



**T.C.  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LİNGUAL DELİK VE KANAL  
MORFOLOJİSİNİN KONİK İŞINLI  
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**ABDULBAKİ DEMİR**

**TEZ DANIŞMANI  
PROF. DR. HÜSEYİN AVNİ BALCIOĞLU**

**ANATOMİ ANA BİLİM DALI  
ANATOMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ARALIK/2021**

## İTHAF

“Aileme ithaf ediyorum.”

## TEŞEKKÜR

BaŐta bu çalışmanın ilerlemesinde hiçbir zaman desteğini esirgemeyen danıŐmanım Prof. Dr. Hüseyin Avni BALCIOğLU'na, bu süreçte tecrübelerini paylaŐıp bana yardımcı olan Dt. Burak KARİP'e, klinik olarak bilgilerini aktarıp tezimin olgunlaŐmasında yardımları bulunan Prof. Dr. İlnur ÖZCAN'a ve Doç Dr. Nilüfer BALCIOğLU'na ve bu stresli süreçte yanımda olup desteklerini hiç esirgemeyen eŐim Rana DEMİR'e ve aileme teşekkür ederim.



# İÇİNDEKİLER

İTHAF .....	iv
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. MANDIBULA`NIN GELİŞİMİ .....	3
2.1.1. Prenatal .....	3
2.1.2. Postnatal .....	4
2.2. MANDIBULA ANATOMİSİ .....	5
2.2.1. Corpus Mandibulae .....	6
2.2.2. Ramus Mandibulae .....	7
2.2.3. Canalis Mandibulae .....	8
2.2.4. Foramen Mentale .....	8
2.2.5. Nervus Mandibularis .....	9
2.2.6. Mandibula`nın Kan Dolaşımı .....	9
2.2.7. Lingual Delik ve Kanallar .....	10
2.2.8. Mandibula`nın Aksesuar Delikleri .....	11
2.3. CAVITAS ORIS .....	12
2.4. DİŞ ve GINGIVA .....	12
2.5. LİNGUAL DELİK VE KANALLARI GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİ .....	13
2.5.1. Konvansiyonel Teknikler (Panaromik Radyografi , Periapikal Radyografi) .....	13
2.5.2. Konvansiyonel Tomografi .....	15
2.5.3. Görüntüleme Tekniklerinin Karşılaştırılması .....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	19
3.1. İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER .....	22
4. BULGULAR .....	23
5. TARTIŞMA .....	32

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	36
KAYNAKLAR .....	37
EKLER.....	42



## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 3.1:</b> İstatistiksel incelemeler.....	22
<b>Tablo 4.1:</b> Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı.....	23
<b>Tablo 4.2:</b> Cinsiyetlere göre yaş ve kanal tiplerinin karşılaştırılması .....	24
<b>Tablo 4.3:</b> Yaşa göre kanal tiplerinin ilişkisi .....	25



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Sagital kesitte kanal girişinden alveolar krete olan uzaklığının ölçümü. ....	20
Şekil 3.2: Sagital kesitte kanal çapının ölçümleri.....	20
Şekil 3.3: Sagital kesitte kanalın en geniş yerdeki çapının ölçümü.....	21
Şekil 3.4: Koronal kesitte kanal genişliği ölçümü. ....	21
Şekil 4.1: Cinsiyetlere göre Kanal alveolar kret uzaklığı dağılımı.....	25
Şekil 4.2: Yaş ile Kanal alveolar kret uzaklığı ilişkisi.....	26
Şekil 4.3: KIBT, sagital kesit (A) A tip ve (B) B tip patern lingual delik ve kanal olgusu.	27
Şekil 4.4: KIBT, sagital kesit (C) C tip ve (D) D tip patern lingual delik ve kanal olgusu.	27
Şekil 4.5: KIBT, sagital kesit, (E) E tip ve (F) F tip patern lingual delik ve kanal olgusu.	28
Şekil 4.6: KIBT, sagital kesit, G tip lingual delik ve kanal olgusu. ....	28
Şekil 4.7: KIBT, sagital kesit, B1 tip lingual delik ve kanal olgusu.....	29
Şekil 4.8: KIBT, sagital kesit, (D1) D1 ve (D2) D2 tip lingual delik ve kanal olgusu.....	29
Şekil 4.9: KIBT, sagital kesit, E1 lingual delik ve kanal olgusu. ....	30
Şekil 4.10: KIBT, sagital kesit, (F1) F1 ve (F2) F2 tip lingual delik ve kanal olgusu. ....	30
Şekil 4.11: KIBT, (G1a) sagital kesit G1 tip, (G1b) koronal kesit G1 tip lingual delik ve kanal olgusu. ....	31
Şekil 4.12: KIBT, (G2a) sagital kesit G2 tip, (G2b) koronal kesit G2 tip, (G2c) koronal kesit G2 tip lingual delik ve kanal olgusu. ....	31

## SİMGELER VE KISALTMALAR

- a.** : Arteria
- art.** : Articulatio
- BT** : Bilgisayarlı Tomografi
- FoV** : Görüntüleme Alanı (Field of View)
- gl.** : Glandula
- KIBT** : Konik Işımlı Bilgisayarlı Tomografi
- lig.** : Ligamentum
- m.** : Musculus
- MRI** : Manyetik Rezonans Görüntüleme
- n.** : Nervus
- SS** : Standart Sapma
- v.** : Vena
- ±** : Artı Eksi

# LİNGUAL DELİK VE KANAL MORFOLOJİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

## ÖZET

**Amaç:** Bu tez çalışmasının amacı; bir grup mandibula Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinde, symphysis mandibulae bölgesinin lingual yüzeyinde lokalize lingual delik ile kanalların görülme sıklığı, lokalizasyonu ve ilgili morfometrik verinin elde edilmesi ve diğer anatomik yapılarla olan ilişkisini değerlendirilerek literatüre kazandırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntem:** İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız-Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivindeki KIBT görüntüleri retrospektif olarak tarandı. Arşivdeki görüntülerden Ocak 2015 - Mayıs 2019 arasında çekilen 690 kadın ve 810 erkek toplam 1500 hastaya ait görüntüler incelendi.

**Bulgular:** Kriterlere göre 234 olgu çalışmaya dahil edilerek sagittal ve koronal kesitlerde görüntüler değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen olguların kanal tipleri incelendiğinde %31,6'sı (n=74) A, %20,9'u (n=49) B, %4,3'ü (n=10) C, %20,5'si (n=48) D, %8,5'i (n=20) E, %0,4'ü (n=1) F, %12,4'ü (n=29) G tipi olduğu görüldü. Kadınlarda kanal alveolar kret uzaklığı, erkeklerden daha düşük olduğu bulundu. Cinsiyetlere göre yaş, sagittal kanal genişlikleri, koronal kanal genişlikleri ve kanal uzunluklarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ). Yaş ile kanal alveolar kret uzaklığı ölçümleri arasında negatif yönlü (yaş arttıkça, kanal alveolar kret uzaklığı azalan) istatistiksel olarak anlamlı çok zayıf ilişki saptandı ( $r=0,138$ ;  $p=0,027$ ;  $p<0,01$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmaya temel olan veriler incelendiğinde bulgular literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Elde edilen sonuçların; lingual delik ve kanal anatomisinin kavranması ve lingual mandibular bölgeye uygulanacak cerrahi girişimler ve özellikle implant cerrahisi öncesi, komplikasyonları en aza indirebilmek için detaylı bir görüntüleme analizi yapılarak varyasyonların değerlendirilmesi konusunda hassasiyet ve dikkat oluşturacağını düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** alveolar kret, KIBT, lingual delik, lingual kanal, radyografi

# EVALUATION OF LINGUAL FORAMEN AND CANAL MORPHOLOGY BY CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

## ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to obtain the incidence, localization and related morphometric data of the lingual foramen and vascular canals which is localized on the lingual surface of the mandibular symphysis region on a group of mandible Cone Beam Computed Tomography (CBCT) images, and to evaluate their relationship with other anatomical structures and bring them to the literature.

**Materials and Methods:** The archive of CBCT images in the archive of the Department of Oral and Maxillofacial Radiology of the Faculty of Dentistry of Istanbul University was scanned retrospectively. Images taken between January 2015 and May 2019 of 1500 patients, 690 of whom were women and 810 of whom were men, were analyzed.

**Results:** According to the criteria, 234 cases were included in the study and images were evaluated in sagittal and coronal sections. When the canal types of the cases included in the study were examined; 32.9% (n=77) A, 20.9% (n=49) B, 4.3% (n=10) C, 20.2% (n=48) D, 8.5% (n=20) E, 0.4% (n=1) F, 12.4% (n=29) appeared to be G type. The canal alveolar crest distance was found to be lower in women than in men. There was no statistically significant difference in age, sagittal canal diameters, coronal canal diameters and canal lengths according to genders ( $p>0.05$ ). A statistically significant, very weak correlation was found between age and canal alveolar crest distance measurements, in a negative direction (with increasing age, the canal alveolar crest distance decreases) ( $r=0.138$ ;  $p=0.027$ ;  $p<0.01$ ).

**Conclusion:** The results obtained; we think that with understanding of the lingual foramen and canal anatomy, surgical interventions to be applied to the anterior lingual mandibular region, especially before dental implant surgery, will create sensitivity and attention in the evaluation of possible variations by performing more detailed imaging analysis in order to minimize complications.

**Key Words:** alveolar crest, CBCT, lingual canal, lingual foramen, radiography

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

*Mandibula*; “U” şeklinde alt çene yapıyı oluşturan ve kafatasının hareketli ekleme sahip olan tek kemiği (1,2) olmasıyla beraber çiğneme, konuşma gibi hayati fonksiyonları da üstlenmektedir. Bu nedenle öncelikle anatomi ve diş hekimliği olmak üzere antropoloji, plastik ve rekonstrüktif cerrahi, kulak burun boğaz cerrahisi gibi birçok alanın araştırma konusu olmuştur.

Son yıllarda anterior *mandibula* bölgesindeki kaybedilen dişlerin implant yoluyla değiştirilmesi diş muayenehanelerinde yaygın bir işlemdir. *Interforaminal* mandibular bölge, dental implant tedavisi için nispeten güvenli olarak kabul edilir. Ancak bu bölge *canalis incisivi*, mandibular kemik konkavitesi ve lingual delik gibi bazı önemli anatomik yapılar içermektedir. Dental implantasyona ek olarak; genioplastiler, kemik greftleri, diş çekimleri, osteotomik mikrogenia, *torus mandibularis*'in çıkarılması, biyopsiler ve ortognatik cerrahi girişimler vb. gibi işlemler, detaylı anatomik bilgi ve özellikle de lingual deliğin çok iyi bilinmesini gerektirmektedir. Osteotomi, genioplasti veya implant uygulaması *symphysis mandibulae* yakınlarında uygulanması durumunda, *nervus (n.) alveolaris inferior*'a hasar verme riski oldukça yüksektir (3,4).

*Mandibula* üzerinde bulunan lingual delik ve kanal, içinden geçen nörovasküler yapılara ev sahipliği yaptığı için, bu bölgeye uygulanacak implant veya diğer tedavi girişimlerinde dikkatli olunmazsa, hasta ağız ve diş sağlığının bozulmasının yanı sıra yaşam kalitesinin de olumsuz yönde etkilenme ihtimali oldukça yüksektir (5).

Lingual delik ve kanallar, *symphysis mandibulae*'nin lingual yüzeyinde, kesici dişlerin apikalleri altında, *spina mentalis* düzeyinde bulunan ve nörovasküler yapıları barındıran anatomik bir varyasyonu temsil eder. Sıklıkla bir veya daha fazla sayıda görülür. Radyopak iyi sınırlı, koronal kesitte tek bir yuvarlak şekilde izlenir (6,7).

Kadavrular üzerinde yapılan çalışmalar, *arteria (a.) sublingualis* ve / veya *a. submentalis* dallarının bu anatomik yapılardan geçtiğini göstermiştir (8). Bu nedenle, cerrahi prosedürler uygulanırken genellikle güvenli bir alan olarak kabul edilmesine rağmen, bu dens caninusler arası bölge, lingual kortikal plaka travmasını takiben yukarıda belirtilen arteriyel dallardan dolayı ciddi kanamalar oluşturabilir (9).

Cerrahi işlem uygulanacak alandaki anatominin sağlam bir bilgisi gereklidir ve ameliyat sırasında risk altındaki herhangi bir anatomik yapıyı belirlemek için ilgilenilen bölgenin detaylı olarak görüntülenmesi gereklidir. Bu bağlamda, daha doğru bir değerlendirme sağlayan KIBT ile radyolojik görüntülemeyi içeren iyi bir preoperatif klinik muayene ile söz konusu bölgenin dikkatle değerlendirilmesi önemlidir. Günümüzde KIBT, üç boyutlu (3D) kemik hacminin belirlenmesi için önemli bir radyografik tanı aracı haline gelmiştir. Ayrıca yüksek kaliteli görüntü edinimi ile farklı bir alana odaklanmaya ve çevre dokuları gözlemlemeye imkan sağlamaktadır. *Mandibula'da; canalis mandibulae'nın çatallaşması, anteriora dönüşü ve seyri, canales incisivi, lingual delik ve kanallar* KIBT kullanılarak değerlendirilmektedir. Genioplasti, ortognatik cerrahi, implant uygulamaları vb. gibi cerrahi girişimler öncesi KIBT ile gözleme yaparak mandibular aksesuar kanal ve deliklerin tespiti, yanak ve mental bölgelerde sinir denervasyonu ve hemoraji riskini oldukça düşürmektedir. Ayrıca, yumuşak ve sert dokularla ilişkili estetik yönler de kolaylıkla değerlendirilebilir (3,10–12).

Bu tez çalışması ile Türk toplumunda bir grup *mandibula* konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde, *symphysis mandibulae* bölgesinin lingual yüzeyinde lokalize lingual delik ile vasküler kanallarının varlığının gösterilmesi, görülme sıklığı, lokalizasyonu ve ilgili morfometrik verinin elde edilmesi ve diğer anatomik yapılarla olan ilişkisini değerlendirilerek literatüre kazandırılması amaçlanmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. MANDIBULA`NIN GELİŞİMİ

#### 2.1.1. Prenatal

**2.1.1.1. Embriyonel dönem:** Nöral tüp, somitlerin karşısında oluşur, ancak rostral ve caudal nöroporlarda geniş ölçüde açıktır. Başlangıçta embriyo neredeyse düz yapıdadır ve 4 ila 12 somit, göze çarpan yüzey yükseltilerini oluşturmaktadır. Embriyo bu evrede baş ve kuyruk çıkıntıları sebebiyle hafifçe eğimlidir. Her faringeal ark, bir mezenkim hücre çekirdeği içerir (embriyonik konnektif doku) ve dıştan ektoderm içten endoderm ile kaplıdır. Nöral krest, moleküler etkileşimler yoluyla yüzey ektodermi ve nöral plaka arasındaki nöral kıvrımların dorsal bölgesinde uyarılır. Uyarılma ile eş zamanlı olarak, nöral krest hücreleri epitelyal'den mezenkimal'e dönüşüme uğrarlar. Aslen mezenkim, ilk üç hafta boyunca mezodermden kaynaklanır. Bu da hücrelerin tabakalar halinde dizilmesine ve nöral tüpten kesin hedeflere göç edilmesini sağlar. İlk dört hafta boyunca ise nöral krest hücrelerinden dönüşen çoğu mezenkim faringeal arklara göç eder. Faringeal arkuslar, fetal yaşamın dördüncü haftasının başında nöral krest hücrelerinin ileride baş ve boynu oluşturacak bölgelere göç etmesiyle gelişmeye başlar. 24. günde, ilk iki faringeal ark görünür hale gelir. Birinci faringeal ark (mandibular ark) belirgindir. Birinci faringeal ark (mandibular ark) iki farklı çıkıntıya ayrılır. Maksillar çıkıntıdan *maxilla*, os zygomaticus ve os vomer`in bir kısmı gelişir. *Mandibula* ise yüksek ölçüde *mandibula`yı* oluşturur. Mandibular çıkıntının proksimali os temporale`nin pars squamosa`sını oluşturur. Mandibular çıkıntı, merkezinde geçici bir kıkırdak unsuru bulundurur ve bu kıkırdak Meckel kıkırdağı ismini almaktadır. Bu kıkırdaklar 41 ila 45. günlerde oluşmaya başlarlar. Meckel kıkırdağının çoğu, intramembranöz kemikleşme vasıtasıyla çevreye doğru gelişmekte olan *mandibula* tarafından emilerek veya kapsülленerek kaybolur (1,2,13,14).

**2.1.1.2. Fetal dönem:** Fetal dönemde vücut formundaki büyük değişiklikler dördüncü haftada meydana gelir. Birinci faringeal ark kıkırdağı (Meckel Kıkırdağı) *mandibula* oluşumunda yakından ilgilidir. *Mandibula*, mezenkimal kaplı birinci ark kıkırdağının intramembranöz ossifikasyonu ile oluşturulmaktadır. Birinci faringeal ark kıkırdağının ventral kısımları, gestasyonun altıncı haftasında kemikleşmeye başlar, *mandibula`nın* at nalı şeklinin ilk evrelerini oluşturur ve büyümesine ayak uydurarak

erken morfogenezine rehberlik eder. *Corpus ve ramus mandibulae* mediale ve dorso-kraniale doğru şekillenmiştir. Fetal dönemde *ramus mandibulae*'nin büyüme hızı *corpus mandibulae*'ya göre oldukça yüksektir (1,15).

İnsan yüzünün oluşması, dördüncü ve onuncu haftalar arasında, yüze ait beş çıkıntının birleşmesiyle oluşur. Bu çıkıntılardan mandibular çıkıntı, *mandibula* oluşumunu sağlar. Bareggi ve ark. yapmış olduğu çalışmada, 9 ve 14 hafta aralığındaki fetüsler incelendi ve *angulus mandibulae*'nin 153'ten 130°'ye düştüğü bulundu. Uchida ve ark. ise yapmış oldukları çalışmada, *angulus mandibulae*'nin doğuma kadar azaldığını bildirmiştir. Yapılan önceki çalışmalarda, yenidoğan *angulus mandibulae* açısı ortalama 127° olarak bulunmuştur. Çocuklarda diş çıkması ile beraber açı 120°'ye düşmektedir (16,17)

Prenatal *mandibulalarda* lingual delik araştırmaları literatürde oldukça az bulunmaktadır. Ayrıntılı tanımlama olmaksızın fetal *mandibula*'larda "lateral lingual foramen" tanımlanmıştır. Lingual delik ve kanallar fetal *mandibula*'nın frontal bölgesinde dağılır ve gömülü dişe veya *canalis mandibulae*'ya bağlanır. Fetal *mandibula*'larda "lateral lingual foramen" gözlemlenmektedir. Konumları ise geçici köpek dişinin hemen arkasındaki lingual bölgededir. Prenatal lingual foramenlerin morfolojik özellikleri klinik olarak gözlemlenenlere benzerdir. Klinik olarak çoğunlukla lingual deliklerin sıklıkla tespit edildiği *symphysis* bölgesi, fetal *mandibula*'larda kemikleşmemiştir (18,19).

### 2.1.2. Postnatal

Doğumdan sonra iki yarım halinde olan *mandibula*, kısa bir süre daha *symphysis mandibulae*'da ayrılmış bir şekilde kalır. Kemikleşmenin ayrı iki merkezi postnatal dönemin birinci ve ikinci yıllarında *symphysis mandibulae*'da kemikleşme yoluyla birleşirler. (20).

Doğumu takip eden üç yıl içerisinde foramen mentale anteriora yakın konumdadır, genelde geçici dens caninus ve ikinci geçici molar arasındadır. Dört yaşından sonra ise yaş artışı ile beraber posteriora doğru hareket etmektedir. Kondiler büyümenin sıklığı ve yönü *mandibula* pozisyonunu ve şeklinin değişikliğini etkiler. (20). Bu merkezden başlayan kemikleşme, gövdeyi oluşturmak için ventrale, *ramus*'a katkıda bulunmak için dorsale doğru ilerler. Ayrıca kemik birikimi, gelişen dişler için sağlam bir

çerçeve sağlamak için nörovasküler demetlerin etrafında superior'a ilerlemeye başlar (21). Kraniyofasyal gelişim ile yakından ilişkili olan somatik büyüme, postnatal yaşamın ilk 5 yılında en yüksek oranlarda gerçekleşir. Bununla birlikte mandibula büyümesi ve gelişmesi de bu süreçte oldukça hızlı bir evrim gösterir. Geç prenatal periyot ve postnatal haftaların başları arasında; ramus mandibulae açıları, superior symphysis mandibulae'nın boşluğu ve gonion kalınlıkları hariç ölçülerin büyük çoğunluğunda değişiklik gözlemlenir (15).

Fetüslerden farklı olarak, yenidoğan *mandibula*'sının özellikle *ramus* ve *mental* bölgelerinin birkaç ölçümü cinsiyete göre önemli derecede farklılık göstermiştir. Gerçekten de *corpus mandibulare* erkek fetüste hem kalınlık hem de uzunluk açısından daha büyük boyutlara sahiptir. Aynı şekilde, sağ *hemi-mandibula margo medialis*'i erkeklerde kızlara göre daha yüksektir. Bu nedenle, erkek bebek *mandibula*'larının daha sağlam olabileceği görülmektedir. Cinsiyet farkı hızla azalır, böylece 4 yaş ile 14 yaş arasında erkek ve kadın ortalama şekilleri arasında saptanabilir bir fark gözlemlenmez. (15,22). Puberte öncesi ve sonrası mandibular boyutlardaki değişikliklerin erkek ve kadınlarda farklı olduğu ve mandibular büyüme hızları ile puberte arasında pozitif bir korelasyon olduğu ortaya konmuştur. Proc. condylaris'in büyüme hızı pubertede artar, 12-14 yaşları arasında en yüksek seviyeye ulaşır ve yaklaşık 20 yaşında durur (20). *Corpus mandibulae* hem uzunluk hem de yükseklik olarak ramustan daha hızlı büyümektedir ve *symphysis mandibulae* yüksekliği, en yüksek büyüme oranına sahiptir (16).

## 2.2. MANDIBULA ANATOMİSİ

*Mandibula*, insan yüzündeki; en büyük, en güçlü ve en alttaki kemiktir. Alt çeneyi oluşturur ve alt dişleri yerinde tutar ve *articulatio (art.) temporomandibularis*'te *temporal* kemikler ile eklem yapar. *Mandibula*, *maxilla*'nın altına oturur. Kafatasının tek hareketli kemiğidir. İnsan vücudunda bir adet bulunan *mandibula*; alt çeneyi oluşturan at nalı veya (V) şeklindeki kemiktir. Bu yapısının temel sebebi kas tutunmalarıdır. Çiğneme kaslarının hepsi *mandibula*'ya tutunmaktadır. Yetişkinlerde yüzün orta hattından ortalama 2.5 cm uzanır. *Foramen mandibulare ramus*'un medial yüzeyine, üçüncü molar dişin yaklaşık 2 cm arkasında oturur (1,2).

*Tuberculum mentale* çenenin ön tarafında; *corpus mandibula*, proc. alveolaris ve dişler, yanak üstünden elle hissedilebilir. *Mandibula*'nın alt sınırı C2 vertebra

seviyesindedir. *N. mentalis* ve *a. mentalis*'i ileten *foramen mentale*, doğumdan sonra ve çocukluk boyunca yavaş yavaş arkaya doğru göç etmektedir (20).

*Ramus mandibulae* büyük ölçüde *gl. masseterica* ve *gl. parotidea* ile kaplıdır. Arka sınırı, *inferior tragus* çentiğinin önünde uzanan *proc. condylaris*'in boyun kısmında *gl. parotidea*'ya kadar palpe edilebilir. *Proc. coronoideus*, tunica mucosa *proc. condylaris*'in önünde hissedilir (23).

*Mandibula*'nın en sağlam kısmı, önde ve alt sınırında kalınlaşmış yoğun bir kortikal tabakada bulunur ve arkada *proc. condylaris*' e doğru giderek zayıflar. Yine, tüm tübüler kemikler gibi, *mandibula* da basınç kuvvetlerine karşı büyük bir dirence sahiptir, ancak çekme gerilimi olan bölgelerinde kırıklar gözlemlenebilir. Kırıklar en sık *collum mandibula*, *angulus mandibula* ve *corpus mandibula* üzerindeki *symphysis mandibulae*'ya yakın bölgede görülür (1,2).

*Mandibula*; *corpus mandibulae*, *ramus mandibulae*, *proc. coronoideus*, *proc. condylaris* ve *proc. alveolaris* olmak üzere beş parçada incelenir ve intramembranöz yapıdadır. *Corpus mandibulae* anteriorda, *ramus mandibulae*; sağ ve solda bulunur. *Ramus mandibulae*, *corpus*'tan yükselir ve *corpus* ile gonial açıda buluşur (24).

### 2.2.1. Corpus Mandibulae

Alt çenenin inferiorunda, *foramen mentale*'ye doğru uzanan yatay ve kalın parça *corpus mandibulae*'dir. *Corpus mandibulae*'nin superior kısmında *proc. alveolaris* denilen ve üzerinde bulunan yuva şeklindeki alveollere dişlerin oturduğu yapılar bulunur. Bu alveoller arasındaki duvar benzeri kalın bir bukkal ve ince bir lingual kemik plakası tarafından oluşturulur ve bu kemik yapılara *septum interalveolare* denir (23).

*Ramus mandibulae* ile 100 dereceye yakın bir açı ile birleşerek *angulus mandibulae*'yi oluştururlar. *Corpus*'un birleşim yerine *symphysis menti* denir ve üzerinde bulunan trigonal bölgedeki çıkıntıya da *protuberantia mentalis* adı verilir. *Protuberantia mentalis*'in hemen yanında, her iki tarafta biraz daha belirgin çıkıntılar ise *tuberculum mentale* ismini alır. *Tuberculum mentale*'den başlayıp *ramus mandibulae*'nin ön kenarına uzanan çizgiye *linea obliqua* denilir (2,25).

*Corpus mandibulae*'nin lateral yüzeyinin anterior kısmında, iki premolar diş seviyesinde *foramen mentale* adı verilen delik bulunur. *Mandibula*'nın her iki tarafında

beş *dentis decidui* ve sekiz *dentis permanentes* bulunur. Alveolar kemik, bir diş kaybedildiğinde emilir (1,2).

**2.2.1.1. Spina mentalis:** *Corpus mandibulae*'nin lingual yüzüne bakan, *symphysis mandibulae* bölgesinde ve mandibula'nın *margo inferior*'unun hemen üzerinde bulunan küçük kemikli çıkıntılardır. Genelde iki inferior ve iki superior olmak üzere dört adet *spina mentalis* bulunur. Bu çıkıntıların inferiorunda ve *corpus*'un medialinde bulunan *linea mylohyoidea* isimli çizgi, bu bölgeyi inferior ve superior olmak üzere iki kısma ayırır. (26,27).

*Spina mentalis*, lingual deliklerle aynı seviyede veya hemen altındadır. Literatürde *spina mentalis*'in periapikal radyografik projeksiyonu için farklı tanımlar bulunmaktadır. Dental radyoloji kitap yazarlarının çoğu, bunları lingual delikleri çevreleyen radyopak bir alan olarak tanımlar. (5,26)

## **2.2.2. Ramus Mandibulae**

*Mandibula* dış tarafında, *ramus* düzdür ve alt kısmında oblik çıkıntılarla belirginleşmiştir; (musculus) *m. masseter* ile neredeyse tüm boyutunda bağlanma sağlar. *Ramus mandibulae*; *facies medialis* ve *facies lateralis* olmak üzere iki yüzden oluşmuş, üzerinde *proc. condylaris*, *proc. coronoideus* oluşumları bulunan dörtgensel bir yapıdır (28).

*Ramus mandibulae*'nin arka ve alt kenarları birbirinden ayrılarak *angulus mandibulae*'yi oluşturur. Üst kenarı ise girinti oluşturarak *incisura mandibulae*'yi meydana getirir, *vena (v.) masseterica*, *a. masseterica*, *n. masseterica* buradan geçer. Ön sınırı keskin bir yapıda olup, *corpus mandibulae* üzerinde *linea obliqua*'nın alt tarafından devam eder (29).

**2.2.2.1. Processus coronoideus:** *Ramus mandibulae*'nin ön ve üst kenarlarının birleştiği yerin üst tarafına doğru uzanır. Üçgensel yapısı ve düz yapısı sayesinde *m. masseter* ve *m. temporalis*'in buraya tutunmasını sağlar (28).

**2.2.2.2. Processus condylaris:** *Ramus mandibulae*'nin arka ve üst sınırının üstünden uzanır. *Caput mandibulae* ve *collum mandibulae*'yi içerir. *Caput mandibulae*; medial olarak genişler ve *art. temporomandibularis*'i oluşturan yapılardan biridir. *Collum*

*mandibulae*; ön yüzü üzerinde m. pterygoideus lateralis'in tutunmasını sağlayan sığ bir çöküntü olan fovea pterygoidea bulunur (28,30).

*Ramus mandibulae*'nin en belirgin özelliği *canalis mandibulae*'nin üst açıklığı olan *foramen mandibulae*'dir. Bu delikten v. *alveolaris inferior*, a. *alveolaris inferior*, n. *alveolaris inferior* geçer. *Foramen mandibulae*, ön tarafta *lingula* denilen ince üçgen şeklinde bir çıkıntı ile gizlenmiştir *foramen mandibulae*, *ramus mandibulae*'nin medial yüzeyinde üçüncü moların ortalama 1.9 cm arkasına oturur; 21 mm'lik bir iğne bu nedenle diş anestezisi için *foramen mandibulae*'ya ulaşmak için yeterlidir (31,32).

### 2.2.3. Canalis Mandibulae

*Canalis mandibulae*, *ramus mandibulae*'da bulunan *foramen mandibulae*'dan başlayıp *corpus mandibulae*'da bulunan *foramen mentale*'ye kadar *mandibula*'nın iç yüzeyi boyunca anteriora doğru uzanan kanaldır. N. *alveolaris inferior*, a. *alveolaris inferior* ve v. *alveolaris inferior* damar sinir paketini içerir. Bu bileşenler, mandibular dişlerin, *papilla gingivalis* ve periodontal ve alveolar kemik dokularının somatosensoryel duyarlarından ve kan iletiminden sorumludur (33,34).

*Canalis mandibulae*; *canalis mentalis* ve *canalis incisivi*'ye ayrılır. *Canalis incisivi*, kesici dişlerin önünden devam eder ve *canalis mentalis*, *foramen mentalis*'in superolateralinde ilerler (35).

“İnferior dental sinir kanalı” veya “inferior alveolar sinir kanalı” olarak da adlandırılan *canalis mandibulae*, *mandibula*'da belirgin bir anatomik yapıdır. *Canalis mandibulae*, nörovasküler bileşenleri tüm mandibular dişlere, *mandibula* gövdesine ve ayrıca *foramen mentale*'nin önündeki alt dudak, çene ve vestibüler yumuşak dokulara ilettiği için büyük klinik öneme sahiptir (32,36).

### 2.2.4. Foramen Mentale

*Canalis mandibulae*, *mandibula*'nın iç yüzeyi boyunca öne doğru uzanır. “Mental canal” ve *canalis incisivi*'ye ayrılır. *Canalis incisivi*, kesici dişlerin önünden, symphysis menti'ye doğru devam eder. “Mental canal”, *foramen mentale*'nin superolateralinde ilerler. Günümüze kadar yapılan çalışmaların çoğuna göre *foramen mentale*, genellikle ikinci premolar diş hizasında bulunmaktadır (29,37).

### 2.2.5. Nervus Mandibularis

*Nervus trigeminalis*'in en büyük dalı olan *n. mandibularis*, karışık bir fonksiyona sahiptir. Alt dalı duyuşal işlevi, üst dalı ise motor işlevi gerçekleştirir. *Ganglion trigeminale*'yi alt kenarından terk eder, *foramen ovale* yoluyla da kafatasından ayrılır ve *fossa infratemporalis*'e girer. *N. mandibularis*; mandibular dişleri ve *periodontium*'u, dilin ön üçte ikisinin mukozasını, *cavitas oris propria*'nın tabanını, temporal bölgenin derisini, *auricula*'nın bir kısmını ve *tympanum* dahil olmak üzere *meatus acusticus externus*, alt dudak ve yüzün alt ve arka kısımlarını besler (24,25,38).

**2.2.5.1. Nervus alveolaris inferior:** *Nervus trigeminus*'un 3 büyük dalı bulunmaktadır, bunlar sırasıyla *n. ophthalmicus (V1)*, *n. maxillaris (V2)*, *n. mandibularis (V3)* 'dir. *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. *M. pterygoideus lateralis*'in medialinden geçer daha sonra ise *ligamentum (lig.) sphenomandibulare* ile *ramus mandibulae* arasından geçer ve *canalis alveolaris inferior*'a girer. Kemiğin posterior üçte ikisinde mandibula'nın iç yüzeyine yakinken; ön üçte birinde, dış yüzeyine daha yakındır ve terminal ucu ilmek şeklinde *foramen mentale*'de sona erer (3,29,37).

**2.2.5.2. Nervus mentalis:** *Nervus alveolaris inferior*'un bir terminal dalıdır ve *mental* damarlarla birlikte *foramen mentale*'den çıkar. *N. mentalis*, *foramen mentale*'den çıkarken dört dala ayrılır; ağız köşesi etrafındaki bölgeyi innerve eden *r. angularis*, *r. medialis* ve alt dudak derisini, oral mukozayı ve diş etini 1.molar dişlere kadar arkadan innerve eden lateral labial inferior dallar ve *mental* bölgenin derisini innerve eden *r. mentalis*'tir (35,39).

### 2.2.6. Mandibula'nın Kan Dolaşımı

*Arteria carotis externa*, yüz yapılarının vaskülarizasyonunun çoğundan sorumludur. Bu bölgenin beslenmesinden sorumlu arterler; *a. sublingualis*, *a. facialis*, *a. angularis*, *a. lingualis*, *a. submandibularis*, *a. submentalis*, *a. inferior labialis*, *a. superior labialis*, *a. maxillaris*, *a. alveolaris inferior*, *a. infraorbitalis*, *a. alveolaris superior posterior*, *a. palatina major* ve *a. sphenopalatina*'dır (29,40).

*Arteria alveolaris inferior*, mandibular dişleri ve periodontal yapıları beslerken, *maxilla*'daki benzer yapıların beslenmesinden *a. alveolaris superior* ve *a. infraorbitalis* sorumludur (40).

*Corpus mandibulae*'nin kan dolaşımı; birincil arteri olan *a. alveolaris inferior*'dan sağlanır. Bu arterlerin dalları, premolar ve orta hat bölgesinde lingual deliklerle ile lingual kortikal plakayı delebilir. Bu arterler arasında anastomozlar yaygındır. *A. submentalis* bir dalı, *a. mentalis* ile anastomoz yaparak *corpus mandibulae*'ya ve *symphysis mandibulae*'ya retrograd vasküler beslenmeye izin verir ve *mandibula* kırıklarında önem taşır (27,34,40).

Ağız tabanı ve lingual mukozanın kanlanması, *a. lingualis*'in bir dalı olan *a. sublingualis* ve *a. facialis*'in bir dalı olan *a. submentalis* tarafından sağlanır (8). *Mandibula dens caninus* arası lingual bölgesinin vaskülarizasyonu tamamen *a. sublingualis*'in intraosseöz alveoler dallarından kaynaklanmaktadır (41). Bu arterler ve anastomozları *mandibula* lingual yüzeyinde lokalize olan bu lingual delikler yoluyla *mandibula*'yı delerek giriş yaparlar (9).

### 2.2.7. Lingual Delik ve Kanallar

Lingual delik ve/veya kanallar, hemen hemen tüm *mandibula*'ların *symphysis mandibulae* orta hattında veya *dens caninus/dens premolaris* bölgelerinde görülür. Bu anatomik yapının derin bir tanımını yapan ilk yazarlar 1937'de Bertelli ve Ennis idi ve "interspinous foramen" olarak adlandırıldı. Ardından McDonnell ve diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar ile daha spesifik olan "lingual foramen" ismini almıştır. Ennis, ilk kez *a. alveolaris inferior*'un, *a. lingualis* ile anastomoz yapmak için lingual delikten geçen terminal bir dal verdiğini tanımlamıştır. *A. lingualis*'ten anastomoz yapan tek bir dal, eşlik eden ven olmaksızın lingual deliğe girer. Lingual delik ve kanalların, besleyici kanal olarak ön dişlerin ve etrafındaki kemiğin daha da gelişmesine katkıda bulunur (19,27,34).

McDonnell ve ark. lingual delik çevresindeki radyopak alanların, lingual delikten kaynaklanan bir vasküler kanalın duvarlarını oluşturan yoğun kemiğe karşılık geldiğini göstermek için farklı yöntemler kullandı. Baldissera ve ark. yapmış olduğu çalışmada, lingual deliği çevreleyen radyopak alan *spina mentalis*'i değil, o delikte

yer alan arter kanalının duvarlarını oluşturan kompakt kemiğin görüntüsü olduğu ortaya çıkardı (26,34).

Lingual deliklerin bulunma sıklığı; popülasyondan bağımsız, daha önceden dahil edilen çalışmalara göre en yüksek prevalansa sahip ve en güncel olarak yapılan meta-analiz çalışmasında 4336 KIBT çalışması ele alındı. Çalışmada lingual delik görülme sıklığı %90'dan daha fazla olarak rapor edildi. Yine aynı çalışmada en az bir lingual delik modelinin görüldüğü de bildirildi (4).

Liang ve ark. gerçekleştirdiği çalışmada, *spina mentalis*'in etrafında yani *mandibula* orta hattında olmak üzere %81 oranında median lingual delik belirlenmiştir. *Mandibula* orta hattı yakın olmayan lingual delikler ise lateral lingual delik olarak adlandırılmıştır. Median lingual deliklerin %47'sinin *spina mentalis*'in inferiorunda ise inferior medial lingual delik, diğerlerinin ise *spina mentalis*'in superiorunda bulunması nedeniyle superior medial lingual delik olarak bildirilmiştir. KIBT görüntülerinin %29'unda iki veya daha fazla kanal saptanmıştır (42).

Bir diğer çalışmada; *mandibula* orta hat bölgesinde *spina mentalis*'in üzerinde superior medial lingual delik (%86,8), altında inferior medial lingual delik (%83,8), orta hattın yanlarında aksesuar medial lingual delik (%42,6) olmak üzere medial lingual delik tespit edilmiştir. Ayrıca sekiz *mandibula*'yı diseksiyon ile incelediklerinde superior medial lingual delik ve inferior medial lingual deliklere *a. sublingualis*; anterior medial lingual deliklere ise *a. sublingualis* ile *a. submentalis* anastomozlarının penetrasyon yaptığı saptanmıştır (27).

Lingual delik, özellikle dental implantlarda ve osteotomi vb. prosedürlerde önem taşımaktadır (2).

### **2.2.8. Mandibula'nın Aksesuar Delikleri**

*Mandibula'nın* aksesuar delikleri genelde isimlidir ve nadiren tanımlanır. *Alveoli dentales*, *foramen mandibulae*, *foramen mentale* ve lingual delikler dışında *mandibula*'daki herhangi bir açıklıktır. Kulak duyasu sinirlerini dişlere taşıyabilirler (*n. facialis*, *n. mylohyoideus*, *n. buccalis*, *n. cutaneus transversus cervicale*, *n. lingualis* ve diğer sinirler). Diş anestezi blokajlarında önemli yer taşırlar (2,36).

### 2.3. CAVITAS ORIS

*Cavitas oris*, sindirim kanalının başlangıç yeridir. Ağız başluğu oval benzeri yapıdadır. *Cavitas oris* iki bölümden oluşur; *vestibulum oris* ve *cavitas oris propria*. Besinlerin tadını alma, çiğneme ve dilin çiğneme süresince yiyeceği kimüs haline getirme işlemleri burada gerçekleşir (2,29).

*Cavitas oris propria*; *arcus alveolaris superior* ve *arcus alveolaris inferior* arasında kalan bölümdür. Çatısını anteriorda *palatum durum*, posteriorda *palatum molle*; tabanını ise kaslı dil yapısı oluşturur. *Cavitas oris*, arka tarafta *oropharynx* ile bağlantı kurar. Ağız kapalı iken *cavitas oris propria* büyük ölçüde dil ile kaplıdır. *Cavitas oris propria* arkaya devamında *isthmus facium* geçidi ile *pharynx*'e açılır. *Gl. submandibularis* ve *gl. sublingualis*'in salgıları *cavitas oris propria*'ya boşalır (1,43).

*Vestibulum oris*; çok katlı yassı epitel içeren ve dudak/yanığı dişlerden ayıran mukoza ile kaplı boş bir alandır. Dudaklar; hareketli ve ağızın etrafını kaplayan muskulofibröz yapıdadır. Üst dudak, *sulcus nasolabialis*'in devamı şeklinde başlar ve alt dudak da *sulcus mentolabialis*'in superior uzantısı gibidir. *Vestibulum oris*'te bulunan frenula; labial ve bukkal frenula'yı içerir. Dış ortam ile bağlantı *rima oris* ile sağlanır. *Gl. parotidea*, *gll. buccales* ve *gll. labiales*'ten salgılanan salgılar *vestibulum oris*'e boşalır (44,45).

Yanaklar; *cavitas oris*'in lateralde *os zygomaticum* üzerinden genişleyebilen duvarlarıdır. Anatomik olarak; yanaklar, devamı oldukları dudaklar ile aynı yapıdadır. Yanakların temel kası *m. buccinator*'dur. Yanaklar; *a.maxillaris*'in *r. buccalis*'leri ile beslenir ve *n. mandibularis*' in *r.buccalis*'leri ile innerve edilirler (1).

### 2.4. DİŞ ve GINGIVA

Dişler; *mandibula*'da ve *maxilla*'da (*arcus alveolaris*) iki yükseltilmiş yay şeklindeki kemik yuvalara (*alveolaris*) bağlanır. Dişler çekilirse alveol kemiği rezorbe olur ve arklar kaybolur. Yetişkinlerde *maxilla*'da 16, *mandibula*'da 16 olmak üzere 32 diş bulunur. Hem *maxilla* hem de *mandibula* arklarında her iki tarafta iki kesici diş, bir köpek, iki premolar ve üç molar diş bulunur (24).

*Gingiva*, dişleri çevreleyen ve alveolar kemiğin bitişik bölgelerini kaplayan oral mukozanın özel bölgeleridir. *Mandibular lingual gingiva* ve ağız tabanına birincil kan temini, *a. lingualis*'in *a. sublingualis* dalından elde edilir (8,24).

## **2.5. LİNGUAL DELİK VE KANALLARI GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİ**

Radyografik incelemeler, sağlık alanlarında hastalık durumlarını belirlemek ve uygun tedaviye karar verebilmek için kullanılan birincil tanı araçlarından biridir (46). 1895'te Wilhelm Roentgen, bir fotoğraf plakasında karısının elinin ilk radyografik görüntüsünü oluşturmak için bir katot ışın tüpünden gelen X-ışınlarını kullandı. Bu olaya sebep olan ışınlara da bilinmeyen anlamına gelen "X-ışınları" adını vermiştir. X ışınlarının birçok maddeden geçebildiğini fakat kurşun plakalar tarafından tutulduğunu gözlemlemiştir. İlk radyografi görüntüsünü ise fotoğraf plağı içeren bir kasetin üzerinde eşinin elini ışınlayarak parmak kemikleri ile yüzüğünün görüntüsünü elde etmesi sonucunda oluşturmuştur (2,47). Dr. Otto Walkhoff ise ilk diş radyografisi ile tanınır (48).

Yıllar içinde çeşitli yöntemler ve özellikle X-ışını reseptörleri geliştirildi. Bilgisayar sistemleri tıpta ve diş hekimliğinde teşhisin saptanmasında ve derinliğinin tahmin edilmesinde yardımcı olmaya odaklandı. Günümüze kadar; direkt film radyografisi, xeroradyografi, dijital intraoral radyografi, periapikal radyografi, panoramik radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT), KIBT, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) ve karar vermeye yardımcı olan yapay zeka sistemlerinin dönemleri kullanılmış ve geliştirilerek kullanılmaya devam edilmektedir (49,50).

### **2.5.1. Konvansiyonel Teknikler (Panoramik Radyografi, Periapikal Radyografi)**

Panoramik radyografi; diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan bir görüntüleme yöntemidir ve diş hekiminin ihtiyaç duyduğu cihazlar arasında değerli bir tanı aracı olarak yer almaktadır. Ayrıca, panoramik radyografi, ek yorumlama zorlukları yaratabilecek çenelerin dışındaki çok sayıda anatomik yapıyı da gösterir (51).

Panoramik görüntü, sabit bir kaynaktan değil, hastanın başı etrafında dönen bir X-ışını tüpü tarafından yakalandığından, bu perspektif çenelerin arka bölgelerinden ön bölgeye doğru değişir. Görüntünün sağ ve sol kısımları, hastaya yandan bakan yan görünümü temsil eder; görüntünün ön kısmı, hastaya önden bakan bir ön-arka görünümü temsil eder. Panoramik görüntünün tamamı, çok sayıda üst üste bindirme olmaksızın, iki yan ve bir ön-arka kafatası görüntüsünün bölümlerinin bir bileşimine benzer (52,53).

Panoramik radyoloji durumunda, redüksiyon edilmemiş panoramik bir muayeneden elde edilen ağırlıklı doz eşdeğeri 80  $\mu$ Sv olarak hesaplanmıştır ve bu, yaşam boyu 1,3 x 10m ölümcül kanser riskine karşılık gelir (51). White ve ark. en güncel doku ağırlık faktörlerini ve risk olasılık katsayılarını kullanarak nadir toprak ekran/film kombinasyonlarının kullanıldığını varsayarak, panoramik bir muayene için ortalama etkili dozu 6.7  $\mu$ Sv olarak hesapladı; bu rakam, 0.21 x 10<sup>-6</sup>'lık tahmini ölümcül malignite riskine denk gelmekteydi (54,55).

Periapikal radyografiler ("peri", "çevre" ve apikal, "diş kökünün ucu" anlamına gelir), dişlerin ve çevre dokuların ana hatlarını, konumunu ve mesiodistal boyutunu kaydeder (48). Anatomik bölgeler; periapikal radyografilerde alt kesici dişlerde olduğu gibi, *protuberantia mentalis*, *foramen mentale*, arter kanalları, lingual delik ve *spina mentalis*'i görebildiğimiz belirgin noktalara sahiptir (26).

Periapikal radyografide dişin tam uzunluğunun ve periapikal kemiğin en az 2 mm'sinin elde edilmesi esastır. Ağız içi periapikal muayenenin amacı, dişin tamamının ve çevresindeki yapıların bir görünümünü elde etmektir. (56,57).

Periapikal radyografi için iki pozlama tekniği uygulanmaktadır. Uygulayıcılar tarafından ikiye bölme açılı tekniği kullanılmasına rağmen, paralelleme tekniği intraoral radyografi için tavsiye edilen yöntemdir. Paralel açılı tekniği daha az görüntü bozulması sağlar ve hastaya aşırı radyasyonu azaltır (58).

Avantajları; filmin yerleştirilmesi basit ve hızlıdır, ağız aparatının konumu ağzın tüm bölgelerinde rahattır, görüntüdeki diş, dişin kendisi ile aynı uzunlukta olur. Dezavantajları ise periodontal kemik seviyeleri kötü gösterilmiştir, tekrarlanamaz, yanlış bir yatay açılardır, taç ve kökün üst üste binmesine neden olur. Dişlerin taç kısımları genellikle bozuktur ve bu nedenle proksimal çürükler saptanamaz engellenir (48,51).

Rohlin ve ark. panoramik ve periapikal radyografilerin tanısallığını değerlendirdi ve periapikal radyografinin, sklerotik lezyonların ve maksiller premolar ve mandibular molarlardaki tüm lezyonların saptanmasında önemli ölçüde üstün olduğunu doğruladı (59).

Son yıllarda oldukça yaygınlaşan ve konvansiyonel filmlerin yerini alan dijital görüntüleme X-ışını kaynağı; ağız içi alıcı, analog-dijital dönüştürücü, monitör ve bilgisayardan oluşmaktadır. Dijital radyografi; geleneksel radyografilere göre birtakım

sensörler ile latent görüntü elde etmeyi ve elde edilen bu latent görüntüyü dijitalize edip, bilgisayar monitöründe göstermeyi amaçlamaktadır. (47).

### **2.5.2. Konvansiyonel Tomografi**

Konvansiyonel tomografi, şüpheli bir radyografiyi netleştirmek veya kırık paternini daha iyi anlamak için daha ayrıntılı bir çalışma gerektiğinde standart araştırma olarak kabul edilir (60). Konvansiyonel tomografi kemik detaylarının mükemmel görüntülenmesini sağlasa da, tek bir muayene 20-30 dakika sürer (61).

Kesit bilgisi isteniyorsa konvansiyonel tomografi ile BT'ye göre daha düşük maliyetle ve daha düşük radyasyon maruziyeti ile elde edilebilir (62).

**2.5.2.1. Bilgisayarlı tomografi (BT):** 1972 yılında geliştirilmeye başlanıp 1973'te bildirilen BT, 3D görüntülerle hastaların teşhis ve tanısı için büyük bir kolaylık sağlamıştır. BT cihazları, tıbbi görüntüleme gerektiren birçok sağlık alanında kullanılmıştır ve implant cerrahisinin kullanılmaya başlaması ile diş hekimliğinde daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Fakat BT cihazları; büyük ve pahalı olmaya devam ediyor ve bir yandan da hastaları yüksek dozda radyasyona maruz bırakıyordu (63,64).

BT, kemik yapıların mükemmel görüntüsünü sunar ve konvansiyonel tomografiye kıyasla hastanın pozisyonunu kolaylaştırır (65).

Öhman ve ark. yaptığı çalışmada, BT'nin ; konvansiyonele göre yaklaşık üç - dört kat daha yüksek etkili radyasyon dozu verdiği bulunmuştur (55). Weißkopf ve ark. yapmış oldukları çalışmada radyasyona maruz kalma ve teknik fizibilite dahil tüm faktörler göz önüne alındığında, 2D rekonstrüksiyonlu BT'nin; oral tanıda altın standart olarak geleneksel tomografinin yerini alabileceği sonucuna varılabileceğini gösterdi (66).

**2.5.2.2. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT):** KIBT, konvansiyonel bilgisayarlı tomografinin daha kompakt, hızlı ve güvenli bir versiyonudur. Konvansiyonel BT cihazları oldukça büyük, pahalı ve hastaları yüksek dozda radyasyona maruz bırakıyordu. Arai ve meslektaşları, özellikle daha küçük bölgeleri tarayabilmek amacıyla daha kompakt bir BT cihazı üzerinde çalışmalar yaptılar. 1997'de, Ortho-CT olarak adlandırılan, dental kullanım için prototip sınırlı bir KIBT cihazı ürettiler. Yaklaşık 2 yıl sonra cihaz, Nihon Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası çene yüz iskeletinin, dişler ve çevresindeki dokuların 3D görüntü

bilgisini bozulmadan yansıtmak amacıyla özel olarak tasarlanmıştır ve yaklaşık 2000 vakada kullanılmıştır. 1990'lı yıllarda geliştirilen KIBT sistemleri, tek rotasyonda ve düşük radyasyon dozu ile diş hekimlerine 3 boyutlu volumetrik veri elde etme imkanı sağlamıştır (63,67,68).

KIBT; yüz iskeletinin 3D görüntüsünü tarayan, baş, boyun ve dental görüntüleme için özel olarak tasarlanmış bir ekstraoral iki boyutlu dedektörün üzerine yönlendirilen üç boyutlu konik X ışını demeti prensibiyle çalışır. Konik ışınli cihazlar, hastanın başının çevresinde X-ışını kaynağı ve dedektör aynı anda olacak şekilde 360 derece dönerek tarama yapılır. Koni ışını ince bir dilim yerine geniş hacimli bir alanı ışınladığından, makinenin BT kadar çok kez dönmesine gerek yoktur. İlgilenilen bölgeyi (ROI: Regio of Interest) yeniden yapılandırmak için gerekli tüm bilgileri bir kez dönerek elde eder. BT'de olduğu gibi lineer dedektör dizisi yerine 2 boyutlu (2D) düzlemsel dedektör kullanılır. Bu teknik ile ham veri olarak adlandırılan 2D veriler, çeşitli algoritmaların kullanıldığı bilgisayar programları ile 3D hacimsel verilere dönüştürülür. Taramanın sonunda oluşturulan verilerden aksiyal, sagittal, koronal, oblik, panoramik kesit ve üç boyutlu rekonstrüksiyon görüntüleri elde edilebilir (69–71).

Görüş alanı (FoV) aralıklarına göre; 8 cm'den daha küçük FOV alanları dentoalveoler, 8-15 cm arasındaki FOV alanları maksillo-mandibular, 15-21 cm arası iskeletsel, 21 cm den daha büyük FOV alanları ise baş boyun olmak üzere 4 alt grupta sınıflandırılabilir. FOV alanı büyüdükçe hastaya verilen radyasyon dozu da artmaktadır. Pik voltaj (kVp) değerleri 60 ile 120 kV arasında değişir. Ayrıca KIBT ile ilgili dozimetrik literatürde 8 ile 192 arasında tüp akım/zaman (mAs) değerleri bildirilmiştir (69,70).

Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu'nun bildirmiş olduğu yayınlarda; KIBT'nin etki ettiği radyasyon doz miktarı 5 cm ve daha küçük alanlarda ortalama 9.7 ve 197.0  $\mu\text{Sv}$ , 5 cm – 10 cm bölgeler için ortalama 3.9 ve 674.0  $\mu\text{Sv}$ , 10 cm'den daha büyük alanlarda ise ortalama 8.8 ve 1073.0  $\mu\text{Sv}$  arasında olarak ölçülmüştür (67).

**2.5.2.3. Görüş alanı (FoV: field of view) , tepe gerilim (kVp: kilovolt peak) ve akım – zaman (miliamper saniye / mAs ):** FoV boyutu; belirli bir BT makinesinin tarama hacmini tanımlar. Dedektörün boyutuna ve şekline, ışın projeksiyon geometrisine ve ışını hizalama yeteneğine bağlıdır. FoV arttıkça görüntü hacmi daha geniş bir alan

kapsar fakat bu durum maliyeti ve radyasyon maruziyetini arttırır. Genel olarak KIBT birimleri, FoV'larının boyutuna göre küçük, orta ve büyük hacimli olarak sınıflandırılabilir. Küçük hacimli KIBT makineleri, yalnızca çeyrek bir mandibula'dan tam bir mandibula'ya kadar olan aralığı taramak için kullanılır. FoV azaldıkça x-ışını saçılması da azaldığı için genellikle daha yüksek görüntü çözünürlüğü sunarlar (63,69).

kVp; görüntüleme cihazında alınabilecek maksimum gerilimin tanımıdır. kVp'nin doz ve görüntü kalitesi üzerindeki etkisi, enerjiye bağlı birkaç X-ışını etkileşiminin bir kombinasyonu nedeniyle daha karmaşıktır. Daha yüksek bir kVp değeri, yalnızca bir X-ışını demetindeki fotonların ortalama enerjisini değil, aynı zamanda foton miktarını (mAs) da arttırır. Uygun bir şekilde dengelenmeli, mümkün olan en düşük doz seviyesinde yeterli görüntü kalitesine ulaşılması sağlanmalıdır (70,72).

mAs; tüp içerisindeki ışınlanma sırasında uygulanacak akım miktarını tanımlar. Miliamper – saniye olarak değerlendirilmektedir. mA yükseltildiğinde, katot etrafında daha yoğun elektron bulutu oluşur ve ışınlama ile bu elektronlar katod'dan anoda yönelirler. Diğer maruziyet faktörleri sabit tutulduğunda 1:1 doğrusal bir ilişki olduğundan mAs ve hasta dozu arasındaki ilişki basittir. Görüntü kalitesi ile ilgili olarak, daha yüksek bir mAs, dedektördeki sinyali artırarak görüntü gürültüsünü azaltır (70,72).

### **2.5.3. Görüntüleme Tekniklerinin Karşılaştırılması**

KIBT, geleneksel bilgisayarlı tomografi cihazlarına göre daha düşük maliyette üç boyutlu görüntü oluşumuna imkân veren cihazlardır. KIBT, geleneksel BT cihazlarından örnek alınarak geliştirilmiş olsa da donanımı 3-5 kat daha ucuzdur ve kullanımı daha kolaydır. KIBT; panoramik radyografik makine ile boyut olarak karşılaştırılabilir bir ünite içerir (63).

Patel ve ark. geleneksel radyografi ile hem BT hem de KIBT'ın artıları, karşılaştırıldığında daha düşük çözünürlük, saçılma ve artefaktlar içerdiğini belirtmiştir (73).

KIBT'yi kullanmak için olumlu bir faktör, yüksek çözünürlüklü görüntülerin üretilmesidir. KIBT görüntüleri; klinisyenlere, kısa tarama süreleri (10 – 70 saniye) ve 4 – 15 panoramik radyografiye eşdeğer radyasyon dozu ile yüksek tanısal kalitede milimetre altı uzaysal çözünürlüklü görüntüler sağlar (59).

KIBT cihazının BT karşısındaki en büyük avantajı; radyasyonu 10 kat kadar büyük bir ölçüde azaltmasıdır. KIBT, BT'ye göre daha iyi çözünürlüğe ve daha küçük piksellere sahiptir, bulunduğu odanın soğutulması gerekmez (63).

*N. alveolaris inferior* ve yakın çevresindeki yapılarla alakalı vakalarda bilgisayarlı tomografi gibi gerçek kesitli görüntüleme teknikleri, yüksek avantajlara sahiptir ve birçok anatomik yapının daha kolay incelenebilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle tanı koymada ve preoperatif durumlarda tavsiye edilmektedir (55).

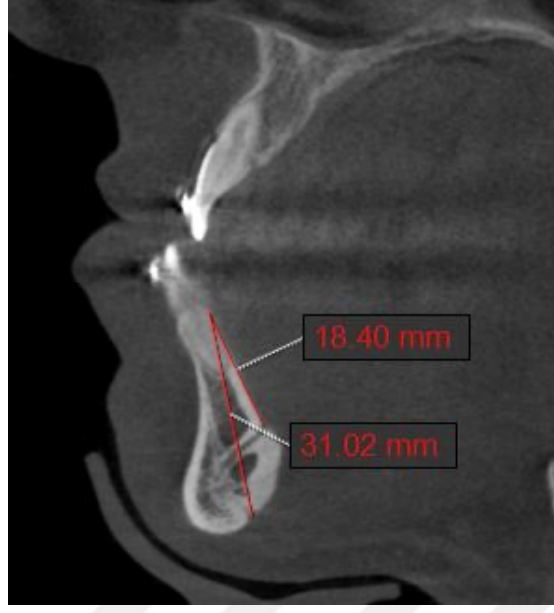
Periapikal hastalıklarda, radyografik görüntüleme ile tanı koyabilmek için kemik yıkımının ilerlemiş olması gerekmektedir. Patel ve ark. yaptığı çalışmada ise kemik yıkımının henüz tam olarak başlamadığı periapikal hastalıkların, radyografide belirgin olmayan durumlarda dahi KIBT ile tespit edilebildiği görülmüştür (74).

Öhman ve ark. panoramik radyografi ve bilgisayarlı tomografide hastalara yansıyan radyasyon dozajını hesaplamak için yapmış olduğu incelemelerde; dozetreler simetrik olarak *gl. submandibularis*, *gl. parotidea*, *ramus mandibulae* kemik iliğine, *gl. thyroidea*, deri, beyin ve göz lenslerine karışık gelen bölgelere yerleştirildi. Ölçümler yapıldıktan sonra belirli noktalara yerleştirilen dozimetrelerde çıkan toplam radyasyon değeri; panoramik grafi için radyasyon değeri 17  $\mu$ Sv iken BT için bu değer 250  $\mu$ Sv olarak ölçüldü (55).

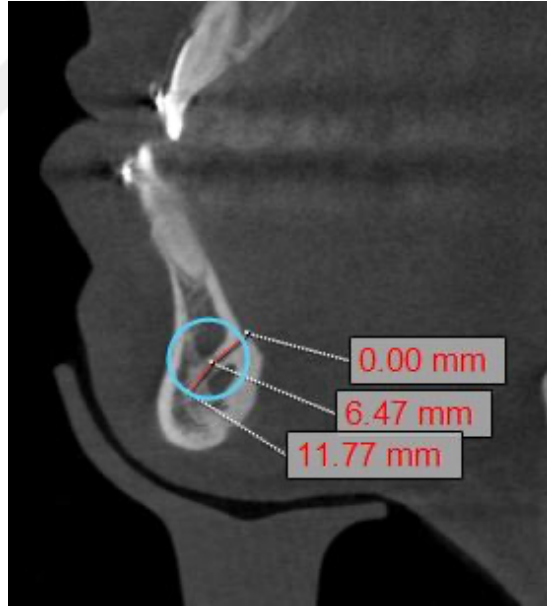
### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasında, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız- Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivindeki konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri arşivi retrospektif olarak tarandı. Arşivdeki görüntülerden Ocak 2015- Mayıs 2019 arasında çekilen 690 kadın ve 810 erkek toplam 1500 hastaya ait görüntüler incelendi. Tomografik görüntüler; İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız - Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan Scanora 3Dx marka KIBT cihazı (Scanora® 3Dx, Soredex, Tuusula, Finlandiya) ile elde edilmiştir. Cihazın minimum FOV boyutu 50x50 mm olup maksimum FOV boyutu 240x165 mm'dir. Seçilen FOV'a göre voksel boyutu 0,1-0,5 mm<sup>3</sup>, kesit kalınlığı ise 0,1-0,3 mm aralığında değer almaktadır. Cihazın kullanım parametreleri 60-90 kV, 4-10 mA, target açıcı 15 derece, fokal spot 0,5 mm'dir. Görüntüleme süresi 18-34 sn, efektif ekspozur süresi 2,4-6 sn'dir. İmaj reseptörü flat panel sistemdir. Görüntüler, cihazın orijinal programı olan On-Demand 3D (Cybermed, California, USA) bilgisayar programı ile Advantech KT-R240FEE Medical LCD monitör (Kostec, Gangwon, Güney Kore) kullanılarak incelenmiştir.

Sagittal ve koronal kesitlerde görüntüler değerlendirildi. Sagittal kesitte; lingual foramen sayısı ve şekli değerlendirilerek Ali ve Ahmad'ın sınıflandırmasına (75) göre tiplendirme yapıldı. Kanal girişinden alveolar krete olan uzaklık ölçüldü. Kanalin veya kanalların en geniş yerdeki çapı ölçüldü.



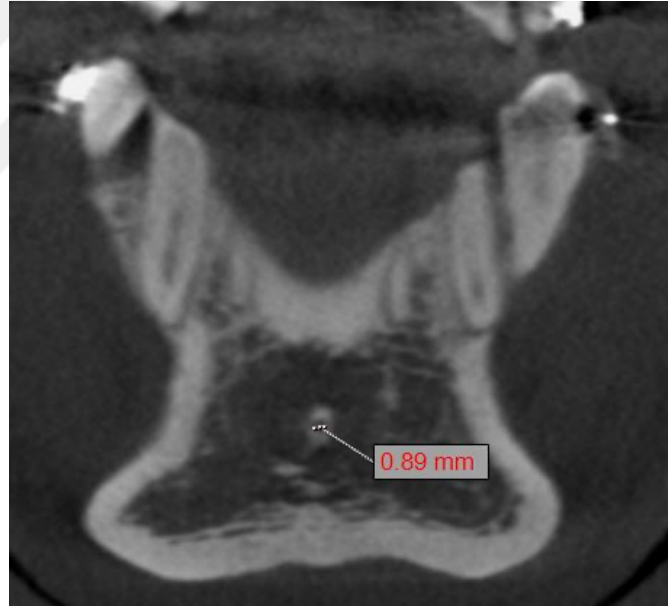
Şekil 3.1: Sagittal kesitte kanal girişinden alveolar krete olan uzaklığının ölçümü



Şekil 3.2: Sagittal kesitte kanal çapının ölçümleri



**Şekil 3.3:** Sagittal kesitte kanalın en geniş yerdeki çapının ölçümü



**Şekil 3.4:** Koronal kesitte kanal genişliği ölçümü

Lingual kanal veya kanalların uzunluğu ölçüldü. Koronal kesitte; kanalın veya kanalların en geniş yerdeki çapları ölçüldü. Vaka seçiminde, lingual delik yapısı ölçüm yapmaya elverişli olmayan görüntüler, interforaminal bölgede şüpheli radyolüsent sahalar barındıran KIBT görüntüleri, patolojik lezyon içeren vakalar, KIBT

görüntüsündeki kalite düşüklüğü, mandibular atrofi, gömük diş varlığı, birden fazla diş eksikliği olanlar ve 18 yaş altındaki hasta görüntüleri çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmada 690 kadın, 810 erkek toplam 1500 bireye ait tomografik görüntü değerlendirildi. Kriterler dahilinde 117 erkek ve 117 kadın hastaya ait görüntüler üzerinde morfometrik ölçüm yapıldı.

### 3.1. İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (NCSS LLC, Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, yüzde, minimum, maksimum) kullanıldı.

Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Bağımsız gruplar t testi, normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann-Whitney U test kullanıldı. Nicel değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde Spearman korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

**Tablo 3.1:** İstatistiksel incelemeler

<b>r</b>	<b>Yorum</b>
<b>0.00 — 0.19</b>	Çok Zayıf
<b>0.20 — 0.39</b>	Zayıf
<b>0.40 — 0.59</b>	Orta
<b>0.60 — 0.79</b>	Güçlü
<b>0.80 — 1.00</b>	Çok Güçlü

## 4. BULGULAR

Ölçümler için %50'si (n=117) kadın, %50'si (n=117) erkek olmak üzere toplam 234 olgunun 422 kanal ölçümleri yapılmıştır. Olguların yaşları 18 ile 87 arasında değişmekte olup, ortalama  $37,86 \pm 17,73$  yaştır. Tüm görüntülerde en az bir adet lingual delik tespit edildi.

**Tablo 4.1:** Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

<b>N=234</b>		<b>n (%)</b>
<b>Cinsiyet</b>	<b>Kadın</b>	117 (50,0)
	<b>Erkek</b>	117 (50,0)
<b>Yaş</b>	<i>Ort±Ss</i>	37,86±17,73
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	36 (6-87)
<b>Tip</b>	<b>A</b>	74 (31,6)
	<b>B</b>	49 (20,9)
	<b>C</b>	10 (4,3)
	<b>D</b>	48 (20,5)
	<b>E</b>	20 (8,5)
	<b>F</b>	1 (0,4)
	<b>G</b>	29 (12,4)
<b>Kanal Tipi (n=422)</b>	<b>Kanal genişlikleri sagittal</b>	234 (55,5)
	<b>Kanal genişlikleri koronal</b>	150 (35,5)
	<b>Kanal-alveoler kret uzaklığı</b>	34 (8,1)
	<b>Kanal uzunluğu</b>	4 (0,9)

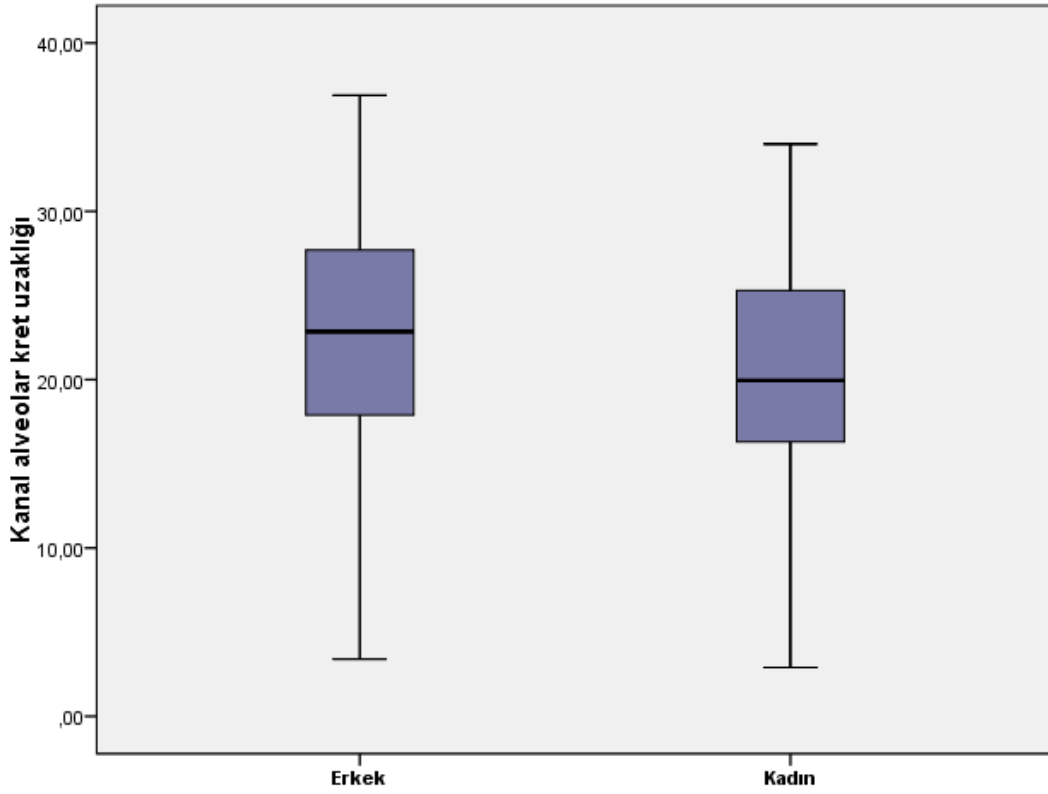
Araştırmaya katılanların kanal tipleri incelendiğinde; %31,6'sı (n=74) A, %20,9'u (n=49) B, %4,3'ü (n=10) C, %20,5'si (n=48) D, %8,5'i (n=20) E, %0,4'ü (n=1) F, %12,4'ü (n=29) G tipi olduğu görülmektedir. (SS: Standart sapma)

**Tablo 4.2:** Cinsiyetlere göre yaş ve kanal tiplerinin karşılaştırılması

		Cinsiyet			<i>p</i>
		Toplam	Kadın	Erkek	
<b>Yaş</b>	<i>Ort±Ss</i>	38,5±17,99	38,57±18,32	38,45±17,74	<b><i>"0,993</i></b>
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	36 (18-87)	36 (18-83)	37 (18-87)	
<b>Kanal genişlikleri sagital</b>	<i>Ort±Ss</i>	0,44±0,32	0,43±0,37	0,44±0,25	<b><i>"0,694</i></b>
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	0,4 (0,1-5)	0,4 (0,1-5)	0,4 (0,1-1,7)	
<b>Kanal genişlikleri koronal</b>	<i>Ort±Ss</i>	0,60±0,29	0,59±0,27	0,61±0,31	<b><i>"0,653</i></b>
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	0,6 (0,1-1,4)	0,6 (0,1-1,4)	0,6 (0,1-1,4)	
<b>Kanal alveolar kret uzaklığı</b>	<i>Ort±Ss</i>	21,67±6,59	20,52±6,43	22,69±6,58	<b><i>"0,001<sup>**</sup></i></b>
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	21,1 (2,9-36,9)	19,5 (2,9-34)	22,85 (3,40-36,9)	
<b>Kanal uzunluğu</b>	<i>Ort±Ss</i>	6,54±2,54	6,37±2,30	6,69±2,73	<b><i><sup>b</sup>0,199</i></b>
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	6,5 (1,5-25,9)	6,3 (1,5-14,3)	6,6 (2,2-25,9)	

<sup>a</sup>Mann Whitney-U Test <sup>b</sup>Student-t Test  
<sup>\*\*</sup>*p*<0,01

Cinsiyetlere göre kanal alveolar kret uzaklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (*p*=0,001; *p*<0,01). Kadınlarda kanal alveolar kret uzaklığı, erkeklerden düşüktür.



**Şekil 4.1:** Cinsiyetlere göre kanal alveolar kret uzaklığı dağılımı

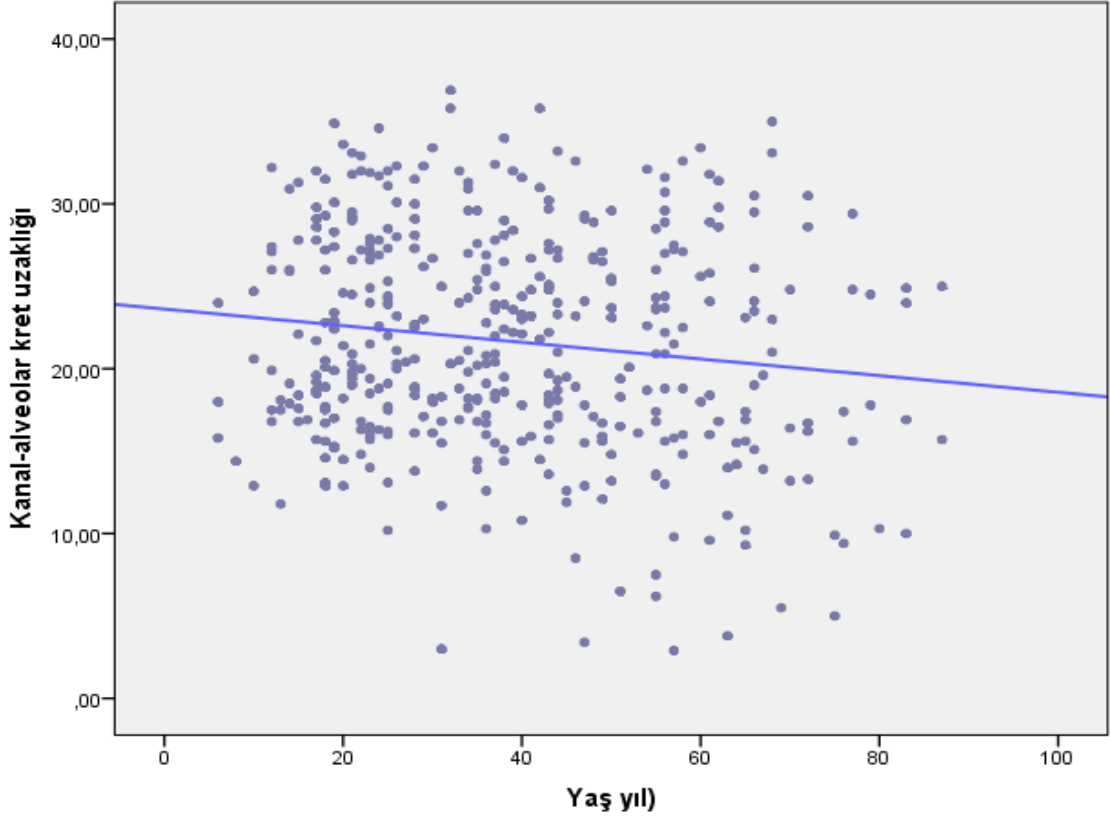
Cinsiyetlere göre yaş, kanal genişlikleri sagital, kanal genişlikleri koronal ve kanal uzunlukları istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 2.3:** Yaşa göre kanal tiplerinin ilişkisi

		Yaş
<b>Kanal genişlikleri sagital</b>	<i>r</i>	0,010
	<i>p</i>	<b>0,834</b>
<b>Kanal genişlikleri koronal</b>	<i>r</i>	0,015
	<i>p</i>	<b>0,755</b>
<b>Kanal alveolar kret uzaklığı</b>	<i>r</i>	-0,138
	<i>p</i>	<b>0,027*</b>
<b>Kanal uzunluğu</b>	$\ddagger r$	-0,036
	<i>p</i>	<b>0,464</b>

*r*: Spearman Korelasyon Katsayısı  $\ddagger r$ : Person Korelasyon Katsayısı  
\* $p<0,05$

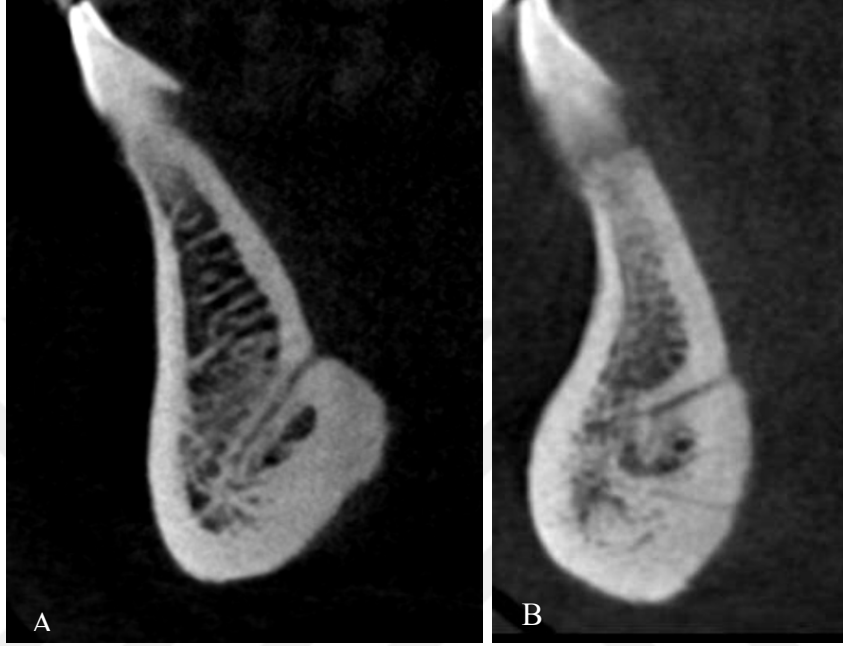
Yaş ile kanal alveolar kret uzaklığı ölçümleri arasında negatif yönlü (yaş arttıkça, kanal alveolar kret uzaklığı azalan) istatistiksel olarak anlamlı çok zayıf düzeyde ilişki saptanmıştır ( $r=0,138$ ;  $p=0,027$ ;  $p<0,01$ ).



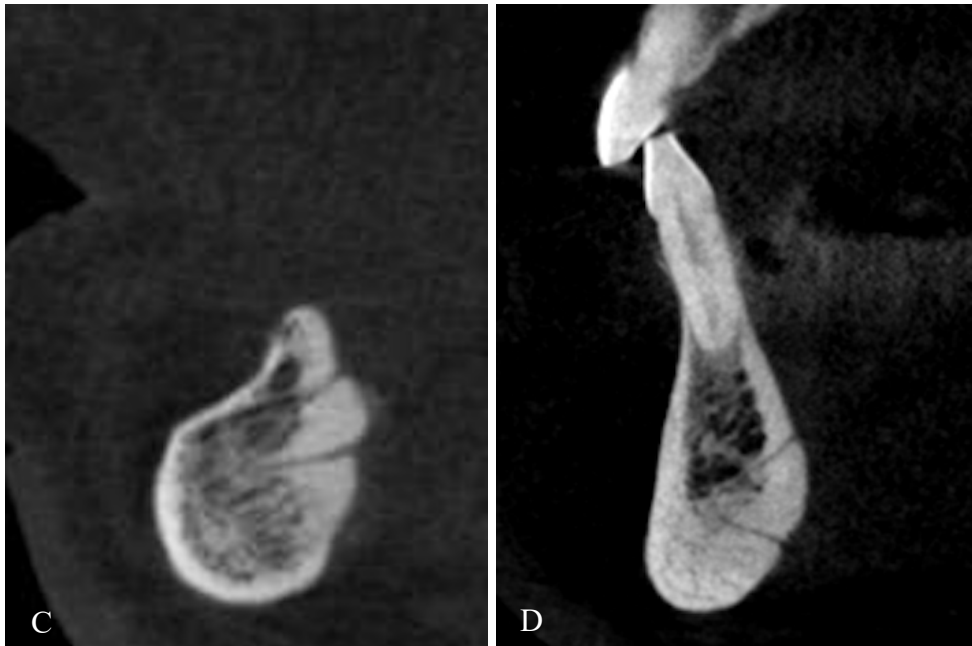
**Şekil 4.2:** Yaş ile kanal alveolar kret uzaklığı ilişkisi

Yaş ile kanal genişlikleri sagittal, kanal genişlikleri koronal ve kanal uzakları istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ( $p<0,05$ ).

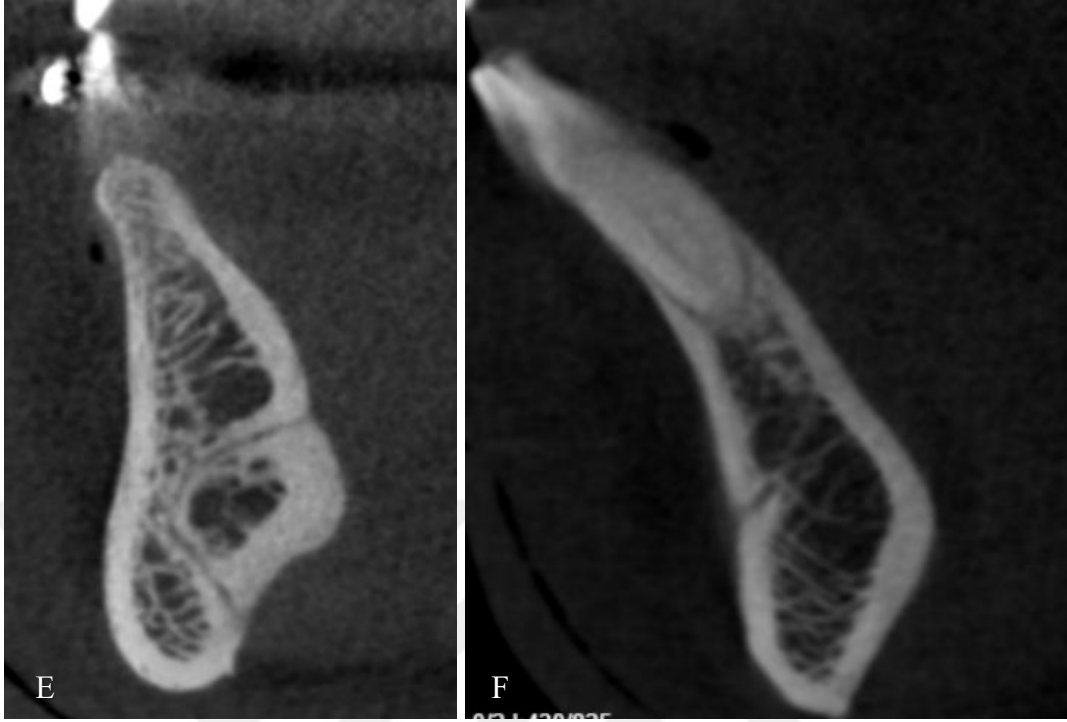
Elde edilen görüntüler değerlendirildiğinde oluşan temel tipler aşağıdaki gibidir. Ancak referans alınan sınıflamadaki G tipine taramamızda rastlanmadı. Vestibüldeki kanal olmadığı şekliyle G tipi olarak değerlendirildi.



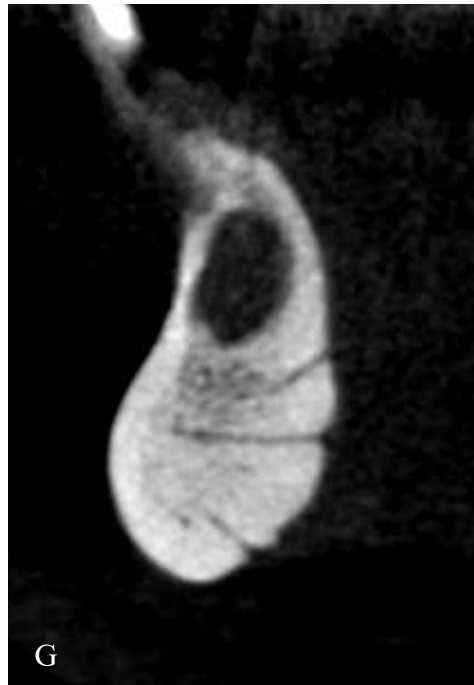
Şekil 4.3: KIBT, sagittal kesit, (A) A tip ve (B) B tip patern lingual delik ve kanal olgusu



Şekil 4.4: KIBT, sagittal kesit, (C) C tip ve (D) D tip patern lingual delik ve kanal olgusu

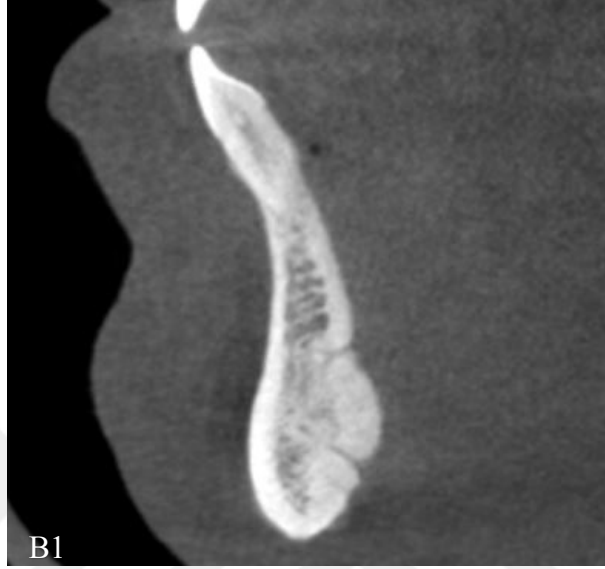


Şekil 4.5: KIBT, sagital kesit, (E) E tip ve (F) F tip patern lingual delik ve kanal olgusu



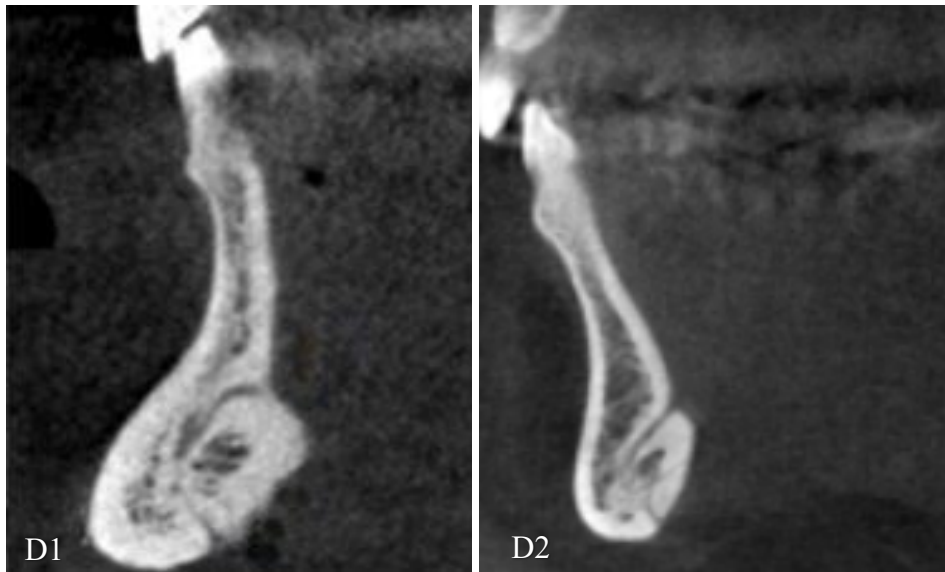
Şekil 4.6: KIBT, sagital kesit, G tip lingual delik ve kanal olgusu

Sınıflamadaki tiplerin bazılarına dair varyasyonel görüntüler izlendi. Bunlar mevcut tiplerin alt grupları olarak değerlendirildi. Buna göre B tipinin alt grubu olarak B1 tipi aşağıdaki gibiydi:



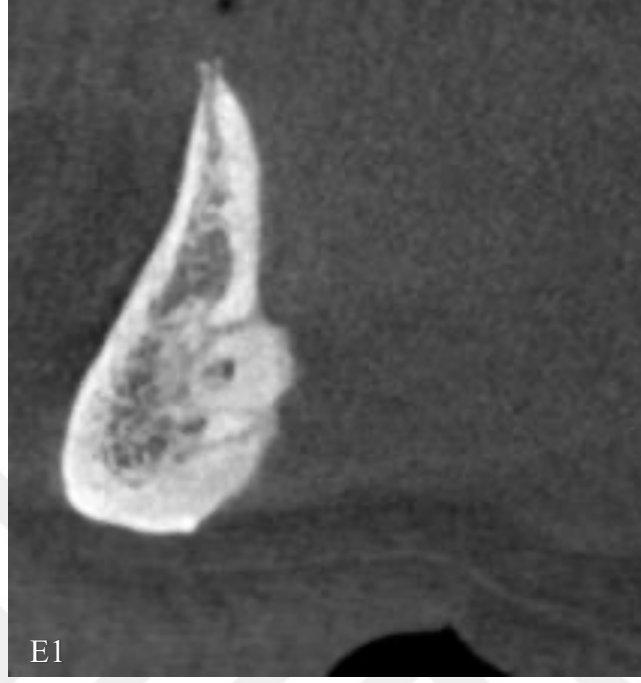
**Şekil 4.7:** KIBT, sagittal kesit, B1 tip lingual delik ve kanal olgusu

D tipi patern için 2 alt grup izlendi; D1-D2 tipler olarak değerlendirildi ve aşağıdaki gibiydi:

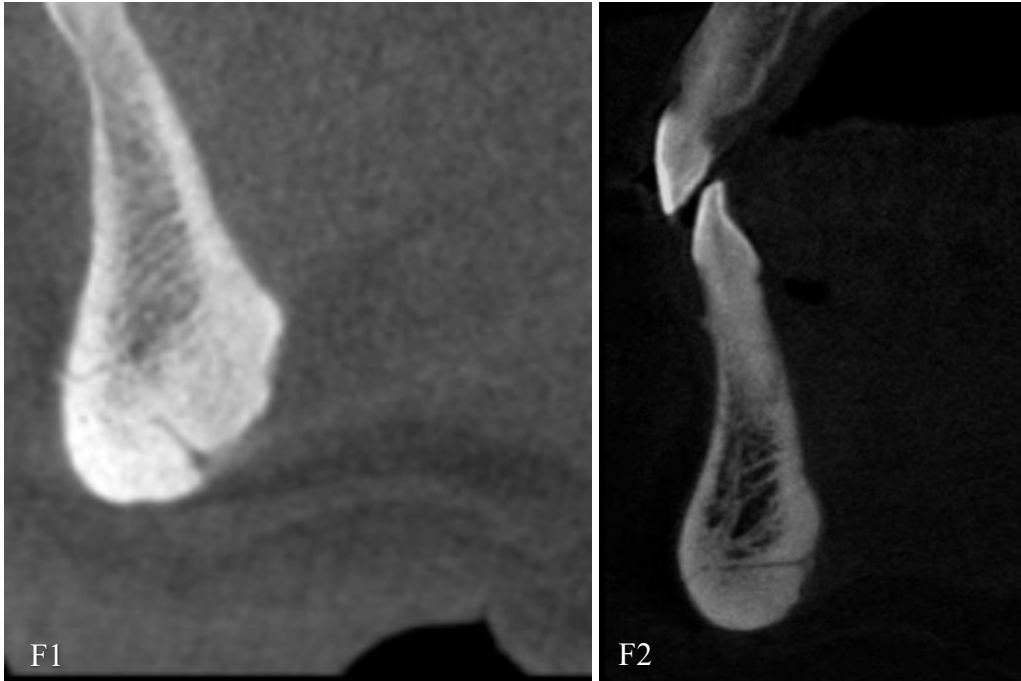


**Şekil 4.8:** KIBT, sagittal kesit, (D1) D1 ve (D2) D2 tip lingual delik ve kanal olgusu

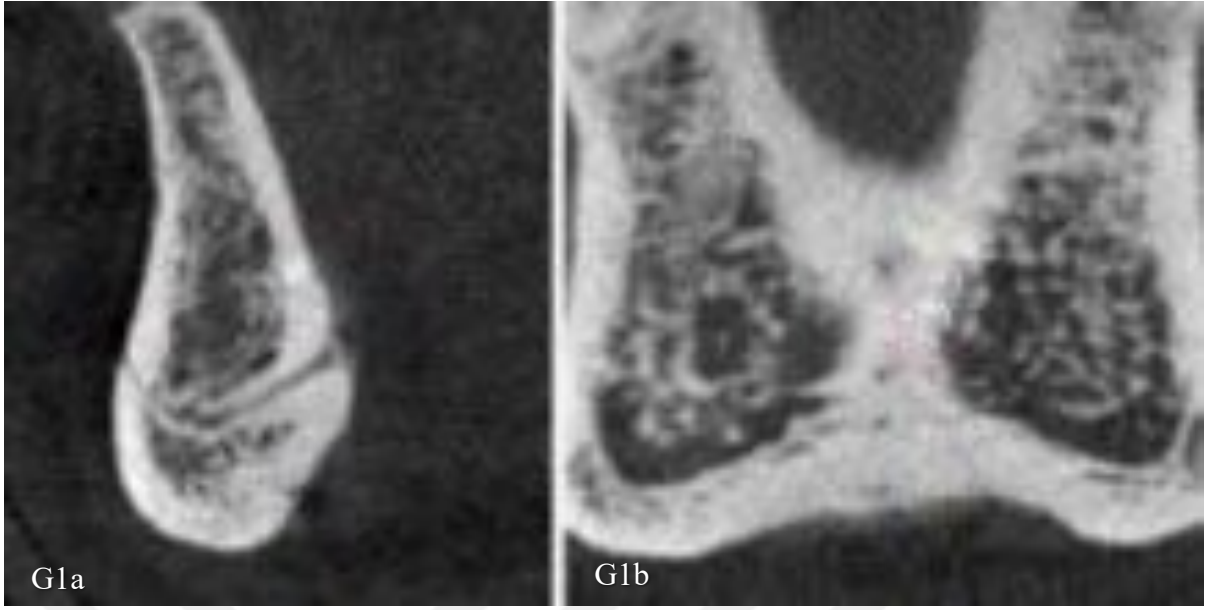
E tip patern için bir alt grup; F ve G tip paternleri için 2 alt grup izlendi:



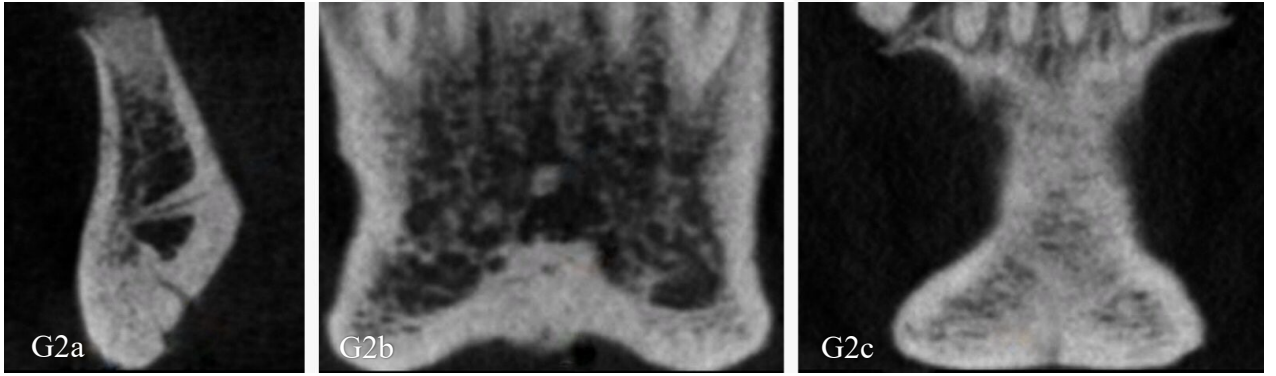
Şekil 4.9: KIBT, sagital kesit, E1 lingual delik ve kanal olgusu



Şekil 4.10: KIBT, sagital kesit, (F1) F1 ve (F2) F2 tip lingual delik ve kanal olgusu



**Şekil 4.11:** KIBT, (G1a) sagital kesit G1 tip, (G1b) koronal kesit G1 tip lingual delik ve kanal olgusu



**Şekil 4.12:** KIBT, (G2a) sagital kesit G2 tip, (G2b) koronal kesit G2 tip, (G2c) koronal kesit G2 tip lingual delik ve kanal olgusu

## 5. TARTIŞMA

Lingual deliklerin bulunma sıklığına dair; popülasyondan bağımsız, daha önceden dahil edilen çalışmalara göre en yüksek prevalansa sahip ve en güncel olarak yapılan bir meta-analiz çalışmasında 4336 KIBT çalışması değerlendirilmiş ve lingual delik görülme sıklığı %90'dan daha fazla olarak rapor edilmiştir (4).

Longoni ve ark. (76), hem kuru mandibulalarda hem de BT taramalarında lingual deliklerin varlığını ve lokasyonunu araştırmış, örneklerin %80'inde orta hatta ve %69'unda ikinci kesici diş bölgesinde lingual delik tespit etmiştir. Kuru *mandibuların* %80'inde, BT görüntülerinin ise %61'inde lingual deliğe rastlandığını bildirdikleri çalışmada incelenen 200 *mandibulanın* lingual vasküler kanalların ortalama çaplarının 0,3 ile 1,1 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

McDonnell ve ark. (34) 314 kuru *mandibula'nın* %99'unda mevcut olan lingual deliklerin orta hatta *mandibula'nın* lingual tarafında tutarlı bir bulgu olduğunu önermişlerdir. Sutton (77) 300 *mandibula'yı* incelediği araştırmasının %80'inde lingual delik tespit etmiş, Shiller ve Wiswell (78) ise 126 *mandibula'nın* %89'unda lingual delik gözlemlemiştir.

Bu tez çalışmasında incelenen tüm KIBT görüntülerinde en az 1 adet lingual delik saptanmıştır.

*Spina mentalis*, lingual delikleri çevreleyen radyoopak bir alan olarak tanımlanmaktadır. Ancak Baldissera ve ark. (26) bölgenin periapikal radyografilerini ve bilgisayarlı tomografi çalışmalarını değerlendirerek *spina mentalis*, lingual delikler ve lingual delikleri çevreleyen radyoopak alan arasındaki ilişkiyi araştırmış; *spina mentalis* ve lingual delik çevresindeki radyoopak alanın görüntüleri hem periapikal radyografilerde hem de KIBT çalışma örneklerinin %100'ünde belirgin olduğunu bulmuşlardır. Periapikal radyografik görüntüler, telle işaretlenmiş *spina mentalis'in*, lingual deliklerden ve radyoopak alandan net bir şekilde ayrıldığını göstermiştir. Lingual deliği çevreleyen radyoopak alan *spina mentalis'i* değil, o delikte yer alan arter kanalının duvarlarını oluşturan kompakt kemiğin görüntüsü olduğunu ortaya çıkarmıştır. (27,79)

Sheikhi ve ark. (80) lingual kanalların ortalama açıklık çapını lingual tarafta 0.9 mm ve labiyal tarafta 0.57 mm, Wei ve ark. (81) lingual deliğin çapını ortalama  $0.9 \pm 0.3$

mm, Soto ve ark. ise  $1.02 \pm 0.5$  mm olarak bulmuşlardır. Bu tez çalışmasında kanal çapını 0,1-1,4 mm olarak bulduk ve bu değer daha önceki araştırmalarla uyum göstermektedir.

Nakajima ve ark. (82) lingual kanalların içeriğini; *a. lingualis*'in dalları, özellikle *a. sublingualis*, *a. submentalis*, bunlara eşlik eden venler ve *n. lingualis* ve *n. mylohyoideus*'un dalları olarak bulmuşlardır. Bu dallar çoğunlukla anastomoz yapmaktadırlar. Bir çalışmada *a. sublingualis* ve *a. labialis inferior*'un %52'sinde, *a. sublingualis* ve *a. submentalis*'in %40'ında ve *a. submentalis* ve *a. labialis inferior*'un %54'ünde anastomoz yaptığı bildirilmiştir (83).

*A. submentalis*, anterior mandibulanın ağız tabanını ve lingual gingiva'sını besler. Kas ile ilgili dalları aracılığıyla, *a. lingualis*'ten çıkan *a. sublingualis* ve *a. facialis*'ten yükselen *a. submentalis* ile anastomoz yapar. Ağız tabanına kan taşıyan *a. lingualis* dalları ve bukkal-gingival müköz membranlar kemikli kanallardan mandibulaya girerler. *A. alveolaris inferior*'un kesici dişler bölgesindeki dalı, interforaminal bölgede seyrederek ve alt kesici dişleri besleyen arterlere dallar verir. Bu dallar karşıt ortaklarıyla anastomoz yaparlar. *Foramen mentale*'den çıkan *a. alveolaris inferior*'un *r. mentalis*'i, *a. facialis*'in dalları olan *a. submentalis* ve *a. labialis inferior* ile mandibulayı ve alt dudağı besler ve anastomoz yaparlar (84,85).

Ennis (34) , *a. alveolaris inferior*'un bir terminal dalının, *a. lingualis* ile anastomoz yapmak için lingual delikten geçen bir dal olduğunu tanımlamıştır. Lingual arterlerden anastomoz yapan tek bir dal, eşlik eden ven olmaksızın deliğe girer.

Haziran 2020'de gerçekleştirilen literatür araştırmasını belirten lingual delik anatomisinin yakın tarihli bir sistematik incelemesi ve meta-analizi, yalnızca beş çalışmanın dört lingual delik bildirdiğini iddia etmiştir. Buna göre; dört lingual deliğin prevalans oranları %0.15 ile %4 arasındadır (4). Bu çalışmada 4 olguda 4 adet (%1.7) lingual delik bulunmuş olup literatür ile uyum göstermektedir.

Kawai ve ark. (27) medial bölgedeki lingual delikleri, orta hatta *spina mentalis*'in superiorunda ise s-MLF, orta hatta *spina mentalis*'in inferiorundaise i-MLF veya orta hattın yanında a-MLF olarak sınıflandırmışlardır. KIBT görüntülerinden her bir lingual delik ve kanalın sıklığı, konumu ve açılması ölçülmüştür. Sonuç olarak s-MLF'ler orta hatta proc. alveolaris'e en yakın olanlardı ve kanallar aşağı doğru seyrediyordu.

Sheikhi ve ark. (80) *mandibuladaki* lingual kanallar ile alveolar kret arasındaki ortalama uzaklığı 21.89 mm, Krishnan ve ark. (86) 12.9-28.3 mm ve Yildirim ve ark. (87) 5.45 - 18.33 mm olarak bildirmiştir.

Bu tez çalışmasında incelenen lingual kanal alveolar kret arası uzaklık ortalama 21.1 mm olarak ölçülmüştür ve literatürdeki diğer araştırmalara benzerlik göstermektedir.

Panoramik ve periapikal radyografiler gibi iki boyutlu cerrahi öncesi radyolojik değerlendirme, genellikle bu anatomik yapının görünürlüğünü ve ayrıntılarını gösterememektedir (74). KIBT gibi çağdaş görüntüleme teknikleri, üç boyutlu görselleştirme ve tüm mandibulanın yüksek çözünürlüklü analizi; lingual kemik plakasındaki perforasyonların neden olduğu kanamalar gibi cerrahi prosedürler sırasındaki komplikasyonları da önleyebilecek yeterli bilgi sağladığından, preoperatif öncesi planlama için özellikle uygun görülmüştür (88).

Beason ve Brooks (53), ABD'de bir diş hekimi kliğinde ameliyat öncesi implant bölgesi değerlendirmesi için kullanılan görüntüleme tekniklerini belirlemiştir. Sonuçlar, diş hekimlerinin %95'inden fazlasının hastaların en az %80'inde ucuz maliyetli ve hızlı kullanıma hazır olması sebebiyle panoramik radyografiler istediğini göstermiştir. Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi, konvansiyonel tomografi veya BT ile implant bölgesi değerlendirmesi için kesitsel görüntüleme önermesine rağmen, hekimlerin %90'dan fazlası konvansiyonel tomografi tercih etmediklerini söylemiştir.

Toh ve ark (11), cerrahi komplikasyonların sebebinin nörovasküler bir beslenmeye sahip *mandibular canalis incisivi'nin*, lingual deliklerin ve *n. mentalis* döngüsünün varlığı gibi anatomik varyasyonlarla ilişkili olabileceğini belirtmiştir.

İmplantlar için tedavi planlaması, anatomik yapıların konumu, mevcut kemiğin kalitesi ve miktarı, kemik lezyonlarının varlığı, implantların sayısı ve boyutu ile protez tasarımı hakkında bilgi sağlayan bir radyografik muayeneyi gerekli kılar. Panoramik, periapikal ve oklüzal radyografiler, konvansiyonel tomografi ve bilgisayarlı tomografi gibi implantların tedavi planlaması için birçok radyografik görüntüleme türü önerilmektedir. Hekimlerin her klinik durum için en iyi yöntemi belirlemesi gerekmektedir (8,34,36).

Bu deliklerin tanınması, implant tedavisi öncesi planlama için yaygın olarak kullanılabilir hale gelen kesitsel görüntülerin bir sonucu olarak büyük ölçüde

iyileşmiş ve artmıştır. *Mandibula* anterior bölgesinde *inferior canalis mandibulae* veya anterior döngü olmadığı varsayılarak cerrahi tedavinin az sayıda komplikasyonun meydana geldiğine düşünülmektedir ancak bazı çalışmalarda implant tedavisi sırasında bu bölgede şiddetli kanama olduğu bildirilmiştir. DuBrul, *a. sublingualis*'in hasar gördüğünde kanama riski olduğunu belirtmiştir. Kalpidis ve Setayesh, 1986 ve 2003 yılları arasında yayınlanan implant cerrahisi sırasında *mandibula*'nın kesici diş bölgesinde meydana gelen ciddi kanamalarla ilgili 12 vaka raporunu özetlemiştir. Kanama sonrası üst solunum yolundaki herhangi bir tıkanıklık yaşamı tehdit edici olabilir (27,89,90).

Terminal *n. alveolaris inferior, foramen mentale*'ye inferiomedialden yaklaşır, hafifçe aşağı doğru iner ve tekrar geri döner. Bu nedenle *foramen mentale*'ye yapılacak yakın osteotomi, *n. alveolaris inferior*'u riske atar. Yapılan çalışmalarda genioplasti sırasında %10'luk bir *n. alveolaris inferior* hasarı insidansı bildirilmiştir. Nishioka (91), genioplastide %3,4 ve %12 oranında *n. mentalis*'te parestezi bildirmiştir. Ritter ve Ousterhout (92), genioplastide osteotomi hattının *foramen mentale*'nin 6 mm altında kalmasını tavsiye etmiştir (3).

Bu veriler, şaşırtıcı bir şekilde anatomi bilimine öncü olan "Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice" kitabında bile yalnızca "*A. sublingualis* anastomozundan tek bir arter çıkar ve *mandibula*'da küçük bir deliğe (lingual delik) girer, *symphysis mandibulae*'nin arka tarafında orta hatta, *spina mentalis*'in hemen üzerinde yer alır." (24) şeklinde bahsedilmiştir. Çoğu anatomi kitabında ise hiçbir şekilde tarif edilmeyen bu önemli yapının, anatomi ders kitaplarında da geçmesinin gerekli olduğu görülmektedir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda lingual delik ve kanallar incelenip; cinsiyete, yaşa, kanal tiplerine ve genişliklerine göre değerlendirildi, bulunma sıklığı tespit edildi. Bulgularımız sonucunda kanal tiplerinin A-B-C-D-E-F-G olmak üzere yedi tipte sınıflandırılarak oldukça varyatif bir anatomik yapısı olduğu gösterildi. Bu çalışma, KIBT görüntüleri ile lingual delik ve kanalların tüm mandibulalarda izlendiğini ortaya koydu.

Bu bulgular, mandibuların interforaminal bölgesinde; implant ve oral cerrahi için potansiyel ciddi kanama komplikasyonları riskinin varlığını doğrulamaktadır. Ders kitaplarında nadiren tanımlansalar da lingual delikler ve kanallar klinik açıdan önemli yapılardır.

Yaş ile kanal alveolar kret uzaklığı ölçümleri arasında negatif yönlü (yaş arttıkça, kanal alveolar kret uzaklığı azalan) istatistiksel olarak anlamlı çok zayıf düzeyde ilişki saptandı. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz yaş ile sagittal kanal genişlikleri, koronal kanal genişlikleri ve kanal uzaklarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı.

Cinsiyetlere göre kanal alveolar kret uzaklığı arasında yaptığımız incelemede istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulduk ( $p=0,001$ ;  $p<0,01$ ). Buna göre erkeklerde kanal - alveolar kret uzaklığı, kadınlara göre yüksektir.

Panoramik ve periapikal radyograflar ile preoperatif radyolojik değerlendirmede, genellikle lingual delik ve kanal anatomisine dair ayrıntılar izlenememektedir. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, mandibulanın tamamının yüksek çözünürlüklü olarak analizine imkan vermekte, özellikle dental implant cerrahisinde lingual kemik perforasyonları ile ortaya çıkabilecek kanama, sinir yaralanması türünden cerrahi komplikasyonları önleyebilecek yeterli bilgiyi sağlamaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Moore, K. L.; Dalley, A. F.; Agur AMR. (2018). *Moore's Clinically Oriented Anatomy*. Vol. 282, Livingstone: Wolters Kluwer.
2. Standing S. (2016). *Gray's Anatomy 41st edition* London: Elsevier.
3. Hwang K, Lee WJ, Song YB, Chung IH. (2005). Vulnerability of the inferior alveolar nerve and mental nerve during genioplasty: An anatomic study. *Journal of Craniofacial Surgery*. 16(1):10–4.
4. Barbosa DAF, de Mendonça DS, de Carvalho FSR, Kurita LM, de Barros Silva PG, Neves FS, et al. (2021). Systematic review and meta-analysis of lingual foramina anatomy and surgical-related aspects on cone-beam computed tomography: *Oral Radiology* 12(3): 156-189.
5. Bernardi S, Rastelli C, Leuter C, Gatto R, Continenza MA. (2014). Anterior Mandibular Lingual Foramina: An In Vivo Investigation. *Anatomy Research International*. 2014:1–6.
6. Pharoah SWM. (2013). *Oral Radiology*. Toronto: Elsevier.
7. Von Arx T, Matter D, Buser D, Bornstein MM. (2011). Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 69(11):2777–85.
8. Bavitz JB, Harn SD, Homze EJ. (1994). Arterial supply to the floor of the mouth and lingual gingiva. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 77(3):232–5.
9. Tepper G, Hofschneider UB, Gahleitner A, Ulm C. (2001). Computed Tomographic Diagnosis and Localization of Bone Canals in the Mandibular Interforaminal Region for Prevention of Bleeding Complications during Implant Surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 16(1):68–72.
10. Katakami K, Mishima A, Kuribayashi A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. (2009). Anatomical characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT images. *Clinical Oral Implants Research* 20(4):386–90.
11. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Arijji E. (2009). Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology* 107(2):289–94.
12. Katsoulis J, Schimmel M. (2012). Oral and general health status in patients treated in a dental consultation clinic of a geriatric ward in Bern, Switzerland. *Gerodontology* 29(2).
13. Sadler T. *Langman's Medical Embryology by Thomas W. Sadler*. (2006). Philadelphia: Wolters Kluwer.
14. Schoenwolf GC, Bleyl SB, Brauer PR, Francis-West PH. (2014). *Revision of: Larsen's Human Embryology. 5. Edition.* London: Elsevier
15. Remy F, Godio-Raboutet Y, Verna E, Gorincour G, Bonnaure P, Adalian P, et al. (2018). Characterization of the perinatal mandible growth pattern: preliminary results. *Surgical and Radiologic Anatomy* . 40(6):667–79.
16. Bareggi R, Sandrucci MA, Baldini G, Grill V, Zweyer M, Narducci P. (1995). Mandibular growth rates in human fetal development. *Archives of Oral Biology*. 40(2):119–25.
17. Y Uchida 1, T Akiyoshi, M Goto TK. (1993). Multivariate analysis of mandibular morphology with fetal growth by means of the soft standardized radiographs. *Fukuoka Igaku Zasshi*.
18. ME C-L, J ML, JA P, I K. (1996). The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *Journal of dental research* . 75(8):1540–4.
19. Shiozaki K, Fukami K, Kuribayashi A, Shimoda S, Kobayashi K. (2014). Mandibular lingual canals distribute to the dental crypts in prenatal stage. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 36(5):447–53.
20. Balcioglu HA, Kilic C, Akyol M, Ulusoy AT. (2011). Horizontal migration of pre- and postnatal mental foramen: An anatomic study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 75(11):1436–41.

21. Smartt JM, Low DW, Bartlett SP. (2005). The pediatric mandible: I. A primer on growth and development. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 116(1):258.
22. Coquerelle M, Bookstein FL, Braga J, Halazonetis DJ, Weber GW, Mitteroecker P. (2011). Sexual dimorphism of the human mandible and its association with dental development. *American Journal of Physical Anthropology*. 145(2):192–202.
23. Margaret SH. (2004). *Illustrated Anatomy of the Head and Neck*. Washington: Elsevier.
24. Richard L. Drake, A. Wayne Vogl AWM. (2020). *Gray's Anatomy for Students 4th Edition*. 4th ed. Canada: Elsevier.
25. Lipski M, Tomaszewska IM, Lipska W, Lis GJ, Tomaszewski KA. (2013). The mandible and its foramen: Anatomy, anthropology, embryology and resulting clinical implications. Poland: *Folia Morphologica*. 72(4):285–92.
26. Baldissera EZ, Silveira HD. (2002). Radiographic evaluation of the relationship between the projection of genial tubercles and the lingual foramen. *Dentomaxillofacial Radiology*. 31(6):368–72.
27. Kawai T, Asaumi R, Sato I, Yoshida S, Yosue T. (2007). Classification of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible: Cone beam computed tomography observations of dry Japanese mandibles. *Oral Radiology*. 23(2):42–8.
28. Drake RL. (2014). A retrospective and prospective look at medical education in the United States: Trends shaping anatomical sciences education. *Journal of Anatomy*. 224: 256-260.
29. Arıncı Kaplan EA. (2005). *Anatomi 1-2*. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.
30. Sritara S, Tsutsumi M, Fukino K, Matsumoto Y, Ono KA. (2020). Evaluating the morphological features of the lateral pterygoid insertion into the medial surface of the condylar process. *Clinical and Experimental Dental Research*. 7:219–25.
31. Menke RA. (1979). Short-needle block anesthesia at the mandibular foramen. *Journal of the American Dental Association*. 99(1):27–30.
32. Von Arx T, Bornstein MM. (2021). The bifid mandibular canal in three-dimensional radiography: morphologic and quantitative characteristics. *Swiss dental journal*. 131(1):10–28.
33. Haas LF, Dutra K, Porporatti AL, Mezzomo LA, De Luca Canto G, Flores-Mir C. (2015). Anatomical variations of mandibular canal detected by panoramic radiography and CT: A systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*. 45(4):146-51
34. McDonnell D, Reza Nouri M, Todd ME. (1994). The mandibular lingual foramen: A consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *Journal Of Anatomy*. 184(2):363–363.
35. Laher AE, Wells M, Motara F, Kramer E, Moolla M, Mahomed Z. (2016). Finding the mental foramen. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 38(1): 469–76.
36. Kaufman E, Serman NJ, Wang PD. (2000). Bilateral mandibular accessory foramina and canals: A case report and review of the literature. *Dentomaxillofacial Radiology*. 29(3):170–5.
37. Snell Richard. (2011). *Clinical Anatomy by Regions*. London: Lippincot Williams.
38. Skrzat J, Walocha JA. (2005). An anatomical study of the pterygospinous bar and foramen of Civinini. *Folia Morphologica*. 64(2):92–6.
39. Gershenson, A.; Nathan, H.; Luchansky E. (1986). Mental Foramen and Mental Nerve: Changes with Age. *Cells Tissues Organs*. *Acta Anatomica*. 126(1):21–8.
40. Pizzutto CS, Vaz Guimarães MADB, Mariana ANB. (2006). Arterial vascularization of the mandible and maxilla of neotropical primates. *American Journal of Primatology*. 68(8):777–88.
41. G Rosano, S Taschieri, JF Gaudy. (2009). Anatomic assessment of the anterior mandible and relative hemorrhage risk in implant dentistry: a cadaveric study. *Clinical oral implants research*. 20(8):791–5.
42. Liang X, Jacobs R, Lambrechts I. (2006). An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 28(1):98–104.
43. Laine FJ, Smoker WRK. (1996). Oral cavity anatomy and pathology. *Radiologist*. 3(1):37–46.

44. Hovorakova M, Lesot H, Peterka M, Peterkova R. (2018). Early development of the human dentition revisited. *Journal of Anatomy*. 233(2):135–45.
45. Iwanaga J, Takeuchi N, Oskouian RJ, Tubbs RS. (2017). Clinical Anatomy of the Frenulum of the Oral Vestibule. *Cureus*. 9(6).
46. Parks ET, Williamson GF. (2002). Digital radiography: an overview. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 6(2):81–6
47. Soğur E, Akdeniz G. (2005). Diş Hekimleri ve Diş Hekimliği Öğrencilerinin Dijital Radyografi Hakkındaki Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi. *European Annals of Dental Sciences*. 32(3):207–13.
48. Gupta et al. (2014). Intra oral periapical radiography. *Bangladesh Journal of Dental Research & Education*. 4(2):83–7.
49. Wenzel A. (2021). Radiographic modalities for diagnosis of caries in a historical perspective: from film to machine-intelligence supported systems. *Dentomaxillofac Radiology*. 24(7):245–52
50. Thomas A. (2020). 125 years of radiological research — BJR ’ s history is radiology history. *British Institute of Radiology* :1–5.
51. Rushton VE, Horner K. (1996). The use of panoramic radiology in dental practice. *Journal of Dentistry*. 24(3):185–201.
52. Perschbacher S. (2012). Interpretation of panoramic radiographs. *Australian Dental Journal*. 57:40–5.
53. Sakakura C, Morais J, Loffredo L, Scaf G. (2003). A survey of radiographic prescription in dental implant assessment. *Dentomaxillofacial Radiology*. 32(6):397–400.
54. White SC. (1992). Assessment of radiation risk from dental radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 21(3):118–26.
55. Öhman A, Kull L, Andersson J, Flygare L. (2008). Radiation doses in examination of lower third molars with computed tomography and conventional radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 37(8):445–52.
56. Langland; OE, Langlais; RP, Preece JW. (2002). *Principles of Dental Imaging*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
57. Farman A, Emeritus C. (2014). Intraoral Radiographic Techniques. *American Dental Assistants Association Journal*.
58. Williamson GF. (2010). Intraoral Radiography: Principles, Techniques and Error Correction. *Academy of General Dentistry*.
59. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. 2008. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography and Panoramic and Periapical Radiography for Detection of Apical Periodontitis. *Journal of Endodontics*. 34(3):273–9.
60. Clark CR, White AA. (1985). Fractures of the dens. A multicenter study. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 67(9):1340-8
61. Russin LD, Guinto FC. (1976). Multidirectional tomography in cervical spine injury. *Journal of Neurosurgery*. 45(1):9–11.
62. Scaf G, Lurie AG, Mosier KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. (1997). Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 83(1):41–8.
63. Nasseh I, Al-Rawi W. (2018). Cone Beam Computed Tomography. *Dental Clinics of North America* . 62(3):361–91.
64. Hounsfield GN. (1973). Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system. *British Journal of Radiology*. 46:1016–22.
65. An H. (1998). Cervical Spine Trauma. *Lippincott Williams & Wilkins*.
66. Weißkopf M, Reindl R, Schröder R, Hopfenmüller P, Mittlmeier T. (2001). CT scans versus conventional tomography in acute fractures of the odontoid process. *European Spine Journal*. 10(3):250–6.

67. Al-Okshi A, Lindh C, Salé H, Gunnarsson M, Rohlin M. (2015). Effective dose of cone beam CT (CBCT) of the facial skeleton: A systematic review. *British Journal of Radiology*. 88:10-45.
68. Kengel BM, Altunbaş D. (2020). Diş Hekimlerinin Periapikal Radyografiler ve Konik Işinli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Görüntülerine Göre Uygulayacakları Endodontik Tedavi Seçeneklerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 31(4):491-499
69. Scarfe WC, Farman AG. (2008). What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dental Clinics of North America*. 52(4):707-30.
70. Pauwels R, Silkosessak O, Jacobs R, Bogaerts R, Bosmans H, Panmekiate S. (2014). A pragmatic approach to determine the optimal kVp in cone beam CT: Balancing contrast-to-noise ratio and radiation dose. *Dentomaxillofacial Radiology*. 43(5).
71. Kopp S, Ottl P. (2010). Dimensional stability in composite cone beam computed Tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 39(8):512-6.
72. Eliliwi M, Bazina M, Palomo JM. (2020). kVp, mA, and voxel size effect on 3D voxel-based superimposition. *The Angle Orthodontist*. 90(2):269-77.
73. Patel S. (2009). New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *International Endodontic Journal*. 42(6):463-75.
74. Patel S, Dawood A, Mannocci F, Wilson R, Pitt Ford T. (2009). Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *International Endodontic Journal*. 42(6):507-15.
75. Ali A, Ahmad M. (2008). Anatomical variations of the lingual mandibular canals and foramina. *Northwest Dentistry*. 27:7-37.
76. Longoni S, Sartori M, Braun M, Bravetti P, Lapi A, Baldoni M. (2007). Lingual vascular canals of the mandible: The risk of bleeding complications during implant procedures. *Implant Dentistry*. 16(2):131-8.
77. Sutton RN. (1974). The practical significance of mandibular accessory foramina. *Australian Dental Journal*. 19(3):167-73.
78. Shiller WR, Wiswell OB. (1954). Lingual foramina of the mandible. *The Anatomical Record*. 119(3):387-90.
79. Demiralp KO, Bayrak S, Orhan M, Alan A, Kursun-Cakmak ES, Orhan K. (2018). Anatomical characteristics of the lingual foramen in ancient skulls: A cone beam computed tomography study in an Anatolian population. Poland: *Folia Morphologica*. 77(3):514-20.
80. Sheikhi M, Mosavat F, Ahmadi A. (2012). Assessing the anatomical variations of lingual foramen and its bony canals with CBCT taken from 102 patients in Isfahan. *Dental Research Journal*. 9(1):45-51.
81. Wei X, Gu P, Hao Y, Wang J. (2020). Detection and characterization of anterior loop, accessory mental foramen, and lateral lingual foramen by using cone beam computed tomography. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 124(3):365-71.
82. Nakajima K, Tagaya A, Otonari-yamamoto M. (2012). Composition of the blood supply in the sublingual and submandibular spaces and its relationship to the lateral lingual foramen of the mandible. 17(1):32-8.
83. Loukas M, Kinsella CR, Kapos T, Tubbs RS, Ramachandra S. (2008). Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 37(4):367-71.
84. Kawai T, Sato I, Yosue T, Takamori H, Sunohara M. (2006). Anastomosis between the inferior alveolar artery branches and submental artery in human mandible. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 28(3):308-10.
85. Flanagan D. (2003). Important arterial supply of the mandible, control of an arterial hemorrhage, and report of a hemorrhagic incident. *The Journal of Oral Implantology*. 29(4):165-73.
86. Krishnan U, Monsour P, Thaha K, Laloo R, Moule A. (2018). 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. *Journal of Endodontics*. 44(6):946-51.

87. Yildirim YD, Güncü GN, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, Juodzbaly G, Kubilius M. (2014). Evaluation of mandibular lingual foramina related to dental implant treatment with computerized tomography: A multicenter clinical study. *Implant Dentistry*. 23(1):57–63.
88. Deny C, Natarajan S, Ahmed J, Binnal A. (2016). Anatomic Variation in Lingual Foramen: A Cone beam Computed Tomography Study. *World Journal of Dentistry*. 7:179–81.
89. Sicher H, Dubrul E. (1980). *Oral Anatomy*. (7th ed). St. Louis: The C. V. Mosby Company.
90. Kalpidis CDR, Setayesh R. (2004). Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. *Journal of Periodontology*. 75:631–645.
91. Nishioka GJ, Mason M, Sickels J. (1988). With the Anterior Mandibular Horizontal Osteotomy. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*. 2:13-15
92. Ritter E. (1992). The course of the inferior alveolar neurovascular canal in relation to sliding genioplasty. *Journal of Craniofacial Surgery*. 3:20–24.



## EKLER

### EK-1.Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 03.11.2021-75037  
03.11.2021-75037



T.C.  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
Hamidiye Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı :E-46418926-050.01.04--75037  
Konu :Araştırma Projesi Değerlendirme Raporu  
(21/593)

03.11.2021

Sayın Prof. Dr. Hüseyin Avni BALCIOĞLU

Kurulumuza değerlendirilmek üzere sunulan, 21/593 kayıt numaralı "*Lingual Delik ve Kanal Morfolojisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi kurulumuzun 22.10.2021 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. İlgili kurul kararı Ek'te sunulmuştur. Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN  
Başkan

Ek:Kurul Kararı (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## EK-2.Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 25.10.2021-5285



T.C.  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
HAMİDİYE BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Tarihi : 22.10.2021  
Toplantı Sayısı : 2021/32  
Karar Sayısı : 32/2

Kurulumuza değerlendirilmek üzere sunulan, Prof. Dr. Hüseyin Avni BALCIOĞLU'nun sorumlu araştırmacı olduğu 21/593 kayıt numaralı "*Lingual Delik ve Kanal Morfolojisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi kurulumuzun 22.10.2021 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur.

Aslı Gibidir

**e-İmzalıdır**

Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN  
Başkan

Prof. Dr. Günseli GÜVEN POLAT  
Başkan Yardımcısı

Doç. Dr. Selda RIZALAR  
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Erhan ALABAY  
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Papatya KELEŞ  
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Yasemin AYDIN KARTAL  
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Banu BAYRAM  
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Semra AÇIKSÖZ  
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Eray Metin GÜLER  
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Merve KOLCU  
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Gamze TEMİZ  
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer AKDOĞAN  
Etik Kurul Üyesi

25.10.2021 Memur

Ali CEYLAN

Evrakı Doğrulamak İçin : <https://www.turkiye.gov.tr/sbu-ebys?eD=BSCBBT06NP>