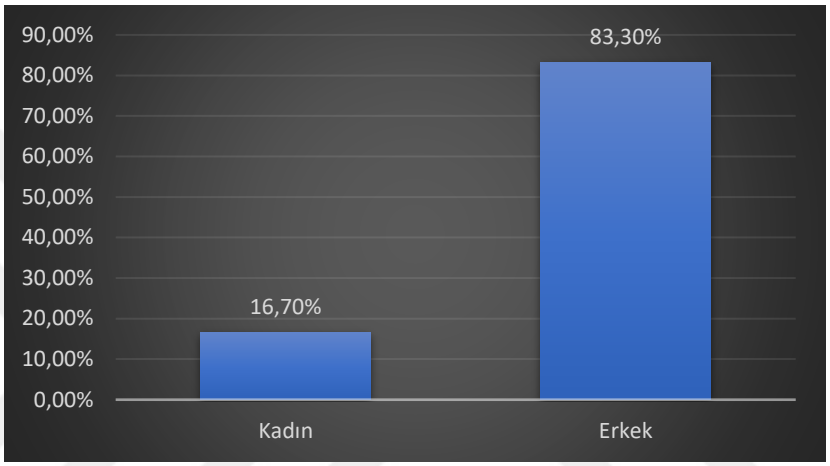
*Ki-kare testi, frekans (yüzde), a-b: Her bir satır içerisinde aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur.

Tablo 4.4 Dental duruma göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılması (GT: Genial Tüberkül)

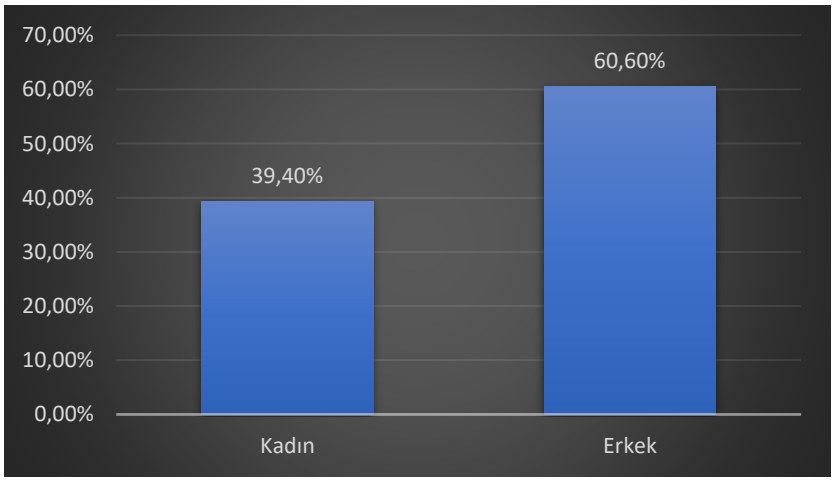
	Dişli	Parsiyel Dişli	Dişsiz	Test ist.	p
Median lingual foramen					
Var	306 (99,4)	31 (100)	59 (96,7)	3,265	0,139
Yok	2 (0,6)	0 (0)	2 (3,3)		
Median lingual kanal lokalizasyonu					
GT üstü	53 (17,3)	3 (9,7)	12 (20,3)	6,970	0,860
GT hizası	5 (1,6)	1 (3,2)	2 (3,4)		
GT altı	22 (7,2)	3 (9,7)	5 (8,5)		
GT hizası ve altı	25 (8,2)	3 (9,7)	2 (3,4)		
GT üstü ve altı	182 (59,5)	20 (64,5)	32 (54,2)		
GT üstü-altı-hizası	14 (4,6)	1 (3,2)	5 (8,5)		
GT hizası ve üstü	5 (1,6)	0 (0)	1 (1,7)		
Median lingual kanal tipi					
Tip A	62 (20,1)	6 (19,4)	15 (24,6)	10,842	0,698
Tip B	72 (23,4)	6 (19,4)	12 (19,7)		
Tip C	20 (6,5)	2 (6,5)	4 (6,6)		
Tip D	43 (14)	4 (12,9)	6 (9,8)		
Tip E	17 (5,5)	4 (12,9)	4 (6,6)		
Tip F	2 (0,6)	0 (0)	2 (3,3)		
Tip G	71 (23,1)	9 (29)	13 (21,3)		
Tip H	21 (6,8)	0 (0)	5 (8,2)		
Median lingual kanal yönü					
Vertikal	35 (11,4)	3 (9,7)	7 (11,9)	1,568	0,814
Horizontal	71 (23,2)	10 (32,3)	16 (27,1)		
Eğimli/oblik	200 (65,4)	18 (58,1)	36 (61)		
Median perforan kanal					
Var	97 (31,7)	12 (38,7)	23 (39)	1,618	0,445
Yok	209 (68,3)	19 (61,3)	36 (61)		
Median perforan kanal çapı					
1'den büyük	5 (5,2)[a]	2 (16,7)[ab]	5 (21,7)[b]	6,991	**0,022**
1'den küçük	92 (94,8)	10 (83,3)	18 (78,3)		
Labial foramen					
Var	86 (28,1)	6 (19,4)	12 (20,3)	2,369	0,306
Yok	220 (71,9)	25 (80,6)	47 (79,7)		
Labial foramen çapı					
1'den büyük	5 (5,8)	1 (16,7)	0 (0)	2,046	0,360
1'den küçük	81 (94,2)	5 (83,3)	12 (100)		

*Ki-kare testi, frekans (yüzde), a-b: Her bir satır içerisinde aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur.

Kategorik değişkenler cinsiyete göre karşılaştırıldığında, MPK çapı ile LaF varlığının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.5). Erkeklerde 1 mm'den büyük MPK sayısı ile LaF varlığı kadınlardan daha fazlaydı (Şekil 4.10 ve 4.11). Cinsiyete göre diğer değişkenlerin dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Cinsiyete göre kategorik değişikliklerin karşılaştırılması Tablo 4.5'te detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 4.10 1 mm'den büyük median perforan kanal sayılarının cinsiyete göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik



Şekil 4.11 Labial foramen varlığının cinsiyete göre dağılımını yüzde olarak gösteren grafik

Tablo 4.5 Cinsiyete göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılması (GT: Genial Tüberkül)

	Kadın	Erkek	Test ist.	p
Median lingual foramen				
Var	198 (98,5)	198 (99,5)	---	1,000***
Yok	3 (1,5)	1 (0,5)		
Median lingual kanal lokalizasyonu				
GT üstü	36 (18,2)	32 (16,2)	4,142	0,657*
GT hizası	3 (1,5)	5 (2,5)		
GT altı	19 (9,6)	11 (5,6)		
GT hizası ve altı	16 (8,1)	14 (7,1)		
GT üstü ve altı	113 (57,1)	121 (61,1)		
GT üstü-altı-hizası	9 (4,5)	11 (5,6)		
GT hizası ve üstü	2 (1)	4 (2)		
Median lingual kanal tipi				
Tip A	43 (21,4)	40 (20,1)	10,928	0,142*
Tip B	49 (24,4)	41 (20,6)		
Tip C	18 (9)	8 (4)		
Tip D	28 (13,9)	25 (12,6)		
Tip E	11 (5,5)	14 (7)		
Tip F	3 (1,5)	1 (0,5)		
Tip G	36 (17,9)	57 (28,6)		
Tip H	13 (6,5)	13 (6,5)		
Median lingual kanal yönü				
Vertikal	26 (13,1)	19 (9,6)	1,594	0,451*
Horizontal	45 (22,7)	52 (26,3)		
Eğimli/oblik	127 (64,1)	127 (64,1)		
Median perforan kanal				
Var	65 (32,8)	67 (33,8)	0,045	0,831*
Yok	133 (67,2)	131 (66,2)		
Median perforan kanal çapı				
1'den büyük	2 (3,1)[a]	10 (14,9)[a]	4,262	**0,039****
1'den küçük	63 (96,9)[a]	57 (85,1)[b]		
Labial foramen				
Var	41 (20,7)[a]	63 (31,8)[b]	6,311	**0,012***
Yok	157 (79,3)[a]	135 (68,2)[b]		
Labial Foramen çapı				
1'den büyük	1 (2,4)	5 (7,9)	---	0,399***
1'den küçük	40 (97,6)	58 (92,1)		

*Ki-kare testi, **Yates düzeltmesi, ***Fisher's Exact testi, frekans (yüzde), a-b: Her bir satır içerisinde aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur.

Yaş gruplarına göre morfometrik özelliklerin karşılaştırılması Tablo 4.6'da belirtilmiştir. Kanal sayısı, MLK ve LaF çapları ve yaş gruplarına göre anlamlı bir fark göstermemekteydi ($p>0,05$) (Tablo 4.6). Yaş gruplarına göre lingual terminalden superior alveoler krete uzaklık ortancasının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,01$) (Tablo 4.6). 16-30 yaş grubunun ortancası 16,44, 31-40 yaş grubunun ortancası 16,99 mm, 41-50 yaş grubunun ortancası 16,91 mm, 51-60 yaş grubunun ortancası 16,78 mm, 61 ve üstü yaş grubunun ortancası 14,81 mm olarak belirlenmiştir. Bu farklılık 61 ve üstü yaş grubu ile 16-30 ve 31-40 yaş grupları arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktaydı. Yaş gruplarına göre lingual terminalden inferior mandibular marjine uzaklık ile kanal uzunlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.6). Yaş gruplarına göre labial terminalden superior alveoler krete uzaklık ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). 16-30 yaş grubunun ortalaması 21,08 mm, 31-40 yaş grubunun ortalaması 21,57 mm, 41-50 yaş grubunun ortalaması 20,61 mm, 51-60 yaş grubunun ortalaması 20,40 mm, 61 ve üstü yaş grubunun ortalaması 17,75 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık 61 ve üstü yaş grupları ile diğer yaş grupları arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktaydı. Yaş gruplarına göre labial terminalden inferior mandibular marjine uzaklık ile labial terminalden labial kortikal kemiğe uzaklıklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6). Yaş gruplarına göre labial terminalden diş apekslerine uzaklık ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0,01$) (Tablo 4.6). 16-30 yaş grubunun ortalaması 8,36 mm, 31-40 yaş grubunun ortalaması 9,43 mm, 41-50 yaş grubunun ortalaması 9,18 mm, 51-60 yaş grubunun ortalaması 10,44 mm, 61 ve üstü yaş grubunun ortalaması ise 9,86 mm olarak saptanmıştır. Bu farklılık 16-30 yaş grubu ile 51-60 yaş grubu ve 61 ve üstü yaş grupları arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır (Tablo 4.6). Yaş gruplarına göre LaF'den superior alveolar krete uzaklık ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). 16-30 yaş grubunun ortancası 19,00 mm, 31-40 yaş grubunun ortancası 20,88 mm, 41-50 yaş grubunun ortancası 22,98 mm, 51-60 yaş grubunun ortancası 22,50 mm, 61 ve üstü yaş grubunun ortancası ise 21,54 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık 16-30 yaş grubu ile 51-60 yaş aralığı arasındaki farklılıktan kaynaklandığı tespit edildi (Tablo 4.6). Yaş gruplarına göre LaF'den inferior mandibular marjine uzaklık ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunmuştur ($p<0,01$). 16-30 yaş grubunun ortancası 12,67 mm, 31-40 yaş grubunun ortancası 11,06 mm, 41-50 yaş grubunun ortancası 9,39 mm, 51-60 yaş grubunun ortancası 9,39 mm, 61 ve üstü yaş grubunun ortancası 9,42 mm idi. Bu farklılığın 16-30 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu arasındaki farklılıktan kaynaklandığı bulundu (Tablo 4.6).

Dental duruma göre yaş ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.7). Dişli grubunun ortancası 39,50 yıl, parsiyel grubunun ortancası 55,00 yıl ve dişsiz grubunun ortancası 58,00 yıl olarak elde edilmiştir. Bu farklılığın dişli grup ile diğer gruplar arasındaki farklılıktan kaynaklandığı bulundu. Dental duruma göre kanal sayısı ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.7). Dental duruma göre labial terminal çap ortancaları istatistiksel olarak farklılık göstermekteydi ($p<0,01$) (Tablo 4.7). Dişli grubunun ortancası 0,39 mm, parsiyel grubunun ortancası 0,52 mm ve dişsiz grubunun ortancası 0,45 mm idi. Bu farklılık dişli ile parsiyel grupları arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktaydı. Dental durum gruplarına göre lingual terminal çap ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7). Dental duruma göre lingual ve labial terminal noktalarının superior alveolar krete ortalama uzaklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.7). Diş sayısı azaldıkça lingual ve labial terminal noktalarının superior alveolar krete uzaklığı da azalmaktaydı. Dental duruma göre lingual terminal noktasının inferior mandibular marjine uzaklığı ortancaları arasında ve kanal uzunluğu ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7). Dental duruma göre labial terminal noktasının inferior mandibular marjine uzaklığı ortalamaları arasında, labial terminal noktasından diş apekslerine uzaklık ortalamaları arasında, labial terminal noktasının labial kortikal kemiğe uzaklığı ortancaları arasında LaF'nin superior alveolar krete uzaklığı ortalamaları ve LaF'nin inferior mandibular marjine uzaklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.6 Yaş gruplarına göre nicel verilerin karşılaştırılması

	16-30	31-40	41-50	51-60	61 ve üstü	Test ist.	p
Kanal sayısı	2,18 ± 0,75	2,17 ± 0,92	2,09 ± 0,80	2,23 ± 0,82	2,09 ± 0,85	1,607	0,807 *
	2,00 (1,00 - 5,00)	2,00 (1,00 - 4,00)	2,00 (1,00 - 4,00)	2,00 (1,00 - 4,00)	2,00 (1,00 - 5,00)		
Labial terminal çap	0,39 ± 0,17	0,42 ± 0,19	0,43 ± 0,19	0,49 ± 0,24	0,42 ± 0,18	8,389	0,078 *
	0,36 (0,07 - 0,84)	0,41 (0,07 - 0,88)	0,40 (0,10 - 1,17)	0,47 (0,14 - 1,37)	0,42 (0,14 - 0,89)		
Lingual terminal çap	0,65 ± 0,25	0,69 ± 0,26	0,76 ± 0,27	0,87 ± 0,98	0,69 ± 0,25	9,847	0,051 *
	0,64 (0,10 - 1,49)	0,68 (0,20 - 1,55)	0,72 (0,20 - 1,56)	0,76 (0,14 - 9,73)	0,66 (0,20 - 1,16)		
Lingual terminalden superior alveoler krete uzaklık	16,92 ± 3,17	17,13 ± 3,57	17,21 ± 4,34	16,47 ± 4,10	14,09 ± 5,38	13,555	**0,009 ***
	16,44 (8,06 - 25,00)^{b}	16,99 (6,77 - 27,00)^{b}	16,91 (11,11 - 32,66)^{ab}	16,78 (7,32 - 25,68)^{ab}	14,81 (2,17 - 22,49)^{a}		
Lingual terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	13,74 ± 2,51	14,63 ± 2,40	13,29 ± 3,21	14,04 ± 2,57	13,88 ± 2,73	6,986	0,137 *
	14,03 (3,80 - 19,66)	14,54 (4,28 - 20,66)	14,07 (2,91 - 17,88)	14,53 (6,23 - 19,05)	14,06 (2,44 - 20,22)		
Kanal uzunluğu	8,47 ± 2,12	8,91 ± 1,67	8,69 ± 2,11	8,63 ± 2,20	8,66 ± 1,82	2,339	0,674 *
	8,23 (3,69 - 13,55)	8,83 (5,64 - 12,24)	8,33 (3,99 - 14,65)	8,84 (4,22 - 15,09)	8,48 (4,50 - 12,91)		
Labial terminalden superior alveoler krete uzaklık	21,08 ± 3,84^{b}	21,57 ± 3,61^{b}	20,61 ± 3,68^{b}	20,40 ± 4,66^{b}	17,75 ± 6,11^{a}	5,182	**0,001 ****
	21,48 (5,76 - 28,52)	21,62 (12,48 - 28,67)	20,30 (12,65 - 29,74)	20,38 (7,52 - 30,11)	18,60 (4,54 - 28,54)		
Labial terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	9,62 ± 2,65	10,25 ± 2,33	9,96 ± 2,34	10,15 ± 2,76	10,23 ± 2,18	0,956	0,432 **
	9,40 (3,18 - 16,80)	9,98 (5,56 - 17,82)	10,01 (3,60 - 15,67)	9,83 (4,01 - 23,38)	10,10 (5,96 - 15,38)		
Labial terminalden labial kortikale uzaklık	5,42 ± 1,57	5,21 ± 1,45	5,53 ± 1,71	5,77 ± 1,97	5,37 ± 1,71	3,758	0,440 *
	5,23 (2,31 - 11,58)	5,19 (2,03 - 8,82)	5,42 (1,09 - 11,11)	5,52 (1,68 - 14,36)	5,24 (1,76 - 9,82)		
Labial terminalden diş apeksine uzaklık	8,36 ± 3,31^{a}	9,43 ± 3,60^{ab}	9,18 ± 3,74^{ab}	10,44 ± 3,71^{b}	9,86 ± 2,95^{b}	3,501	**0,008 ****
	8,44 (1,22 - 15,76)	9,35 (2,15 - 19,37)	8,73 (1,63 - 18,87)	10,74 (2,51 - 21,08)	9,79 (4,78 - 14,77)		
Labial foramenden superior alveoler krete uzaklık	19,30 ± 3,82	21,42 ± 3,71	21,90 ± 4,72	23,02 ± 3,75	21,22 ± 4,55	9,914	0,042 *
	19,00 (13,62 - 28,46)a	20,88 (16,12 - 29,40)ab	22,98 (13,16 - 27,61)ab	22,50 (16,33 - 29,61)b	21,54 (12,08 - 28,69)ab		
Labial foramenden inferior mandibular marjine uzaklık	12,08 ± 3,72	11,09 ± 3,80	8,98 ± 2,96	8,86 ± 4,04	9,24 ± 3,80	14,641	**0,006 ***
	12,67 (3,46 - 17,48)^{b}	11,06 (2,24 - 16,73)^{ab}	9,39 (2,65 - 13,21)^{a}	9,39 (1,76 - 15,58)^{ab}	9,42 (4,34 - 16,15)^{ab}		

*Kruskal Wallis testi, **Tek yönlü varyans analizi, a-b: Aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur, ortalama ± s. sapma, ortanca (minimum – maksimum)

Tablo 4.7 Dental duruma göre nicel verilerin karşılaştırılması

	Dişli		Parsiyel		Dişsiz		Test ist.	p
	Ortalama ± s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama ± s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama ± s. sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Yaş	40,33 ± 14,46	39,50 (16,00 - 73,00)a	54,42 ± 11,51	55,00 (24,00 - 71,00)b	58,38 ± 8,23	58,00 (37,00 - 72,00)b	90,826	**<0,001***
Kanal sayısı	2,17 ± 0,81	2,00 (1,00 - 5,00)	2,10 ± 0,70	2,00 (1,00 - 3,00)	2,15 ± 0,94	2,00 (1,00 - 5,00)	0,217	0,897*
Labial terminal çap	0,41 ± 0,19	0,39 (0,07 - 1,37)[a]	0,54 ± 0,25	0,52 (0,15 - 1,11)[b]	0,46 ± 0,20	0,45 (0,14 - 1,17)[ab]	10,415	**0,005***
Lingual terminal çap	0,70 ± 0,26	0,68 (0,10 - 1,56)	1,04 ± 1,64	0,82 (0,35 - 9,73)	0,74 ± 0,29	0,76 (0,14 - 1,46)	1,737	0,420*
Lingual terminalden superior alveoler krete uzaklık	17,30 ± 3,61[b]	17,03 (6,77 - 32,66)	15,97 ± 4,54[b]	17,07 (6,71 - 25,00)	12,21 ± 4,48[a]	12,19 (2,17 - 22,20)	34,014	**<0,001****
Lingual terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	14,00 ± 2,62	14,36 (2,91 - 20,66)	13,61 ± 3,13	14,24 (3,80 - 16,73)	13,58 ± 2,89	13,83 (2,44 - 19,05)	1,128	0,569*
Kanal uzunluğu	8,71 ± 1,99	8,54 (3,69 - 14,65)	8,75 ± 1,77	8,22 (5,48 - 12,83)	8,36 ± 2,22	8,29 (3,99 - 15,09)	0,788	0,455**
Labial terminalden superior alveoler krete uzaklık	21,41 ± 3,74[b]	21,56 (5,76 - 30,01)	19,55 ± 4,65[b]	18,63 (8,94 - 30,11)	15,42 ± 5,15[a]	15,85 (4,54 - 26,29)	36,903	**<0,001****
Labial terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	9,96 ± 2,56	9,75 (3,18 - 23,38)	10,11 ± 2,06	10,10 (5,02 - 15,67)	10,27 ± 2,34	10,16 (4,88 - 16,20)	0,392	0,676**
Labial terminalden labial kortikale uzaklık	5,42 ± 1,57	5,35 (1,68 - 11,58)	5,29 ± 1,49	5,08 (2,64 - 9,01)	5,86 ± 2,32	5,55 (1,09 - 14,36)	0,906	0,636*
Labial terminalden diş apeksine uzaklık	9,25 ± 3,58	9,14 (1,22 - 21,08)	10,43 ± 2,93	11,45 (5,36 - 13,68)	10,30 (10,30 – 10,30)	---	-1,131	0,259***
Labial foramenden superior alveoler krete uzaklık	21,06 ± 4,02	20,84 (13,16 - 29,40)	22,86 ± 5,20	23,71 (16,46 - 29,61)	20,24 ± 4,63	20,56 (12,08 - 28,74)	0,794	0,455**
Labial foramenden inferior mandibular marjine uzaklık	10,93 ± 3,81	11,47 (2,24 - 17,48)	8,60 ± 4,09	8,11 (3,86 - 13,75)	8,59 ± 3,38	9,43 (1,76 - 12,26)	2,844	0,063**

*Kruskal Wallis testi, **Tek yönlü varyans analizi, ***Bağımsız iki örnek t testi, a-b: Aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur, ortalama ± s. sapma, ortanca (minimum – maksimum)

Yaş ortancaları cinsiyete göre istatistiksel olarak farklılık göstermekteydi ($p<0,05$) (Tablo 4.8). Kadınların ortancası 42,00 yıl iken, erkeklerinki 47,00 yıldı. Kanal sayısı, lingual terminal çap, kanal uzunluğu, labial terminalden diş apeksine uzaklık ve LaF'den inferior mandibular marjine uzaklıkların ortancalarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.8). Labial terminal çapın cinsiyete göre istatistiksel olarak fark gösterdiği belirlendi ($p<0,01$) (Tablo 4.8). Kadınların ortancası 0,38 mm iken, erkeklerin ortancası 0,43 mm olarak elde edilmiştir. Cinsiyete göre lingual terminal noktanın superior alveolar krete ortalalama uzaklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.8). Kadınların ortalaması 15,88 mm ve erkeklerin ortalaması 17,00 mm olarak belirlenmiştir. Cinsiyete göre lingual terminal noktasının inferior mandibular marjine uzaklığı ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,01$) (Tablo 4.8). Kadınların ortancası 13,64 iken erkeklerin ortancası 14,84'tür. Erkeklerin labial terminal noktanın alveolar krete ortanca uzaklığı (21,56 mm) kadınlardan (20,11 mm) istatistiksel olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.8). Erkeklerin labial terminal noktasının inferior mandibular marjine ortalama uzaklığı 10,79 mm iken kadınların ortalaması 9,25 mm idi. İstatistiksel olarak bu fark anlamlı idi ($p<0,01$) (Tablo 4.8). Labial terminal noktasınının labial kortikal kemiğe uzaklığı kadınlarda (5,24 mm) erkeklerden (5,71 mm) istatistiksel olarak daha düşüktü ($p<0,01$) (Tablo 4.8). Cinsiyete göre LaF'nin superior alveolar krete ortalama uzaklıklarının istatistiksel farlılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Kadınların ortalaması 19,92 mm iken, erkeklerin ortalaması 21,81 mm idi.

Tablo 4.8 Cinsiyete göre nicel verilerin karşılaştırılması

	Kadın		Erkek		Test ist.	p
	Ortalama ± s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama ± s. sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Yaş	42,45 ± 15,64	42,00 (16,00 - 73,00)	45,92 ± 14,60	47,00 (16,00 - 73,00)	17418,5	**0,026***
Kanal sayısı	2,08 ± 0,78	2,00 (1,00 - 4,00)	2,24 ± 0,85	2,00 (1,00 - 5,00)	17529,5	0,050*
Labial terminal çap	0,40 ± 0,18	0,38 (0,07 - 1,17)	0,46 ± 0,21	0,43 (0,07 - 1,37)	15971	**0,001***
Lingual terminal çap	0,70 ± 0,27	0,67 (0,14 - 1,67)	0,77 ± 0,69	0,69 (0,10 - 9,73)	18424,5	0,301*
Lingual terminalden superior alveoler krete uzaklık	15,88 ± 4,17	15,93 (3,86 - 30,43)	17,00 ± 4,22	17,33 (2,17 - 32,66)	-2,642	**0,009****
Lingual terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	13,10 ± 2,76	13,64 (2,44 - 18,36)	14,71 ± 2,40	14,84 (3,80 - 20,66)	11901	**<0,001***
Kanal uzunluğu	8,65 ± 1,91	8,56 (3,99 - 14,65)	8,67 ± 2,11	8,44 (3,69 - 15,09)	-0,119	0,905**
Labial terminalden superior alveoler krete uzaklık	19,81 ± 4,53	20,11 (5,76 - 29,64)	20,94 ± 4,55	21,56 (4,54 - 30,11)	16808	**0,014***
Labial terminalden inferior mandibular marjine uzaklık	9,25 ± 2,48	9,15 (3,18 - 23,38)	10,79 ± 2,26	10,71 (4,01 - 17,82)	-6,442	**<0,001****
Labial terminalden labial kortikale uzaklık	5,24 ± 1,58	5,09 (1,09 - 12,06)	5,71 ± 1,79	5,58 (1,68 - 14,36)	-2,736	**0,006****
Labial terminalden diş apeksine uzaklık	8,98 ± 3,27	9,11 (1,22 - 19,37)	9,63 ± 3,81	9,48 (1,63 - 21,08)	-1,632	0,104**
Labial foramenden superior alveoler krete uzaklık	19,92 ± 3,43	19,65 (13,16 - 28,87)	21,81 ± 4,42	21,85 (12,08 - 29,61)	-2,329	**0,022****
Labial foramenden inferior mandibular marjine uzaklık	10,49 ± 3,02	10,84 (3,46 - 15,32)	10,55 ± 4,32	11,07 (1,76 - 17,48)	1245,5	0,760*

*Mann-Whitney U testi, **Bağımsız iki örnek t testi, ortalama ± s. sapma, ortanca (minimum – maksimum)

5. TARTIŞMA

Günümüz diş hekimliğinde implant destekli protetik tedavi rutin olarak kullanılan bir seçenektir. İmplant tedavisi, parsiyel veya total dişsiz hastalar için, total veya sabit protezlerle kıyaslandığında daha yaygın bir şekilde uygulanmaya başlamıştır. Son 10 ila 15 yıl içinde yapılan implantların sayısı önemli ölçüde artış göstermiştir (Scheuber ve ark. 2012). Bu prosedürler, özellikle yaşlı hastaların, travma geçirenlerin ve konjenital hipodontisi olanların fonksiyon ve estetiği yeniden kazanmaları için çok önemlidir (He ve ark. 2017). Ayrıca, implant hastalarında kemik grefti için mandibular simfiz, ramus, iç ve dış oblik sırtlar ve maksiller tüberozite dâhil olmak üzere farklı intraoral bölgeler mevcuttur. Genellikle postoperatif komplikasyon olasılığının daha düşük olması nedeniyle mandibular ramus bölgesi, greft açısından ilk tercih edilecek bölge olarak düşünülür. Öte yandan, mandibular simfiz bölgesi ise, özellikle ağız açma kısıtlılığı veya TME bozuklukları olan hastalarda ramusa kıyasla daha kolay erişilebilir bir alan olması sebebiyle bu bölgede önem arz etmektedir (Hameed ve ark. 2019). Ayrıca mandibular simfiz, ramustan daha fazla trabeküler kemiğe sahiptir. Mandibular simfiz bölgesinin bu avantajlarına rağmen, intraoperatif kanama, mental sinir yaralanması ve mandibular anterior dişlerin pulpa nekrozu gibi komplikasyon olasılıkları nedeniyle, greftleme işlemi için mevcut kemik miktarı ve bu bölgedeki hayati anatomik yapılar preoperatif olarak doğru bir şekilde belirlenmelidir (Safi ve ark. 2021). Bu yüzden bu çalışmada simfiz bölgesindeki anatomik yapılar değerlendirildi.

Mandibulanın interforaminal bölgesi (sağ ve sol her iki mental foramenler arası) implant cerrahisi için kısmen güvenli bölge olarak düşünülmesine rağmen, mandibular lingual foramen, konkav lingual korteks, mandibular insiziv kanal ve lingual vasküler kanallar gibi önemli anatomik yapılara sahiptir (Kalpidis ve Setayesh 2004; Ali ve Ahmad 2008). MLF'lerle ilgili yapılan bir meta-analiz çalışmasında 4336 KIBT değerlendirilmiş ve MLF görülme sıklığı %90,11 olarak rapor edilmiştir (Barbosa ve ark. 2021). Anterior mandibulada yapılan işlemlerde intraoperatif kanama, yara stabilizasyonunun bozulması, sensitivite değişikliği ve ön dişlerin pulpa duyarlılığının kaybı gibi çeşitli komplikasyonlar oluşabilir (Anyanechi ve Saheeb 2014; Reininger ve ark. 2016).

Mandibulada karşılaşılan hemorajilerin en sık interforaminal bölgede görüldüğü bildirilmiştir (Hofschneider ve ark. 1999). Mandibulanın lingual yüzeyinin kanlanması sublingual, submental, mylohyoid arterler ve bunların anastomozlarıyla sağlanmaktadır. Fasiyal arterin bir dalı olan submental arter ve lingual arterin bir dalı olan sublingual arterin mandibula lingual yüzeyindeki foramenler yolu ile mandibulaya giriş yaptıkları belirlenmiştir (Lustig ve ark. 2003; Liang ve ark. 2004; Liang ve ark. 2005; Yoshida ve ark. 2005). Mandibular lingual kortikal kemik yüzeyinin perforasyonu ile bu damarların hasar görmesi, hastanın yaşamını tehdit edebilir (White 2008). Literatürde interforaminal bölgede görülebilecek hemorajilere, tüm cerrahi işlemler arasında en sık implant uygulamalarının sebep olduğu bildirilmiştir (Pelayo ve ark. 2008). Bu komplikasyonları en aza indirmek için bölgenin anatomik varyasyonlarının tam olarak anlaşılması bu yüzden zorunludur (Lee ve ark. 2015).

Periapikal ve panoramik radyografiler ucuz, kolay ulaşılabilen görüntüleme yöntemleri olmasına rağmen, MLK'ların izlenmesinde yetersizdirler (McDonnell ve ark. 1994). Konvansiyonel radyograflardaki distorsiyonlar, süperpozisyonlar, incelenen bölgenin bukko-lingual olarak değerlendirilememesi, magnifikasyonlar gibi dezavantajları vardır. Günümüzde cerrahi işlemler öncesi anatomik olarak çok daha ayrıntılı bilgi veren tomografiler tercih edilmeye başlamıştır (Scribano ve ark. 2003; Çakur ve ark. 2007; Scarfe ve Farman 2008).

BT sistemleri mandibular interforaminal bölgenin değerlendirilmesinde etkili olduğu belirtilmektedir. Ancak, KIBT sistemlerine kıyasla yüksek maliyet ve radyasyon dozu, limitli uzaysal çözünürlük gibi diş hekimliğinde kullanımını kısıtlayan bazı dezavantajlara sahiptir (Patil ve ark. 2013). KIBT, konvansiyonel radyografilerden farklı olarak bukkal ve lingual mandibular konkaviteleri detaylı şekilde göstermektedir. Bununla birlikte anatomik varyasyonları magnifikasyon, süperpozisyon oluşturmadan incelenmesini sağlar (Benavides ve ark. 2012). Dental KIBT, diş hekimliğinde özellikle preoperatif olarak tedavi planlamasında yaygın olarak kullanılmaktadır ve çene anatomisini yüksek çözünürlük ve düşük radyasyon dozu ile karakterize etmek ve ölçmek için mükemmel bir araç olduğu kanıtlanmıştır (Nakagawa ve ark. 2002; De Vos ve ark.

2009). İki boyutlu panoramik radyograflarda nadiren belirlenen lingual foramenler, KIBT'de ayrıntılı olarak incelenebilir (Liang ve ark. 2010).

Literatürde KIBT ile yapılan çalışmaların bazılarında %100 oranında en az bir MLF olduğu saptanmıştır (Babiuc ve ark. 2011; Sheikhi ve ark. 2012; Binnal ve ark. 2016; Kumar ve ark. 2017). MLF'lerle ilgili güncel, populasyondan bağımsız 4336 KIBT görüntüsünün dâhil edildiği bir meta-analiz çalışmasında, MLF görülme sıklığının %90'dan daha fazla olduğu rapor edilmiştir (Barbosa ve ark. 2021).

Mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF prevalansının kadavra, BT ve KIBT ile yapılan çalışmalarda %96 ile %100 arası oranlarında görüldüğü tespit edilmiştir (McDonnell ve ark. 1994; Liang ve ark. 2005). McDonell ve ark. (1994), mandibula medial bölgede 314 kuru mandibulanın 311'inde %99,6 oranında en az bir MLF, Natsis ve ark. (2016), 70 dişli ve 27 dişsiz toplam 97 kuru mandibula üzerinde yaptığı çalışmada, 95 örnekte (%97,2) MLF, Vandewalle ve ark. (2006), 354 kuru mandibulayı değerlendirdiklerinde %98 oranında MLF, Deana ve ark. (2018), 103 kuru mandibula üzerinde yaptığı çalışmada örneklerde %99 oranında MLF, Liang ve ark. (2005), 50 kuru mandibulayı morfolojik olarak incelediklerinde %98 oranında mandibula orta hattında en az bir MLF, Kawai ve ark. (2007), 68 kuru mandibulanın KIBT incelenmesi sonucu 66 kuru mandibulada, %97 oranında en az bir MLF tespit etmişlerdir (Liang ve ark. 2005; Vandewalle ve ark. 2006; Kawai ve ark. 2007; Natsis ve ark. 2016; Deana ve ark. 2018).

BT ile MLF varlığının değerlendirildiği çalışmalarda bireylerin tümünde en az bir lingual vasküler kanal tespit edilmiştir (Gahleitner ve ark. 2001; Tepper ve ark. 2001; Tagaya ve ark. 2009). 463 KIBT'nin incelendiği bir çalışmada da görüntülerinin tümünde mandibula genial tüberküllerin superioru, inferioru veya laterallerine komşu en az bir MLF saptanmışlardır (Gültekin ve ark. 2003). Yine bizimle aynı populasyonda yapılan bir başka çalışmada da 500 hastanın KIBT görüntülerini incelenmiş ve 491 hastanın %95,2'sinde MLF tespit etmişlerdir (Sekerci ve ark. 2014). Yapılan en güncel çalışmada ise 386 KIBT görüntünün 328'inde (%84,97) MLF tespit edilmiştir (Padhye ve ark. 2023). Çalışmamızda 400 hastanın 395'inde %98,8 oranında MLF tespit edilmiştir. Bulunan sonuç literatürdeki çalışmalarla genel olarak uyumludur. Literatürde bazı görüntülerde MLF tespit edilememe sebeplerinden biri de daha büyük voksellerde çekilmiş KIBT

görüntülerinin daha küçük çaptaki MLF'leri tespit edebilecek kadar detay verememesinden kaynaklanabilir (Scaravilli ve ark. 2010).

Yapılan kadavra çalışmalarında göre genial tüberkülün üzerindeki foramenlerin lingual arter, ven ve sinir dalları ile ilişkili olduğu belirtilirken, genial tüberkülün altındaki foramenlerin ise, mylohyoid sinir ve submental arter ve venlerin dallarını içerdiği belirtilmektedir (Bernardi ve ark. 2017). Şili populasyonunda yapılan bir çalışmada, s-MLF görülme sıklığı %44 (133), m-MLF görülme sıklığı %16 (43) ve i-MLF görülme sıklığı ise %40 (120) olarak saptanmıştır (Sanhueza ve ark. 2018). 2016 yılında Natsis ve ark. tarafından yürütülen çalışmada, 70 dişli, 27 dişsiz toplam 97 yetişkin Yunan kurukafalarında görülme sıklıkları sırasıyla %77,3, %34 ve %61,9 olarak bildirilmiştir (Natsis ve ark. 2016). Kawai ve ark. (2007), yaptığı çalışmada ise s- MLF oranı %87, i-MLF oranı ise %84 olarak tespit etmişlerdir (Kawai ve ark. 2007). 100 Hint kuru mandibulası üzerinde yapılan bir çalışmada, s-MLF görülme oranının %58, m- MLF görülme oranının %8, i-MLF görülme oranının ise %40 olduğu açıklanmıştır (Natekar ve ark. 2011). Bununla birlikte mandibula orta hat bölgesinde izlenen MLF sayısının sadece bir olduğu ve bunun da genial tüberküllerin superiorunda lokalize olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (Tagaya ve ark. 2009). 2007 yılında, 68 Japon kuru mandibulanın KIBT görüntülerinin değerlendirildiği çalışmada, s-MLF görülme sıklığı %87, i-MLF görülme sıklığı %84 olarak belirlenmiştir (Kawai ve ark. 2007). Spiral BT ile yapılan bir çalışmada ise, tüm MLF'lerin %53 oranında genial tüberküller seviyesinde ya da genial tüberküllerin superiorunda, %43 oranında ise genial tüberküllerin inferiorunda lokalize olduğu tespit edilmiştir (Liang ve ark. 2006). Türk populasyonda gerçekleştirilen bir çalışmada da, 162 hastanın KIBT'leri incelenmiş ve mandibular anterior bölge orta hatta s-MLF görülme sıklığı %84,6, m-MLF görülme sıklığı %12,3, i-MLF1 görülme sıklığı %73,5, i-MLF2 görülme sıklığı %16,7 olarak tespit edilmiştir (Afandiyev). Bizim çalışmamızda çoğunluğu %59,1 oranı ile "genial tüberkülün hem superiorunda hem inferiorunda" olan kanallar oluşturmuştur. Yalnızca "genial tüberkülün superiorunda" %17,2 oranında; yalnızca "genial tüberkülün inferiorunda" %7,6 oranında; yalnızca "genial tüberkül hizasında" %2 oranında kanal tespit edilmiştir. Çoğunluğu genial tüberkül superiorunda olması bakımından literatürle uyumludur. Literatürde bu konu ile ilgili çok farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bu farklılıkların referans alınan

sınıflandırmadan, örneklem boyutlarından, kullanılan görüntüleme yöntemlerinden ve etnik farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünüldü.

Abesi ve ark.'nın (2015), 200 KIBT görüntüsünü inceledikleri çalışmada, 79 kişide (%39,5) tip A, 108 kişide (%54) tip B, 3 kişide (%1,5) tip C, 1 kişide (%0,5) tip D, 2 kişide (%1) tip E ve 7 kişide (%3,5) tip G kanal varyasyonun olduğunu tespit etmişlerdir (Abesi ve ark. 2015). Bizim çalışmamızda MLK tipleri 83 kişide (%20,8) tip A, 90 kişide (%22,5) tip B, 26 kişide (%6,5) tip C, 53 kişide (%13,5) tip D, 25 kişide (%6,3) tip E, 4 kişide (%1) tip F ve 93 kişide (%23,3) tip G kanal varyasyonu belirlendi. Ayrıca 3'ten fazla kanalı olanlar tip H olarak sınıflandırıldı ve 26 kişide (%6,5) de tespit edildi. Abesi ve ark.'nın (2015) yaptıkları çalışmada en fazla tip B kanal varyasyonu görülmesine karşın çalışmamızda en fazla tip G (%23,3), daha sonra tip B (%22,5) görülmüştür (Abesi ve ark. 2015). Bu farklılığın örneklem sayılarından ve incelenen populasyonun farklılık göstermesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda en fazla 2 kanala sahip görüntüler (%48,6) tespit edilmiştir. Literatüre baktığımızda çalışmamız Abesi ve ark. (2015), Sheikhi ve ark. (2012), Katakami ve ark. (2009), Rosano ve ark. (2009), yaptıkları çalışma sonuçları ile uyumludur (Katakami ve ark. 2009; Rosano ve ark. 2009; Sheikhi ve ark. 2012; Abesi ve ark. 2015). Bununla beraber orta hatta en sık tek kanalın bulunduğu rapor eden çalışmalar da vardır (Tepper ve ark. 2001; Liang ve ark. 2007). Yapılan radyolojik ve anatomik incelemelerde mandibula orta hattında MLK sayısının sıklıkla birden fazla olduğu bildirilmiştir (Kawai ve ark. 2007; Ali ve Ahmad 2008). Liang ve ark. (2006), mandibula orta hat bölgesinde en fazla dört lingual kanala kadar görülebileceğini bildirmiş olup yapılan KIBT ve mikro BT çalışmaları da bu sonucu desteklemiştir (Liang ve ark. 2006; Katakami ve ark. 2009; Choi ve ark. 2013). Bunun yanında Von Arx ve ark. (2011) ve Şekerci ve ark. (2014), KIBT ile Rosana ve ark. (2009), kadavralar üzerinde yaptıkları anatomik çalışmalarda, mandibula orta hat bölgesinde, en fazla üç lingual kanal tespit ettiklerini bildirmişlerdir (Rosano ve ark. 2009; Von Arx ve ark. 2011; Sekerci ve ark. 2014). Güncel bir çalışmada ise incelenen görüntülerin %34,4'ünde tek kanal, %46,9'unda 2 kanal, %18,7'side 3 kanal bulunduğu bildirilmiştir (Song ve ark. 2023). Bizim çalışmamızda da, literatürle uyumlu olarak, MLK sayısının sıfır ile dört arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ancak, yapılan çalışmalardan elde edilen sonuca göre MLK

sayısından daha çok konumunun komplikasyonlar açısından daha önemli olduğu bildirilmiştir (Sheikhi ve ark. 2012).

Genial tüberküller, bir MLK'nın üstte mi, aynı seviyede mi yoksa aşağıda mı olduğunu tanımlayabilmek için referans noktası olarak kullanılmaktadır. 2011 yılında von Arx ve ark. tarafından yürütülen bir çalışmada, eksenel düzlemde MLK seyrinin çoğunlukla (%99) vertikal yönde olduğu ifade edilmiştir (Von Arx ve ark. 2011). Literatürde, sagittal kesitte, superior MLK'lerin genellikle antero-inferior yönde hareket ettiği, inferior MLK'lerin ise antero-superior yönde hareket ettiğini belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Kawai ve ark. 2007; Liang ve ark. 2007; Tagaya ve ark. 2009; Von Arx ve ark. 2011; Choi ve ark. 2013; Oettlé ve ark. 2015). Çalışmamızda MLF seyri; vertikal, horizontal ve oblik olarak değerlendirilmiştir. 400 hastanın 254'ünde oblik (%64,1), 97'sinde horizontal (%24,5), 45'inde vertikal (%11,4) seyirli kanallar bulunmuştur. Kumar ve ark. (2017), kanalların %54'ünün inferior yönlü, %32'sinin superior yönlü, %14'ünün ise horizontal yönlü olarak seyrettiğini bildirmişlerdir (Kumar ve ark. 2017). Liang ve ark. (2007), kanalların %72'sinin inferior yönlü, % 28'inin ise superior yönlü seyrettiğini rapor etmişlerdir (Liang ve ark. 2007). Yine bir Türk populasyonunda yapılan çalışmada 162 KIBT değerlendirilmiş ve %48,5'inin inferior yönlü, %43,2'sinin superior yönlü, %8,3'ünün de horizontal yönlü seyrettiği bildirilmiştir (Afandiyev).

KIBT taramalarında tespit edilebilen önemli bir anatomik varyasyon da MPK'dır. Bu yapı anterior mandibular bölgede bulunur ve genellikle Macaca fascicularis türünün primatlarında bulunur, insanlarda nadiren rapor edilmiştir (Iwanaga ve ark. 2017). MPK, önemli nörovasküler demetlerin bulunduğu MLK ile LaF'yi birbirine bağlayan bir kanal olarak kabul edilir (Marzook ve ark. 2019). Literatürde yapılan çalışmalarda, MPK prevalansının %14,3 ila %27,8 arasında değiştiği görülmüştür (Trikeriotis ve ark. 2008; Babiuc ve ark. 2011; Di Bari ve ark. 2014; Palma ve ark. 2016; Marzook ve ark. 2019; Pinheiro ve ark. 2022). MPK insidansına bakıldığında çalışmamızda 400 KIBT görüntüsünün 132'sinde (% 33,3) var olduğu görülmüştür. 2008'de yapılan BT ile yapılan bir çalışmada da kanaliküler iletişim adını verdikleri MPK'ya %14,3 oranında rastlanılmıştır (Trikeriotis ve ark. 2008). Bizim çalışmamızda elde edilen bu oran literatürde belirtilen aralıktan kısmen yüksekti. Bu farklılığın olası nedenleri arasında

sadece ırksal farklılık değil aynı zamanda da örneklem sayısı ve kullanılan yöntemlerin çözünürlüklerinin oldukça farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Aynı zamanda oranın yüksek olması, ağız tabanında olası hematom ve aşırı kanama açısından, bölgenin kapsamlı bir KIBT ile değerlendirilmesi yapılmadan mandibular anterior bölgede kemik grefti veya implant cerrahisi gibi herhangi bir cerrahi müdahale önermenin güvenilir olmadığını göstermektedir.

Pinheiro ve ark. (2022), MPK çapını proksimal, median ve terminal olmak üzere üç noktadan ölçmüşler ve median çapının 0,25 mm ila 1,08 mm arasında değişiklik gösterdiğini bulmuşlardır (Pinheiro ve ark. 2022). Bu çalışmada MPK'lar sadece medianden ölçüldü ve çapı 1 mm'den küçük veya büyük olarak kategorize edildi. Bizim çalışmamızda da MPK'ların çapının çoğunlukla 1 mm'den küçük olduğu tespit edilmiştir (132 görüntünün 120'sinde (%90,9) <1mm; 12'sinde (%9,1) >1mm). 1 mm'den küçük kan damarlarının cerrahi operasyonlarda nadiren sorun oluşturduğu düşünülse de (Wang ve ark. 2015), bazı yazarlar bu kanalların varlığının potansiyel bir tümör invazyon faktörü olduğunu savunmaktadırlar (He ve ark. 2017). Dolayısıyla, bu kanalların değerlendirilmesinde, 0,3 mm küçük voksel boyutlu KIBT kullanılması önerilmektedir (Pinheiro ve ark. 2022).

Çalışmamızda 104 (% 26,3) hastada LaF varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca LaF'nin çapı da ölçülmüş olup 1'den mm küçük veya büyük olarak ayrılmıştır. Cerrahi işlemler sırasında 1 mm'den küçük çaplardaki kan damarlarının hasarına bağlı majör bir hematomun oluşması ihtimali nadir görülür. Bununla birlikte, daha büyük bir kan damarının perforasyonu halinde, aşırı kanamaya bağlı oluşan hematom sonucunda dil eleve olur ve üst hava yolunda tıkanıklık gelişir (Gahleitner ve ark. 2001; Liang ve ark. 2006; Wang ve ark. 2015). Bu yüzden bu çalışmada çapların kategorizasyonu tercih edilmiştir. 104 görüntünün 98'inin (%94,2) 1mm'den küçük çapta olduğu; 6'sının (%5,8) da 1 mm'den büyük çapta olduğu saptanmıştır.

İncelenen bölgedeki foramen ve kanallarda bulunan kan damarları terminal, küçük çaplı damarlar olarak kabul edilir. Çapı 1 mm'den küçük kan damarları, dental implant yerleştirme gibi cerrahi işlemlerde zarar gördüğünde nadiren komplikasyon oluşturduğu görülmüştür (Gahleitner ve ark. 2001; Liang ve ark. 2006). Çapın diğer bir önemi

kanalların varlığının potansiyel bir tümör invazyon faktörü olduğunun düşünülmesidir. Tümörün damar demetleri yoluyla yayılma mekanizmalarının açıklığa kavuşturulmasıyla birlikte tümörün eksizyonu sırasında ortaya çıkan komplikasyonların nedenleri de anlaşılabilmiştir (He ve ark. 2017). Bu sebeple çalışmamızda MLK çapı, lingual terminal ve labial terminal noktalarından ayrı ayrı ölçülerek kaydedilmiştir. Kanalın lingualinde bulunan ortalama lingual terminal çap 0,74 mm, kanalın ortalama labial terminal çapı ise 0,43 mm olarak ölçülmüştür. Çalışmamızla uyumlu olarak Liang ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada ortalama çapı 0,8 ± 0,4 mm olarak; Gahleitner ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada ortalama çapı 0,7 ± 0,3 mm olarak rapor etmişlerdir (Gahleitner ve ark. 2001; Liang ve ark. 2007). Yıldırım ve ark. (2014), Şekerci ve ark. (2014), Afandiyev, Wei ve ark. (2020), yaptıkları çalışmalarda ortalama çapları sırasıyla 0,92 ± 0,44 mm, 1,16 ± 0,39 mm, 0,92 ± 0,30 mm ve 0,9 ± 0,3 mm olarak çalışmamıza göre biraz yüksek olarak bildirmişlerdir (Afandiyev ; Sekerci ve ark. 2014; Yıldırım ve ark. 2014; Wei ve ark. 2020). Wang ve ark. (2015), MLK çapının 0,25 ila 1,90 mm arasında değiştiğini ve ortalama olarak 0,61 ± 0,33 mm olduğunu bildirmişler; Zhang ve ark. (2018), MLF çapını 0,25 ila 1,70 mm arasında ölçürek ortalama çapı 0,65 ± 0,19 mm olarak bildirmişlerdir (Wang ve ark. 2015; Zhang ve ark. 2018). Ayrıca Sheikhi ve ark. (2012), MLK ortalama çapının lingual tarafta 0,9 mm ve labial tarafta 0,57 mm olduğunu belirtmişlerdir (Sheikhi ve ark. 2012). Padhye ve ark. (2023), yaptıkları çalışmada kanal çapının 0,3 mm ila 1,83 mm arasında değiştiğini ve ortalama 0,88 ± 0,72 mm olduğunu tespit etmişlerdir (Padhye ve ark. 2023). Song ve ark. (2023) da ortalama çapı 0,53 mm olarak saptamışlardır (Song ve ark. 2023). Literatürdeki çalışmalardaki sonuçların oldukça değişken olduğu tespit edildi. Bu geniş dağılımının, ırklar arası osteolojik farklılıkların yanı sıra, bu çalışmalarda kullanılan KIBT taramalarının farklı ekipmanına, ayarlarına ve voksel boyutlarına bağlanabilir. KIBT taramasının kesiti kalın olduğunda, küçük boyutlu anatomik yapıların genellikle maskelendiği de belirtilmiştir (Scaravilli ve ark. 2010).

Yapılan çalışmalarda genellikle belirlenen tüm kanalların uzunluğu ölçülmüştür. Çalışmamızda ise en belirgin kanal uzunluğu ölçüldü. 2018 yılında 18 yaş üstü Şili populasyonunda yapılan bir çalışmada; s-MLK'nın kanal uzunluğu 7,48 mm, m-MLK kanal uzunluğunu 7,53 mm, i-MLK uzunluğunu ise 6,83 mm olarak tespit edilmiştir (Sanhueza ve ark. 2018). 2019 yılında ülkemizde yürütülen bir tez çalışmasında da, s-

MLK kanal uzunluğu 5,84 ± 2,42 mm, m-MLK kanal uzunluğu 6,17 ± 2,70 mm, i-MLK kanal uzunluğu 4,96 ± 2,09 mm olarak bildirilmiştir (Afandiyev). 102 İranlı bireyin dâhil edildiği bir diğer çalışmada da, s-MLK 7,83 mm, i-MLL 6,33 mm olarak tespit edilmiştir (Sheikhi ve ark. 2012). 50 Kafkas kuru mandibula ve 12 kadavra üzerinde yapılan bir çalışmada da s-MLK 6,8 mm, i-MLK ise 6,1 mm olarak rapor edilmiştir (Liang ve ark. 2007). Kumar ve ark., (2017) tarafından 100 Hint bireyin KIBT tomografi görüntüleri üzerinde yürütülen çalışmada ise, ortalama kanal uzunluğunun 6,37 mm olduğu ifade edilmiştir (Kumar ve ark. 2017). Yine KIBT ile 22-76 yaş arasındaki 400 Hintli bireylerin mandibulalarının değerlendirildiği güncel bir çalışmada da kanal uzunluğu 6,26 ± 1,82 mm olarak bulunmuştur (Padhye ve ark. 2023). Çalışmamızda kanal uzunluğu ortalama 8,66 ± 2,01 mm olarak tespit edilip bu sonuç diğer çalışmalardan biraz fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, örneklem büyüklüğü, görüntüleme yöntemi, yaş aralığı ve populasyon farklılıklarının yanı sıra çalışmamızda en belirgin kanal uzunluğunun ölçülmesinden kaynaklanabilir.

Mandibulada lingualdeki vasküler kanallar ile alveolar kret arasındaki ortalama uzunlukların literatürdeki çalışmalara göre 5,43 ila 28,3 mm arasında değişiklik gösterdiği tespit edildi (Sheikhi ve ark. 2012; Yıldırım ve ark. 2014; Krishnan ve ark. 2018). MLK'nın lingual terminal noktası ile inferior mandibular marjin arasındaki mesafe ile ilgili yapılan incelemelerde; Şekerci ve ark. (2014), KIBT ile yaptıkları çalışmalarında 9,34 mm, Von Arx. ve ark. (2011), KIBT ile yaptıkları çalışmalarında bu değeri 9,99 mm, Katakami ve ark. (2009), 7,06 ± 1,15 mm, Vandewalle ve ark. (2006), 380 kuru mandibulayı değerlendirdikleri çalışmalarında 10 mm, Gahleitner ve ark. (2001), dental BT ile yaptıkları çalışmalarında 10,2 mm olarak saptamışlardır (Gahleitner ve ark. 2001; Vandewalle ve ark. 2006; Katakami ve ark. 2009; Von Arx ve ark. 2011; Sekerci ve ark. 2014). 2023'te Padhye ve ark. (2023)'nın yaptığı çalışmaya göre MLK'nın lingual terminal noktasından superior alveoler kret tepesi ile inferior mandibular marjinine uzaklıklarını sırasıyla 15,01 ± 5,67 mm ve 11,76 ± 3,3 mm olarak belirtmişlerdir (Padhye ve ark. 2023). Song ve ark. (2023), 32 vakanın hem kuru mandibulasında hemde KIBT görüntüsü üzerinde MLK'nın lingual terminal noktasından superior alveoler kret tepesine uzaklığını ölçmüşler ve kuru mandibulada ortalama 18,963 mm, KIBT'de 20,119 mm olarak tespit etmişlerdir (Song ve ark. 2023) Bizim çalışmamızda kanalın lingual terminal

noktası ile labial terminal noktasından superior alveolar krete ve inferior mandibular marjine mesafeleri ayrı ayrı ölçülmüştür. MLK'nın lingual terminal noktasından superior alveoler krete ve inferior mandibular marjine uzaklıkları sırasıyla 16,44 mm ve 13,91 mm olarak kaydedilmiştir. Kanalın labial terminal noktasından superior alveolar kret ve inferior mandibular marjine mesafeleri sırasıyla 20,37 mm ve 10,02 mm olarak ölçülmüştür. Çalışma sonuçlarının birbirinden farklı olmasının en önemli nedenlerinden biri olarak etnik köken öne sürülmüştür (Yıldırım ve ark. 2014). Ayrıca örneklem büyüklüklerinin, görüntüleme yöntemlerinin vve ölçüm metotlarındaki farklılıklar da göz önünde bulundurulmalıdır.

Afandiyev (2019), çalışmasında tüm MLK'ların labial kortekse mesafesini ölçmüştür. Buna göre s-MLK'nın labial korteks uzaklığını 9,98 ± 2,32 mm, m-MLK'yı 11,12 ± 2,64 mm, i-MLK'yı 10,05 ± 2,68 mm olarak bildirmiştir. MLK'ların ortalama labial kortekse uzaklığını ise 9,84 ± 2,58 mm olarak saptamıştır (Afandiyev). Kumar ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada ortalama 10,89 mm ± 1,24 mm mesafe olduğunu belirtmiş, Gakonyo ve ark. (2015) ise bu mesafenin 8,00 ila 12,91 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Gakonyo ve ark. 2015; Kumar ve ark. 2017). Değerlendirilen bu mesafenin önemi implantın yerleştirilmesinde ortaya çıkmaktadır. Standart bir implantın boyutu 4 mm çapında olduğu ve başarılı bir şekilde yerleştirilebilmesi için en az 6 mm bukkolingual kemik kalınlığının gerektiği vurgulanmıştır (Oettlé ve ark. 2015). Bizim çalışmamızda diğer çalışmalardan daha düşük şekilde, MLK'nın labial terminal noktasından labial kortekse mesafesi 5,48 ± 1,70 mm olarak ölçülmüştür. Bu düşüklüğün sebebi, bu çalışmada en büyük MLK'nın ölçüme dâhil edilmesi ve diğer çalışmalardaki gibi tüm MLK ölçümlerinin ortalamasının alınmamasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Bu çalışmanın bulguları ile uyumlu olarak, Padhye ve ark. (2023), yaptıkları çalışmada, bizim çalışmamızdaki gibi, MLK'nin labial terminal noktasından labial kortekse mesafesini ölçmüşler ve ortalama 5,05 ± 1,76 mm olarak tespit etmişlerdir (Padhye ve ark. 2023). Bu çalışmanın sonuçları sublingual arter ve dallarına zarar vermeden önce KIBT görüntülerinin dikkatli bir incelenmesi sonucunda implant yerleştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca mandibula anterior bölgeden 4 mm'den daha kalın bir greftin tercih edildiği durumlarda orta derecede kanamayla karşılaşılabileceğini göstermektedir (Padhye ve ark. 2023).

MLK ile diş apeksi mesafesi, immediat implantasyon prosedürlerinde primer stabilite için apeksin apikalinde yaklaşık 3-5 mm kemik desteği gerekli olduğudan önemlidir (Yıldırım ve ark. 2014). Başka bir çalışmada da immediate implant yerleştirme için apikal alanda gerekli kemik miktarının primer stabilite için 4 mm, güvenli mesafe 2 mm olmak üzere toplamda 6 mm olması gerektiği ifade edilmiştir (Froum ve ark. 2011). 2014 yılında dişli, parsiyel dişli ve dişsiz bireylerin değerlendirildiği bir çalışmada, MLK ve diş apeksi arası uzaklığın 10,06 ± 4,38 mm olduğu bulunmuş (Yıldırım ve ark. 2014). 2019 yılında 18-86 yaş arasındaki dişli ve dişsiz bireylerin KIBT görüntülerinin incelendiği bir başka çalışmada da, sadece dişli bireylerin 31 ve 41 numaralı dişlerinin MLF'ye uzaklığı ayrı ayrı ölçülmüş; MLF ile 31 numaralı dişin kök apeksi uzaklığı 5,52 ± 2,56 mm, MLK ile 41 numaralı dişin kök apeksi uzaklığı ise 5,66 ± 2,66 mm olarak tespit edilmiştir (Afandiyev). Çalışmamızda MLK ile kök apeksleri arasındaki mesafenin 9,29 ± 3,55 mm olduğu tespit edildi. Bu bulgu Yıldırım ve ark.'nın (2014) sonuçlarıyla benzerdir. Elde edilen sonuca göre, bu mesafenin immdiate implantların sublingual arter ve dallarına zarar vermeden yapılabileceğini ancak her ihtimale karşı KIBT ile detaylı değerlendirilmesi gerektiğine işaret ettiği düşünüldü.

Mandibular anterior segmental subapikal osteotominin komplikasyonları arasında avasküler nekroz, periodontal hasar, diş pulpası yaralanması ve iatrojenik diş kökü hasarı yer alır. Kan kaybı ve transfüzyon, enfeksiyon ve yara açılması da sıklıkla rapor edilmektedir. Bununla birlikte, uzun vadeli komplikasyonlarla ilgili bilgiler hala eksiktir (Brusati ve Giannì 2005; Tai ve ark. 2023). Bu yüzden LaF'nin varlığı bilgisi bu bölge için önem arz etmektedir. 2014 yılında 100 İtalyan bireyin KIBT görüntüsünün değerlendirildiği bir çalışmada, LaF ile superior alveolar kret arası mesafe 17,69 ± 3,49 mm, LaF ile inferior mandibular marjin arasındaki mesafe 11,07 ± 2,00 mm olarak ölçülmüştür (Di Bari ve ark. 2014). Bizim çalışmamızda LaF ile superior alveolar kret arasındaki mesafe 21,07 ± 4,15 mm, LaF ile inferior mandibular marjin arasındaki mesafe 10,52 ± 3,85 mm olarak ölçülmüştür. LaF ile superior alveolar kret arasındaki mesafe için elde ettiğimiz sonuç onların çalışmasından kısmen yüksektir. Bu durum, muhtemelen etnik kökenlerdeki ve örneklem büyüklüğündeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda yaş gruplarına, dental duruma ve cinsiyete göre kategorik parametreler karşılaştırılmıştır. Yaş grupları 16-30 (%23,5), 31-40 (%18,3), 41-51 (%19), 51-60 (%22,5), 61 (%16,8) ve üstü olarak 5 gruba ayrılmıştır. MLF en çok 16-30 yaş grubunda, en az 61 ve üstü yaş grubunda tespit edilmiştir. MLK lokalizasyonuna bakıldığında "genial tüberkül altı ve üstü" kanal tipi fazla görülürken, sıklıkla 16-30 yaş ve 51-60 yaş gruplarında olduğu saptanmıştır. Kanal varlığı ve lokalizasyonu ile yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ($p>0,05$). Afandiyev (2019) tarafından yürütülen bir çalışmada, görülme sıklığı ile yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamışken, kanal lokalizasyonu ile yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,05$) (Afandiyev). Bizim bulgularımızla uyumlu olarak, 2013'te Kim ve ark.'nın, 2016'da Denny ve ark.'nın yaptıkları çalışmalarda da kanal lokalizasyonu ile yaş grupları arasında bir fark bulunamamıştır (Kim ve ark. 2013; Denny ve ark. 2016). Dental durum dişli, parsiyel dişli ve dişsiz olarak 3 gruba ayrılmıştır. Tespit edilen MLF'lerin ve "genial tüberkül altı ve üstü" kanal lokalizasyonlarının çoğunluğu dişli bireylerde saptansa da kanal varlığı ve kanal lokalizasyonlarının dental duruma göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>0,05$). Bu bulgu, Natsis ve ark.'nın (2016) ve Afandiyev'in (2019) çalışmalarıyla uyumludur (Afandiyev ; Natsis ve ark. 2016). Cinsiyete göre değerlendirildiğinde de, literatürle uyumlu olarak, kanal varlığının herhangi bir istatistiksel farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Denny ve ark. 2016; Deana ve ark. 2018; Sanhueza ve ark. 2018).

Çalışmamızda MLK tipleri Abesi ve ark.'nın (2015) sınıflaması dikkate alınarak yapılmıştır (Abesi ve ark. 2015). Ek olarak 3'ten fazla kanala sahip bireyler ayrı bir sınıfta toplanmıştır. Yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, 16-30 yaş grubunda %27,7 ile en çok tip B, 31-40 yaş grubunda %26 ile en çok tip A, 41-50 ve 51-60 yaş grubunda sırasıyla %27,6 ve %25,6 ile en çok tip G ve 61 ve üstü yaş grubunda %25,4 ile en çok tip A ve tip G görüldüğü tespit edilmiştir. Kanal seyir yönüne bakıldığında tüm yaş gruplarında oblik seyrin (%64,1) daha fazla görüldüğü bulundu. Dental duruma bakıldığında dişli hastalarda en çok tip B (%23,4), parsiyel dişli hastalarda tip G (%29), dişsiz hastalarda tip A (%24,6) olduğu belirlendi ve tüm gruplarda oblik kanal seyrinin fazla olduğu saptandı. Kadınlarda tip B kanal tipinin, erkeklerde tip G kanal tipinin fazla olduğu; kanal seyri bakımından her iki cinsiyette de oblik seyrin fazla olduğu tespit edildi. Kanal tipleri ve seyirlerinin yaş

grubu, cinsiyet ve dental duruma göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü (p>0,05). Bildiğimiz kadarıyla, literatürde bu parametrelerin yaş, diş ve cinsiyete göre değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmadı. Dolayısıyla çalışmamız bu yönüyle ilktir.

MPK ile ilgili olarak, kanal varlığı ve çapının yaş, cinsiyet ve dental duruma göre değişiklik gösterip göstermediği değerlendirilmiştir. Yaş gruplarına göre en fazla 51-60 yaş grubunda (%35,6), dental duruma göre dişli bireylerde (%31,7) ve cinsiyete göre de erkeklerde (33,8) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da yaş, cinsiyet ve dental durumun MPK varlığı üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (p>0,05) (Di Bari ve ark. 2014; Marzook ve ark. 2019; Pinheiro ve ark. 2022). Çalışmamızda MPK çapı 1 mm'den küçük ve 1 mm'den büyük olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir. Babiuc ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada cinsiyet ile kanal çapı arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (Babiuc ve ark. 2011). Pinheiro ve ark. (2022), MPK'yı lingual, medial ve bukkal olarak 3 farklı yerden ölçmüşler ve yalnızca medial noktada ölçülen çapın erkeklerde daha fazla olduğu ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğunu saptamışlardır (Pinheiro ve ark. 2022). Çalışmamızda yaş grupları ile MPK çapı arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (p>0,05). Bununla beraber erkeklerde 1 mm'den büyük MPK çapı daha fazla görülmüş olup sonuçlar anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Literatürde dental durum ile MPK varlığı ve çapı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

LaF varlığı ve çapı, yaş grupları, cinsiyet ve dental durum açısından değerlendirilmiştir. LaF'lerin en çok 16-30 (%29,8) ve 31-40 (%28,8) yaşlarında daha fazla bulunduğu saptanmıştır. LaF'lerin görülme oranı yaşla birlikte anlamlı bir şekilde azalmıştır (p<0,05). LaF'nin erkeklerde (%31,8) istatistiksel olarak daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (p<0,05). Bununla beraber dental durum ile LaF varlığı arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (p>0,05). Yapılan bir çalışmada LaF'lerin lingual foramenlerden küçük olduğu ifade edilmiştir (Di Bari ve ark. 2014). Çalışmamızda LaF'lerin çapları ölçülmüş ve 1 mm'den küçük ve 1 mm'den büyük olarak kaydedilmiştir. Kanalların çoğunluğunun 1 mm'den küçük (%94,2) olduğu görülmüştür. 1 mm'den büyük kanalların erkeklerde (%83,3) daha fazla olduğu belirlenmiştir. LaF çapının yaş grupları, cinsiyet ve dental duruma göre farklılık göstermediği belirlenmiştir (p>0,05).

Bildiğimiz kadarıyla, literatürde LaF çapını yaş grupları, cinsiyet ve dental duruma göre değerlendiren çalışma bulunmamaktadır.

Yaptığımız çalışmada elde edilen nicel verilerle yaş grupları, dental durum ve cinsiyet karşılaştırılması yapılmıştır. Literatürde MLK sayısıyla ilgili birçok farklı veri vardır. Yapılan çalışmalarda radyolojik ve anatomik incelemeler sonucunda orta hatta MLK sayısının genellikle birden fazla olduğu bildirilmiştir (Kawai ve ark. 2007; Ali ve Ahmad 2008). Literatürde genellikle en fazla 4 MLK görülebileceği bildirilmiştir (Liang ve ark. 2006; Katakami ve ark. 2009; Choi ve ark. 2013). KIBT ile yapılan bazı çalışmalarda ise en fazla 3 MLK görülebileceği bildirilmiştir (Von Arx ve ark. 2011; Sekerci ve ark. 2014). Rosano ve ark.'nın (2009) kadavra çalışmaları da bu sonucu desteklemektedir (Rosano ve ark. 2009). Bununla beraber genial tüberkül üstünde sadece tek kanal olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (Tagaya ve ark. 2009). Çalışmamızda sadece 5 KIBT görüntüsünde MLF olmadığı diğer görüntülerde 1 ila 4 arasında izlenebildiği görülmüştür. Tüm yaş gruplarında, dental durumlarda ve cinsiyetlerde ortalama 2 kanal görüldüğü tespit edilmiştir. Kanal sayısı yaş grupları, cinsiyet ve dental duruma göre farklılık göstermemiştir ($p>0,05$).

Çalışmamızda MLK çapı hem lingual terminalden hem de labial terminalden ölçülmüştür. Ölçülen çaplar yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Afandiyev (2019) ve Alerico ve ark.'nın (2017) yaptığı çalışmalara göre MLK'ların vertikal çapları ile yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı ifade edilmiştir (Afandiyev ; Alérico ve ark. 2017). Ancak Zhang ve ark., (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada, yaş ile MLK çapı arasında zayıf da olsa bir korelasyon olduğunu ve yaşlı hastalarda dikkatli olunması gerektiğini bildirmişlerdir (Zhang ve ark. 2018). Dental duruma bakıldığında lingual terminal çapta anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Labial terminalden ölçülen çapta ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttu ($p<0,01$). Parsiyel dişli hastalarda labialdeki çapın ortalaması daha fazla idi. Çap ile cinsiyet karşılaştırıldığında, kanal çapının cinsiyete göre anlamlı bir farklıklık göstermediğini bildiren çalışmalar varken (Von Arx ve ark. 2011; Sheikhi ve ark. 2012), Wang ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini ve erkeklerde çapın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir

(Wang ve ark. 2015). Afandiyev (2019) ise tespit ettiği tüm kanalların çapını ölçmüş sadece inferior MLK çapının cinsiyete göre fark ettiğini tespit etmiştir ($p<0,05$) (Afandiyev). Çalışmamızda sadece labial terminalden ölçülen çap ile cinsiyetler arasında anlamlı fark oluşturduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Çalışmamızda ayrıca kanalın uzunluğu ile yaş grupları, cinsiyet ve dental durum arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlar Afandiyev'in (2019) sonuçlarıyla uyumludur (Afandiyev). Bununla birlikte yapılan bir çalışmada kanal uzunluğu erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Sanhueza ve ark. 2018). Bizim sonuçlarımızdan farklı olarak, Alerico ve ark. (2017), dişli hastalarda dişsiz hastalara göre kanal uzunluğunun fazla olduğunu bildirmişlerdir (Alérico ve ark. 2017). Bunun sebebinin de dişsiz hastaların dişlilere oranla kan damarları yoluyla daha az beslenme ihtiyacı sahip olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Monsour ve Dudhia 2008; Krasny ve ark. 2012).

Çalışmamızda MLK'nın lingual terminal noktası ile labial terminal noktası ile superior alveolar krete olan mesafeleri ölçülmüştür. MLK'nın lingual terminal noktası ile superior alveolar kret mesafesi 16,44 mm; labial terminal noktası ile superior alveolar krete olan mesafesi de 20,37 mm olarak kaydedilmiştir. MLK ile superior alveoler kret tepesi arası mesafe özellikle implant cerrahisinde implant boyunu etkileyebileceği için önemlidir (Kilic ve ark. 2014). Çalışmalar 10 mm'ye kadar implant boyu arttığında implant üzerindeki stresin azaldığını göstermiştir (Chun ve ark. 2002). Yapılan bir çalışmada implant boyunun 6 mm'den 8 mm'ye çıkması stresleri yaklaşık %15 azaltırken, 10 mm'ye çıkması ise stresleri yaklaşık %28 azalttığı görülmüştür (Çelik ve Özden 2019). İmplant uzunluğu 10 mm'yi geçtiğinde ise streste meydana gelen azalmanın önemsiz kaldığı bildirilmiştir (Chun ve ark. 2002). Literatürde 10 mm'lik implantlar standart kabul edilir (Annibali ve ark. 2012; Urdaneta ve ark. 2012; Monje ve ark. 2013). İmplant yerleştirmek için MLK ile superior aleveolar kret arası mesafe 12 mm'den fazla olmalıdır. Sebebi ideal implant boyunu 10 mm olması ve implant ile nörovasküler yapılar arasında 2 mm'lik bir güvenlik mesafesi önerilmesidir (Oettlé ve ark. 2015). Yapılan birçok çalışma dişli hastalarda bu mesafenin sağlandığını göstermiştir (Afandiyev ; Yıldırım ve ark. 2014; Natsis ve ark. 2016; Deana ve ark. 2018). Ancak özellikle dişsiz hastalarda kret rezorpsiyonuna bağlı olarak bu mesafe azalmıştır ve cerrahi işlem sırasında MLK'ların hasar görme riskleri fazladır (Natsis ve ark. 2016). Çalışmamızda, MLK'nın lingual

terminal noktası ile superior alveoler kret tepesi arasındaki mesafenin yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($p<0,01$). Bununla beraber 16-30 ve 31-40 yaş grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktaydı. Sonuçlarımız Sheikhi ve ark. (2012), ile Afandiyev'in (2019) yaptığı çalışmalar ile uyumludur (Afandiyev ; Sheikhi ve ark. 2012). Bu sonuç yaş ilerledikçe kret rezorpsiyonuna bağlı MLK ile superior alveoler kret tepesi arası mesafenin azaldığını göstermektedir (Sheikhi ve ark. 2012). Dental duruma bakıldığında MLK'nın lingual terminal noktası ile superior alveoler kret tepesi arası mesafenin dişli hastalarda dişsiz hastalara göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür ($p<0,01$). Literatürde benzer sonuçlar bildiren çalışmalar mevcuttur (Afandiyev ; Natsis ve ark. 2016; Deana ve ark. 2018). Dişsiz hastalarda kemik rezorbsiyonu sonucu mandibula lingual yüzeyindeki vasküler yapıların alveolar kret tepesine yaklaşması olası yaralanma riskini arttırdığı bildirilmiştir (Loukas ve ark. 2008). Cinsiyete bakıldığında MLK'nın lingual terminal noktası ile superior alveoler kret tepesi mesafenin cinsiyete göre fark gösterdiği ($p<0,01$) ve erkeklerin kadınlara kıyasla daha fazla uzunluğa sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç literatürdeki çalışmalar ile uyumludur (Afandiyev ; Yıldırım ve ark. 2014; He ve ark. 2016; Alérico ve ark. 2017).

MLK'nın lingual terminal noktası ile inferior mandibular marjine uzaklığı 13,91 mm; labial terminal noktası ile inferior mandibular marjine olan uzaklığı 10,02 mm olarak kaydedilmiştir. Ayrıca bu ölçümler yaş grupları, dental durum ve cinsiyet açısından değerlendirilmiştir. Yaş grupları açısından Afandiyev'in (2019) çalışmasıyla uyumlu olarak her iki ölçümde de herhangi anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>0,05$). Sadece Afandiyev (2019) inferior MLK ile inferior mandibular marjini arasındaki mesafeyi 35-55 yaş grubunda 18-35 yaş grubuna göre anlamlı olarak büyük bulmuşlardır (Afandiyev). Dental duruma bakıldığında, yaptığımız çalışmada Deana ve ark.'nın 2018'de yaptığı çalışmada olduğu gibi anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>0,05$) (Deana ve ark. 2018). Bununla birlikte cinsiyete göre değerlendirildiğinde, MLK'nın hem lingual terminal noktası hem de labial terminal noktası ile inferior mandibular marjine uzaklığının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p<0,01$). Her iki uzunluk erkeklerde kadınlardan daha fazladır. Elde edilen sonuçların, 2016'da He ve ark.'nın ve

2014'te Yıldırım ve ark.'nın yaptıkları çalışmalar ile uyumlu olduğu görüldü (Yıldırım ve ark. 2014; He ve ark. 2016).

Çalışmamızda MLK'ların labial terminal noktasının labial kortikal kemiğe olan mesafesi ölçülüp yaş gruplarına, dental duruma ve cinsiyete göre karşılaştırılmıştır. Yaş gruplarında ve dental durumda, Afandiyev'in (2019) sonuçlarıyla uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir sonuç bulunamamıştır ($p>0,05$). Cinsiyete bakıldığında ise Alérico ve ark.'nın (2017) ve Afandiyev'in (2019) çalışmalarında olduğu gibi anlamlı bir sonuç bulunmuştur ($p=0,01$) (Afandiyev ; Alérico ve ark. 2017). Elde edilen sonuçlara göre MLK'ların labial terminal noktası ile labial kortikal kemik arasındaki ortalama mesafenin erkelerde kadınlardan daha fazla olduğu tespit edildi. Bununla beraber bu parametre ile cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur (Gakonyo ve ark. 2015).

MLK'ler ile diş kök apeksleri arası mesafeler yaş grubu, dental durum ve cinsiyet açısından karşılaştırması yapılmıştır. Afandiyev (2019) yaptığı çalışmada yaş gruplarına göre herhangi anlamlı bir sonuç bulunmadığını bildirmiştir ($p>0,05$). Ancak bizim çalışmamıza göre MLK'ların diş kök apekslerine uzaklıklarının yaş gruplarına göre farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p=0,008$). 16-30 yaş grubunda 51-60 ve 61 ve üstü yaş grubuna göre ortalama ölçümlerin daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Dental duruma bakıldığında parsiyel dişli hastalar ile dişli hastalar arasında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>0,05$). Cinsiyette ise yapılan çalışmalarda erkeklerde kadınlara oranla ortalama uzunluk anlamlı olarak daha yüksek ölçülmüştür ($p>0,05$) (Afandiyev ; Yıldırım ve ark. 2014). Ancak bizim çalışmamızda erkeklerin ortalama uzunluğu kadınlardan fazla iken anlamlı bir sonuç elde edilememiştir ($p>0,05$).

Çalışmamızda LaF ile superior alveolar kret arasındaki mesafe $21,07 \pm 4,15$ mm, LaF ile inferior mandibular marjin arasındaki mesafe $10,52 \pm 3,85$ mm olarak ölçülmüştür. LaF'nin superior alveolar krete ve inferior mandibular marjine uzaklıkları yaş grubu, dental durum ve cinsiyet açısından değerlendirilmiştir. Yaş grupları ve dental durum karşılaştırıldığında hem alveoler krete hem mandibular marjine uzaklıkta istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>0,05$). Aynı şekilde cinsiyet ile LaF'nin mandibular marjine uzaklığı arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Bununla birlikte LaF'nin superior alveolar krete uzaklığı ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş olup erkeklerde bu uzunluk kadınlara göre yüksektir ($p<0,05$). LaF'nin superior alveolar krete ve mandibular marjine uzaklıkları ile yaş grupları, cinsiyet ve dental durum arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Elde edilen tüm bulguların, yapılan çalışmaların bazılarıyla benzer bazılarıyla farklı sonuçlar oluşturduğu görülmüştür. Bunun sebebinin uygulanan yöntem farklılıkları, örneklemlerin büyüklüğü, ırksal ve etnik farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

MLF, MLK, MPK ve LaF interforaminal bölgede orta hatta yakın konumlanmış anatomik oluşumlardır. Bu yapılardan en bilineni MLF bile "Gray's Anatomy" gibi öncü anatomi kitapları dışında birçok anatomi kitabında yer verilmemiştir. Bu yapıların önemi o bölgeyi içeren cerrahi işlemler sırasında oluşabilecek komplikasyonlar açısından önemlidir. Bu sebeple anatomik varyasyonlar, çevre anatomik yapılarla ilişkileri ve uzaklıkları radyolojik olarak değerlendirilmelidir. Panoramik ve periapikal radyografilerde bu yapıların izlenmesi x-ışını kanala paralel gelmiyorsa mümkün değildir (Dreiseidler ve ark. 2009). KIBT gibi çağdaş görüntüleme teknikleri, üç boyutlu analiz ve tüm mandibulanın yüksek çözünürlüklü görüntülenmesini sağlar; perforasyon kaynaklı kanamalar gibi cerrahi prosedürlerde oluşabilecek komplikasyonları engelleyebileceğinden, preoperatif planlama için özellikle önerilir (Denny ve ark. 2016). Uluslararası Oral İmplantoloji Kongresi, konvansiyonel radyografinin üç boyutlu anatomik yapıyı doğru bir şekilde değerlendirmede başarısız olduğu durumlarda KIBT'nin güvenilir bir seçenek olarak kabul edilebileceğini bildirilmiştir (Benavides ve ark. 2012).

6. SONUÇ

Çalışmamızda MLF varlığı, MLK çapı, MLK tipi, MLK lokalizasyonu, MLK yönü, MPK varlığı ve çapı, LaF varlığı ve çapı gibi kategorik değişkenler ile MLK'nın uzunluğu, superior alveolar krete ve inferior mandibular marjine uzaklığı, labial kortikal kemiğe ve diş apekslerine uzaklığı, LaF'nin superior alveolar kemiğe ve inferior mandibular marjine uzaklığı gibi nicel veriler ölçülmüştür. Ayrıca kategorik değişiklikler ile nicel verilerin yaş grupları, dental durum ve cinsiyete göre karşılaştırılması yapılmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda;

- Elde ettiğimiz sonuçlara göre %98,8 oranında mandibula lingualde orta hatta 1 ila 4 arasında MLK görüldüğü belirlenmiştir. Tespit edilen tüm MLK'ların çoğunluğunun (%59,1) hem genial tüberkülün üstünde hem de altında olduğu bulunmuştur. Kanalların çoğunlukla oblik bir şekilde ilerlediği ve 1 mm'den küçük çapta olduğu görülmüştür. Ayrıca kanal çapı labiala doğru azalma göstermektedir. MLK'nın morfolojik özellikleri yaş, cinsiyet ve dental durumdan etkilenmemekteydi. Parsiyel dişli bireylerin MLK labial terminal çapı dişli bireylerden daha fazlaydı. Yaş arttıkça ve diş sayısı sayısı azaldıkça MLK'nın superior alveoler krete uzaklığı da azalmaktaydı. Kadın bireylerin MLK çapları ve kanalın çevre anatomik yapılara uzaklığı erkek bireylerdekinden daha azdı. MLK'nın çok çeşitli varyasyonları olduğu ve çeşitli lokasyonlarda görülebildiği saptanmıştır.
- MPK'ların görülme oranı %33,3'dü. 1 mm'den küçük MPK oranı %90,9 idi. Yaş, MPK'nın morfometrik özellikleri üzerinde etkili bir faktör değilken, MPK'nın çapı cinsiyetten ve diş durumundan etkilenmekteydi. Dişsiz ve erkek bireylerde kanal çapı artış göstermekteydi.
- LaF görülme oranı %26,3'tü ve erkeklerde daha fazlaydı. LaF çapının çoğunluğu 1 mm'den küçüktü. Yaş arttıkça LaF görülme oranı artarken, dental durum LaF üzerine etkili bir faktör değildi.
- MLK, MPK ve LaF çapları, literatürde ciddi kanamalar için sınır olarak gösterilen 1 mm'den küçük olsa da, 1 mm'den büyük kanallar da görülmüş mandibulerolup dikkat edilmelidir. Bu yüzden mandibular anterior bölgeyi

içeren cerrahi işlemler öncesinde daha küçük voksele sahip KIBT çekimlerinin tercih edilmesi gerekir.

- İmplant cerrahisinde, dişli bireylerde implant için anatomik oluşumlara yakınlık açısından superior alveoler kret mesafesi yeterli olsa da de dişsiz hastalarda dikkatli olunmalıdır.
- Standart bir implant yerleştirmek için en az 6 mm bukkolingual kemik kalınlığı gerekmektedir. Çalışmamızın sonucu özellikle lingual kortekse ve sublingual arter ve dallarına dikkat ederek implant yerleştirilebileceği sonucuna varılmıştır.
- Elde edilen tüm bulgulara göre cerrahi operasyonlar için özellikle implant yerleştirmede güvenli kabul edilen interforaminal bölge sanıldığın aksine çeşitli komplikasyonlar oluşabilecek riskli bir bölgedir. Bölge MLK, MPK ve LaF gibi çeşitli nörovasküler yapıların bulunabildiği göz ardı edilmemelidir. Bu yapıların tespiti, varyasyonları, çevre anatomik yapılarla ilişkileri, operasyon öncesinde, sırasında ve sonrasında oluşabilecek risklerin en aza indirilmesi sebepleriyle KIBT ile hastaların değerlendirilmesi gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

Abesi F. Assessing the anatomical variations of lingual foramen and its bony canals with CBCT. Dent Res J. 2015; Dec;9(Suppl 1): 45-51.

Abesi F, Ehsani M, Haghanifar S, Sohanian S. Assessing the anatomical variations of lingual foramen and its bony canals with CBCT. Dent Res J. 2015; 20(1): 220-7.

Açıkgöz. Ortopantomografilerin klinik kullanımları. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 1996; 6(2): 80-5.

Afandiyev M. Mandibular lingual foramenin ve kemikiçi kanallarının anatomik varyasyonlarının, lokalizasyonunun, boyutlarının ve komşu anatomik yapılarla olan ilişkisinin radyografik olarak değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2019 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. M. Yaşar Aykaç)

Agarwal DR, Gupta S. Morphometric Analysis of Mental Foramen in Human Mandibles of South Gujarat. J Clin Diagn Res. 2013; 7(8): 1547–1551.

Akkaya N, Boyacıoğlu Doğru H, Gülşahı A. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ve Hızlı Prototipleme Teknolojisi. Edt: Kamburoğlu K. 2019, Ankata, Türkiye, ss:151-157

Akyol S. Türk toplumunda mastoid proçes, artiküler eminens ve glenoid fossa pnömatizasyonlarının konik ışınlı blgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Gaziantep, 2019 (Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Eda Didem Yalçın)

Alérico J, Assis N, Francischone C et al. Evaluation of the size and location of the genial plexus, related to age, sex and dental presence, in implant surgeries. J Biomed Sci. 2017; 10(10): 456.

Ali A, Ahmad M. Anatomical variations of the lingual mandibular canals and foramina. Northwest Dent. 2008; 87(2): 36-7.

Annibali S, Cristalli M, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, Pilloni A. Short dental implants: a systematic review. J Dent Res. 2012; 91(1): 25-32.

Anyanechi C, Saheeb B. Complications of mandibular fracture: study of the treatment methods in calabar, Nigeria. West Indian Med J. 2014; 63(4): 349.

Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. Dentomaxillofac Radiol. 1999; 28(4): 245-8.

Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Güneş Kitabevi, 2006, 2. cilt, 4. baskı.Ankara, Türkiye, ss: 54-7.

Aydın Ü, Aybar Y. Panoramik radyografilerde ortaya çıkan hataların tipleri ve sıklığı. S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 2004; 11(2): 1-5.

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.

Baldissera E, Silveira H. Radiographic evaluation of the relationship between the projection of genial tubercles and the lingual foramen. Dentomaxillofac Radiol. 2002; 31(6): 368-72.

Barbosa DAF, de Mendonca DS, de Carvalho FSR et al. Systematic review and meta-analysis of lingual foramina anatomy and surgical-related aspects on cone-beam computed tomography: a PROSPERO-registered study. Oral Radiol. 2021: 1-16.

Bavitz JB, Harn SD, Hansen CA, Lang M. An anatomical study of mental neurovascular bundle-implant relationships. Int J Oral Maxillofac Implants. 1993; 8(5): 563-7.

Bavitz JB, Harn SD, Homze E. Arterial supply to the floor of the mouth and lingual gingiva. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1994; 77(3): 232-5.

Benavides E, Rios HF, Ganz SD et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. Implant Dent. 2012; 21(2): 78-86.

Bennett S, Townsend G. Distribution of the mylohyoid nerve: anatomical variability and clinical implications. Aust Endod J. 2001; 27(3): 109-11.

Berlińska M, Misiejuk A, Komisarek O, Health, Sport. Evaluation of the position variation of mandibular foramen. J Educ Health Sport 2019; 9(7): 185-94.

Bernardi S, Bianchi S, Continenza MA, Macchiarelli G, Anatomy R. Frequency and anatomical features of the mandibular lingual foramina: systematic review and meta-analysis. 2017; 39: 1349-57.

Binnal A, Denny EC, Jindal RJWJoD. Anatomic variation in lingual foramen: a cone beam computed tomography study. Surg Radiol Anat. 2016; 7(4): 179-81.

Brusati R, Giannì AB. Anterior mandibular apical base augmentation in the surgical orthodontic treatment of mandibular retrusion. International journal of oral and maxillofacial surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2005; 34(8): 846-50.
Budihardja AS, Pytlik C, Haarmann S, Holzle FJId. Hemorrhage in the floor of the mouth after second-stage surgery: case report. Implant Dent. 2006; 15(2): 148-52.
Cameriere R, Cunha E, Sassaroli E, Nuzzolese E, Ferrante L. Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: study of a Portuguese sample to test Cameriere's method. Forensic Sci Int. 2009; 193(1-3): 128. e1-6.
Canger M, Çelenk PD. Türkiye'de Diş Hekimliği Radyolojisinin Gelişimi. Turkiye Klinikleri J Med Ethics. 2005; 13: 48-54.
Carter L, Farman AG, Geist J et al. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 106(4): 561-2.
Cartes G, Garay I, Deana NF, Navarro P, Alves N. Mandibular canal course and the position of the mental foramen by panoramic X-ray in Chilean individuals. Biomed Res Int. 2018; 2018.
Chen C, Yuh D, Cheng G, Ni CJJTAP. Hemorrhaging associated the floor of the mouth with implant surgery in the anterior mandible. J Taiwan Acad Periodontol 2011; 16: 205.
Choi D-Y, Woo Y-J, Won S-Y, Kim D-H, Kim H-J, Hu K-S. Topography of the lingual foramen using micro–computed tomography for improving safety during implant placement of anterior mandibular region. J Craniofac Surg. 2013; 24(4): 1403-7.
Chun HJ, Cheong SY, Han JH et al. Evaluation of design parameters of osseointegrated dental implants using finite element analysis. J Oral Rehabil. 2002; 29(6): 565-74.
Çakur B, Sümbüllü AG, Harorlı A. Operasyon öncesi implant yerlerinin belirlenmesinde radyolojik kriterler ve radyolojik teknik seçimi. J Dent Fac Ataturk Univ. 2007(2): 23-30.
Çelik E, Özden AN. Dinamik yükleme yapılan kısa implantlarda kron/implant oranının stres dağılımına etkisinin incelenmesi. Selcuk Dent J. 2019; 6(3): 324-34.
Da Silveira P, Fontana M, Oliveira H et al. CBCT-based volume of simulated root resorption–influence of FOV and voxel size. Int Endod J. 2015; 48(10): 959-65.
Dağıstan S, Çakur B, Harorlı A. Dental implant uygulamalarında radyografi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2004; 14: 58-69.
Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. J Calif Dent Assoc. 2003; 31(11): 817-23.
De Vos W, Casselman J, Swennen GJ. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. Int J Oral Maxillofac Surg. 2009; 38(6): 609-25.
Deana N, Navarro P, Alves N. Morphometric study of lingual foramina in macerated mandibles to assist in implant placement in the anterior mandibular region. Folia Morphol (Warsz). 2018; 77(2): 310-22.
Denissen HW, Veldhuis HA, Van Faassen F. Implant placement in the atrophic mandible: an anatomic study. J Prosthet Dent. 1984; 52(2): 260-3.
Denny C, Natarajan S, Ahmed J, Binnal A. Anatomic Variation in Lingual Foramen: A Cone beam Computed Tomography Study. World J Dent. 2016; 7: 179-81.
Desai AJ, Thomas R, Kumar AT, Mehta D. Current concepts and guidelines in chin graft harvesting: A literature review. Int J Oral Health Sci. 2013; 3(1): 16.
Devi R, Arna N, Manjunath K. Incidence of morphological variants of mandibular lingula. Indian J Dent Res. 2003; 14(4): 210-3.
Di Bari R, Coronelli R, Cicconetti A. Intraosseous vascularization of anterior mandible: a radiographic analysis. J Craniofac Surg. 2014; 25(3): 872-9.
Drake R, Vogl A, Mitchell A. Gray's Anatomy for Students. sL. Elsevier, 2014, Philadelphia, USA.
Dreiseidler T, Mischkowski RA, Neugebauer J, Ritter L, Zöller JE, Implants M. Comparison of cone-beam imaging with orthopantomography and computerized tomography for assessment in presurgical implant dentistry. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009; 24(2).
Dubois L, De Lange J, Baas E, Van Ingen J, surgery m. Excessive bleeding in the floor of the mouth after endosseus implant placement: a report of two cases. Int J Oral Maxillofac Surg. 2010; 39(4): 412-5.
Eisenberg RL. Radiology: an illustrated history. Mosby Year Book. 1992, St. Louis, USA.

Eley B, Cox S. Advances in periodontal diagnosis. 1. Traditional clinical methods of diagnosis. Br Dent J. 1998; 184(1): 12-6.
Ellis III E. A study of 2 bone plating methods for fractures of the mandibular symphysis/body. J Oral Maxillofac Surg. 2011; 69(7): 1978-87.
Elmasry RA, El-Fotouh MMA, el Sadat SMA, Aboelmaaty W. Cone beam computed tomography for evaluation of mandibular lingual canal in an Egyptian subpopulation. Egypt J Radiol Nucl Med. 2021; 52(1): 125.
Ennis L, Surgery O. Roentgenographic variations of the maxillary sinus and the nutrient canals of the maxilla and the mandible. Int J Orthod Oral Surg. 1937; 23(2): 173-93.
Ezirganlı Ş, Koray O, Fatih S, Kirmali O, Kara M. Mental foramenin lokalizasyonun radyografik olarak değerlendirilmesi. Cumhuriyet Dent J. 2011; 13(2): 96-100.
Farman AG, Scarfe WC. The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. Seminars in Orthodontics. 2009; 15(1): 2-13.
Fehrenbach MJ, Herring SW. Illustrated Anatomy of the Head and Neck-E-Book: Elsevier Health Sciences, 2015, 5th Edition.
Felisati G, Saibene AM, Di Pasquale D, Borloni R. How the simplest dental implant procedure can trigger an extremely serious complication. BMJ Case Rep. 2012; 2012: bcr2012007373.
Flanagan D, Dennis. Important arterial supply of the mandible, control of an arterial hemorrhage, and report of a hemorrhagic incident. J Oral Implantol. 2003; 29(4): 165-73.
Frederiksen N, White S, Pharoah M, Interpretation. St. Louis MM, Elsevier. Advanced imaging. 2009: 207-24.
Froum S, Casanova L, Byrne S, Cho S. Risk assessment before extraction for immediate implant placement in the posterior mandible: a computerized tomographic scan study. J Periodontol. 2011; 82(3): 395-402.
Gahleitner A, Hofschneider U, Tepper G et al. Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. Radiology. 2001; 220(1): 186-9.
Gakonyo J, Butt F, Mwachaka P, Wagaiyu E. Arterial blood supply variation in the anterior midline mandible: Significance to dental implantology. Int J Implant Dent. 2015; 1(1): 1-5.
Gershenson A, Nathan H, Luchansky E. Mental foramen and mental nerve: changes with age. Acta Anat (Basel). 1986; 126(1): 21-8.
Gher ME, Richardson A, Dentistry R. The accuracy of dental radiographic techniques used for evaluation of implant fixture placement. Int J Periodontics Restorative Dent. 1995; 15(3).
Greenstein G, Cavallaro J. Management of Bleeding After Exodontia, Periodontal, or Implant Surgery. Compend Contin Educ Dent. 2021; 42(1): 18-24; quiz 5.
Gupta A, Devi P, Srivastava R, Jyoti B. Intra oral periapical radiography-basics yet intrigue: A review. J Dent Res. 2014; 4(2): 83-7.
Gupta T. Localization of important facial foramina encountered in maxillo-facial surgery. Clin Anat. 2008; 21(7): 633-40.
Gutmann JL, Gutmann MS. Historical perspectives on the evolution of surgical procedures in endodontics. J Hist Dent. 2010; 58(1): 1-42.
Gültekin S, Araç M, Çelik H, Karaosmaoğlu AD, Işik S. Assessment of mandibular vascular canals by dental CT. Tani Girisim Radyol. 2003; 9(2): 188-91.
Hameed MH, Gul M, Ghafoor R, Khan FR. Vertical ridge gain with various bone augmentation techniques: a systematic review and meta-analysis. J Prosthodont. 2019; 28(4): 421-7.
Hansen JT. Netter's clinical anatomy: Elsevier Health Sciences E-Book. 2017.
Harorlı A, Akgül H, Dağistan S. Dişhekimliği Radyolojisi. 1. baskı. 2006.
Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. J Oral Sci. 2006; 48(1): 27-34.
He P, Truong MK, Adeeb N, Tubbs RS, Iwanaga J. Clinical anatomy and surgical significance of the lingual foramina and their canals. Clin Anat. 2017; 30(2): 194-204.
He X, Jiang J, Cai W et al. Assessment of the appearance, location and morphology of mandibular lingual foramina using cone beam computed tomography. Int Dent J. 2016; 66(5): 272-9.
Hiatt, James L. Textbook of head and neck anatomy. Jones & Bartlett Learning, 2020.

Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128(6): 803-11.
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. Int J Oral Maxillofac Implants. 1999; 14(3).
Homze EJ, Harn SD, Bavitz B. Extraoral ligation of the lingual artery: an anatomic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997; 83(3): 321-4.
Hwang K, Lee WJ, Song YB, Chung IH. Vulnerability of the inferior alveolar nerve and mental nerve during genioplasty: an anatomic study. J Craniofac Surg. 2005; 16(1): 10-4.
Ito K, Gomi Y, Sato S, Arai Y, Shinoda K. Clinical application of a new compact CT system to assess 3-D images for the preoperative treatment planning of implants in the posterior mandible: A case report. Clin Oral Implants Res. 2001; 12(5): 539-42.
Iwanaga, Joe, and Paul J. Choi. Anatomy and variations of the mental foramen. Anatomical Variations in Clinical Dentistry. 2019: 59-71.
Iwanaga J, Watanabe K, Saga T et al. Radiological and microsurgical anatomy for variation of the mandible: Comparative study of human and Macaca fascicularis. Anat Rec (Hoboken). 2017; 300(8): 1464-71.
Iwanaga J, Watanabe K, Saga T, Tabira Y, Yamaki K-i. A rare case of an artery passing through the median perforating canal of the mandible. Case Rep Dent. 2016; 2016.
Jalili MR, Esmaeelinejad M, Bayat M, Aghdasi M. Appearance of anatomical structures of mandible on panoramic radiographs in Iranian population. Acta Odontol Scand. 2012; 70(5): 384-9.
Jeon H-M, Jang S-M, Kim K-H et al. Dental age estimation in adults: A review of the commonly used radiological methods. J Oral Med Pain. 2014; 39(4): 119-26.
Juodzbalys G, Wang H-L, research m. Identification of the mandibular vital structures: practical clinical applications of anatomy and radiological examination methods. J Oral Maxillofac Res. 2010; 1(2).
Kabakcı AG, Polat S, Taşkın RG, Petekkaya E, Balcı RS, Yücel A. Bilateral foramen mentale lokalizasyonu ve processus condylaris arası uzunluğun araştırılması. Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2018; 4(3): 1028-36.
Kalpidis CD, Setayesh RMJJop. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. J Periodontol. 2004; 75(5): 631-45.
Kapshe N, Pujar M. Cone beam computed tomography: A review. Int J Oral Health Dent. 2020; 6: 71-7.
Katakami K, Mishima A, Kuribayashi A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi KJCoir. Anatomical characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT images. Clin Oral Implants Res. 2009; 20(4): 386-90.
Kau CH, Božič M, English J et al. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region—an update. Int J Med Robot. 2009; 5(4): 366-80.
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 Radiol. 2007; 23(2): 42-8.
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. Clin Oral Implants Res. 2014; 25(2): e90-e3.
Kim DH, Kim MY, Kim C-H. Distribution of the lingual foramina in mandibular cortical bone in Koreans. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2013; 39(6): 263.
Kim S-H, Choi Y-S, Hwang E-H et al. Surgical positioning of orthodontic mini-implants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007; 131(4): S82-S9.
Kini S, Somayaji K, Acharya S, Sampath SJC, Cosmetic, Dentistry I. Anomalies and clinical significance of mylohyoid nerve: A review. Clin Cosmet Investig Dent. 2020: 429-36.
Krasny A, Krasny N, Prescher AJS. Study of inferior dental canal and its contents using high-resolution magnetic resonance imaging. Surg Radiol Anat. 2012; 34: 687-93.
Krishnan U, Monsour P, Thaha K, Lalloo R, Moule A. A limited field cone-beam computed tomography–based evaluation of the mental foramen, accessory mental foramina, anterior loop, lateral lingual foramen, and lateral lingual canal. J Endod. 2018; 44(6): 946-51.

Kroon D-J. Segmentation of the mandibular canal in cone-beam CT data. University of Twente, Enschede, Netherlands, 2011, p-69.
Kumar A, Patil B, Kumar E. Anatomical variations of lingual foramen and it's bony canals with cone beam computerised tomography in south indian population–a cross sectional study. Oral Health Care. 2017; 2(3): 1-6.
kutalmış Büyük S, Ramoğlu S. Ortodontİk teşhİste konİk işinli bİlgİsayarli tomografİ. J Health Sci. 2011; 20(3): 227-34.
Laher AE, Wells M, Motara F et al. Finding the mental foramen. Surg Radiol Anat. 2016; 38(4): 469-76.
Langland OE, Langlais RP, Preece JW. Principles of dental imaging Lippincott Williams & Wilkins, 2002,2nd Edition, England.
Lee JE, Lee YJ, Jin SH et al. Topographic analysis of the mandibular symphysis in a normal occlusion population using cone-beam computed tomography. Exp Ther Med. 2015; 10(6): 2150-6.
Liang H, Frederiksen N, Benson B. Lingual vascular canals of the interforaminal region of the mandible: evaluation with conventional tomography. Dentomaxillofac Radiol. 2004; 33(5): 340-1.
Liang X, Jacobs R, Hassan B et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT): Part I. On subjective image quality. Eur J Radiol. 2010; 75(2): 265-9.
Liang X, Jacobs R, Lambrichts I et al. Microanatomical and histological assessment of the content of superior genial spinal foramen and its bony canal. Dentomaxillofac Radiol. 2005; 34(6): 362-8.
Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G. Lingual foramina on the mandibular midline revisited: a macroanatomical study. Clin Anat. 2007; 20(3): 246-51.
Liang X, Jacobs R, Lambrichts I. An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. Surg Radiol Anat. 2006; 28: 98-104.
Lofthag-Hansen S, Gröndahl K, Ekestubbe A. Cone-beam CT for preoperative implant planning in the posterior mandible: visibility of anatomic landmarks. Clin Implant Dent Relat Res. 2009; 11(3): 246-55.
Loukas M, Kinsella Jr CR, Kapos T, Tubbs RS, Ramachandra S. Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008; 37(4): 367-71.
Luminati T, Tagliafico E. CBCT systems and imaging technology. Cone Beam CT and 3D imaging: A Practical Guide. 2014: p:1-12.
Lustig JP, London D, Dor BL, Yanko R. Ultrasound identification and quantitative measurement of blood supply to the anterior part of the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003; 96(5): 625-9.
Madeira MC, Percinoto C, Maria das Graças M. Clinical significance of supplementary innervation of the lower incisor teeth: a dissection study of the mylohyoid nerve. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1978; 46(5): 608-14.
Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003; 96(4): 508-13.
Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal. Surg Radiol Anat. 2000; 22(3): 157-61.
Mardinger O, Manor Y, Mijiritsky E, Hirshberg A. Lingual perimandibular vessels associated with life-threatening bleeding: an anatomic study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007; 22(1): 127.
Marzook HA, El-Gendy AA, Darweesh FR. Median perforating canal in human mandible. J Craniofac Surg. 2019; 30(5): e430-e2.
Mason RA, Bourne S. A guide to dental radiography. 1998 Oxford University Press, USA.
Mayil M, Keser G, Pekiner FNJC, Sciences EH. Maksillofasiyal bölgedeki anatomik noktaların CBCT görüntüleri. Clin Exp Health Sci. 2015; 4(4): 232-40.
McDonnell D, Nouri MR, Todd M. The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. J Anat. 1994; 184(Pt 2): 363.
McGregor AD, MacDonald D. Vascular basis of lateral osteotomy of the mandible. Head Neck. 1994; 16(2): 135-42.
Meyer RA, Bagheri SC. Etiology and prevention of nerve injuries. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2013: 27-61.
Miles DA, Van Dis ML. Implant radiology. Dent Clin North Am. 1993; 37(4): 645-68.

Miracle A, Mukherji S. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. AJNR Am J Neuroradiol. 2009; 30(7): 1285-92.
Monje A, Chan HL, Fu JH, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Are short dental implants (< 10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. J Periodontol. 2013; 84(7): 895-904.
Monsour P, Dudhia R. Implant radiography and radiology. Aust Dent J. 2008; 53: S11-S25.
Mraiwa N, Jacobs R, Moerman P et al. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations. Surg Radiol Anat. 2003; 25(5): 416-23.
Naito T, Hosokawa R, Yokota M. Three-dimensional alveolar bone morphology analysis using computed tomography. J Periodontol. 1998; 69(5): 584-9.
Nakagawa Y, Kobayashi K, Ishii H et al. Preoperative application of limited cone beam computerized tomography as an assessment tool before minor oral surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2002; 31(3): 322-6.
Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N, Dougherty Sr H. Two-and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam–computed tomography. Angle Orthod. 2005; 75(6): 895-903.
Nakajima K, Tagaya A, Otonari-Yamamoto M et al. Composition of the blood supply in the sublingual and submandibular spaces and its relationship to the lateral lingual foramen of the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2014; 117(1): e32-e8.
Natekar PE, De Souza FM, Natekar P. Variations in position of lingual foramen of the mandible in reconstructive surgery. Indian J. Otol. 2011; 17(1): 12.
Natsis K, Repousi E, Asouhidou I, Siskos C, Ioannidi A, Piagkou M. Foramina of the anterior mandible in dentate and edentulous mandibles. Folia Morphol. 2016; 75(2): 204-10.
Nguyen JD, Duong H. Anatomy, Head and Neck, Mylohyoid Nerve. 2019.
Niamtu III J. Near-fatal airway obstruction after routine implant placement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001; 92(6): 597-600.
Novitsky J. Sensory nerves and anesthesia of the teeth and jaws. Mod Dent. 1938; 5(1): 5-10.
Oettlé AC, Fourie J, Human-Baron R, van Zyl A. The midline mandibular lingual canal: importance in implant surgery. Clin Implant Dent Relat Res. 2015; 17(1): 93-101.
Okamoto Y, Takasugi Y, Moriya K, Furuya H. Inferior alveolar nerve block by injection into the pterygomandibular space anterior to the mandibular foramen: radiographic study of local anesthetic spread in the pterygomandibular space. Anesth Prog. 2000; 47(4): 130-3.
Olivier EJBDJ. The inferior dental canal and its nerve in the adult. Br Dent J. 1928; 49(5): 356-8.
Padhye NM, Shirsekar VU, Rakhangi RS, Chalakuzhy PM, Joshi A. Three-dimensional assessment of the mandibular lingual foramina with implications for surgical and implant therapy: A multicentre cross-sectional study. J Oral Biol Craniofac Res. 2023.
Palma LF, Buck AF, Cavalli MA, Lombardi LA, de Ávila Kfouri F. Tomographic evaluation of accessory canals penetrating at the inner side of the anterior region of mandibles. J Craniofac Surg. 2016; 27(5): 1346-9.
Panicker KG, Nair AP, Reddy BC. Versatility of the cone beam computed tomography in oral surgery: an overview. Surg Tech Dev. 2011; 1(2): e31.
Parks ET, Williamson GF. Digital radiography: an overview. J Contemp Dent Pract. 2002; 3(4): 23-39.
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. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2012; 17(3): e420.
Pasler FA, Visser H. Pocket atlas of dental radiology. 2007.
Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. Int Endod J. 2007; 40(10): 818-30.
Patil S, Matsuda Y, Okano T. Accessory mandibular foramina: a CT study of 300 cases. Surg Radiol Anat. 2013; 35(4): 323-30.
Pelayo JL, Diago MP, Bowen EM, Diago MP. Intraoperative complications during oral implantology. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2008; 13(4): 239-43.
Percinoto C, Madeira M. Origin and distribution of arteries which pierce foramina in the mandibular symphysis region (author's transl). Arq Cent Estud Fac Odontol UFMG (Belo Horiz). 1977; 14(1-2): 93-108.

Pigadas N, Simoes P, Tuffin J. Massive sublingual haematoma following osseo-integrated implant placement in the anterior mandible. Br Dent J. 2009; 206(2): 67-8.
Pinheiro IHS, de Souza Tolentino E, Herreira-Ferreira M et al. Correlation between the presence of the median perforating canal in adults with sex, age and skeletal facial patterns: A cross-sectional study. J Stomatol Oral Maxillofac Surg. 2022; 123(6): e639-e42.
Pino A, Parafioriti A, Caruso E et al. What you need to know about mental nerve surgical anatomy for transoral thyroidectomy. J Endocr Surg. 2019; 19(4): 144-50.
Pires CA, Bissada NF, Becker JJ, Kanawati A, Landers MA. Mandibular incisive canal: cone beam computed tomography. Clin Implant Dent Relat Res. 2012; 14(1): 67-73.
Pistorius A, Patrosio C, Willershausen B, Mildenberger P, Rippin GJIdj. Periodontal probing in comparison to diagnosis by CT-scan. Int Dent J. 2001; 51(5): 339-47.
Pollock RA, Huber KM, Van Sickels J. Degloving injuries of the oral cavity change the operative approach to fractures of the anterior segment of the mandible. Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 2011; 4(3): 137-43.
Pommer B, Tepper G, Gahleitner A, Zechner W, Watzek G. New safety margins for chin bone harvesting based on the course of the mandibular incisive canal in CT. Clin Oral Implants Res. 2008; 19(12): 1312-6.
Przystańska A, Bruska M. Foramina on the internal aspect of the alveolar part of the mandible. Folia Morphol (Warsz). 2005; 64(2): 89-91.
Redaelli A. Ischemical Problems after Filler Injections: Anatomical Details and Practical Guide Lines to Avoid Disasters. Arch Physiol Biochem. 2017; 2: 001-6.
Reddy MS, Wang I-C. Radiographic determinants of implant performance. Adv Dent Res. 1999; 13(1): 136-45.
Reininger D, Cobo-Vázquez C, Monteserín-Matesanz M, López-Quiles J. Complications in the use of the mandibular body, ramus and symphysis as donor sites in bone graft surgery. A systematic review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2016; 21(2): e241.
Ritman E, Kinsey J, Robb R, Gilbert B, Harris L, Wood E. Three-dimensional imaging of heart, lungs, and circulation. Science. 1980; 210(4467): 273-80.
Romanos GE, Gupta B, Crespi R. Endosseous arteries in the anterior mandible: literature review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012; 27(1).
Rood J. The nerve supply of the mandibular incisor region. British Dental Journal,1977; 143, 227–230.
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. Clin Oral Implants Res. 2009; 20(8): 791-5.
Safi Y, Amid R, Kadkhodazadeh M, Mortazavi H, Sharifi MP, Gandomi S. Bone quality and quantity of the mandibular symphyseal region in autogenous bone grafting using cone-beam computed tomography: a cross-sectional study. Head Face Med. 2021; 17(1): 26.
Sanhueza Á, Briner M, Calvo M, Cisternas A. The presence of lingual foramina and canals on CBCT on patients over 18 years of age. Int J Morphol. 2018; 36(1): 80-6.
Sayar G, Aydın K. Maksiller sinüs patolojilerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. 7tepe Klinik, 2018.
Scaravilli MS, Mariniello M, Sammartino G. Mandibular lingual vascular canals (MLVC): evaluation on dental CTs of a case series. Eur J Radiol. 2010; 76(2): 173-6.
Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc. 2006; 72(1): 75.
Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? Dent Clin North Am. 2008; 52(4): 707-30.
Scheuber S, Hicklin S, Brägger U. Implants versus short-span fixed bridges: survival, complications, patients' benefits. A systematic review on economic aspects. Clin Oral Implants Res. 2012; 23: 50-62.
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. Dentomaxillofac Radiol. 2004; 33(2): 83-6.
Scribano E, Ascenti G, Mazziotti S, Blandino A, Racchiusa S, Gualniera P. Computed tomography in dental implantology: medico-legal implications. Radiol. Med. 2003; 105(1-2): 92-9.

Sekerci AE, Sisman Y, Payveren MA. Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual foramina using cone-beam computed tomography. Surg Radiol Anat. 2014; 36: 857-64.
Sener E, Onem E, Akar G et al. Anatomical landmarks of mandibular interforaminal region related to dental implant placement with 3D CBCT: comparison between edentulous and dental mandibles. Surg Radiol Anat. 2018; 40.
Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of periapical radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. Odontology. 2015; 103(1): 97-104.
Shankland WE. The trigeminal nerve. Part IV: the mandibular division. Cranio. 2001; 19(3): 153-61.
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. Dent Res J (Isfahan). 2012; 9(Suppl 1): S45.
Shenoy VK. Single tooth implants: Pretreatment considerations and pretreatment evaluation. J Interdiscip Dent. 2012; 2(3): 149.
Sicher H. The anatomy of mandibular anesthesia. J Am Dent Assoc. 1946; 33(23): 1541-57.
Siddiqui Z, Rai S, Ranjan V. Efficacy and evaluation of cone beam computed tomography in determining the prevalence and length of anterior loop of inferior alveolar nerve in North Indian population. J Indian Acad Oral Med Radiol. 2018; 30(1): 32.
Snell RS. Clinical neuroanatomy: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
Snell RS. Clinical anatomy by regions: Lippincott Williams & Wilkins, 2011.
Snyder R, Chandiramani S, Scarfe W, Scheetz J, Farman A. CBCT-simulated panoramic images for the assessment of mandibular third molar apices to the inferior alveolar canal. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 4(105): e59.
Sobotta J. Sobotta: atlas de anatomía humana: Ed. Médica Panamericana, 2006.
Song J, Yu H-l, Chi J-p, Liu J, Shang J, Zhu X. Measurement and Analysis of Anatomical Structures Associated with the Implantation of Anterior Mental Foramen Based on CBCT. Hard Tissue Biol. 2023; 32(1): 29-34.
Stafne EC, Gibilisco JA. Stafne's oral radiographic diagnosis: WB Saunders Company, 1985.
Stein P, Brueckner J, Milliner M. Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. Clin Anat. 2007; 20(6): 591-5.
Sumer AP, Taner A, Kçprülü H. Çocuklarda görülen dental anomaliler: panoramik radyografik değerlendirme. Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hekimliği Derg 2004; 5(2).
Sutton R. The practical significance of mandibular accessory foramina. Aust Dent J. 1974; 19(3): 167-73.
Swennen GR, Schutyser FA, Hausamen J-E. Three-dimensional cephalometry: a color atlas and manual: Springer Science & Business Media, 2005.
Şahan AO. Unilateral maksiller gömülü kanine sahip bireylerde istirahat ve gülümseme konumundaki yüz asimetrisinin 3 boyutlu stereofotogrametri ile değerlendirilmesi. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İzmir, 2019 (Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Burçin Akan)
Şakul B, Bilecikoğlu B. Baş ve boynun klinik bölgesel anatomisi.Özkan Matbaacılık, Ankara. 2009: 119-30.
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. Clin Oral Implants Res. 2009; 20(4): 351-5.
Tai W, Leung YY, Li DTS. What are the surgical risks and 2-year stability of mandibular anterior subapical osteotomy in the treatment of dentoalveolar protrusion? Clin Oral Investig. 2023; 27(1): 361-8.
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. Int J Oral Maxillofac Implants. 2001; 16(1).
Trikeriotis D, Paravalou E, Diamantopoulos P, Nikolaou D. Anterior mandible canal communications: a potential portal of entry for tumour spread. Dentomaxillofac Radiol. 2008; 37(3): 125-9.
Tyndall DA, Rathore S. Cone-beam CT diagnostic applications: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications. Dent Clin North Am. 2008; 52(4): 825-41.
Urdaneta RA, Daher S, Leary J, Emanuel KM, Chuang S-K. The survival of ultrashort locking-taper implants. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012; 27(3): 644.
van Eijden T, Langenbach G. Anatomy of the trigeminal nerve. Local anaesthesia in dentistry. 2017: 19-36.
Vandewalle G, Liang X, Jacobs R, Lambrichts I. Macroanatomic and radiologic characteristics of the superior genial spinal foramen and its bony canal. Int J Oral Maxillofac Implants. 2006; 21(4).

von Arx T, Lozanoff S, von Arx T, Lozanoff S. Maxillary sinus. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017: 163-97.
Von Arx T, Matter D, Buser D, Bornstein MM. Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. J Oral Maxillofac Surg. 2011; 69(11): 2777-85.
Wadu SG, Penhall B, Townsend G. Morphological variability of the human inferior alveolar nerve. Clin Anat. 1997; 10(2): 82-7.
Wang Y-M, Ju Y-R, Pan W-L, Chan C-P. Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual canals: a cone beam computed tomography study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2015; 44(9): 1197-203.
Weber A, Scrivani SJH, imaging n. Mandible: anatomy, cysts, tumors, and nontumorous lesions. Head and Neck. 1996: 320-3.
Wei X, Gu P, Hao Y, Wang J. Detection and characterization of anterior loop, accessory mental foramen, and lateral lingual foramen by using cone beam computed tomography. J Prosthet Dent. 2020; 124(3): 365-71.
White S, Pharoah MJÇNA, Zuhal Çokaktaş Yandımata. Oral Radyoloji: İlkeler Ve Yorumlama. 2018; 7: 315.
White SC, Pharoah MJ. Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation: Elsevier Health Sciences, 2014.
White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: principles and interpretation. St. Louis, MO: Mosby. 2009; 6: 70-3.
White SC. Cone-beam imaging in dentistry. Health Phys. 2008; 95(5): 628-37.
Wilson S, Johns P, Fuller PM. The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. J Am Dent Assoc. 1984; 108(3): 350-2.
Wong T, Iwanaga J, Anand MK, Tubbs RS. An elongated mental spine: Case report. Natl J Clin Anat. 2019; 8(3): 130.
Wyatt CC, Pharoah M. Imaging techniques and image interpretation for dental implant treatment. Int J Prosthodont. 1998; 11(5).
Yildirim YD, Güncü GN, Galindo-Moreno P et al. Evaluation of mandibular lingual foramina related to dental implant treatment with computerized tomography: a multicenter clinical study. Implant Dent. 2014; 23(1): 57-63.
Yoshida S, Kawai T, Okutsu K 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 Anat Jpn. 2005; 82(3): 83-8.
Zafersoy Z, Kayaoğlu G, Topuz Ö, Can HE. Aproksimal çürüklerin teşhisinde konvansiyonel radyografik teknikler RVG ve klinik muayenenin karşılaştırılması. Selcuk Dent J. 2001; 18(1): 9-12.
Zhang C, Zhuang L, Fan L, Mo J, Huang Z, Gu YJJoCS. Evaluation of mandibular lingual foramina with cone-beam computed tomography. J Craniofac Surg. 2018; 29(4): e389-e94.

8. ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad:	Mehmet Akyüz
Doğum Tarihi:	06/10/1995
Ülke:	Türkiye
Adres:	Konya
Kurum:	Necmettin Erbakan Üniversitesi Ağız,Diş ve Çene Radyolojisi

Eğitim Geçmişi:

2020 ve sonrası	Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Uzmanlık Öğrencisi, Konya
2013-2018	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Konya
2009-2013	Erdemli Anadolu Öğretmen Lisesi, Mersin
2005-2009	Ermenek Şehit Danış Tunalıgil İlköğretim Okulu, Karaman
2002-2005	Mehmet Akdoğan İlköğretim Olkulu, Konya

9. EKLER

EK-1

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ

İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı: 19	Toplantı Tarihi: 30.06.2022

Karar Sayısı:2022/158:(Başvuru ID: 10589) N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Güldane MAĞAT'ın **"İnterforaminal Bölgedeki Anatomik Yapıların Cerrahi Öncesi Değerlendirmenin Bir Parçası Olarak Tanımlanması"** başlıklı uzmanlık tez çalışması ile ilgili başvurusu görüşüldü. Arş. Gör. Mehmet AKYÜZ'ün uzmanlık tez çalışmasının, N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Güldane MAĞAT'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Güldane MAĞAT
Yardımcı Araştırmacılar: Arş. Gör. Mehmet AKYÜZ

ASLI GİBİDİR
30.06.2022

Necmettin Erbakan Üniversitesi Etik Kurullar

Prof. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK