



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**TÜRK TOPLUMUNDA MANDİBULAR KANAL  
VARYASYONLARININ KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI  
TOMOGRAFİ İLE RETROSPEKTİF OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

ÖZLEM OKUMUŞ  
UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
YRD. DOÇ. DR. ASIM DUMLU

2016-İSTANBUL



## I. BEYAN

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

Özlem Okumuş

## II. TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimi boyunca bilgi ve birikiminden faydalandığım, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu anlayış ve sabırdan dolayı değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Asım Dumlu' ya ve her konuda yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Mehmet Oğuz Borahan'a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Meslek hayatıma katkılarından dolayı değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçınkaya'ya, Prof. Dr. Filiz Namdar Pekiner'e ve Doç. Dr. Birsay Gümrü Tarçın'a teşekkür ederim.

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım sevgili asistan arkadaşlarım Dt. Sevda Kalkan, Dt. Merve Şakır, Dt. Berceste Polat Akmansoy'a ve Dr. Gaye Keser'e,

Bugünlere gelmemi sağlayan, hayatım boyunca desteğini her zaman hissettiğim anneme, sabrını ve desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen eşim Murat Okumuş'a teşekkürlerimi sunarım.

Özlem OKUMUŞ

### III. İÇİNDEKİLER

I. BEYAN .....	i
II. TEŞEKKÜR .....	ii
III. İÇİNDEKİLER .....	iii
IV. KISALTMA ve SİMGELER LİSTESİ .....	v
V. RESİMLER LİSTESİ .....	vi
VI. ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vii
VII. TABLOLAR LİSTESİ .....	viii
1. ÖZET .....	1
2. SUMMARY .....	3
3. GİRİŞ ve AMAÇ .....	4
4. GENEL BİLGİLER .....	6
4.1. Mandibular Sinirin Anatomisi.....	6
4.2. Mandibular Kanal Varyasyonlarının Sınıflandırılması .....	11
4.2.1. Nortje ve ark. sınıflandırması.....	11
4.2.2. Langlais ve ark. sınıflandırması.....	12
4.2.3. Naitoh ve ark. sınıflandırması.....	14
4.3. Mandibular Kanal Varyasyonlarının Görüntüleme Yöntemleri.....	16
4.3.1. Panoramik Radyografi (Ortopantomografi, OPTG).....	16
4.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	17
4.3.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	19
4.3.3.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi.....	20

4.3.3.2. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografinin Diş Hekimliğinde Kullanımı.....	24
4.3.3.3. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografinin Mandibular Kanalı Görüntüleme- deki Avantajları.....	26
4.3.3.4. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografinin Mandibular Kanalı Görüntüleme- deki Dezavantajları.....	27
4.4.Mandibular Kanal Varyasyonlarının Klinik Önemi.....	27
<b>5. GEREÇ ve YÖNTEM .....</b>	<b>30</b>
5.1. İstatistiksel inceleme .....	36
<b>6. BULGULAR .....</b>	<b>37</b>
<b>7. TARTIŞMA .....</b>	<b>42</b>
<b>8. SONUÇ .....</b>	<b>62</b>
<b>9. KAYNAKLAR .....</b>	<b>64</b>
<b>10. EKLER .....</b>	<b>80</b>
<b>11. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>81</b>

## IV. KISALTMA ve SİMGELER LİSTESİ

**ark:** Arkadaşları

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**CBCT:** Cone Beam Computed Tomography

**cm:** Santimetre

**DICOM:** Digital Imaging and Communications in Medicine

**DVT:** Dental Volumetrik Tomografi

**FOV:** Field Of View (Görüntüleme alanı)

**HU:** Hounsfield Units

**ICRP:** International Commission on Radiological Protection

**KIBT:** Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

**kV:** Kilovolt

**mA:** Miliamper

**maks:** Maksimum

**min:** Minimum

**mm:** Milimetre

**n:** Number (Sayı)

**OPTG:** Ortopantomografi (Panoramik Radyografi)

**Ort:** Ortalama

**p:** Anlamlılık değeri

**sn:** Saniye

**SS:** Standart sapma

**TME:** Temporamandibular Eklem

## V. RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Panoramik Radyografide Mandibular Kanal.....	17
Resim 2. KIBT ile implant planlaması .....	25
Resim 3. KIBT kullanılarak endodontik cerrahi planlaması öncesi palatinal köke komşu kemik korteks kalınlığının incelenmesi.....	25
Resim 4. KIBT ile alınmış sagittal, koronal kesitsel ve 3 boyutlu TME görüntüleri. Dejenerasyon her 3 boyutta da izlenebilmektedir .....	26
Resim 5. KIBT' de sagittal kesitte retromolar kanal.....	32
Resim 5a. KIBT' de çapraz kesitte retromolar kanal.....	32
Resim 6. KIBT'de sagittal kesitte 2. molar kök apeksine uzanan dental kanal.....	33
Resim 7. KIBT'de panoramik rekonstrüksiyonda bilateral ön kanal (mandibular kanal ile birleşmeyen).....	33
Resim 7a. KIBT'de sagittal kesitte bilateral ön kanal (mandibular kanal ile birleşmeyen).....	34
Resim 8. KIBT'de sagittal kesitte ön kanal (mandibular kanal ile birleşen).....	34
Resim 9. KIBT'de çapraz kesitlerde bukkal kanal.....	35
Resim 10. KIBT'de çapraz kesitlerde lingual kanal.....	35
Resim 11. KIBT' de trifid kanal (retromolar kanal +ön kanal). Sagittal kesitlerde ön kanal (A), retromolar kanal (B).....	36



## VI. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Trigeminal sinir dallanmaları.....	6
Şekil 2. Mandibular sinirin ön ve arka kökünden çıkan dalları.....	7
Şekil 3. Mandibular sinir dallanmaları.....	9
Şekil 4. Carter ve Keen'in sınıflandırması. (a): Tip I, (b): Tip II, (c): Tip III.....	10
Şekil 5. Nortje ve ark.'nın sınıflandırması.....	12
Şekil 6. Langlais ve ark.'nın sınıflandırması .....	13
Şekil 7. Naitoh ve ark'nın sınıflandırması. A: Tip III-A ön kanal, B:Tip III-B ön kanal, C:Tip IV bukkal kanal, D:Tip IV lingual kanal, E:Tip II dental kanal, F:Tip I retromolar kanal.....	15
Şekil 8. Farklı FOV alanları (a):küçük, (b):orta, (c):büyük, (d): çok büyük.....	21
Şekil 9. Konik ışın tekniği (a) hasta oturur vaziyette olan kompakt konik ışın sistemi, (b) hasta supin pozisyonda konik ışın sistemi.....	22
Şekil 10. İzotropik ve anizotropik voksellerin karşılaştırılması.....	23
Şekil 11. BT ve KIBT'de x ışınlarının karşılaştırılması.....	23

## VII. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri.....	37
Tablo 2. Bifid kanal görülme sıklıklarının dağılımı.....	37
Tablo 3. Tüm taraflarda mandibular kanal varyasyon tiplerinin dağılımı.....	38
Tablo 4. Mandibular kanal varyasyonu görülme sıklıklarının tiplere, lokalizasyona ve cinsiyetlere göre dağılımı.....	39
Tablo 5. Mandibular kanal varyasyonu gözlenen bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı.....	40
Tablo 6. Mandibular kanal varyasyonu gözlenen bireylerin cinsiyete göre dağılımı.....	41

# TÜRK TOPLUMUNDA MANDİBULAR KANAL VARYASYONLARININ KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

**Öğrencinin Adı:** Özlem Okumuş

**Danışmanı:** Yrd. Doç. Dr. Asım Dumlu

**Anabilim Dalı:** Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

## 1. ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Türk Toplumunda mandibular kanalın anatomik varyasyonlarının sıklığının ve dağılımının konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile retrospektif olarak değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu araştırmada çalışma grubunu Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD.'ına ait KIBT arşivinde bulunan çalışma kriterlerine uyan 500 hastanın görüntü kayıtları oluşturmaktadır. Elde edilen kesitlerde mandibular kanal varyasyonları Naitoh sınıflandırmasına göre değerlendirilmiş ve sıklığı rapor edilmiştir. Verilerin yaş grubu ve cinsiyet ile ilişkisi karşılaştırılmıştır.

**Bulgular:** Toplam 500 olgunun 200'ünde (%40) mandibular kanal varyasyonları görülmüştür. Bu varyasyonların görüldüğü olguların 143'ü (%71,5) sağ tarafta, 105'i (%52,5) sol tarafta ve 48'i (%24) hem sağ hem de sol tarafta izlenmiştir. 1000 yarım alt çene içinde 248 (%24,8) mandibular kanal varyasyonu görülmüştür. En sık görülen mandibular kanal varyasyonu %48,8 oranla ön kanaldır. Bunu sırasıyla %26,2 oranla retromolar kanal, %12,9 oranla dental kanal, %9,7 oranla bukkolingual kanal ve %2,4 oranla trifid kanal takip eder.

**Sonuçlar:** Türk toplumunda mandibular kanal varyasyonunun dağılımı yüksek oranda saptanmıştır. Mandibular kanalı etkileyen anatomik varyasyonların diş hekimleri tarafından fark edilmesi, oral cerrahi uygulamaları sırasında yaşanacak

komplifikasyon oranını azaltabilir, implant planlaması sırasında planlamanın seyrini değiştirebilir. Bu amaçla KIBT' nin etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Mandibular kanal, anatomik varyasyon, bifid kanal, retromolar kanal, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi.



# **RETROSPECTIVE EVALUATION OF MANDIBULAR CANAL VARIATIONS WITH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN TURKISH POPULATION**

**Name of student:** Özlem Okumuş

**Name of supervisor:** Yrd. Doç. Dr. Asım Dumlu

**Name of Department:** Marmara University, Faculty of Dentistry

Department of Oral and Maxillofacial Radiology.

## **2. SUMMARY**

**Aim:** The purpose of this study is to evaluate the variations of mandibular canal distribution and frequency by cone beam computed tomography (CBCT) , retrospectively.

**Materials and Methods:** The study group consisted of CBCT images of 500 individuals, 250 females and 250 males in Marmara University, Faculty of Dentistry. The distribution and frequency of mandibular canal variations were evaluated by using Naitoh classification. The datas were compared with age groups and gender.

**Results:** Bifid mandibular canals were observed in 200 (40%) of the 500 patients and 248 out of 1000 sides (24,8 %). Mandibular canal variations were observed with 71,5 % on right side, 52,5 % on left side and 24% bilaterally. The most frequently observed type of bifid mandibular canal was forward canal (48,8 %), followed by the retromolar canal (26,2 %), the dental canal (12,9 %), the buccolingual canal (9,7 %), and trifid canal (2,4 %).

**Conclusion:** Bifid mandibular canals was detected at a high rate in Turkish population. When a bifid mandibular is noticed, the complication risks can reduce during oral surgical procedure and clinicians can modify the dental implant treatment plan. CBCT was found as an efficient method to evaluate mandibular canal variations.

**Key words:** Mandibular canal, anatomic variation, bifid canal, retromolar canal, cone beam computed tomography.

### 3.GİRİŞ ve AMAÇ

Mandibular kanal bilateral olarak mandibular foramenden başlayarak mental foramene kadar uzanır ve içerisinde inferior alveolar arter, ven ve sinir ihtiva eder. Inferior alveolar sinir 5. kafa siniri olan trigeminal sinirin mandibular dalından ayrılarak alt çene dişlerine ve diş etine dağılır. Sonra da ön bölgede mandibular 2. premolar diş hizasında mental foramenden çıkarak alt çene ve alt dudağı inerve eder **(Güven ve Güneş, 2010; Juodzbaly ve ark., 2010).**

Mandibular kanalın lokalizasyonu ve konfigürasyonu mandibulayı ilgilendiren gömük üçüncü molar dişin çekimi, dental implant cerrahisi ve sagittal split ramus osteotomisi gibi cerrahi uygulamalar esnasında dikkat edilmesi gereken önemli bir anatomik noktadır. Mandibular kanal anatomik olarak tek olarak bilinmesine rağmen, bifid ve trifid gibi mandibular kanal varyasyonları önceki çalışmalarda rapor edilmiştir **(Kiersch ve Jordan, 1973; Langlais ve ark., 1985; Nortje ve ark., 1977; Wadhvani ve ark., 2008).**

"Bifid" terimi iki dala ya da iki kısma ayrılan anlamında, Latince bir sözcükten türetilmiştir **(Sanchis ve ark., 2003)**. Chavez-Lomeli ve ark. yapmış olduğu çalışmaya göre; embriyolojik gelişim döneminde mandibular dişleri inerve etmek için üç farklı inferior dental sinir oluşmaktadır. Gelişimin ilerleyen zamanlarında bu sinirler birleşmektedir ve bu üç sinirin tam olarak birleşmemesi durumunda bifid ve trifid mandibular kanallar meydana gelebilir. Bu teori bazı hastalarda bifid mandibular kanal varlığını açıklayabilmektedir **(Chávez-Lomeli ve ark., 1996)**.

Bifid mandibular kanal gibi mandibular kanaldaki anatomik varyasyonların bilinmesi ve farkedilmesi cerrahi müdahale için önem arz etmektedir. Bu anatomik varyasyonların diş hekimleri tarafından fark edilmesi, oral cerrahi uygulamaları sırasında yaşanacak komplikasyon oranını azaltabilir, implant planlaması sırasında planlamanın seyrini ve inferior sinir bloğu anestezi yöntemini değiştirebilir **(Kaufman ve ark., 1984; Claeys ve Wackens, 2005; Bilecenoğlu ve Tuncer, 2006; Lew ve Townsen, 2006; Muinelo-Lorenzo ve ark., 2014).**

Diş hekimliği radyolojisinde geleneksel çekim yöntemleri üç boyutlu yapıların sadece iki boyutlu görüntülenmesine imkan verir. Bundan dolayı görüntüleme

yöntemleri anatominin veya patolojik değişikliklerin değerlendirilmesinde kısıtlı değer taşır (**Pekiner ve ark., 2012**). 90'lı yılların sonlarında araştırmacılar tarafından yeni bir tomografi tarayıcısı olan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) geliştirilmiştir. Bu görüntüleme yöntemi ile uzaysal olarak üç farklı düzlemde, farklı kalınlıkta kesitler elde edilir. Bu teknik ile bilgisayarlı tomografi'ye (BT) oranla çok daha az radyasyon ile sınırlı alanda, yüksek çözünürlük ve iyi kalitede görüntüler elde edildiği bildirilmektedir (**Araki ve ark., 2004; Ludlow ve ark., 2006**).

Bifid mandibular kanalın tespiti birçok araştırmacı tarafından panoramik radyografi, BT ve KIBT kullanılarak yapılmıştır. Panoramik radyografiler iki boyutlu çekim tekniği olduğu için mandibular kanalın lokalizasyonu panoramik radyografide superpozisyonlardan dolayı değerlendirmek zordur (**Rouas ve ark., 2007; Orhan ve ark., 2013**). KIBT ile sagittal, aksiyel, koronal ve çapraz kesit görüntülerle mandibular kanalın varyasyonları detaylı olarak değerlendirilebilmektedir.

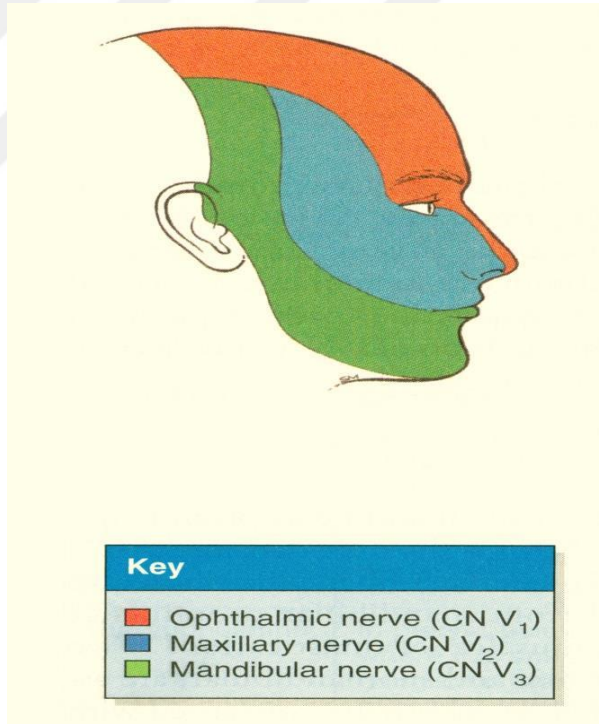
Bu çalışmada; Türk toplumunda mandibular kanalın anatomik varyasyonlarının sıklığını, dağılımını konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 4.GENEL BİLGİLER

### 4.1. Mandibular Sinirin Anatomisi

Trigeminal sinir, ponsun lateral yüzünden 5. kranial sinir olarak çıkar ve sensitif, motor ve parasempatik lifler ihtiva eder. Sensitif lifleri, gasser ganglionu'nun konveks kenarından çıkarlar ve burada üç demet halinde toplanarak trigeminal sinirin üç temel dalını meydana getirirler (Norton NS, 2013). Bu üç temel dal (Şekil 1):

1. Oftalmik sinir
2. Maksillar sinir
3. Mandibular sinir dir.



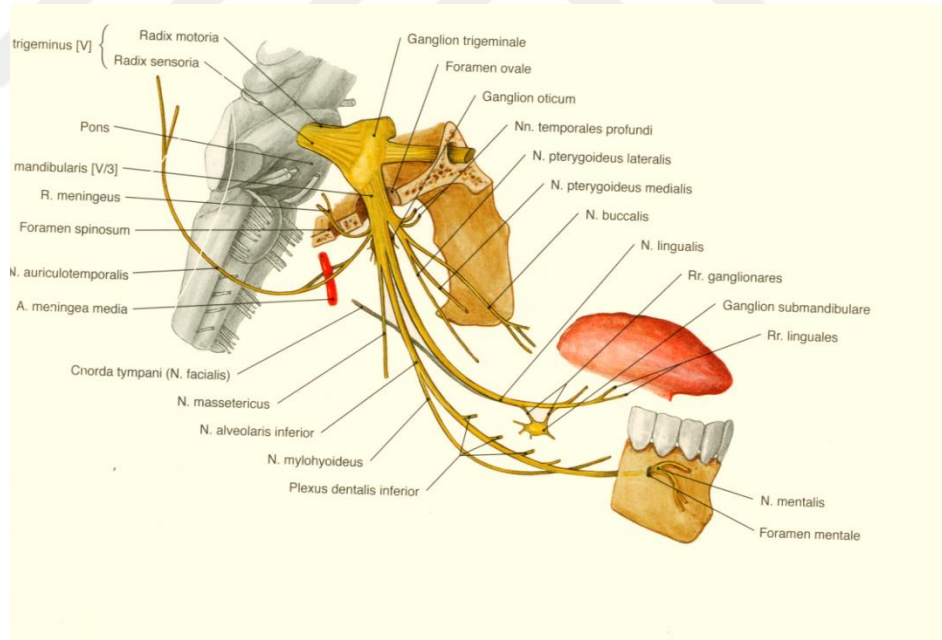
**Şekil 1: Trigeminal sinir dallanmaları**  
(Moore ve Dalley, 2006)

Trigeminal sinirin üç ana dalından biri olan mandibular sinir, trigeminal sinirin en kalın dalı olup büyük ve küçük olmak üzere iki kökten oluşur ve hem motor hem de sensitif lifler bulundurur. Sensitif liflerden oluşan büyük kök, trigeminal



ganglionunun dış tarafından çıkar ve foramen ovaleden geçer. Somatomotor liflerden oluşan küçük kök, ganglionun alt bölümünden çıkar. Foramen ovalenin altında bu iki kök birleşir ve foramen ovaleden geçerek infratemporal fossaya gelir. Daha sonra, iç taraftan ramus meningeus sinir ve medial pterygoid sinir isimli dallarını verir. Ramus meningeus'u meninksleri innerve eden en kalın sinirdir. Medial pterygoid sinir, medial pterygoid kasın derin yüzünden girerek kası inerve eder. Aynı zamanda tensor veli palatini ve tensor tympani kaslarına da dallar verir (Güven ve Güneş, 2010).

Mandibular sinirin küçük olan ön kökünden buccal, masseter, temporales profundi, lateral pterygoid ve medial pterygoid isimli sinirler çıkar. Ön kök başlıca motor lifleri içine alır ve çiğneme kaslarına dallar verdiği için bu köke masticator sinir de denir. Büyük olan arka kökten ise tamamen sensitif liflerden oluşan, auriculotemporal, lingual ve inferior alveolar isimli sinirler çıkar (Güven ve Güneş, 2010) (Şekil 2).



**Şekil 2: Mandibular sinirin ön ve arka kökünden çıkan dalları**  
(Putz ve Pabst, 2006)

Masticator Sinir:

-Masseter sinir, tempromandibular eklemin önünden, temporalis kasının arkasından geçer ve masseter arter ile beraber mandibular notch'u çaprazlayarak

masseter kasın derin yüzeyine girer. Masseter kası inerve eder. Ayrıca temporomandibular eklem küçük bir dal verir (**Norton NS, 2013**).

-Lateral pterygoid sinir, buccal sinir ile birlikte ortaya çıkar ve lateral pterygoid kasın derin yüzeyine girerek kası inerve eder (**Norton NS, 2013**).

-Medial pterygoid sinir, medial pterygoid kasın derin yüzeyine girerek kası inerve eder (**Norton NS, 2013**).

-Temporalis profundi siniri, anterior ve posterior olmak üzere iki dala ayrılır. Lateral pterygoid kasın üst sınırından geçer ve temporalis kasın derin yüzeyine girer ve temporalis kasını inerve eder. Anterior dalı sıklıkla buccal sinirden ayrılarak lateral pterygoid kasın üst kısmından yukarı doğru döner. Posterior dalı küçük dal olup temporal fossa arkasında yerleşmiştir (**Norton NS, 2013**).

-Buccal sinir, masticatorius sinirin tek sensitif dalıdır. Lateral pterygoid kasın iki başı arasından geçer. Daha sonra temporal kasın inferior kısmını takip ederek masticatorius sinirin anterior kısmından yüze çıkar. Mandibular üçüncü molar dişlerin okluzal seviyesinde ramusun anterior kısmında çapraz yapar ve buccinator kas aracılığıyla yanağa girer. Yanak derisinin ve mukozanın duyu inervasyonunu yapar. Ayrıca retromolar bölgeye giderek mandibular molar dişlerin gingivasına sensitif lifler verir (**Malamed, 2004**).

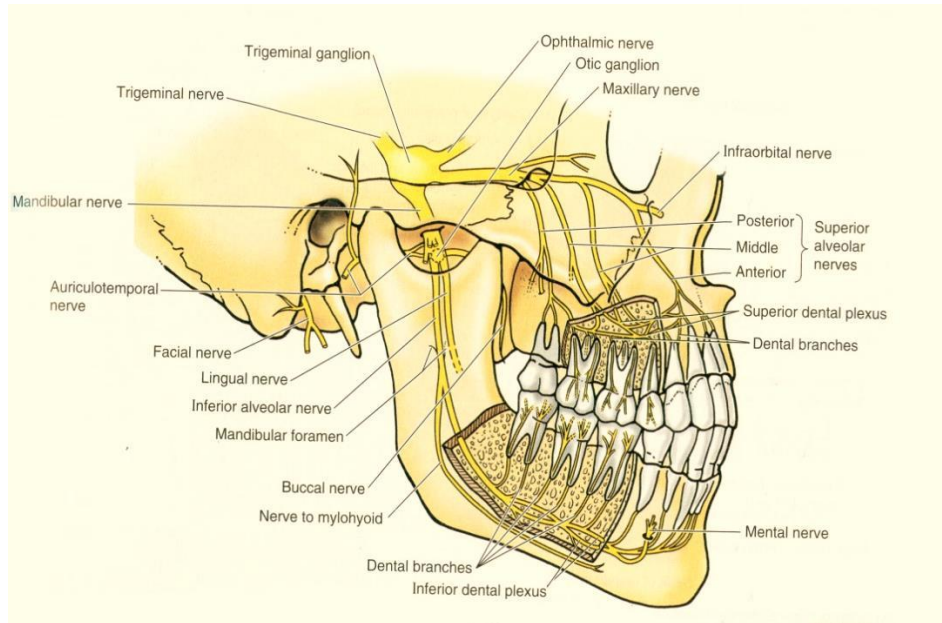
Büyük olan arka kökten çıkan auriculotemporal sinir, foramen ovalenin altında mandibular sinirin arka kökünden ayrılır ve meningeal media arteri sardıktan sonra, temporalis superficial arter ile beraber şakak bölgesine uzanır. Auriculotemporal sinir dış kulak yolunda, timpan zarının dış yüzünde ve parotis bezinde dallar verdikten sonra şakak bölgesinde deride dağılır. Bu sinir sensitif liflerden başka, ganglion oticum'dan aldığı parasempatik lifleri de barındırır. Parasempatik lifler parotis bezinde dağılır (**Norton NS, 2013**).

Lingual sinir, inferior alveolar sinirin önünde olmak üzere aşağıya doğru uzanır ve sublingual bezin iç yüzüne gelir. Burada ductus submandibularisi alttan çaprazladıktan sonra dile girer ve dil dorsumunun sulcus terminalisin önünde kalan parçasında mukozada dağılır. Lingual sinire, lateral ve medial pterygoid kasları arasından geçtiği sırada facial sinirin dalı olan chorda tympani katılır. Chorda tympani içerisinde dilden tat duyusunu ileten afferent lifler vardır (**Norton NS, 2013**).

İnferior alveolar sinir mandibular sinirin arka kökünden ayrıldıktan sonra lateral pterigoid kasın altından aşağıya doğru ilerler, kasın alt kenarında, ramus mandibula ile sphenomandibular ligament arasından geçerek mandibular foramene ulaşır. Mandibular kanal içinde foramen mentaleye kadar ilerler. Mandibular foramene girmeden önce, mylohyoid kas ve digastirik kasın ön karnına sensitif lifin tek somatomotor dalı olan mylohyoid sinir dalını verir. Mylohyoid sinir, mylohyoid ve digastirik kasın anterior karnının inerve eder (Güven ve Güneş, 2010).

İnferior alveolar sinir mandibular foramenden duyu siniri olarak mandibular kanala girer ve burada dental pleksusu oluşturur. Bu pleksusdan küçük dallarla birlikte çıkan üç dal aynı tarafın dişlerinde ve dişetinde dağılır. İnförior alveolar sinirin dental ve insiziv dalları aynı tarafın dişler ve komşu yapıları beslemek için çıkar (Orhan ve ark., 2011) (Şekil 3).

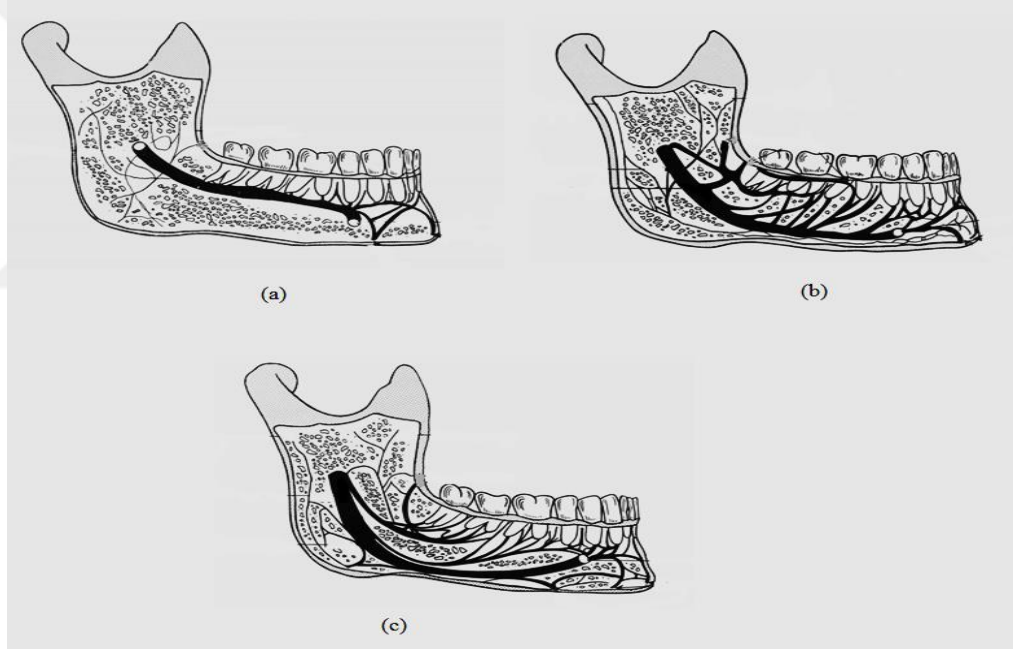
İnferior alveolar sinir mandibular kanal içerisinde ilerlerken alt 4 ve 5 numaralı dişlere yaklaştığı sırada yukarı ve dışa doğru bir kavis yapar ve mandibulanın bukkalinden mental sinir olarak mental foramenden dışarı çıkar. Sonrasında ise mental sinir alt dudak ve alt çene derisini inerve eder. Mental foramen yaklaşık 3-4 mm çapında, alt 4-5 numaralı dişler seviyesinde, köklerin 2-3 mm inferiorunda, mandibula orta hattından yaklaşık 28 mm uzakta ve mandibula alt kenarından da 14-15 mm superiorda konumlanır (Greenstein ve Tarnow, 2006).



Şekil 3: Mandibular sinir dallanmaları (Moore ve Dalley, 2006)

Carter ve Keen, inferior alveolar sinir anatomisini kadavra çalışmalarında incelemişlerdir. İnceledikleri kadvralarda üç tip inferior alveolar sinir trajesi saptamışlardır (Carter ve Keen, 1971);

- Tip I: Kemik kanalı içinde uzanan tek büyük inferior alveolar sinir,
- Tip II: Mandibulanın biraz daha altında yerleşmiş inferior alveolar sinir; tip I'e göre dental dallar daha posteriordan çıkar, sonuç olarak daha uzun ve daha obliktirler,
- Tip III: Posteriorda iki büyük dala ayrılan inferior alveolar sinir (Şekil 4).



**Şekil 4 : Carter ve Keen'in sınıflandırması. (a): Tip I, (b): Tip II, (c): Tip III (Carter ve Keen, 1971)**

Histolojik olarak inferior alveolar sinir gövdesi, bağ dokusunda toplanan ve ana mandibular sinir gövdesinin üst ve lateral kısmında yerleşen çok sayıda arter, ven ve sinir liflerinin birleşmesi şeklinde gözlenmiştir (Fukami ve ark., 2012). Daha küçük çapta olan sinir demetleri retromolar kanala girerken geniş çaplı sinir demeti ana

mandibular kanala girer (**Fukami ve ark., 2012**). Mandibular kanal nörovaskülarizasyonunun topografisinde inferior alveolar damar, inferior alveolar sinirin üzerinde seyrederek ve dolayısıyla mandibular kanalın superior kısmına verilen zarar bu damarı da etkileyebilir (**Kim ve ark., 2009**).

#### **4.2.Mandibular Kanal Varyasyonlarının Sınıflandırılması**

Mandibular kanal, mandibular dişleri ve komşu yapıları besleyen ve inerve eden nörovasküler demetler taşır. Bu sebeple mandibular kanal anatomisinin ve anatomik varyasyonlarının bilinmesi mandibulayı içeren cerrahi işlemlerin başarısında önem arz eder. Mandibular kanalın tek yapıda olduğu düşünülmesine rağmen 1973 yılından beri mandibular kanalın ikili (bifid) ve üçlü (trifid) gibi varyasyonları panoramik radyografi kullanılarak saptanmıştır (**Langlais ve ark., 1985; Nortje ve ark., 1977; Sanchis ve ark., 2003; Grover ve Lorton, 1983; Miloğlu ve ark., 2009**).

Bifid mandibular kanalın etyolojisi embriyolojik teoriye dayanır. Chavez-Lomeli ve ark. tarafından sunulan bu teori; mandibular keser dişleri, süt molar dişleri ve daimi molar dişleri inerve eden üç farklı inferior dental sinirin embriyolojik gelişim döneminde tek bir sinir oluşturmak için birleştiğini ancak bu üç sinirin tamamen birleşmemesi sonucunda bifid ve trifid gibi varyasyonların oluştuğuna dayanır (**Chávez-Lomeli ve ark., 1996**).

Araştırmacılar bifid mandibular kanalları tanımlamak için konfigürasyonlarına göre sınıflamalar yapmışlardır. Buna yönelik çalışmaların çoğu panoramik radyografi kullanılarak yapılmıştır. Nortje ve ark. bifid mandibular kanalla ilgili sınıflandırma yapmıştır ve üç tipini tanımlamışlardır ve dördüncü tipi ise daha sonra eklenmiştir (**Nortje ve ark., 1977**). Bu sınıflandırma sonradan Heasman tarafından da onaylanmıştır (**Heasman, 1988**). Langlais ve ark. anatomik parametrelere göre dört gruptan oluşan yeni bir sistem kurmuştur (**Langlais ve ark., 1985**).

##### **4.2.1.Nortje ve ark. sınıflandırması**

Nortje ve ark. bifid mandibular kanalı üç ana gruba ayırarak şu şekilde sunmuşlardır (Şekil 4):

- Tip I: En yaygın olan tiptir. Tek mandibular foramen den köken alan ve genellikle aynı boyutta olan bifid kanallar,

Tip Ia: Alttaki kanal biraz daha küçük çaplı,

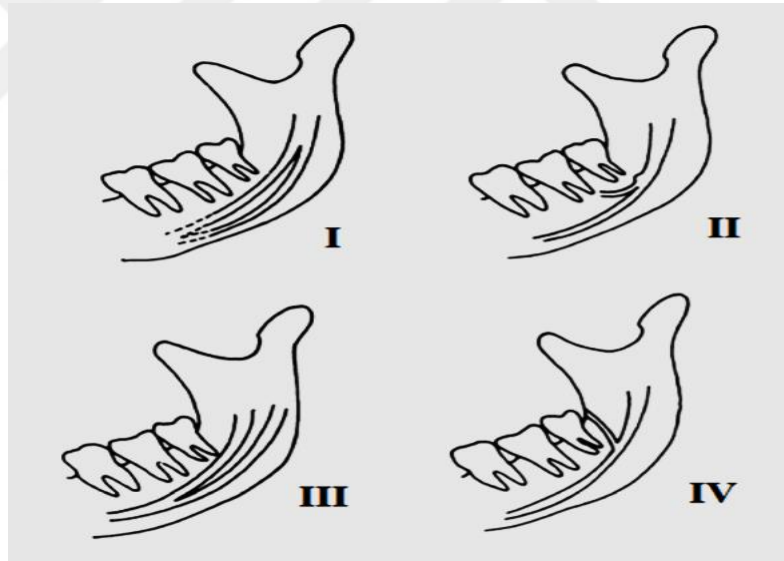
Tip Ib: Üstteki kanal biraz daha küçük çaplı,

- Tip II: Üstteki kısa kanal ikinci veya üçüncü molar diş bölgesine uzanmakta,

- Tip III: En nadir görülen tiptir. Mandibular ramusta farklı iki foramen den kaynaklı, molar bölgesinde birleşen, eşit kalınlıkta iki kanal.

Aynı araştırmacılar dördüncü tipi ise daha sonra eklemiştir ve şu şekilde tanımlamışlardır:

- Tip IV: Retromolar ped bölgesinde çiftleşen ve yine bu bölge sınırları içinde ana kanala katılan ek kanallar (Nortje ve ark., 1977).

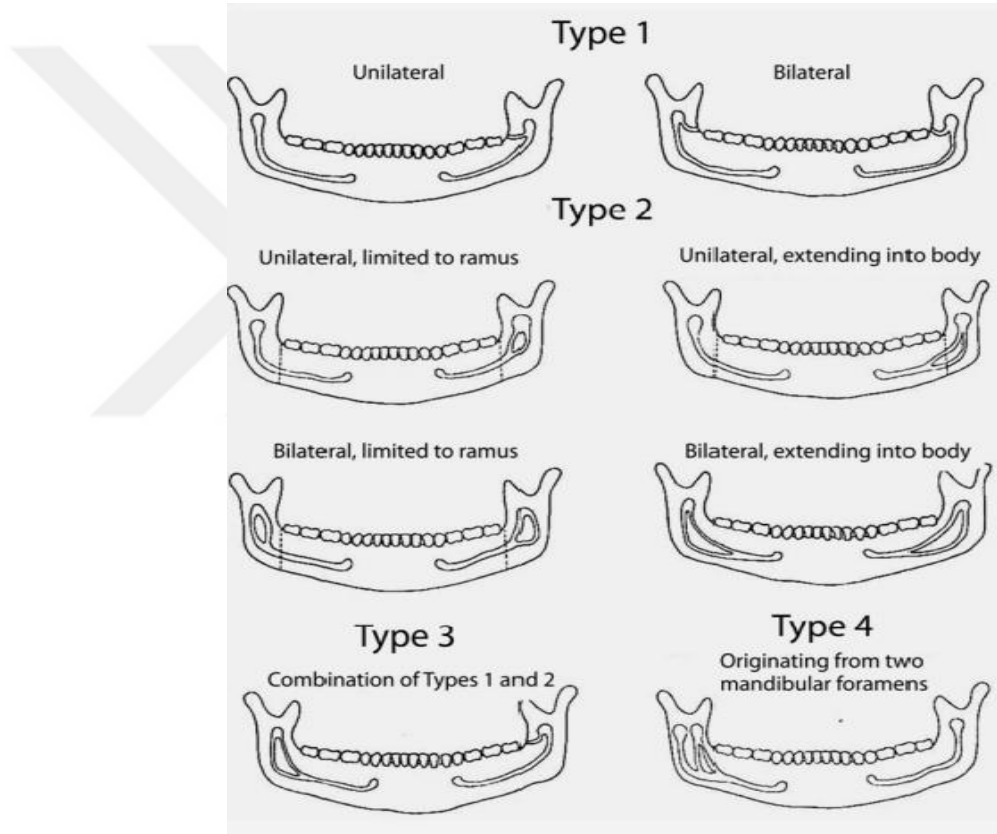


Şekil 5 : Nortje ve ark.'nın sınıflandırması (Nortje, 2007)

#### 4.2.2.Langlais ve ark. sınıflandırması

Langlais ve ark. anatomik lokalizasyon ve konfigürasyonuna dört gruba ayırarak şöyle sınıflandırma yapmışlardır (Şekil 5):

- Tip I: Molar diş bölgesine kadar veya bu bölgeye yakın çevreye kadar uzanan tek ya da çift taraflı bifid mandibular kanal,
- Tip II: Mandibulanın ramusu sınırları içinde veya korpusa uzanan, ana kanala katılan tek taraflı veya çift taraflı bifid mandibular kanal,
- Tip III: Tip I ve tip II' nin kombinasyonu
- Tip IV: Ayrı mandibular foramenlerden kaynaklanan, birleşerek tek büyük kanal oluşturan iki kanal (**Langlais ve ark., 1985**).



**Şekil 6: Langlais ve ark.'nın sınıflandırması (Langlais ve ark., 1985)**

Bununla beraber Langlais ve ark. normal kanalların ve bifid mandibular kanalların ufak çaplı aksesuar kanallara sahip olabileceklerini ifade etmektedirler (**Langlais ve ark., 1985**).

#### 4.2.3.Naitoh ve ark. sınıflandırması

Nortje ve Langlais bifid mandibular kanalı sınıflandırmak için panoramik radyografiyi kullanırken Naitoh ve ark. konik ışınli bilgisayarlı tomografiyi (KIBT) kullanarak sınıflandırma yapmıştır (Nortje, 2007; Langlais ve ark., 1985; Naitoh ve ark., 2009). Naitoh ve ark. yaptıkları diğler çalışmada BT ile tanımlanan beş bifid kanaldan üçünü saptamada panoramik radyografinin başarısız olduğunu rapor etmişlerdir (Naitoh ve ark., 2007).

Bu sınıflandırmaya göre bifid mandibular kanal dört tipe ayrılarak tanımlanmıştır (Şekil 7):

- Tip I: Retromolar kanal: Ana kanaldan çıkarak retromandibular foramenden açılan tipi,
- Tip II: Dental kanal: Ana kanaldan ayrıldıktan sonra birinci, ikinci ya da üçüncü molar dişlerin kök apeksine ulaşan tipi,
- Tip III: Ön kanal (forward canal): Mandibular kanalın superior duvarından yükselen kanal,

A: Ana mandibular kanaldan ayrılıp ikinci molar diş bölgesine giden ön kanal (mandibular kanal ile birleşmeyen),

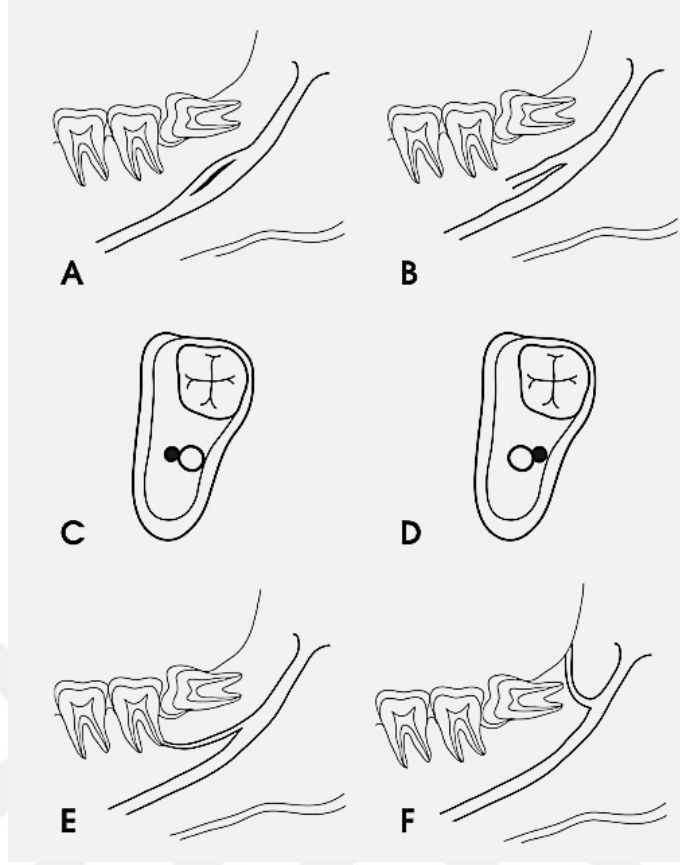
B: Ana mandibular kanaldan ayrılıp, anteriora doğru ilerleyip sonra ana mandibular kanala katılan ön kanal (mandibular kanal ile birleşen),

- Tip IV: Bukkolingual kanal: Ana mandibular kanalın bukkal ya da lingual duvarından çıkan kanal,

A: Bukkal kanal: Ana mandibular kanaldan ayrılıp bukkoinferiora ilerleyen kanal.

B: Lingual kanal: Ana mandibular kanaldan ayrılıp, linguale ilerleyip sonra lingual kortikal kemikten çıkan kanal (Naitoh ve ark., 2009).





**Şekil 7: Naitoh ve ark'nın sınıflandırması. A: Tip III-A ön kanal, B:Tip III-B ön kanal, C:Tip IV bukkal kanal, D:Tip IV lingual kanal, E:Tip II dental kanal, F:Tip I retromolar kanal (Kang ve ark., 2014)**

Bu anatomik varyasyonun keşfi, araştırmacılara ne kadar sıklıkla meydana geldiğini araştırmaya itmiştir. 1973'ten günümüze kadar farklı araştırmacılar prevalans çalışmaları yapmıştır. Birçok araştırmacı tarafından panoramik radyografi gibi iki boyutlu görüntüleme yöntemi ve BT ve KIBT gibi üç boyutlu görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.

Mandibular kanalın bir diğer varyasyonu olan trifid mandibular kanal bifid mandibular kanal kadar yaygın değildir (Naitoh ve ark., 2009; Kuribayashi ve ark., 2010). Trifid terimi üç kısma ya da üç dala ayrılan anlamındadır. İlk trifid mandibular kanal kadavra ile yapılan çalışmalar üzerinde gösterilmiştir (Bogdán ve ark., 2006). Sonralarda bazı araştırmacılar trifid mandibular kanal varlığı ile ilgili

vaka raporu yayınlamaya devam etmişlerdir (**Mizbah ve ark., 2012; Adisen ve ark., 2015; Rashsuren ve ark., 2014**).

### **4.3.Mandibular Kanal Varyasyonlarını Görüntüleme Yöntemleri**

#### **4.3.1.Panoramik radyografi /ortopantomografi (OPTG)**

Panoramik radyografi dişhekimliği pratiğinde rutin olarak en çok kullanılan ve dental arkların tek bir film üzerinde gösterildiği bir görüntüleme yöntemidir. Önceden belirlenmiş bir imaj tabakası çerçevesinde en az iki rotasyon merkezi kullanılır. Bu şekilde oluşturulan görüntü sayesinde maksilla ve mandibulanın görüntüsü dental arklar ve destekleyici dokuları ile birlikte tek bir film üzerinde değerlendirilmektedir. Panoramik radyografi temporomandibular eklem (TME) medial kısmı dahil mandibula ve maksillanın sınırları, maksiller sinüs, nazal kavite, dişler ve destekleyici dokuları, mandibular kanal, mental foramen gibi vital yapıları gösterir (**Siu ve ark. 2010; White ve Phaorah 2014**).

Panoramik radyografide mandibular kanal ince, radyopak superior ve inferior sınırları olan karanlık, doğrusal gölge olarak görülür (**Orhan ve ark., 2011**) (Resim 1). Panoramik radyografi tekniğinin mandibular kanalı görüntülemeye çeşitli avantajları bulunmaktadır, bunlar:

-Panoramik cihazlarda hasta daha az radyasyon alır.

-Pozisyon kolaylığı ve zaman tasarrufu sağlar. Panoramik radyografide hastanın pozisyonlandırılması, görüntünün alınması için gerekli olan zaman genellikle 3 ile 5 dakika arasındadır.

-Panoramik radyografiler hastalar tarafından kolaylıkla algılanır (**Lurie, 2009; Dural ve Otlu, 2010; Harorlı, 2014**).

Avantajlarının yanında panoramik radyografinin mandibular kanalı görüntülemeye dezavantajları da mevcuttur:

- Panoramik radyografide mandibular kanal ve varyasyonlarının; çevre yumuşak dokuların superpozisyonu ve mandibulanın diğer yarısı tarafından oluşturulan

hayalet gölge nedeniyle saptanması zordur (Naitoh ve ark., 2009; Orhan ve ark., 2011).

-Panoramik radyografide gözlenen ince radyopak çizgiler hatalı bifid kanal görünümünü verebilir (Kang ve ark., 2014; Orhan ve ark., 2011).

- Panoramik radyografide mylohyoid kasın mandibula iç yüzeyine yapıştığı yerde oluşan, mandibular kanala paralel olarak seyreden skleotik çizgilerin yanlış yorumlamaya neden olabilir (Claeys ve Wackens, 2005; Auluck ve ark., 2005).

-Panoramik radyografide mandibular kanalın etrafında yoğun trabeküler yapının olması da hatalı yorumlamaya neden olabilir (Kim ve ark., 2011).

-Ayrıca bifid mandibular kanalın küçük çapta olması panoramik radyografide düşük oranda görülmesine neden olabilir (von Arx ve ark., 2011; Kawai ve ark., 2012).



**Resim 1 : Panoramik Radyografide Mandibular Kanal**

#### **4.3.2.Bilgisayarlı tomografi (BT)**

Diş hekimliğinde konvansiyonel olarak kullanılan intraoral ve extraoral radyografik projeksiyonların iki boyutlu olması nedeniyle magnifikasyon,

distorsiyon ve süperpozisyon gibi limitasyonları vardır (**Scarfe ve Farman, 2008; Kau ve ark., 2009**).

Bilgisayarlı tomografi, vücudun istenilen bir bölgesinden kesit şeklinde geçen x ışınlarının atenuasyonlarının (absorbe edilebilme değeri / x-ışınını zayıflatma değeri) dedektörlerle ölçülerek bilgisayar yardımıyla görüntüye dönüştürülmesidir (**Harorlı, 2014; Frederiksen, 2000**).

BT cihazının tarayıcı kısmı olan gantri içinde x ışını tüpünden gelen ışınları algılayabilecek dedektörler vardır. Hastaya ulaşır atenuasyona uğrayan X-ışını fotonları dedektörler aracılığı ile algılanır. Dedektöre ulaşan fotonlara atenuasyon derecesine göre Hounsfield Unit (HU) skalasından bir değer verilir. HU skalasında suyun atenuasyon derecesi sıfır kabul edilir ve HU skalasında değerler -1000 ile +1000 arasındadır. Buna göre atenuasyonun fazla olduğu kemik gibi sert dokular beyaz, yumuşak dokular gri; X-ışınlarının atenuasyona uğramadan geçtiği hava ve yağ gibi dokular ise siyah olarak yorumlanır. Art arda gelen kesitler rekonstrükte edilerek multiplanar reformat görüntü elde edilir. Görüntü piksel adı verilen resim elemanlarından oluşmuştur. Pikseller seçilen bölgenin kalınlık oranına göre dikdörtgenler prizması şeklinde voksel adı verilen hacime sahiptir. Bilgisayarlı tomografi görüntüsü, voksellerden oluşan bir matriks olarak kaydedilir (**Sukovic 2003; White ve Phaorah 2014**).

BT gibi kesitsel görüntüleme yöntemleri tanı ve tedavi amaçlı dentomaksillofasiyal bölgeyi değerlendirmede kullanılmıştır (**Miracle ve Mukherji, 2009; Uysal 2010**). 3 boyutlu görüntüleme için BT cihazlarının kullanılmaya başlanması diş hekimliğinde konvansiyonel olarak kullanılan yöntemlerin kısıtlamalarından kurtulmayı sağladı. BT mandibular kanalın anatomik varyasyonlarının analizinde önemli avantajlar sağlar, bunlar:

- Görüntü kesitler olarak oluşturulduğundan istenen bölgenin dışındaki yapıların görüntüleri süperpoze olmazlar.

- Görüntü kesit şeklinde görüntülediği için çok küçük kontrast farklılıklarını ayırarak ayrıntıları netleştirme olanağı sağlar.

- Görüntüler kolaylıkla bilgisayar ortamında saklanabilir, hasta tarafından taşınabilir ve elektronik olarak nakledilebilirler (**White ve Pharoah, 2009; Harorlı, 2014**).

Fakat BT'nin dişhekimliğinde kullanımı şu dezavantajlarından dolayı sınırlı olmuştur:

- Çok sayıda kesit alınması nedeniyle alınan radyasyon miktarı yüksektir.
- Maliyeti yüksektir ve her merkezde bulunmaz.
- Metalik yabancı cisimler (restorasyonlar, protezler) artefakt oluşturur (**Kau ve ark., 2005; Harorlı, 2014**).

#### **4.3.3.Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT)**

Konvansiyonel yöntemlerle elde edilen görüntüler üç boyutlu yapıların iki boyutlu görüntüsünü sunduğu için, anatominin ve patolojik değişikliklerin incelenmesinde sınırlı bilgi taşır (**Scarfe ve Farman, 2008; Kau ve ark., 2009**).

Medikal amaçlı kullanılan BT cihazlarının dişhekimliğinde kullanımı; maliyetin yüksek olması, tarama süresinin uzun olması, geniş bir alana ihtiyaç duyulması ve radyasyon dozunun yüksek olması sebebiyle sınırlı kalmıştır (**Rigolone ve ark., 2003; Kau ve ark., 2005; Nakajima ve ark., 2005; Yajima ve ark.,2006; Uysal,2010**).

90'lı yılların sonlarında ilerleyen teknoloji ile, diş hekimliği radyolojisinde 3 boyutlu görüntüleme uygulamaları başlamıştır. Yeni bir anlayışın temeli olan volumetrik tomografi sistemleri, dentomaksillofasiyal radyolojiye günümüzde yenilikler katmaya devam etmektedir. Genellikle dental volumetrik tomografi (DVT) terimi ile ifade edilen bu sistemler "Cone Beam Computerized Tomography (CBCT)", Konik ışın sistemleri, "Konik ışın hüzmesi 3 Boyutlu Volumetrik Tomografi" olarak da adlandırılmaktadır (**White ve Pharoah, 2008; Pekiner ve ark., 2012**).

KIBT ilk olarak 1982'de anjiyografi için geliştirilmiştir, fakat sonraki dönemlerde radyoterapi rehberliği için ve mamografi için de kullanılmıştır (**Robb**

**RA, 1982; Cho ve ark., 1995; Jaffray ve Siewerdsen, 2000; Siewerdsen ve Jaffray, 2001; Chen ve Ning, 2002; Miracle ve Mukherji, 2009)** . Daha sonra bu yöntem maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesi için kullanılmıştır. Dişhekimliği için geliştirilen ilk konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı 1998’de piyasaya sürülen ‘‘NewTom’’ (Quantitative Radiology, İtalya) cihazıdır (**Keleş Evlice ve Öztunç, 2013; Harorlı, 2014**).

#### **4.3.3.1.Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin çalışma prensibi**

Görüntü x-ışını kaynağı ve detektörün bağılı olduğu bir eksen üzerinde dönen ‘‘gantri’’ ile oluşturulur. Konik şekilli X-ışını kaynağı ve bunun tam karşısındaki dedektör hastanın başının çevresinde senkronize bir biçimde dönerken 360 dereceliklik tarama yapar. Kullanılan cihazın markası ve özelliklerine göre bir rotasyonda, görüntülenen alanın (FOV-Field of View) 150-600 adet projeksiyon görüntüsü elde edilir. Yani dental volumetrik sistemleri konik yapıda tek bir ışın hüzmesiyle hastanın başının çevresinde 360 derecelik tek bir rotasyon ile gerekli veriyi sağlamaktadır (**Mozzo ve ark., 1998; Araki, 2004; Scarfe ve ark., 2006; Uysal, 2010; Pekiner ve ark., 2012**).

Taranmak istenen alan hastaya göre ayarlanabilir. KIBT cihazlarında çeşitli FOV sınırlandırmaları mevcuttur ve geçerli sınıflandırma şu şekildedir (Şekil 8):

➤ Lokalize alanlar :  $FOV \leq 5$  cm

(örn. Dentoalveolar , temporomandibular eklem)

➤ Tek bir ark:  $FOV = 5- 7$  cm

(örn. Maksilla veya mandibula)

➤ İnterark:  $FOV = 7-10$  cm

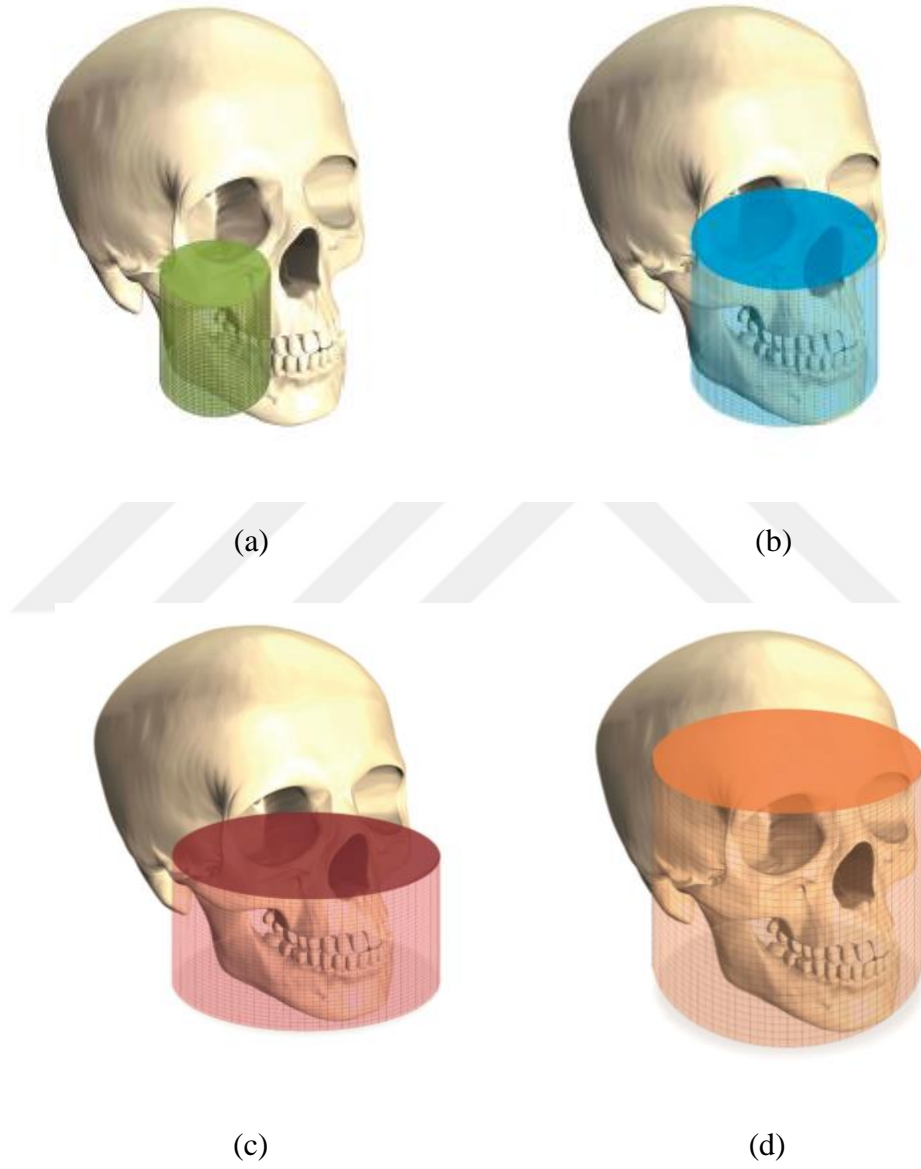
(örn. Mandibula ile birlikte inferior konkayı içeren alan)

➤ Maksillofasiyal alan:  $FOV = 10-15$  cm

(örn. Mandibula ile birlikte nasiona uzanan alan )

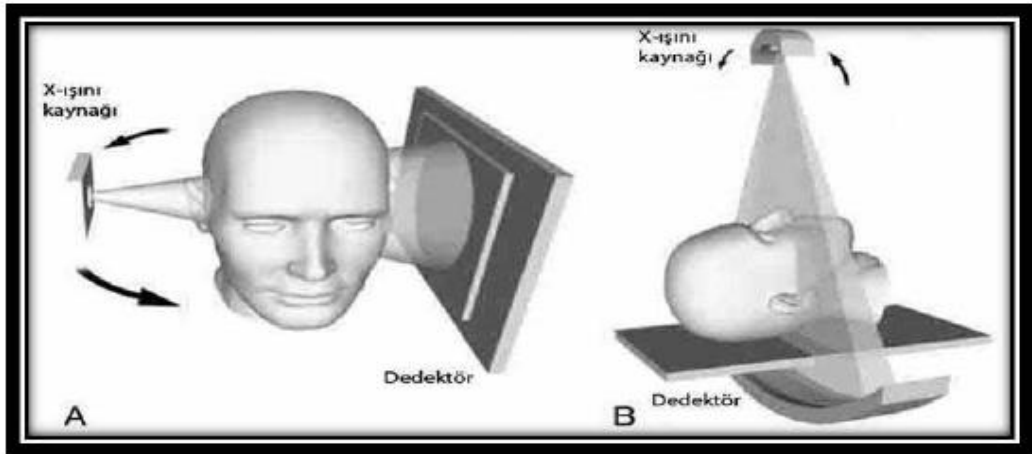
➤ Kraniofasial alan: FOV>15 cm

(örn. Mandibula alt kenarından kafanın verteks noktasına kadar uzanan alan)  
(Scarfe ve Farman, 2008; Pekiner ve ark, 2012).



Şekil 8: Farklı FOV alanları (a):küçük, (b):orta, (c):büyük, (d): çok büyük (Lauc, 2012)

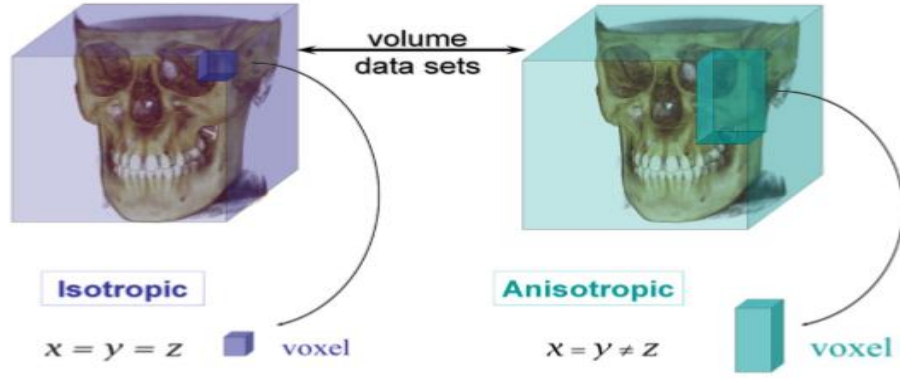
Cihazın özelliğinde bağı olarak tarama işlemi 3 farklı pozisyonda yapılabilir; oturarak, ayakta ve supin pozisyonda (Şekil 9). Supin pozisyonda tarama yapan cihazlar fiziksel olarak daha fazla yer kaplar ve fiziksel engelli hastalar için kullanım zorluğu olur. Ayakta görüntü elde eden cihazlar ise tekerlekli sandalye kullanan hastalarda cihaz hastaya göre ayarlanamayabilir. Kullanım kolaylığı açısından en rahat cihazlar oturarak görüntü elde edilen cihazlardır (Orhan, 2012).



Şekil 9 : Konik ışın tekniği (a) hasta oturur vaziyette olan kompakt konik ışın sistemi, (b) hasta supin pozisyonda konik ışın sistemi (Orhan, 2012)

KIBT’ de dijital hacimsel datanın en küçük alt birimine “voksel” adı verilmektedir. KIBT’ de voksellerin izotropik (küp şeklinde) olması X, Y ve Z eksenlerinde boyutların eşit olduğu anlamına gelir (Şekil 10). BT’de ise vokseller anizotropiktir (dikdörtgenler prizması şeklinde). Bu nedenle her üç düzlemin boyutu eşit değildir. Voksellerin boyutları cihazdan cihaza farklılık göstermekle birlikte boyutları 0,125 mm ile 0,4 mm arasında değişir. Elde edilen dijital görüntüler gri skalada 12 bit veya 14 bit imajlara ve  $2^{12}$  (4096) –  $2^{14}$  (16384) gri tonuna sahiptir (Hatcher, 2010; Harorlı, 2014).

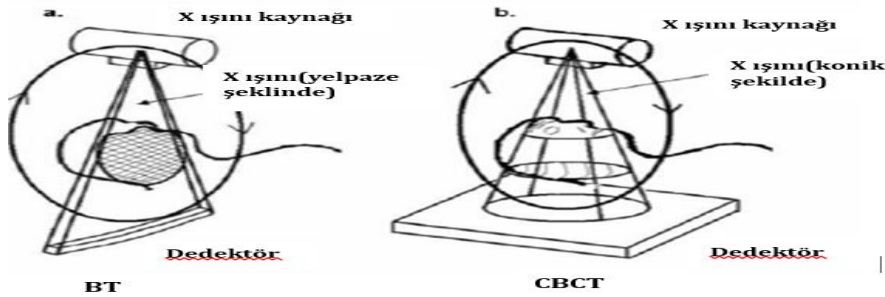




**Şekil 10: İzotropik ve anizotropik voksellerin karşılaştırılması (Scarfe ve Farman, 2008)**

Temel projeksiyonda dedektörler aracılığıyla elde edilen ham datadan volumetrik data elde edilmesine, yani görüntünün yeniden düzenlenmesine ‘rekonstrüksiyon’ adı verilir. Rekonstrüksiyonla sadece üç düzlemde (aksiyal, koronal ve sagittal) değil, oblik (çapraz/crosssectional) görüntüler de oluşturulur (Scarfe ve Farman, 2008; Farman ve Scarfe, 2009; Patel ve ark., 2007).

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide geleneksel BT’deki yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine konik x ışını demeti kullanılır (Şekil 11). Konik ışın sistemleri, tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile diş hekimlerine 3 boyutlu volumetrik veri elde etme olanağı sağlar (White, 2008; Mozzo ve ark., 1998; Mah ve ark., 2003). Tüm görüntüleri tek rotasyonda elde etmesi nedeniyle KIBT’de tarama süresi (10-70 sn) hızlıdır (Uysal, 2010; Kamburoğlu, 2007). Hızlı tarama süresi, hasta hareketine bağlı oluşan artefaktları da azaltmaktadır (Danforth ve ark., 2003; Frederiksen, 2004; Scarfe ve Farman, 2008).



**Şekil 11: BT ve KIBT’de x ışınlarının karşılaştırılması (Scarfe ve ark., 2006)**

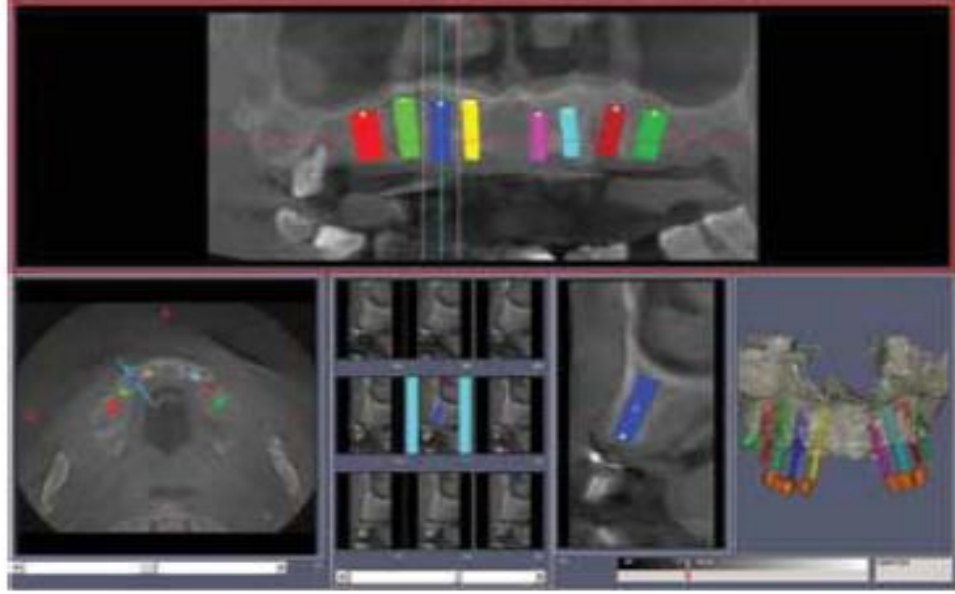
KIBT sistemlerinde en çok merak edilen konulardan biri hasta dozudur. KIBT cihazlarının radyasyon dozunun panoramik bir radyografiye oranla daha fazlayken konvansiyonel tomografilere kıyasla az olması KIBT'nin tercih edilme nedenlerinden biridir (Rouas ve ark., 2007). Maksillofasiyal görüntülemelerde kullanılan BT hasta dozlarıyla karşılaştırıldığında KIBT %98,5 ile %76,2 oranında doz azalması sağlar (Dula ve ark., 1996; Scaf ve ark., 1997; Schulze ve ark., 2004). KIBT etkin radyasyon dozu ortalama 36,9-50,3  $\mu$ Sv'dır (Schulze ve ark., 2004; Ludlow, 2003). Geleneksel bir periapikal radyografik incelemede alınan etkin radyasyon dozu yaklaşık 13-100  $\mu$ Sv arasında değişirken, geleneksel bir panoramik radyografide alınan etkin radyasyon dozu yaklaşık 26  $\mu$ Sv kadardır (Guerrero ve ark., 2006; Uysal, 2010). KIBT'nin sadece radyasyon dozunun az olması değil aynı zamanda BT'ye göre daha yüksek görüntü kalitesinin olması da tercih sebebidir (Kamburoğlu ve ark., 2009; Naitoh ve ark., 2010). KIBT panoramik radyografide saptanamayan anatomik varyasyonları da kolaylıkla saptayabilir (Kuribayashi ve ark., 2010).

#### 4.3.3.2. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin diş hekimliğinde kullanım alanları

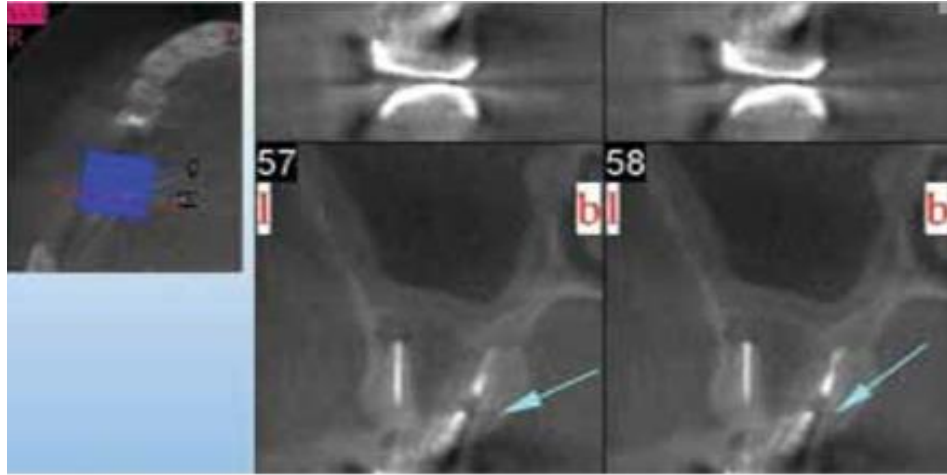
KIBT dişhekimliğinin tüm alanlarında teşhis ve tedavi uygulamalarında geniş yer tutar, bunlar:

- Maksillofasiyal bölgedeki patolojik durumların tanısında,
- İmplant yerleşimi öncesi anatomik yapıların değerlendirilmesinde (Resim 2),
- Mandibular kanal, mental foramen ve maksillar sinüs gibi anatomik oluşumların cerrahi öncesi konumlarının belirlenmesinde,
- Periodontal kemiğin değerlendirilmesinde ve endodontik uygulamalarda kullanılabilir (Resim 3).
- Zigomatikomaksillar kompleks kırıkları, orta yüz kırıkları, blow out kırıkları, mandibula kırıkları, ateşli silah yaralanmalarını içeren travmatolojide,
- Temporomandibular eklem (TME) düzensizliklerinin değerlendirilmesinde (Resim 4),

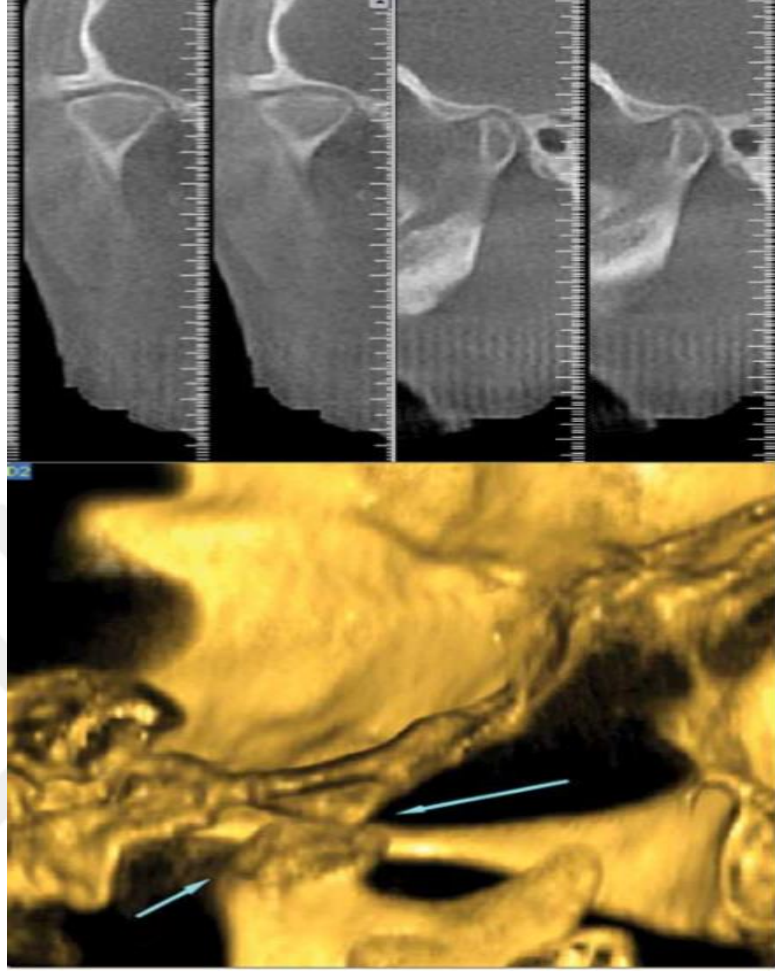
-Ortodontide preoperatif ve postoperatif değerlendirme amacıyla (Ziegler ve ark., 2002; Naitoh ve ark., 2006; Patel ve ark., 2007; Cotton ve ark., 2007; Tsurumachi ve ark., 2007; Tyndall ve Rathore, 2008; Hatcher, 2010; Ganz, 2011).



**Resim 2: KIBT ile implant planlaması (Orhan, 2012)**



**Resim 3: KIBT kullanılarak endodontik cerrahi planlaması öncesi palatinal köke komşu kemik korteks kalınlığının incelenmesi (Orhan, 2012)**



**Resim 4: KIBT ile alınmış sagittal, koronal kesitsel ve 3 boyutlu TME görüntüleri. Dejenereasyon her 3 boyutta da izlenebilmektedir (Orhan, 2012)**

#### **4.3.3.3. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin mandibular kanalı görüntülemeledeki avantajları**

Klinik pratikte KIBT teknolojisinin kullanımı BT ile karşılaştırıldığında maksillofasiyal görüntüleme açısından önemli avantajlar sağlamaktadır, bunlar:

-KIBT cihazları BT cihazlarına göre daha küçüktür ve dental kliniklerde kullanılabilir.

-Maliyeti daha düşüktür.

-İnce kesitler alma imkanı sunar ve incelenen bölgenin detaylı analizini sağlar.

-KIBT’de vokseller izotropik olduğundan yapılan ölçümler farklı düzlemlerde doğru sonuçlar verir.

-Tarama süresi kısa olduğu için, hasta hareketine bağlı artefakt riski azalır.

-Medikal BT’ye göre radyasyon dozu düşüktür. Taranan bölgenin alanı küçüldükçe radyasyon dozu daha da azalır.

-Elde edilen tarama verileri herhangi bir ek donanıma ihtiyaç olmadan kişisel bilgisayarlarda kolayca izlenebilirler. BT’de ise inceleme için verilerin özel hazırlanmış programlara taşınması ve dönüştürülmesi gerekir (**Scarfe ve ark., 2006**).

#### **4.3.3.4.Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin mandibular kanalı görüntülemeledeki dezavantajları**

-KIBT’nin yumuşak doku kontrastı düşüktür dolayısıyla yumuşak dokular hakkında bilgi sağlamaz (**Scarfe ve Farman, 2008**).

-KIBT sisteminin temel limitasyonu medikal BT’deki gibi Hounsfield skalasının, yumuşak doku pencerelemesinin olmamasıdır ve görüntüdeki yüksek gürültüdür (**Lagravere ve ark., 2006**).

-KIBT’de x ışını demeti heterokromatik yapısından dolayı ve BT ile karşılaştırıldığında daha düşük enerjiye sahip olduğu için artefaktlar KIBT’de daha belirgindir. Bu etkiden sakınmak için FOV’u küçültmek önerilir (**Scarfe ve Farman, 2008**).

-FOV’da metalik dental restorasyonların olması ışınsal artefaktlara neden olabilir (**Uysal, 2010**).

#### **4.4.Mandibular Kanal Varyasyonlarının Klinik Önemi**

Bifid mandibular kanal önemli klinik çıkarımlara sahiptir. Dental implant cerrahisi, gömük üçüncü molar dişin çekimi ve sagittal split ramus osteotomisi gibi mandibulayı içeren cerrahi işlemlerde önemlidir. Bifid mandibular kanalı tam olarak lokalize edememek kanalın hasarı ve travmatik nöroma, parestezi, anestezi ve aşırı kanama gibi diğer komplikasyonlarla sonuçlanabilir (**Claeys ve Wackens, 2005**;

**Wadhvani ve ark., 2008**). Bifid mandibular kanalın farklı tipleri ile ilgili olarak, özellikle retromandibular ve dental kanal tipleri önemli olabileceği bildirilmiştir. Retromandibular kanal vasküler ve sinirsel içerikler barındırır ve bu içerikler üçüncü molar bölgesi ve retromandibular alandaki mukozayı besler ve inerve eder. Cerrahi sırasında bu kanalın içinden geçen nörovasküler demetin hasar görmesi aşırı kanamaya ya da postoperatif anesteziyeye neden olabilir (**Bilecenoğlu ve Tuncer, 2006**). Ayrıca retromandibular bölgenin distalinde lokalize herhangi protetik restorasyon ya da implant parastezi ve ağrıya neden olabilir (**Narayana ve ark., 2002**). Nörovasküler demete gelen fazla basınç nedeniyle mandibular protezi olan hastalarda ağrı ve rahatsızlık hissi olabilir (**Claeys ve Wackens, 2005; Wadhvani ve ark., 2008**). Ayrıca retromandibular kanalı olan hastalarda retromandibular bölgenin zamanla rezorbe olması sonucu bölgeye gelecek hareketli protez uzantısı şiddetli ağrıya neden olabilir. Retromandibular bölge yaygın olarak donör sahası olarak kullanıldığından retromandibular kanalın hasar riski olabilir (**Khoury, 1999; Nkenke ve ark., 2002**). Bu sebeple bu bölgenin güvenli cerrahisi açısından preoperatif görüntüleme KIBT gerekli olabilir (**Naitoh ve ark., 2009; Orhan ve ark., 2011**). Diğer yandan dental kanalın bulunması diş çekimi ve kök kanal tedavisi için önemli olabilir (**Naitoh ve ark., 2009; Orhan ve ark., 2011**).

Mandibular anestezinin yetersiz sağlanması, bifid kanalı olan hastalarda karşılaşılan en yaygın problemdir ve bifürkasyonun yeri ile enjeksiyon noktası arasındaki uyumsuzluktan dolayıdır (**Auluck ve ark., 2007**). Mandibular ramustaki bifürkasyonun konumu genelde enjeksiyon noktasının superioruna denk düşer (**Lee ve ark. 2009**). Mandibular anestezide inferior alveolar sinirin anestezisi, klasik yöntem olan pterigomandibular boşluğa anestezik solüsyonun birikmesiyle sağlanır (**Lew ve Townsen, 2006; Auluck ve ark., 2007**). Bu sebeple bifid mandibular kanalı olan hastalarda Gow-Gates tekniği gibi inferior alveolar sinirin anestezisinin daha yukarı seviyeden yapıldığı teknikler kullanılabilir (**Auluck ve ark., 2007**). Ancak bu teknikler radyografik olarak kesin bifid mandibular kanal varlığında ve konvansiyonel inferior alveolar sinirin anestezisinin başarısızlığında kullanılmalıdır (**Kang ve ark., 2014**). Mandibular anestezinin yetersiz olması özellikle iki mandibular foramen varlığında olabilir (**Claeys ve Wackens, 2005**). Wadhvani ve ark. tarafından, sağ ve sol mandibulada bifid ve trifid mandibular kanalları olan bir

hasta rapor edilmiştir (**Wadhvani ve ark., 2008**). Bu hastada anamnez sırasında hastanın, başarısız intraoral anestezi deneyimleri olduğu öğrenilmiştir. Lew ve ark. aksesuar kanalı olan olgu sunumunda da benzer şekilde inferior alveolar sinir anesteziinin başarısızlıkla sonuçlandığını rapor etmişlerdir (**Lew ve Townsen, 2006**).

Ayrıca travma vakalarında tüm mandibula kırıkları, nörovasküler demetin hizasına tam uyum sağlaması ve kırığın iyileşmesi sırasında sıkışmayı önlemek için dikkatle ele alınmalıdır. Kırık fragmanlarını hizalama, ikinci nörovasküler demet farklı düzlemde olduğu için çok daha zordur (**Lew ve Townsen, 2006; Auluck ve ark., 2007**



## 5.GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırma, çalışma grubunu Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD.'ına ait KIBT arşivinde bulunan, çalışma kriterlerine uyan, yaş ortalaması 38,24 olan 250 kadın ve 250 erkek ile toplam 500 hastada yapılmıştır. Çalışma için Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan onay alınmıştır (Proje No:092015140).

Bu çalışma grubu; gömük diş, implant cerrahisi, patolojik oluşumlar, ortodontik tedavi gibi farklı endikasyonlardan KIBT'si alınan Türk hasta bireylere ait kayıtların rastgele seçilmesiyle oluşturulmuştur. İnceleme sırasında mandibular kanalın bütünlüğünü etkileyen travma, kist, tümör, gömük diş gibi patolojik oluşumlara sahip bireylerin kayıtları çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca görüntü kalitesi yüksek olan kayıtlar dahil edilip metal ya da hareket artefaktlı görüntüler de çalışmadan çıkarılmıştır.

Tüm hastaların KIBT kayıtları Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya, 2012) marka cihaz ile oluşturulmuştur. Cihazın kullanım parametreleri üretici firma tarafından 90 kV, 10 mA ve 36 sn olarak bildirilmiştir. Işınlama sırasında hastalar ayakta iken hasta başı sagittal ve vertikal düzlemler yere dik; orbitomeatal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlanmış ve hasta hareketini engellemek için özel yapılmış kafa bandı ve çene desteği ile stabil kalmasını sağlayarak pozisyonlandırılmıştır. Her bir ışınlamada cihaz hastanın başının çevresinde 360°'lik tek bir rotasyon yapmıştır. Elde edilen görüntülerin izotropik voksel boyutu 0.2 mm<sup>3</sup>, kesit kalınlığı 0.20 mm' dir. 16x16 cm FOV alanında alınan maksillar ve mandibular görüntüler Planmeca Romexis 2.92 bilgisayar programının birleştirme modülü (stitching) ile birleştirilmiştir. Bu birleştirme modülü alanı içinde mandibular kanal bulunmamaktadır. Rekonstrüksiyon ile oluşturulan maksillofasiyal tomografik görüntüler DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında hasta adı altında kaydedilmiştir. Mandibular kanal varyasyonları maksilla ve mandibulaya ait



görüntülerden rekonstrüksiyonla elde edilen, kesit kalınlığı 1mm olan çapraz kesitler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Değerlendirmede Lenovo Flex 2 PC, NVIDIA GeForce 820M 2GB ekran kartı 14 inch Full HD LED 3200x1800 pixel monitör kullanılmıştır.

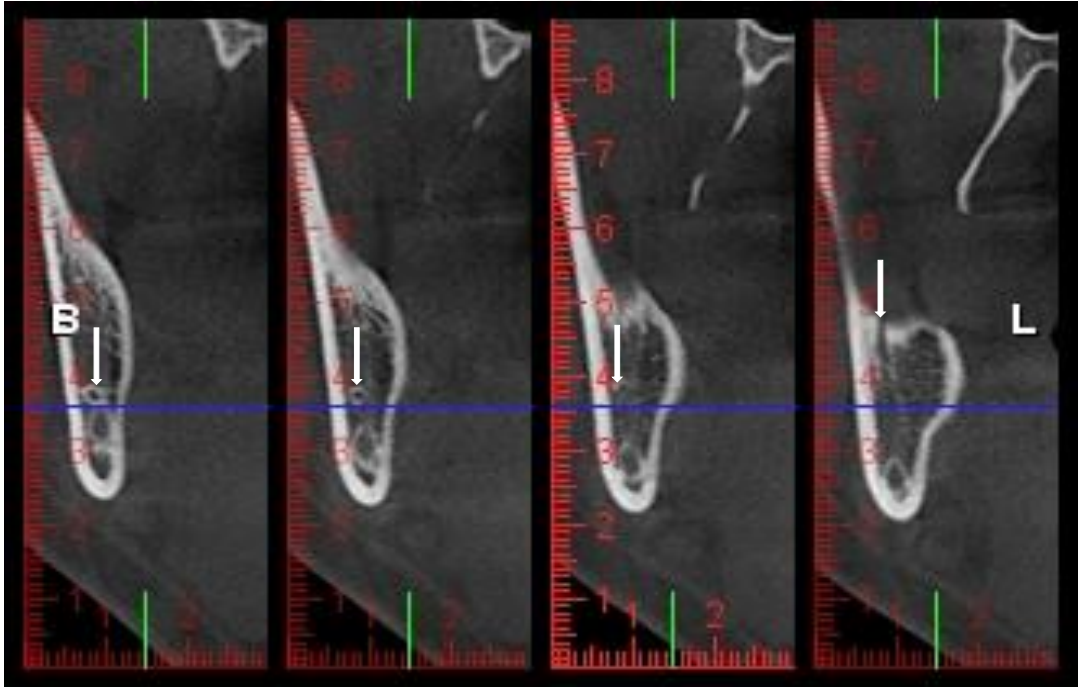
Mandibular kanalın anatomik varyasyonları, sıklığı ve dağılımı Naitoh ve ark. (Naitoh ve ark., 2009) yapmış olduğu sınıflandırmaya göre yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre 500 hastaya ait toplam 1000 yarım alt çene görüntüsü retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Bu sınıflandırmaya göre; tip I retromolar kanal (Resim 5, 5a), tip II dental kanal (Resim 6), tip III ön kanal ve tip IV bukkolingual kanal olarak sınıflandırılmıştır. Ön kanal; ana mandibular kanaldan ayrılıp ikinci molar diş bölgesine giden (Resim 7,7a) ve ana mandibular kanaldan ayrılıp, anteriora doğru ilerleyip sonra ana mandibular kanala katılan ön kanal (Resim 8) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Dental kanal; birinci, ikinci veya üçüncü molar dişlerin kök apekslerine ulaşmalarına göre gruplandırılmıştır. Bukkolingual kanal bukkal (Resim 9) ve lingual kanal (Resim 10) olmak üzere ayrılmıştır. Bu çalışmada bu sınıflandırmaya ek olarak trifid kanal tipi (Resim 11) de sınıflandırmaya dahil edilmiştir.

Elde edilen veriler hastaya ait yaş ve cinsiyet bilgileri ile birlikte değerlendirilmiştir. Yaş ile ilişkisini değerlendirmek için çalışma grubu; 25 yaş ve altı, 26-35 yaş arası, 36-45 yaş arası ve 45 yaş ve üzeri olarak yaş gruplarına ayrılmıştır.



**Resim 5: KIBT' de sagital kesitte retromolar kanal**



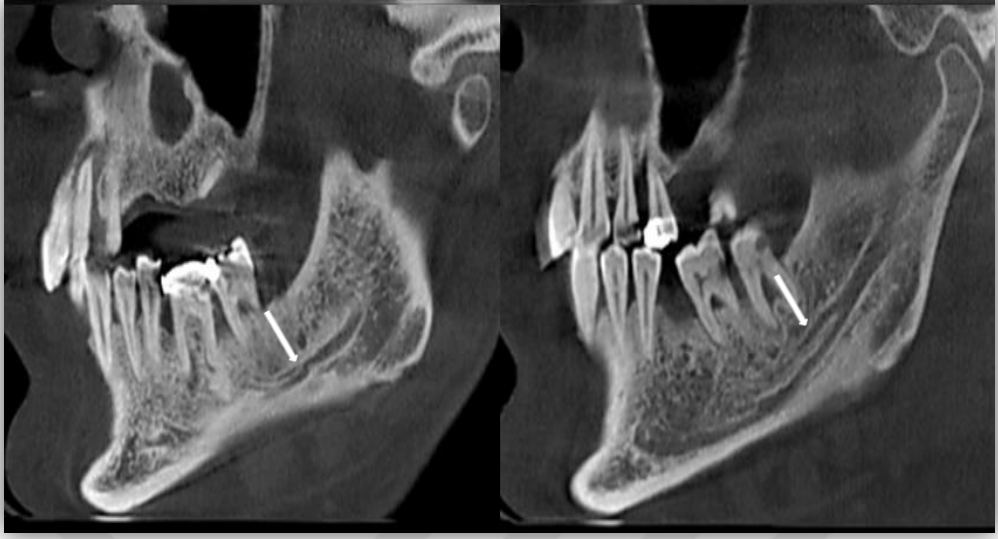
**Resim 5a: KIBT' de çapraz kesitte retromolar kanal**



**Resim 6:KIBT’de sagital kesitte 2. molar kök apeksine uzanan dental kanal**



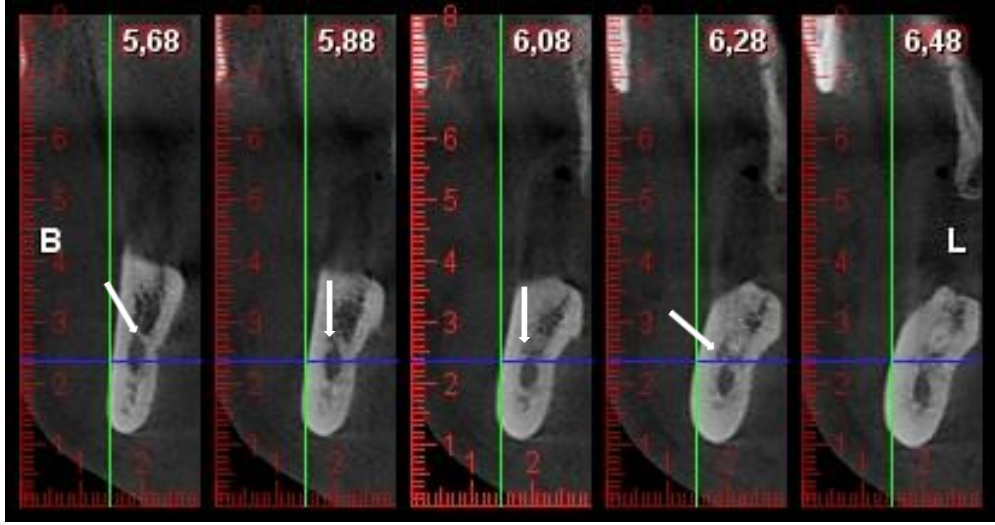
**Resim 7: KIBT’de panoramik rekonstrüksiyonda bilateral ön kanal  
(mandibular kanal ile birleşmeyen)**



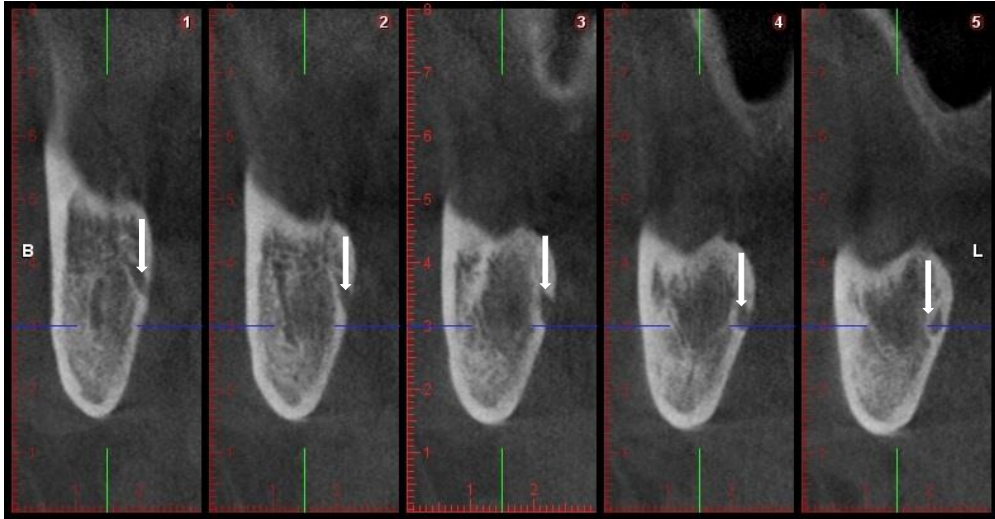
**Resim 7a : KIBT’de sagital kesitte bilateral ön kanal (mandibular kanal ile birleşmeyen)**



**Resim 8: KIBT’de sagital kesitte ön kanal (mandibular kanal ile birleşen)**



**Resim 9: KIBT'de çapraz kesitlerde bukkal kanal**



**Resim 10: KIBT'de çapraz kesitlerde lingual kanal**



**Resim 11: KIBT' de trifid kanal (retromolar kanal +ön kanal). Sagittal kesitlerde ön kanal (A), retromolar kanal (B)**

### **5.1. İstatistiksel İncelemeler**

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, frekans) yanısıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Tek Gözlü Düzende Ki-Kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

## 6.BULGULAR

Çalışma 250'si (%50) kadın, 250'si (%50) erkek toplam 500 olgu ile yapılmıştır. Olguların yaşları 14 ile 79 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması  $38,24 \pm 12,81$  yıldır. Olguların 86'sı (%17,2) 25 yaş ve altında, 150'si (%30) 26-35 yaş arasında, 130'u (%26) 36-45 yaş arasında ve 134'ü (%26,8) 45 yaş ve üzerindedir (Tablo 1).

**Tablo 1: Hastaların demografik özellikleri**

		Min-Max	Ort±SS
Yaş		14-79	$38,24 \pm 12,81$
		n	%
Yaş	≤ 25	86	17,2
	26-35	150	30
	36-45	130	26
	≥ 45	134	26,8
Cinsiyet	Kadın	250	50
	Erkek	250	50

**Tablo 2: Mandibular kanal varyasyonu görülme sıklıklarının dağılımı**

	n	%
Bifid Kanal	200	40,0
Sağ tarafta Bifid Kanal (n=200)	143	71,5
Sol tarafta Bifid Kanal (n=200)	105	52,5
Her iki tarafta Bifid Kanal (n=200)	48	24,0

Mandibular kanal varyasyonlarının toplam ve sağ-sol bölgelere göre dağılımları Tablo 2'de görülmektedir. Olguların 200'ünde (% 40) mandibular kanal varyasyonları görülmektedir. Bu varyasyonların görüldüğü olguların 143'ünde (% 71,5) sağ tarafta, 105'inde (% 52,5) sol tarafta ve 48'inde (% 24) hem sağ hem de sol tarafta mandibular kanal varyasyonu izlenmiştir.

**Tablo 3: Tüm taraflarda mandibular kanal varyasyon tiplerinin dağılımı**

	n	%
Tip 1 retromolar kanal	65	26,2
Tip 2 dental kanal tipi	32	12,9
1.molar	15	6,0
2.molar	6	2,4
3.molar	11	4,4
Tip 3 ön kanal	121	48,8
mandibular kanal ile birleşen	19	7,7
mandibular kanal ile birleşmeyen	102	41,1
Tip 4 bukkolingual kanal	24	9,7
Bukkal	12	4,8
Lingual	12	4,8
Trifid	6	2,4
Toplam	248	100,0

Toplam 500 hastaya ait 1000 yarım alt çene incelenmiş olup istatistiksel analiz sonucunda; 248’inde (% 24,8) bifid ve trifid kanal varyasyonları görülmüştür. 248 bifid ve trifid kanalın, % 48,8’i ön kanal, % 26,2’si retromolar kanal, % 12,9’u dental kanal, % 9,7’si bukkolingual kanal ve % 2,4’ü trifid kanaldır (Tablo 3).



**Tablo 4: Mandibular kanal varyasyonu görülme sıklıklarının tiplere, lokalizasyona ve cinsiyetlere göre dağılımı**

	Tüm taraflarda (n=1000)	Sağ taraf			Sol taraf		
		Kadın	Erkek	Total	Kadın	Erkek	Total
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Tip 1 retromolar kanal	65 (%6,5)	21 (%8,5)	17 (%6,9)	38(%15,3)	15 (%6)	12 (%4,8)	27 (%10,9)
Tip 2 dental kanal tipi	32 (%3,2)	14 (%5,6)	7 (%2,8)	21 (%8,5)	8 (%3,2)	3 (%1,2)	11 (%4,4)
1.molar	15 (%1,5)	4 (%1,6)	4 (%1,6)	8 (%3,2)	5 (%2)	2 (%0,8)	7 (%2,8)
2.molar	6 (%0,6)	4 (%1,6)	1 (%0,4)	5 (%2)	1 (%0,4)	0 (%0)	1 (%0,4)
3.molar	11 (%1,1)	6 (%2,4)	2 (%0,8)	8 (%3,2)	2 (%0,8)	1 (%0,4)	3 (%1,2)
Tip 3 ön kanal	121 (%12,1)	38 (%15,3)	31 (%12,5)	69 (%27,8)	24 (%9,7)	28 (%11,3)	52 (%21)
mandibular kanal ile birleşen	19 (%1,9)	5 (%2)	2 (%0,8)	7 (%2,8)	7 (%2,8)	5 (%2)	12 (%4,8)
mandibular kanal ile birleşmeyen	102 (%10,2)	33 (%13,3)	29 (%11,7)	62 (%25)	17 (%6,9)	23 (%9,3)	40 (%16,1)
Tip 4 bukkalingual kanal	24 (%2,4)	5 (%2)	6 (%2,4)	11 (%4,4)	8 (%3,2)	5 (%2)	13 (%5,2)
Bukkal	12 (%1,2)	4 (%1,6)	2 (%0,8)	6 (%2,4)	4 (%1,6)	2 (%0,8)	6 (%2,4)
Lingual	12 (%1,2)	1 (%0,4)	4 (%1,6)	5 (%2)	4 (%1,6)	3 (%1,2)	7 (%2,8)
Trifid	6 (%0,6)	0 (%0)	4 (%1,6)	4 (%1,6)	0 (%0)	2 (%0,8)	2 (%0,8)

İncelenen toplam 1000 yarım alt çenenin 65'inde (% 6,5) retromolar kanal, 32'sinde (% 3,2) dental kanal (15'i dental 1.molar, 6'sı dental 2.molar, 11'i dental 3.molar hizasında), 121'inde (% 12,1) ön kanal (19'unda mandibular kanal ile birleşen, 102'sinde mandibular kanal ile birleşmeyen), 24'ünde (% 2,4) bukkolingual kanal (12'sinde bukkal, 12'sinde lingual) ve 6'sında (% 0,6) trifid kanal görülmektedir (Tablo 4).

Sağ taraf ve sol taraf için kanal tipleri, lokalizasyonları ve cinsiyet oranları ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise;

Sağ tarafta 143 toplam bifid kanalın 38'inde (% 15,3) retromolar kanal, % 21'inde (% 8,5) dental kanal (% 3,2'si dental 1.molar, % 2'si dental 2.molar, % 3,2'si dental 3.molar hizasında), 69'unda (% 27,8) ön kanal (% 2,8'inde mandibular kanal ile birleşen, % 25'inde mandibular kanal ile birleşmeyen), 11'inde (% 4,4) bukkolingual kanal (% 2,4'ünde bukkal, % 2'sinde lingual) ve 4'ünde (% 1,6) trifid kanal görülmektedir (Tablo 4).

Sol tarafta 105 toplam bifid kanalın 27'sinde (% 10,9) retromolar kanal, 11'inde (% 4,4) dental kanal (% 2,8'i dental 1.molar, % 0,4'ü dental 2.molar, % 1,2'si dental 3.molar hizasında), 52'sinde (% 21) ön kanal (% 4,8'inde mandibular kanal ile birleşen, % 16,1'inde mandibular kanal ile birleşmeyen), 13'ünde (% 5,2) bukkolingual kanal (% 2,4'ünde bukkal, % 2,8'inde lingual) ve 2'sinde (% 0,8) trifid kanal görülmektedir (Tablo 4).

**Tablo 5: Mandibular kanal varyasyonu gözlenen bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı**

	Mandibular Kanal Varyasyonu (n=200)		p
	n (%)	%	
Yaş grupları	25 yaş ve altı	29	14,5
	26-35 yaş	57	28,5
	36-45 yaş	53	26,5
	45 yaş ve üzeri	61	30,5
Tek Gözlü Düzenle Ki-Kare Test			** p<0,05

Mandibular kanal varyasyonu görülen olguların yaşları 14 ile 79 arasında değişmekte olup, ortalaması  $39.45 \pm 13.07$ 'dir. 500 olguda saptanan 200 mandibular kanal varyasyonunda olguların 29'u (% 14,5) 25 yaş ve altı, 57'si (% 28,5) 26-35 yaş arası, 53'ü (% 26,5) 36-45 yaş arası, 61'i (% 30,5) ise 45 yaş ve üzeri olarak görülmüştür (Tablo 5) .

Yaş gruplarına göre mandibular kanal varyasyonu görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p=0,006$ ;  $p<0,05$ ). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda 25 yaş ve altı olan olgularda mandibular kanal varyasyonu görülme oranı (% 14,5); 26-35 yaş arası (% 28,5), 36-45 yaş arası (% 26,5) ve 45 yaş ve üzeri olgulardan (% 30,5) anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ( $p_1:0,003$ ;  $p_2:0,008$ ;  $p_3:0,001$ ;  $p<0,01$ ). 26-35 yaş arası, 36-45 yaş arası ve 45 yaş ve üzeri olgularda mandibular kanal varyasyonu görülme oranları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6: Mandibular kanal varyasyonu gözlenen bireylerin cinsiyete göre dağılımı**

		Bifid Kanal (n=200)		p
		n (%)	%	
Cinsiyet	Kadın	106	53,0	0,396
	Erkek	94	47,0	

Tek Gözlü Düzende Ki-Kare Test p<0.05

Mandibular kanal varyasyonlarının cinsiyet ile ilişkisini değerlendirdiğimizde ise 200 olgunun 106'sı (% 53) kadın, 94'ü (% 47) erkektir (Tablo 6). Cinsiyetlere göre mandibular kanal varyasyonu görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p=0,396$ ;  $p>0.05$ ).

## 7.TARTIŞMA

Teşhis ve tedavi planlamasında radyolojik değerlendirme, diş hekimliğinde her zaman yerini almıştır. Radyolojik değerlendirme için diş hekimliğinde normal ve patolojik durumu ayırt edebilmek açısından anatomik bilgiye sahip olmak gereklidir. Diş hekimliği pratiğinde anatomik yapılar içerisinde mandibular kanal önemli bir yer kaplar (**Güven ve Güneş, 2010; Ahmetoğlu ve ark., 2013**).

Mandibular kanal, 5. kranial sinir olan trigeminal sinirin dalı olup bilateral olarak mandibular foramenden başlayarak mental foramene kadar uzanır ve içerisinde inferior alveolar arter, ven ve sinir ihtiva eder. Mandibular kanal tek ve bilateral yapıda olarak bilinmesine rağmen, nörovasküler demet içeren ikinci (bifid) ya da üçüncü (trifid) aksesuar kanallar, anatomik varyasyon olarak da bulunabilir (**Nortje ve ark., 1977; Langlais ve ark.,1985; Auluck ve ark., 2007; Nikzad ve ark., 2008; Naitoh ve ark., 2009; Kuribayashi ve ark., 2010**).

Araştırmacılar mandibular kanal ve varyasyonlarını değerlendirmek için farklı sınıflandırmalar yapmışlardır.

Bu amaçla ilk olarak panoramik radyografi kullanılmıştır (**Nortje ve ark., 1977; Langlais ve ark., 1985**). Bu çalışmalarında Nortje ve ark. bifid mandibular kanalla ilgili ilk sınıflandırmaları yapmış ve üç tipini tanımlamışlardır;

Tip I: tek foramenden köken alan iki kanal,

Tip II: 2. molar ya da 3. molar dişlere uzanan kısa bir üst kanal,

Tip III: mandibular ramusta farklı iki foramenden kaynaklı molar bölgesinde birleşen, eşit kalınlıkta iki kanal (**Nortje ve ark., 1977**).

Aynı araştırmacılar dördüncü tipi ise daha sonra eklemiştir ve retromolar ped bölgesinde çiftleşen ve ana kanala katılan ek kanal olarak rapor edilmiştir (**Nortje ve ark., 1977**).

Langlais ve ark. da panoramik radyografi kullanarak anatomik parametrelere göre dört gruptan oluşan yeni bir sınıflandırma yapmışlardır. Bu sınıflandırmaya göre

Tip I: molar bölgeye uzanan uzanan unilaterale ya da bilaterale bifid mandibular kanal,

Tip II: mandibula ramusu sınırları içinde ana kanala katılan unilaterale veya bilaterale bifid mandibular kanal,

Tip III: tip I ve tip II' nin kombinasyonu,

Tip IV: ayrı mandibular foramenlerden kaynaklanan, birleşerek tek büyük kanal oluşturan iki kanal olarak bildirilmiştir (**Langlais ve ark., 1985**).

Naitoh ve ark. ise mandibular kanal ve varyasyonlarını KIBT'yi kullanarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmada;

Tip I: retromolar kanal,

Tip II: dental kanal,

Tip III: ön kanal,

Tip IV :bukkolingual kanal olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (**Naitoh ve ark., 2009**).

Kang ve ark. Naitoh ve ark. sınıflandırmasını kullandıkları çalışmalarında mandibular kanaldan ayrılan bukkal ya da lingual kanalın sadece Naitoh'un kriterlerine göre sınıflandırılabilir olduğunu ve bukkal ve lingual kanalın diğer sınıflandırmalar kullanılarak görüntülenemeyeceğini bildirmişlerdir (**Kang ve ark., 2014**).

Trifid mandibular kanal varlığı ise bifid mandibular kanala göre görülme sıklığı nadir olarak bildirilmiştir. Trifid mandibular kanal ile yapılan çalışmalar sınırlıdır. Trifid kanal ilk olarak kadavra üzerinde yapılan çalışma sırasında fark edilmiştir. Bogdan ve ark. 46 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada 8 olguda bifid mandibular kanal saptarken 1 olguda trifid mandibular kanal gözlemişlerdir (**Bogdán ve ark., 2006**).

Auluck ve ark. panoramik radyografi üzerinde yaptıkları çalışmada 5 olguda bifid mandibular kanal gözlerken 1 olguda trifid mandibular kanal izlemişlerdir (**Auluck ve ark., 2007**).

Mizbah ve ark. yayınladıkları iki olgu sunumunda bifid ve trifid mandibular kanal bildirmişlerdir. Olguların birinde bilateral bifid kanal gözlenirken diğesinde ise sol tarafta bifid kanal gözlenirken sağ tarafta trifid kanal varlığından söz etmişlerdir (**Mizbah ve ark., 2012**).

Adisen ve ark. rutin olarak alınan panoramik radyografide bifid mandibular kanal şüphelenip ve ayrıca bilateral posteriorda fark edilen radyopak lezyonların detaylı incelemesi için KIBT incelemesi yapmışlardır. KIBT görüntüsünde sol tarafta trifid kanal olduğunu bildirmişlerdir (**Adisen ve ark., 2015**).

Rashsuren ve ark. Kore popülasyonunda yaptıkları bifid mandibular kanal ile ilgili prevalans çalışmasında 500 olguda 7 trifid mandibular kanal gözlemişlerdir. Bu çalışmada trifid mandibular kanalı beş alt gruba ayırmışlardır:

I.alt grup: İki retromolar kanaldan oluşan,

II.alt grup: Bir retromolar bir dental kanaldan oluşan,

III.alt grup: İki dental kanaldan oluşan,

IV.alt grup: Bir dental bir ön kanaldan oluşan,

V.alt grup: İki mandibular forameni olan iki retromolar kanaldan oluşan alt gruplar olarak bildirilmiştir (**Rashsuren ve ark., 2014**).

Bifid ve trifid mandibular kanalın diş hekimliği pratiğine yönelik birçok etkisi olabilmektedir. Özellikle de çift mandibular foramenden kaynaklanan bifid kanal varlığında yetersiz anestezi sorunu ile karşılaşması mümkündür. Yapılan çalışmalarda bifid mandibular kanalın en sık belirtilen klinik öneminin mandibular anestezi sağlanmasında zorluk olduğu bildirilmiştir (**Grover ve Lorton, 1983; Desantis ve Liebow, 1996; Wong ve Jacobsen, 1992**). Bu olumsuzluğu gidermek için Gow-Gates anestezi tekniği kullanılabilir. Bu teknikte inferior alveolar sinir anestesinin enjeksiyonu daha superiordan yapılarak infratemporal fossadaki mandibular sinirin duyu dallarının anestezisi sağlanabilir. Konvansiyonel inferior alveolar sinir anestezisi lingula seviyesinde mandibular sinir anestesini sağlar. Gow-Gates anestezi tekniğinde ise anestezi solüsyon daha yukarıdan, mandibular sinir dallanmasından önce verilmekte ve böylece etkili anestezi sağlanabilmektedir (**DeSantis ve Liebow, 1996**). Diğer teknikler periodontal ligament enjeksiyonunu

(intraaligamentar), intraosseöz ve intrapulpal enjeksiyonları içermektedir (**Meechan, 2002**).

Claeys ve Wackens, 38 ve 48 nolu diş bölgelerinde bifid ve trifid mandibular kanal varlığında cerrahi işlemlerde kanama ve parestezi ihtimaline karşı dikkatli çalışılması gerektiğini bildirmişlerdir (**Claeys ve Wackens, 2005**).

Kolsuz ve ark. retromolar bölgenin alveolar yüzeyinde izlenen bir anatomik yapı olan bifid retromolar kanal mevcudiyetinin bukkal ve retromolar mukozanın anestezisini engelleyebileceğini sunmuşlardır (**Kolsuz ve ark., 2015**).

Carter ve Keen, 38 ve 48 nolu diş bölgelerinin anatomik yapısının karmaşık olduğunu ve bifid retromolar kanal gibi anatomik varyasyonların tespitinin klinik sonuçlar bakımından önemli olduğunu bildirmişlerdir. İkinci bir nörovasküler demet bulunduğu herhangi bir travmatik işlem sırasında travmatik nöroma, parastezi ve kanama olabileceği ve mandibular osteotomi gibi diğer cerrahi işlemlerinin bifid mandibular kanal varlığında zorlaşacağı bildirilmiştir (**Carter ve Keen, 1971**).

Alt çenede fraktür olgularında, bifid kanal varlığı göz önüne alınarak ve kanalları koruyacak şekilde tedavi planlaması düşünülmelidir. Retromolar bölgesinde bifid kanal varlığında, zamanla rezorbe olan alveol krette hareketli protez uzantısı ağrıya sebep olabilir (**Özan ve Polat, 2006**).

Bifid ve trifid gibi mandibular kanalın anatomik varyasyonların bilinmesi ve farkedilmesi diş hekimliği pratiğinde önem arz ettiğinden, bu çalışmada mandibular kanal ve varyasyonları incelenmiştir.

İnferior alveolar sinirin çok sayıda anatomik tanımlamaları mevcut olmasına rağmen, dağılımı ve konfigürasyonu üzerinde fikir birliği yoktur. Genelde inferior alveolar sinirin karakteri ve konfigürasyonunun incelenmesinde kadavra çalışmaları ve görüntüleme yöntemleri olmak üzere iki yöntem mevcuttur. Mandibular kanal ve varyasyonlarını görüntülemeye kullanılan görüntüleme yöntemleri panoramik radyografi, BT ve KIBT'dir (**Juodzbaly ve ark., 2010**).

Kadavra çalışması olarak inferior alveolar sinir anatomisi ile ilgili ilk sınıflandırma Olivier tarafından yapılmıştır. Olivier, incelediği 50 kadavra üzerinde inferior alveolar sinir anatomisini iki kategoriye ayırmıştır;

Tip I: dişlere verdiği dallarla birlikte tek yapısal oluşum,

Tip II: dişleri besleyen pleksusu oluşturan inferior alveolar sinir olarak sınıflandırılmıştır (**Olivier, 1928**).

Polland ve ark. inferior alveolar sinirin anatomisini incelemek için 7 kadavra üzerinde inceleme yapmışlardır. Her vakada da tek büyük sinir demeti bulmuşlardır (**Polland ve ark., 2001**).

Carter ve Keen 8 kadavra üzerinde çalışma yaparak inferior alveolar siniri 3 gruba ayırmıştır;

I. grup: en yaygın katagori olup mandibular dişlerin köklerinin inferiorunda tek sinir gövdesidir.

II. grup: alt dişleri besleyen sinirlerden oluşan geniş sinir gövdesidir.

III. grup: üzerinde dişleri besleyen pleksusu olan sinir gövdesidir (**Carter ve Keen, 1971**).

Kieser ve ark. inferior alveolar sinirin vertikal pozisyonunu ve kemik içi dallamaları incelemek için 107 dişsiz mandibula kadavrası üzerinde çalışma yapmışlardır. Bukkal mikrodiseksiyon ile inceledikleri mandibulalarda inferior alveolar sinirin kemik içindeki uzunluğuna ve dallanma karakterine göre sınıflandırmışlardır. Inferior alveolar sinir mandibular korpusun yarısının superiorunda konumlanmışsa yüksek; mandibular korpusun ortasında ya da mandibulanın inferior sınırına yakın konumlanmışsa alçak olarak sınıflandırılmıştır. Dallanma karakterine göre 4 kategoriye ayrılmıştır (**Kieser ve ark. 2005**):

Tip 1: dallara ayrılmayan tek sinir gövdesi,

Tip II: mandibulanın superior sınırına uzanan küçük dallar veren tek sinir gövdesi,

Tip III: sinirin proksimal yarısında molar bölgeye dallar veren tipi,

Tip IV: infeior alveolar sinirin proksimal ve distal yarısında iki adet pleksus olan tipi,



En fazla görülen tip II (%56) iken bunu sırasıyla tip III (%23,3), tip IV (%16,9) ve tip I (%3,8) takip eder. Ayrıca %70'inin mandibula korpusunun yarısının altında lokalize olduğunu rapor etmişlerdir (**Kieser ve ark. 2005**).

Bazı araştırmacılar ise inferior alveolar sinir anatomisi ve varyasyonları ile ilgili kadavra ve panoramik radyografi ile birlikte çalışmalar yapmışlardır.

Kiersch ve Jordan kadavra ve panoramik radyografi kullanılarak yaptıkları çalışmada bifid mandibular kanal olgusunun unilateral olduğunu bildirmişlerdir (**Kiersch ve Jordan, 1973**).

Patterson ve Funke, unilateral bifid mandibular kanal bildirilen ve panoramik radyografi alınan kadavra çalışması rapor etmişlerdir. Bu çalışmada mandibula ramus ve korpusunda iki dala ayrılma görülmüştür ve bifid kanal olarak ifade edilmiştir. Ayrıca yazarlar iki mental foramen bildirmişlerdir ve bulgularını lateral projeksiyon ile doğrulamışlardır (**Patterson ve Funke, 1973**).

Araştırmacılar panoramik radyografi ile kadavra örneklerini karşılaştırdıklarında; bifid mandibular kanal saptamada panoramik radyografinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Klinge ve ark. kadavra ile yaptıkları çalışmada; panoramik radyografinin, modellerin % 36,1'inde mandibular kanalı göstermede başarısız olduğunu bildirmişlerdir (**Klinge ve ark., 1989**).

Lindhe ve ark. kadvralardaki mandibular kanalın panoramik radyografide yaklaşık %25'inin net olarak görülebildiğini bildirmişlerdir (**Lindhe ve ark., 1992**).

Panoramik radyografinin bifid mandibular kanalı incelemede yetersiz olduğunu bildiren Bogdan ve ark. kadavra ve panoramik radyografi ile yapılan karşılaştırma çalışmasında; 46 kadavra ve 1000 panoramik radyografi değerlendirilmiştir. 46 kadavra üzerinde mandibular kanaldan 0,2 mm çapında, esnek, ucu yuvarlak tel geçirilerek radyografi alınmıştır. 1000 panoramik radyografide %0,2 oranında bifid mandibular kanal gözlenirken kadavra örneklerinde %19,6 olarak gözlenmiştir. 46 kadvranın 9'unda bifid mandibular kanal gözlenmiştir. 6 örnekte unilateral, 2 örnekte bilateral ve 1 örnekte trifid kanal saptanmıştır. Saptanan bifid mandibular kanalları Nortje sınıflandırmasına göre tip II ve tip III grubuna dahil etmişlerdir.

Trifid kanal gösteren kadavra örneğini ise Nortje sınıflandırmasına dahil etmemişlerdir (**Bogdan ve ark., 2006**).

Panoramik radyografi ile yapılan çalışmaların yetersiz olduğunu bildiren bu çalışmaların dışında, nedenleri üzerinde birçok araştırma yapılmıştır. Anatomik varyasyonları görüntülemek için kullanılan panoramik radyografide mandibular kanalın; ince, radyopak superior ve inferior sınırları olan karanlık, doğrusal gölge olarak görüldüğü bildirilmiştir (**Orhan ve ark., 2011**). Panoramik radyografide gözlenen ince radyopak çizgiler hatalı bifid kanal görünümü verebileceği sunulmuştur (**Kang ve ark., 2014; Orhan ve ark., 2011**). Bu ince radyopak çizgilerin mylohyoid sinirin mandibula içi yüzeyinden geçtiği yerdeki baskısından dolayı olabileceği rapor edilmiştir (**Wilson ve ark., 1984**). Başka bir ihtimal de milohyoid kasın mandibula iç yüzeyine yapıştığı yerde oluşan, mandibular kanala paralel olarak seyreden skeletik çizgilerin neden olduğu yönündedir (**Claeys ve Wackens, 2005; Auluck ve ark., 2005**).

Bifid kanalı panoramik radyografide yanlış yorumlamaya neden olan diğer bir faktör de; mandibular kanalın etrafında yoğun trabeküler yapının olmasıdır (**Kim ve ark., 2011**). Kemiğin trabekülasyonunun mandibular kanalın kortikalizasyonunu ve görülebilirliğini etkilediği bilinmektedir (**de Oliveira-Santos ve ark., 2012**).

Kanalın küçük çapta olması bifid mandibular kanalın panoramik radyografide düşük oranda görülmesine açıklama olarak getirilmiştir (**von Arx ve ark., 2011; Kawai ve ark., 2012**).

Sanchis ve ark. ve Auluck ve ark. panoramik radyografi üzerinde şüphelenilen bifid ya da trifid kanalları tanımlamak için belli karakteristik radyografik özellikler bildirmişlerdir (**Sanchis ve ark., 2003; Auluck ve ark., 2005**). Auluck ve ark. farklı kanalların etrafındaki kortikal çizgiler üçgen şeklinde kemik adası oluşturmak için birleşebilirler ve tepe kısmı kanalların ayrılma noktasını andırabilir, diye rapor etmişlerdir (**Auluck ve ark., 2005**).

Auluck ve ark. panoramik radyografiyi radyasyon dozunun az olması ve ucuz olmasından dolayı bifid mandibular kanalın tanısında önermişlerdir (**Auluck ve ark., 2005**). Bunun aksine Naitoh ve ark. ve Rouas ve ark. ise panoramik radyografinin

bifid mandibular kanalın tanısıyla ilgili sınırlamaları olduğunu bildirmişlerdir (**Naitoh ve ark., 2007; Rouas ve ark., 2006**).

Araştırmacılar panoramik radyografinin bu dezavantajlarından dolayı BT'nin üç boyutlu yüksek çözünürlükte görüntüler sağladığını ve mandibular kanal ve varyasyonlarını saptamada panoramik radyografiden üstün olduğunu bildirmişlerdir (**Kuribayashi ve ark., 2010; Rashesuren ve ark., 2014**).

BT kullanılarak yapılan bifid mandibular kanal ile ilgili olgu sunumunda, Quattrone ve ark. bilateral bifid mandibular kanal bildirmişlerdir. Ancak sadece aksiyel tomodansitometrik insidansları sunmuşlardır ve bunların çok göze çarpıcı olmadığını rapor etmişlerdir (**Quattrone ve ark., 1989**).

Meoli ve ark. BT kullandıkları çalışmalarında unilateral çift mental foramen sunmuşlardır ve mandibular kanal seviyesindeki ayrılma bu foramene yakın bölgede olduğundan kısa bir seyrinin olduğunu ifade etmişlerdir (**Meoli ve ark., 1993**).

Berberi ve ark. ve Claeys ve ark. BT kullanarak, çift mental forameni olan bifid mandibular kanal yayınlamışlardır (**Berberi ve ark., 1994; Claeys ve Wackens, 2005**).

Kaufman ve ark. da BT kullandıkları çalışmalarında bilateral aksesuar mandibular kanal sunmuşlardır. Kanalların uzunluğunu çok kısa olmasından dolayı yazarlar tarafından bu kanalları tarif etmek için "aksesuar" terimi kullanılmıştır (**Kaufman ve ark., 2000**).

Diş hekimliğinde BT, maksillofasiyal bölgede rastlanabilen kist, tümör, inflamatuvar hastalık, fraktürler hakkında hekimlere detaylı bilgiler vermektedir. Bu görüntülerle lezyonların yapısı, lezyonun kemik, anatomik yapılarla ve diş kökleri ile komşulukları ile bilgi elde edilebilmektedir. BT ile dokuların kesitleri, süperpozisyon olmaksızın tarama alanındaki yüzeysel ve derin yapıların görüntüleri ve yumuşak dokuya ait görüntüler incelenebilmektedir. Lezyonların absorpsiyon değerlerini belirleyerek doku dansitelerini belirlemek mümkündür. Böylece dokunun veya tümörün içeriğinin sıvı, selüler veya vasküler olduğu anlaşılabilir (**Keleş Evlice ve Öztunç, 2013**).

Tıbbi kullanım için geliştirilmiş olan BT; diş hekimliğinde tanı ve tedavi planlamasındaki kullanımı maliyetinin yüksek olması, tarama ve görüntü işleme sırasında geçen sürenin uzun olması, ince dental yapıların görüntülenmesi ya da küçük apikal ve alveoler lezyonların saptanması için çözünürlük eksikliğinin olması ve yüksek radyasyon nedenleri ile sınırlı kalmıştır **(Kau ve ark., 2005; Nakajima ve ark., 2005; Yajima ve ark., 2006; Patel ve ark., 2007)**.

Günümüzde çeşitli avantajları olan görüntüleme teknikleri, pratikte hastalardaki zarar ve yararları dengelemek üzere benimsenmiştir. X-ışınlarının keşfinden bu güne teknolojinin de ilerlemesiyle, görüntü elde etmede önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Konvansiyonel yöntemlere ilaveten ileri görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografinin üretilmesi ve diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmasından sonra 3 boyutlu görüntüler elde edilmiştir. Bilgisayar yazılımlarıyla bu görüntüler üzerinden farklı kesitler elde edilerek objelerin uzaysal olarak her yönden incelenmesi sağlanmıştır **(Görgeç ve ark., 2014)**.

İleri görüntüleme yöntemlerinden biri olan KIBT maksillofasiyal bölgedeki sert dokuların görüntülenmesinde daha çok diş hekimliğine yönelik 1990'lı yıllarda geliştirilmiş teknolojidir. KIBT'nin en önemli avantajı ise panoramik radyografilerde kullanıldığı şekilde düşük enerjili sabit anot tüpü ile yapılan ışınlama sayesinde BT uygulamalarına oranla oldukça düşük dozlarda radyasyon verilmesidir. ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibiyle hareket edildiğinde, daha kaliteli görüntüyü çok daha düşük dozlarda sağlayan bu yöntem hekimlere düşük hasta dozuyla çalışma olanağını sunmaktadır **(Erdem ve Aydın, 2006; Keleş Evlice ve Öztunç, 2013)**.

KIBT görüntüleme yönteminde ölçülen etkin doz miktarı hakkında birçok çalışma mevcuttur. Bu araştırmalarda markaya göre ve cihazın teknik özelliklerine göre farklı sonuçlar bulunmakla beraber 40-550  $\mu\text{Sv}$  arası değerler ölçülmüştür **(Ludlow ve ark., 2006)**.

Ludlow ve arkadaşları ICRP (International Commission on Radiological Protection) tarafından 1990 ve 2007 yılında bildirilen kriterlere göre 8 KIBT sistemi ve 64-slice multidedektör BT sisteminin etkin doz ölçümlerini mukayese etmişlerdir. Sonuç olarak tükürük bezleri, ekstratorasik bölge ve oral mukozanın da dahil olduğu

oral ve dentomaksillofasiyal radyografik değerlendirmelerde, ICRP'nin etkin doz kriterlerine göre KIBT'nin, medikal BT'ye kıyasla daha düşük doz uygulanan bir metot olduğu belirtilmiştir (**Ludlow ve ark., 2008**).

Ludlow ve arkadaşları yaptıkları diğer çalışmada ise, 3 farklı KIBT cihazının etkin doz ölçümlerini kıyaslamışlardır ve KIBT cihazlarındaki doz farklılıklarının cihazın cinsine, seçilen tekniğe ve FOV aralığına göre değiştiğini sunmuşlardır (**Ludlow ve ark., 2006**).

KIBT, BT ile mukayese edildiğinde daha az doz vermelerine rağmen, konvansiyonel radyografi tekniklerine göre daha fazla doz vermektedir. Özellikle ortodontik analizler için kullanılan yüksek FOV aralıklı incelemelerde yüksek doz kullanılmaktadır. KIBT kullanılarak yapılan ortodontik incelemelerde, ortodontik analiz için kullanılan sella-nasion-basion gibi noktaların işaretlenmesi gereklidir. Sella gibi anatomik noktaları görüntülemek için ortalama olarak 15 cm'lik bir alanı tarayabilen sistemler gereklidir. Lakin bu alanı tarayan cihazlarda doz miktarı konvansiyonel tekniklere ve düşük FOV aralığı olan cihazlara kıyasla daha çoktur. Örneğin, bir ortodonti hastasından tedavi öncesi alınan panoramik, el bilek ve lateral sefalometrik radyografilerde radyasyon dozu ortalama 25-35  $\mu\text{Sv}$  iken, KIBT 'de 68-1073  $\mu\text{Sv}$  arasında olmaktadır (**Ludlow ve ark., 2006; Ludlow ve ark., 2008; Lopes ve ark., 2008; Silva ve ark., 2008; Ludlow ve ark., 2009; Grauer ve ark., 2009; Nalaci ve ark., 2010; Orhan, 2012**).

Voksellerin boyutu görüntü çözünürlüğünü belirler. Medikal BT'de vokseller izotropik değildir. Oysa KIBT cihazları izotropik olduğu için 3 boyutta da eşit rezolüsyon sağlarlar. Böylece elde edilen submilimetre rezolsyonları ile (0,125mm ile 0,4mm aralığında) ok daha net görüntüler elde edilir (**Scarfe ve ark., 2006**).

Multislice BT'lerde kullanılan X-ışını fan-beam olduğu için hastadan görüntünün alınabilmesi için hastanın aşamalı olarak gantri içinde hareket ettirilmesi gerekmektedir. KIBT'lerde ise konik X-ışını demeti kullanıldığı için cihazın tek bir rotasyonunda geniş bir alan taranabilmekte ve çok sayıda kesit alınabilmektedir. KIBT'nin kemik anatomisini değerlendirilmede faydalı iken, yumuşak doku ile ilgili net bir bilgi vermemesi dezavantajdır. Yumuşak doku anatomisinin ve patolojilerinin değerlendirilmesinde tercih edilecek teknikler bilgisayarlı tomografi

(BT) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) olmalıdır **(Einarsdóttir ve ark., 2004; Genovese ve ark., 2011; Hill ve ark., 2010)**.

Bu çalışmada, KIBT bu avantajlarından dolayı mandibular kanal ve varyasyonlarını değerlendirilmek için seçilmiştir.

Bu anatomik varyasyonların keşfi, araştırmacıları bifid mandibular kanalın ne kadar sıklıkla meydana geldiğini incelemeye sevk etmiştir. Mandibular kanal varyasyonlarının incelenmeye başlanmasından bu yana çeşitli popülasyonlarda dağılım (prevalans) oranları rapor edilmiştir. Tüm bu çalışmalar ilk olarak panoramik radyografi üzerinde yapılırken teknolojinin ilerlemesiyle üç boyutlu görüntüleme yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır **(Nortje ve ark., 1977; Akgünlü ve Kansu, 2000; Kuczynski ve ark., 2014; Naitoh ve ark., 2009)**.

İlk prevalans çalışması 1977 yılında yayınlanmıştır. Nortje ve ark. Güney Afrika popülasyonunda 3,612 panoramik radyografi üzerinde bifid mandibular kanalı değerlendirmişlerdir ve iki bildiri yayınlamışlardır. İlk bildiride üç ayrı karakterde bifid mandibular kanal gözlemleyip sınıflandırma yapmışlardır. Tip I'i tek mandibular foramenden köken alan ve genellikle aynı boyutta olan bifid kanal olarak tarif etmiştir. Tip II'yi ikinci veya üçüncü molar diş bölgesine uzanan üst kısa kanal, tip III'ü ise farklı iki foramenden kaynaklı, molar bölgesinde birleşen, eşit kalınlıkta iki kanal olarak belirtmiştir. İkinci bildirisinde yeni bir varyasyon olarak tip IV'ü eklemiştir. Tip IV farklı iki foramenden kaynaklı, molar bölgesinde birleşen, eşit kalınlıkta iki kanal olarak tarif edilmiştir. Yaptıkları retrospektif çalışmada % 0, 9 oranında bifid mandibular kanal saptamışlardır **(Nortje ve ark., 1977)**.

Durst ve Snow 1024 hastada panoramik radyografi üzerinde çalışma yapmışlardır ve % 8,3 oranında bifid mandibular kanal rapor etmişlerdir **(Durst ve Snow, 1980)**. 5000 hasta üzerinde yapılan başka bir panoramik kökenli çalışmada bifid kanal % 0,08 olarak bildirilmiştir **(Grover ve Lorton, 1983)**.

Langlais ve ark. panoramik radyografi üzerinde yaptıkları çalışmalarında yeni bir sınıflama ile bifid mandibular kanalı anatomik lokalizasyon ve konfigürasyonuna göre dört gruba ayırmışlardır. Bu sınıflandırmada tip I, molar diş bölgesine kadar veya bu bölgeye yakın çevreye kadar uzanan tek ya da çift taraflı bifid mandibular kanal olarak belirtilmiştir. Tip II, mandibulanın ramusu sınırları içinde ana kanala

katılan tek taraflı veya çift taraflı bifid mandibular kanal olarak tarif edilmiştir. Tip III, tip I ve tip II' nin kombinasyonudur. Tip IV, ayrı mandibular foramen kaynaklanan, birleşerek tek büyük kanal oluşturan bifid kanaldır. Bu sınıflandırmaya göre 6000 panoramik radyografi üzerinde yapılan çalışmada Langlais ve ark. % 0,95 oranında bifid kanal tespit etmişlerdir. Ayrıca tip II kanal tipinin en sık görülen bifid mandibular kanal tipi olduğunu rapor etmişlerdir (**Langlais ve ark., 1985**).

Zografos ve ark. 700 panoramik radyografi üzerinde yaptıkları çalışmada bifid mandibular kanal oranını % 0,4 olarak bildirmişlerdir (**Zografos ve ark., 1990**).

Akgünlü ve Kansu 1500 adet panoramik radyografinin incelendiği çalışmalarında Türk toplumunda 9 erkek, 19 kadın olmak üzere toplam 28 (% 1,85) olguda bifid mandibular kanal saptamışlardır. Langlais ve ark.'nin sınıflandırmasını kullandıkları bu çalışmada; tip I (%28,6), tip II (%39,3), tip III (%14,3) ve tip IV (%17,8) olarak bulunmuştur (**Akgünlü ve Kansu, 2000**).

Panoramik radyografi kullanılarak yapılan çalışmalar günümüze kadar devam etmiştir. Devito ve Tamburus (**Devito ve Tamburus, 2001**) 650 kişili çalışma grubunda % 07,85 oranında, Sanchis ve ark. (**Sanchis ve ark., 2003**) 2,012 panoramik radyografi üzerinde % 0,35 oranında, Valarelli (**Valarelli, 2007**) 400 hasta grubunda % 12,07 ve Kuczynski ve ark. (**Kuczynski ve ark., 2014**) 3,024 panoramik radyografi üzerinde % 01,98 oranında bifid mandibular kanal rapor etmişlerdir.

Kuczynski ve ark., prevalans çalışmalarında hasta grubu fazla olduğunda, güvenilirliğin arttığını bildirmişlerdir (**Kuczynski ve ark., 2014**). Çalışma grubu 2,000'den fazla olanlarda mandibular kanal varyasyonu % 2'nin altında seyrederken (**Grover ve Lorton, 1983; Langlais ve ark., 1985, Nortje ve ark., 1977; Sanchis ve ark., 2003; Kuczynski ve ark., 2014**), daha küçük hasta gruplarında bu oran % 7'nin üzerine çıkmaktadır (**Devito ve Tamburus, 2001; Valarelli, 2007**).

Üç boyutlu görüntüleme tekniği olan BT ile yapılan prevalans çalışmaları sınırlıdır. Fu ve ark. Tayvan popülasyonunda 173 BT görüntüsünde bifid mandibular kanal varlığını incelemişlerdir. Dental implant cerrahisi öncesi alınan 173 BT'de, 53 hastada (% 30,64) bifid mandibular kanal saptamışlardır. 53 bifid mandibular kanal içinde 11'i bilateral olarak seyrederken, 42'ü unilateral olarak gözlenmiştir. 42

unilateral bifid kanalın 25'i sağ tarafta iken 17'si sol tarafta izlenmiştir (**Fue ve ark., 2012**).

Yapılan prevalans çalışmalarda mandibular kanal anatomisi ve varyasyonları KIBT ile birçok araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir (**Naitoh ve ark., 2009; Kuribayashi ve ark., 2010; Orhan ve ark., 2011; Correr ve ark., 2013; Kang ve ark., 2014; Rashsuren ve ark., 2014**).

Araştırmacılar farklı demografik özelliklere sahip hasta gruplarında çalışma yapmışlardır. Naitoh ve ark. Japon popülasyonunda yaşları 17-78 arasında değişen, 88'i kadın 34' erkek toplam 122 hasta üzerinde mandibular kanal varyasyonlarını incelemişlerdir (**Naitoh ve ark., 2009**).

Bir diğer araştırmacı Kuribayashi ve ark. da Japon popülasyonunda yaşları 18-74 arasında değişen, 158'i kadın 94' erkek toplam 252 hasta üzerinde mandibular kanal ve varyasyonlarının dağılımını ve konfigürasyonunu incelemişlerdir (**Kuribayashi ve ark., 2010**).

Orhan ve ark. Türk popülasyonunda yaşları 17-83 arasında değişen, 133' kadın 109' erkek toplam 242 hasta üzerinde mandibular kanal ve varyasyonlarının dağılımını ve lokalizasyonunu değerlendirmişlerdir (**Orhan ve ark., 2011**).

Correr ve ark. Brezilya popülasyonunda yaşları 17-83 arasında değişen, önceden bifid mandibular kanal teşhisi konulmuş 40'ı kadın 35'i erkek toplam 75 hasta üzerinde bifid mandibular kanal morfolojisini sınıflandırmışlardır. Bu alışmada Langlais ve ark.'nın (Langlais ve ark., 1985) bifid mandibular kanal sınıflaması kullanılmıştır (**Correr ve ark., 2013**).

Kang ve ark. Kore popülasyonunda yaşları 13-93 arasında değişen, 1049' kadın 884' erkek toplam 1933 hasta üzerinde bifid mandibular kanal dağılımını ve konfigürasyonunu incelemişlerdir (**Kang ve ark., 2014**).

Kore popülasyonunda yapılan bir başka bir çalışmada ise Rashsuren ve ark. 210' kadın 290'ı erkek toplam 500 hasta üzerinde bifid ve trifid mandibular kanal dağılımını değerlendirmişlerdir (**Rashsuren ve ark., 2014**).

Bu alışma, Türk popülasyonunda yaşları 14-79 arasında değişen 250'si kadın, 250'si erkek toplam 500 hasta üzerinde yapılmıştır.



Mandibular kanal ve varyasyonları hakkındaki prevalans çalışmalarında bifid kanal varlığı değişkenlik göstermektedir.

Naitoh ve ark. 122 KIBT görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmada 79 hastada (% 64,8) bifid mandibular kanal varlığını bildirmişlerdir. Toplam 244 yarım alt çenede ise 114 (% 43) bifid mandibular kanal saptanmıştır. Bu çalışmada Naitoh ve ark. kendi sınıflandırmalarını kullanmışlardır (**Naitoh ve ark., 2009**).

Kuribayashi ve ark. Nortje ve ark.'nın sınıflandırmasını kullanılarak yaptıkları çalışmada 301 yarım alt çenede 47 (%15,6) bifid mandibular kanal bildirmişlerdir (**Kuribayashi ve ark., 2010**).

Orhan ve ark. Naitoh ve ark.'nın sınıflandırmasını kullanarak yaptıkları çalışmada 242 hastanın 161'inde (% 66,5) bifid mandibular kanal varlığını rapor etmişlerdir. Toplam 484 yarım alt çenede ise 225 (% 46,5) bifid kanal bildirilmiştir (**Orhan ve ark., 2011**).

Kang ve ark. Kore popülasyonunda, Naitoh ve ark. sınıflandırmasını kullanarak yaptıkları çalışmada 1933 KIBT görüntüsü üzerinde 198 (%10,2) hastada bifid mandibular kanal saptamışlardır (**Kang ve ark., 2014**).

Kore popülasyonunda yapılan bir başka bir çalışmada ise Rashsuren ve ark. Naitoh ve ark.'nın sınıflandırmasına ilaveten trifid mandibular kanal tipini ekleyip modifiye versiyonunu kullanmışlardır. 500 KIBT üzerinde bifid mandibular kanal tiplerini inceledikleri çalışmada 113 (% 22,6) hastada bifid kanal saptamışlardır ve 755 yarım alt çenede 122 (% 16,2) bifid mandibular kanal rapor edilmiştir (**Rashsuren ve ark., 2014**).

Bu çalışmada Türk toplumunda 500 hastaya ait KIBT görüntüleri incelenmiştir ve 200 hastada (% 40) bifid mandibular kanal görülmüştür. 1000 yarım alt çenenin 248'inde (% 24,8) bifid kanal saptanmıştır. Bu değer Naitoh ve ark.'nın (**Naitoh ve ark., 2009**) Japon toplumu, Orhan ve ark.'nın (**Orhan ve ark., 2011**) ise Türk toplumu için bildirdiği değerlerden düşük olup diğer bildirilen çalışmalardan yüksektir (**Kuribayashi ve ark., 2010; Kang ve ark., 2014; Rashsuren ve ark., 2014**).

Prevalans çalışmalarında farklı sınıflandırmalar (Nortje ve ark., Langlais ve ark., ve Naitoh ve ark. sınıflamaları) kullanıldığından dolayı bifid mandibular kanal dağılımları da birbirinden farklı olarak bildirilmiştir (**Naitoh ve ark., 2009; Kuribayashi ve ark., 2010; Orhan ve ark., 2011; Kang ve ark., 2014**).

Naitoh ve ark. çalışmalarında en sık gözlenen kanalı ön kanal olarak belirtmişlerdir. 114 bifid mandibular kanalın 68'inde ön kanal varlığını (% 27,9) bildirmişlerdir. Sırasıyla 34'ünde retromolar kanal (% 13,5), 10'unda dental kanal (% 4,1) ve 2'sinde bukkolingual kanal (% 0,8) izlenmiştir. 68 ön kanalın 5'inin (% 4,5) mandibular kanal ile birleşen tipi olduğu, 63'ünün (% 55,3) mandibular kanal ile birleşmeyen tipi olduğu görülmüştür. Dental kanal, ikinci ya da üçüncü molar diş hizasına uzanmasına göre incelenmiş olup 8'inin (% 7,0) üçüncü molar diş hizasında, 2'sinin (% 1,8) ikinci molar diş hizasında olduğu rapor edilmiştir (**Naitoh ve ark., 2009**).

Kuribayashi ve ark.'nın çalışmasında tip II en sık gözlenen kanal olarak bildirilmiştir. 47 bifid kanal içinde, 40'ı tip II bifid mandibular kanal (% 13,2) olarak rapor edilmiştir. Sırasıyla 5'inde tip IV kanal (% 1,7), 2'sinde tip I kanal (% 0,7) görülmüştür. Tip III kanal ile ilgili olguya rastlanmadığı görülmüştür (**Kuribayashi ve ark., 2010**).

Orhan ve ark.'nın çalışmasında 225 bifid mandibular kanalın 86'sında ön kanal (% 17,8) en sık gözlenen bifid mandibular kanal olarak rapor edilmiştir. Sırasıyla 78'inde retromolar kanal tipi (% 16,1), 40'ında bukkolingual kanal (% 8,2) ve 21'inde dental kanal (% 4,3) tipi gözlenmiştir. 86 ön kanalın 27'sinin (% 5,58) mandibular kanal ile birleşen tipi olduğu, 59'unun (% 12,18) mandibular kanal ile birleşmeyen tipi olduğu görülmüştür. 40 bukkolingual kanalın ise 23'ünde (% 4,71) bukkal kanal, 20'sinde (% 3,48) lingual kanal izlendiği rapor edilmiştir. Dental kanal ise birinci, ikinci veya üçüncü molar diş hizasında olup olmamalarına göre incelenmiş olup 8'i (% 1,68) birinci molar diş hizasına, 1'inin (% 0,2) ikinci molar diş hizasına ve son olarak 12'sinin (% 2,43) üçüncü molar diş hizasına uzandığı görülmüştür (**Orhan ve ark., 2011**).

Correr ve ark. en sık görülen bifid kanal tipini, tip I olarak bildirmişlerdir. 54 olguda (% 72,7) tip I kanal izlenirken bunu 14 olguya tip II (% 19,3) ve 7 olguya tip

III (% 8) bifid kanal tipleri takip etmiştir. Tip IV bifid kanal tipinin gözlenmediğini bildirmişlerdir (Correr ve ark., 2013).

Kang ve ark. çalışmalarında retromolar kanalın en sık gözlenen kanal olduğunu bildirmişlerdir. 198 bifid mandibular kanalın 104'ünde retromolar kanal (% 52,5) gözlenirken sırasıyla 81'inde ön kanal (% 40,9), 9'unda dental kanal (% 4,5) ve en az olarak 4'ünde bukkolingual kanal tipi (% 2) izlenmiştir. 81 ön kanalın 9'unun (% 4,5) mandibular kanal ile birleşen tipi olduğu, 72'sinin (% 36,4) mandibular kanal ile birleşmeyen tipi olduğu görülmüştür. Dental kanal ise birinci, ikinci veya üçüncü molar diş hizasında olup olmamalarına göre incelenmiş olup 9 dental kanalın da (% 4,5) üçüncü molar diş hizasına uzandığı görülmüştür. 4 bukkolingual kanalın ise 1'inde (% 0,5) bukkal kanal, 3'ünde (% 1,5) lingual kanal izlendiği rapor edilmiştir (Kang ve ark., 2014).

Rashsuren ve ark. Kore popülasyonunda Kang ve ark. yapmış olduğu çalışmaya benzer şekilde 755 yarım alt çenenin 87'sinde retromolar kanal tipi en fazla (% 71,3) olarak bildirilmiştir. Sırasıyla 23'ünde dental kanal (% 18,8), 7'sinde trifid kanal (% 5,8) ve 5'inde ön kanal (% 4,1) bulunmuştur. 5 ön kanalın 1'i mandibular kanal ile birleşmeyen tipi iken 4'ü mandibular kanal ile birleşen tipi olarak rapor edilmiştir. Bukkolingual kanal tipiyle ilgili bir olguya rastlanmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmanın en önemli bulgusunun trifid kanal tipinin oldukça yüksek oranda gözlenmesi olduğu bildirmişlerdir (Rashsuren ve ark., 2014).

Bu çalışmada 248 bifid ve trifid mandibular kanalın, 121'inde ön kanal (% 48,8) en sık gözlenen bifid mandibular kanal olarak rapor edilmiştir. Sırasıyla;

65'inde (% 26,2) retromolar kanal,

32'sinde (% 12,9) dental kanal,

24'ünde (% 9,7) bukkolingual kanal

6'sında (% 2,4) trifid kanal rapor edilmiştir.

121 ön kanalın 19'unun (% 7,7) mandibular kanal ile birleşmeyen tipi olduğu, 102'sinin (% 41,1) mandibular kanal ile birleşen tipi olduğu bildirilmiştir.

Dental kanal ise birinci, ikinci veya üçüncü molar diş hizasında olup olmamalarına göre incelenmiş olup 15'i (% 6) birinci molar diş hizasına, 6'sının (% 2,4) ikinci molar diş hizasına ve son olarak 11'inin (% 4,4) üçüncü molar diş hizasına uzandığı görülmüştür. 24 bukkolingual kanalın ise 12'sinde (% 4,8) bukkal kanal, 12'sinde (% 4,8) lingual kanal izlendiği rapor edilmiştir.

Orhan ve ark. çalışmalarında 86 ön kanalın 46'sının (% 20,4) sağ tarafta, 40'nın (% 17,7) sol tarafta olduğu görülmüştür. Bunu takiben 78 retromolar kanalın 45'inin (% 20) sağ tarafta, 33'ünün (% 14,6) sol tarafta olduğu bildirilmiştir. 40 bukkolingual kanalın 20'sinin (% 8,8) sağ tarafta, 20'sinin (% 8,8) sol tarafta olduğu rapor edilmiştir. En az sıklıkta görülen 21 dental kanalın 10'unun (% 4,4) sağ tarafta, 11'inin (% 4,8) sol tarafta olduğu bildirilmiştir (**Orhan ve ark., 2011**).

Bu çalışmada ise 121 ön kanalın 69'unun (%27,8) sağ tarafta, 52'sinin (% 21) sol tarafta olduğu görülmüştür. Bunu takiben 65 retromolar kanalın 38'inin (%15,3) sağ tarafta, 27'sinin (%10,9) sol tarafta olduğu bildirilmiştir. 32 dental kanal tipinin 21 (% 8,5) sağ tarafta, 11'inin (4,4) olduğu rapor edilmiştir. 24 bukkolingual kanalın 11'inin (% 4,4) sağ tarafta, 13'ünün (% 5,2) sol tarafta olduğu izlenmiştir. En az sıklıkta görülen trifid kanalın 4'ünün (% 1,6) sağ tarafta, 2'sinin (% 0,8) sol tarafta olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmanın Orhan ve ark.'nın (**Orhan ve ark., 2011**) Türk toplumunda yaptığı çalışmayla ortak noktaları vardır. Ön kanal tipinin en sık gözlenen kanal tipi olması ve ikinci sırada retromolar kanal tipinin yer alması benzer noktadır. Ancak bu çalışmada trifid kanal da gözlenmiştir ve en az gözlenen kanal tipidir.

Kore toplumunda yapılan iki çalışmada da (**Kang ve ark., 2014; Rashsuren ve ark., 2014**) en sık gözlenen kanal tipi retromolar kanal olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ise en sık saptanan kanal ön kanaldır. Rashsuren ve ark.'nın çalışmasıyla ortak noktası, trifid kanal tipine rastlanmış olmasıdır.

Yayınlanan çalışmaların çoğunda bifid mandibular kanal varyasyonlarının dağılımının kadınlarda yüksek olduğu yönündedir (**Nortje ve ark., 1977; Langlais ve ark., 1985; Sanchis ve ark., 2003; Naitoh ve ark., 2009; Kuribayashi ve ark.,**

**2010; Correr GM ve ark., 2013).** Ancak cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Türk toplumunda yapılan çalışmalarda da mandibular kanal varyasyonlarının dağılımının kadın olgularda erkek olgulardan yüksek olduğu bildirilmiş ancak cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (**Akgünlü ve Kansu, 2000; Orhan ve ark., 2009).**

Panoramik radyografi ile 890' ı kadın, 610' u erkek 1500 olguyu değerlendiren Akgünlü ve Kansu kadınlarda % 68 oranında, erkeklerde % 32 oranında bifid mandibular kanal saptamıştır (**Akgünlü ve Kansu, 2000).**

KIBT kullanılarak yapılan Orhan ve ark. çalışmasında da 133' ü kadın, 109' u erkek 242 olguda mandibular kanal varyasyonlarının dağılımının % 54,7' sinin kadınlarda, % 45,3' ünün erkeklerde saptandığını bildirmiştir (**Orhan ve ark., 2011).**

Bu çalışmada 250' i kadın, 250' i erkek 500 olgu KIBT ile değerlendirilmiş ve bifid mandibular kanal saptanan 200 olgunun % 53' ünün kadın, % 47' sinin erkek olduğu yönündedir. Bu değerler kadınlarda nispeten yüksek olmasına rağmen Türk toplumunda mandibular kanal varyasyon dağılımı açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı sonucunu doğrulamıştır ( $p>0,05$ ).

Bifid mandibular kanal varyasyonlarının dağılımının erkeklerde yüksek olduğunu bildiren prevalans çalışmaları da mevcuttur. Kang ve ark. Kore popülasyonunda yaptıkları çalışmada bifid mandibular kanal % 51 oranında erkekte ve % 49 oranında kadında gözlenmiştir (**Kang ve ark., 2014).** Kore popülasyonunda yapılan bir diğer çalışmada bifid mandibular kanal % 53 oranında erkekte ve % 47 oranında kadında rapor edilmiştir (**Rashsuren ve ark., 2014).** Her iki çalışmada da sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bifid mandibular kanal prevalans çalışmalarında yaş kriteri ile de değerlendirme yapılmıştır. Hasta grubunu yaş aralıklarına bölerek değerlendiren çalışmalar mevcuttur (**Akgünlü ve Kansu, 2000; Kang ve ark., 2014; Rashsuren ve ark., 2014).**

Panoramik radyografi ile yaptıkları çalışmada Akgünlü ve Kansu hasta grubunu 21-30 yaş arası, 31-40 yaş arası, 41-50 yaş arası, 51-60 yaş arası ve 61-70 yaş arası

olmak üzere gruplandırmıştır. En sık 21-30 yaş arasında bifid kanal saptanmıştır **(Akgünlü ve Kansu, 2000)**.

Kore toplumunda KIBT ile yapılan çalışmada Kang ve ark.'ı çalışma grubunu 20'li, 30'lu, 40'lı, 50'li ve 60'lı yaş aralıklarına bölünerek değerlendirilmiştir. Bifid mandibular kanal yüzdesi en sık 30'lu yaş grubunda (% 11,2) bulunmuştur **(Kang ve ark., 2014)**.

Rashsuren ve ark. KIBT ile yaptıkları çalışmada ise hasta grubunu; 10-19 yaş arası, 20-29 yaş arası, 30-39 yaş arası, 40-49 yaş arası, 50 yaş ve üzeri olmak üzere ayırmışlardır. En sık bifid mandibular kanal yüzdesi 20-29 yaş arası hasta grubunda bulunmuştur. Kore toplumunda yapılan her iki çalışmada da sonuçlar yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı yönündedir **(Rashsuren ve ark., 2014)**.

Bu çalışmamızda hasta grubu 25 yaş ve altı, 26-35 yaş arası, 36-45 yaş arası, 45 yaş ve üzeri olarak yaş gruplarına bölünmüş olup 200 olguda saptanan bifid mandibular kanal olguların 29'unun (% 14,5) 25 yaş ve altı, 57'sinin (% 28,5) 26-35 yaş arası, 53'ünün (% 26,5) 36-45 yaş arası, 61'inin (% 30,5) ise 45 yaş ve üzeri olduğu görülmüştür. En sık bifid mandibular kanal yüzdesi 45 yaş ve üzeri hasta grubunda saptanmıştır. 25 yaş ve altı olgularda bifid mandibular kanal görülme oranı diğer yaş gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). 26-35 yaş, 36-45 yaş ve 45 yaş ve üzeri olgularda ise bifid kanal görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Bu verilere göre panoramik radyografiyi kullanarak yapılan sınıflamalarda bifid mandibular kanal yüzdesi KIBT kullanılarak yapılanlara göre düşüktür. Panoramik radyografi ile yapılan çalışmalarda bifid mandibular kanal % 0,08 - % 0,95 oranı gibi düşük bir oranda rapor edilirken üç boyutlu görüntüleme yöntemi olan KIBT ve medikal BT'de % 10,2-% 65 oranında saptanmıştır **(Naitoh ve ark., 2009; Kuribayashi ve ark., 2010; Kang ve ark., 2014; Fu ve ark., 2014)**.

Son yıllarda hızlı bir gelişim gösteren dijital radyografi teknolojisinin yardımıyla ortaya çıkan ve sadece dentomaksillofasiyal görüntülerin elde edilmesine yarayan KIBT tarayıcıları diş hekimliği uygulamalarında her geçen gün daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Bu teknolojinin hızla yaygınlaşması hekimlere

dentomaksillofasiyal bölgede diagnozdan görüntü rehberliği ile birlikte planlanan cerrahi işlemlere kadar geniş bir alanda üç boyutlu modellerin yapılabilmesine imkan sağlamaktadır (**Kamburoğlu, 2007; Uysal, 2010; Büyük ve Ramoğlu, 2011; Keleş Evlice ve Öztunç, 2013**).

Genellikle mandibulada bilateral olarak bir tane görülen mandibular kanal nadir bir varyasyon olarak iki kanal olarak görülebilmektedir. Bu gibi anatomik yapılarda görülen varyasyonların KIBT ile tespiti özellikle bu bölgelerde uygulanılacak cerrahi girişimler esnasında oluşabilecek komplikasyonlardan kaçınmayı mümkün hale getirir (**Uysal, 2010; Rouas ve ark., 2007; Naitoh ve ark., 2009; Orhan ve ark., 2011; Kang ve ark., 2014**).

## 8. SONUÇ

Bu retrospektif çalışmada KIBT ile mandibular kanal varyasyonlarının sıklığı ve dağılımı Naitoh sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir. Türk toplumunda yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. 500 olguda mandibular kanal varyasyonu % 40 oranında saptanmıştır. Bifid kanal görülen olguların 143'ünde (% 71,5) sağ tarafta, 105'inde (% 52,5) sol tarafta ve 48'inde (% 24) hem sağ hem de sol tarafında bifid ve trifid kanal görülmüştür.
2. Toplam 1000 yarım alt çenenin 248'inde % 24.8 oranında bifid ve trifid kanal izlenmiştir.
3. 248 mandibular kanal varyasyonu içinde ön kanal (% 48,8) en sık olarak görülmekle birlikte bunu takiben retromolar kanal (% 26,2) ikinci sırada yer almıştır. Görülme sıklığı sırasıyla dental kanal (% 12,9), bukkolingual kanal (% 9,7) ve trifid kanal (% 2,4) olarak görülmüştür. Bu çalışmanın önemli bir bulgusu trifid mandibular kanal prevalansının yüksek oranda görülmesidir. 6 olguda trifid mandibular kanal izlenmiştir.
4. Toplam 1000 yarım alt çenede ön kanal 121 (%12,1) tane görülmüştür. Bunlar içinde 19'u (% 1,9) mandibular kanal ile birleşen tipi iken 102'si (% 10,2) mandibular kanal ile birleşmeyen tipidir.
5. Toplam 1000 yarım alt çenede retromolar kanal 65 (% 6,5) tane saptanmıştır.
6. Toplam 1000 yarım alt çenede dental kanal 32 tane görülmüştür. Bunlar içinde 15 tanesi (% 1,5) 1. molar diş hizasında, 6 tanesi (% 0,6) 2. molar diş hizasında, 11 tanesi (% 1,1) 3. molar diş hizasındadır.
7. Toplam 1000 yarım alt çenede bukkolingual kanal 24 (% 2,4) tane saptanmıştır. Bunlar içinde bukkal ve lingual kanal eşit oranda (% 1,2) görülmüştür.
8. Cinsiyetlere göre bifid kanal görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Kadın olgularda bifid mandibular kanal görülme oranı % 53 iken, erkek olgularda % 47'dir.



9. Yaş gruplarına göre bifid kanal görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. En sık bifid mandibular kanal yüzdesi 45 yaş ve üzeri hasta grubunda saptanmıştır.

10. Mandibular kanal her zaman olmamakla birlikte genelde bilateral olarak simetriktir ve yarım alt çenelerin çoğu tek büyük kanal içerir. Panoramik radyografi üzerinde bifid mandibular kanal varlığından şüphelenildiğinde ileri görüntüleme tekniği olan KIBT bifid kanalı doğrulamak için alınmalıdır. Bifid mandibular kanal varlığının tespiti ve farkındalığı, klinisyenler için cerrahi işlemler sırasında oluşabilecek komplikasyonları elimine etmek ve hastalara en uygun tedaviyi sağlamak adına önemlidir. KIBT, bifid mandibular kanalların varlığının, konfigürasyonunun, dağılımının detaylı değerlendirmesinde güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmiştir. 3 boyutlu yüksek rezolüsyonda görüntüler sağladığı için dar çaplı aksesuar kanalları saptayabilir.

11. Dentomaksillofasiyal görüntüleme için geliştirilen KIBT, radyasyon dozu, kısa tarama süresi, yüksek kalitede aksiyal, sagittal, koronal ve multiplanar kesitlerde 3 boyutlu görüntüler oluşturması yönünden diş hekimliğine yeni bir boyut kazandırmıştır. Bu sistemler her geçen gün yaygınlaşmakta, teknolojinin ilerlemesi ile birlikte sistemler de kendini geliştirmekte ve yenilikler sunmaktadır.

## 9.KAYNAKLAR

Adisen MZ, Misirlioglu M, Yilmaz S. Trifid mandibular nerve canal. J Oral Maxillofac Radiol. 2015;1:67-69.

Ahmetoğlu F, Altun O, Uzun İ, Dedeoğlu N, Ocak MS. Maksiller Molar Diş Kökleri ile Maksiller Sinüs Arasındaki İlişkilerinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Değerlendirilmesi. Dicle Dişhekimliği Dergisi. 2013; 14 (2):171-175.

Akgünlü F, Kansu . Panoramik Radyograflarda Bifid Mandibular Kanalların Sınıflandırılması. Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi. 2000; 3 (1): 63-65.

Araki K, Maki K, Seki K, Sakamaki K, Harata Y, Sakaino R, Okano T, Seo K. Characteristics of a newly developed dentomaxillofacial X-ray cone beam CT scanner (CB MercuRay): system configuration and physical properties. Dentomaxillofac Radiol. 2004;33:51–59.

Auluck A, Pai KM, Mupparapu M. Multiple mandibular nerve canals: radiographic observations and clinical relevance. Report of 6 cases. Quintessence Int. 2007;38:781–787.

Auluck A, Pai KM, Shetty C. Pseudo bifid mandibular canal. Dentomaxillofac Radiol 2005; 34: 387–388.

Berberi A, Mani J, Nasseh I. Duplicated mandibular canal: report of a case. Quintessence Int 1994; 25: 277 – 281.

Bilecenoglu B, Tuncer N. Clinical and anatomical study of retromolar foramen and canal. J Oral Maxillofac Surg. 2006; 64:1493-1497.

Bogdán S, Pataky L, Barabás J, Németh Z, Huszár T, Szabó G. Atypical courses of the mandibular canal: Comparative examination of dry mandibles and x-rays. *J Craniofac Surg.* 2006;17:487-491.

Büyük SK, Ramoğlu Sİ. Ortodontik Teşhiste Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi. *Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2011; 20: 227-234.

Carter RB, Keen EN. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat.* 1971; 108: 433-440.

Chávez-Lomeli ME, Mansilla Lory J, Pompa JA, Kjaer I. The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *J Dent Res.* 1996; 75:1540-1544.

Chen B, Ning R. Cone-beam volume CT breast imaging: feasibility study. *Med Phys.* 2002; 29: 755-770.

Cho P, Johnson RH, Griffin TW. Cone-beam CT for radio-therapy applications. *Physics in Medicine and Biology* 1995, 40: 1863-1883.

Claeys V, Wackens G. Bifid mandibular canal: literature review and case port. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34: 55-58.

Correr GM, Iwanko D, Leonardi DP, Ulbrich LM, Araújo MR, Deliberador TM. Classification of bifid mandibular canals using cone beam computed tomography. *Braz Oral Res.* 2013;27(6):510-516.

Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod* 2007, 33(9): 1121-1132.

Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *J Calif Dent Assoc.* 2003; 31:817-823.

de Oliveira-Santos C, Souza PH, de Azambuja Berti-Couto S, Stinkens L, Moyaert K, Rubira-Bullen IR, et al. . Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. *Clin Oral Investig* 2012; 16: 387–93.

DeSantis JL, Liebow C. Four common mandibular nerve anomalies that lead to local anesthesia failures. *J Am Dent Assoc*. 1996;127(7):1081-1086.

Devito KL, Tamburus JR. Anatomy of the mandibular canal: radiographic classification of variations. *Rev APCD*. 2001; 55:261–266.

Dula K, Mini R, van der Stelt PF, Lambrecht JT, Schneeberger P, Buser D. Hypothetical mortality risk associated with spiral computed tomography of the maxilla and mandible. *Eur J Oral Sci*. 1996; 104:503-510.

Dural S, Otlu D. Ekstraoral Görüntüleme Teknikleri. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics*. 2010; 1(2): 26-35.

Durst JH, Snow JE. Multiple mandibular canals: oddities or fairly common anomalies? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1980;49(3):272-3.

Einarsdóttir H, Karlsson M, Wejde J, Bauer HC. Diffusion-weighted MRI of soft tissue tumours. *European Radiology* 2004, 14(6): 959-963.

Erdem T, Aydın KC. Diş hekimliğinde kullanılan ileri görüntüleme teknikleri. *Türk Diş Hekimleri Birliği Dergisi*. 2006; 96:48-52.

Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 130: 257–265.

Frederiksen NL. Specialized Radiographic Techniques. In: White SC, Pharoah MJ, eds. Oral Radiology Principles and Interpretation: 5th ed. St. Louis: Mosby; 2004. p.245-264.

Frederiksen NL. Specialized radiographic techniques. In: White SC, Pharaoh MJ, editors. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 5th edn. St Louis: Mosby Inc, 2000; p. 250-255.

Fu E, Peng M, Chiang CY, Tu HP, Lin YS, Shen EC. Bifid mandibular canals and the factors associated with their presence: a medical computed tomography evaluation in a Taiwanese population. Clin Oral Implants Res. 2014; 25(2):e64-67.

Fukami K, Shiozaki K, Mishima A, Kuribayashi A, Hamada Y, Kobayashi K. Bifid mandibular canal: confirmation of limited cone beam CT findings by gross anatomical and histological investigations. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41:460-465.

Ganz SD. Cone Beam Computed Tomography–assisted Treatment Planning Concepts. Dent Clin North Am 2011, 55: 515–536.

Genovese E, Cani A, Rizzo S, Angeretti MG, Leonardi A, Fugazzola C. Comparison between MRI with spin-echo echo-planar diffusionweighted sequence (DWI) and histology in the diagnosis of soft-tissue tumours. Radiol Med 2011, 116(4): 644-656.

Görgeç VA, Güler Ç, Kızılcı E. Diş Hekimliğinde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (CBCT). İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2014; 3 (2): 36-40.

Grauer D, Cevidanes LS, Proffit WR. Working with DICOM craniofacial images. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 136: 460-470.

Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol* 2006; 77(12):1933-43.

Grover PS, Lorton L. Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. *J Oral Maxillofac Surg*. 1983; 41: 177-179.

Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clin Oral Investig*. 2006; 10: 1-7.

Güven O, Güneş O. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics*. 2010;1(1).

Harorlı A, Akgül HM, Yılmaz AB, Bilge OM, Dağistan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloğlu Ö, Sümbüllü MA. *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014; p. 1-547.

Hatcher DC. Operational principles for cone-beam computed tomography. *J Am Dent Assoc*. 2010; 141 (Suppl 3): 3S-6S.

Heasman PA. Variation in the position of the inferior dental canal and its significance to restorative dentistry. *J Dent* 1988; 16: 36 – 39.

Hill M, Chandra RK, Kern RC. Approaches to the pterygopalatine space. Caldwell-Luc and beyond. *Operative Techniques in Otolaryngology* 2010; 21(2): 117-121.

Jaffray DA, Siewerdsen JH. Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager: initial performance characterization. *Med Phys*. 2000; 27: 1311-1323.

Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G. Anatomy of Mandibular Vital Structures. Part I: Mandibular Canal and Inferior Alveolar Neurovascular Bundle in relation with Dental Implantology. *J Oral Maxillofac Res.* 2010;1(1): e2.

Kamburoglu K, Kiliç C, Ozen T, et al. Measurements of mandibular canal region obtained by cone-beam computed tomography: a cadaveric study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107: 34–42.

Kamburoglu K. Dental Volumetrik Tomografi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi.* 2007; 2: 55-59.

Kang JH, Lee KS, Oh MG, Choi HY, Lee SR, Oh SH, Choi YJ, Kim GT, Choi YS, Hwang EH. The incidence of configuration of the bifid mandibular canal in Koreans by using cone beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2014; 44: 53-60.

Kau CH, Bozic M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region—an update. *Int J Med Robot.* 2009; 5:366-380.

Kau CH, Richmond S, Palomo JM, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod.* 2005;32(4):282-93.

Kaufman E, Serman NJ, Wang PD. Bilateral mandibular accessory foramina and canals: a case report and review of the literature. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29: 170 –175.

Kaufman E, Weinstein P, Milgrom P. Difficulties in achieving local anesthesia. *J Am Dent Assoc.* 1984; 108: 205-208.

Kawai T, Asaumi R, Sato I, Kumazawa Y, Yosue T. Observation of the retromolar foramen and canal of the mandible: a CBCT and macroscopic study. *Oral Radiol* 2012; 28: 10–14.

Keleş Evlice B, Öztunç H. Dijital Radyografi ve Diş hekimliğinde İleri Görüntüleme Yöntemleri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*. 2013; 22(2):230-238.

Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: A 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999; 14: 557-564.

Kiersch TA, Jordan JE. Duplication of the mandibular canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1973; 35:133-134.

Kieser J, Kieser D, Hauman T. The course and distribution of the inferior alveolar nerve in the edentulous mandible. *J Craniofac Surg*. 2005;16(1):6-9.

Kim ST, Hu KS, Song WC, Kang MK, Park HD, Kim HJ. Location of the mandibular canal and the topography of its neurovascular structures. *J Craniofac Surg*. 2009;20:936–939.

Kim YS, Yoon SJ, Park HW, et al. A false presence of bifid mandibular canals in panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40: 434–438.

Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography and computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1989; 4:327–332.

Kolsuz E, Kurşun Ş, Demiralp KÖ. Mandibular Kanal Varyasyonu. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci Cases* 2015;1(1):22-26.



Kuczynski A, Kucharski W, Franco A, Westphalen FH, de Lima AA, Fernandes A. Prevalence of bifid mandibular canals in panoramic radiographs: a maxillofacial surgical scope. *Surg Radiol Anat.* 2014;36:847-50.

Kuribayashi A, Watanabe H, Imaizumi A, et al. Bifid mandibular canals: cone beam computed tomography evaluation. *Dentomaxillofac Radiol* 2010; 39: 235–239.

Lagravere MO, Fang Y, Carey J, Toogood RW, Packota GV, Major PW. Density conversion factor determined using a cone-beam computed tomography unit NewTom QR-DVT 9000. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006; 35:407-409.

Langlais RP, Broadus R, Glass BJ. Bifid mandibular canals in panoramic radiographs. *J Am Dent Assoc.* 1985; 110: 923-926.

Lauc T. 3D Diagnostics in Orofacial Medicine. *Rad 514 Medical Sciences.* 2012; 38:127-152.

Lee HW, Kim YG, Lee BS, Kwon YD, Choi BJ, Kim YR. Bifid mandibular canal: radiographic observation and clinical relevance - a case report. *J Korean Dent Soc Anesthesiol.* 2009;9:24–29.

Lew K, Townsen G. Failure to obtain adequate anaesthesia associated with bifid mandibular canal: a case report. *Aust Dent J.* 2006; 51: 86-90.

Lindhe C, Petersson A, Klinge B. Visualisation of the mandibular canal by different radiographic techniques. *Clin Oral Implants Res.*1992; 3:90–97.

Lopes PM, Moreira CR, Perrella A, Antunes JL, Cavalcanti MG. 3-D volume rendering maxillofacial analysis of angular measurements by multislice CT. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105: 224-230.

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35:219–226.

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003; 32:229-234.

Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 136: 312-313.

Ludlow JB, Ivanovic M, Hill C. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106:106-14.

Lurie AG. Panoramic imaging. In: White SW, Pharoah MJ, eds. *Oral radiology: principles and interpretation.* 6 th ed. St. Louis, Missouri: Mosby; 2009. p. 175-190.

Mah J, Hatcher D. Current status and future needs in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res.* 2003;6 Suppl 1:10-6.

Malamed FS. *Handbook of Local Anesthesia.* 5th ed. Elsevier St Louis: Mosby. 2004; pp 171-253.

Meechan JG. Supplementary routes to local anaesthesia. *Int Endod J* 2002; 35:885-896.

Meoli S, Fucci G, Vaia E. Un raro caso di doppio foro mentoniero. *Imaging con tomografia computerizzata.* *Radiol Med* 1993; 85: 854 – 857.

Miloğlu O, Yılmaz AB, Çağlayan F. Bilateral bifid mandibular canal: a case report. *Med Oral Patol Cir Bucal*. 2009; 14: 244-246.

Miracle AC , Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009; 30(7):1285-92.

Mizbah K, Gerlach N, Maal TJ, Bergé SJ, Meijer GJ. The clinical relevance of bifid and trifid mandibular canals. *Oral Maxillofac Surg*. 2012;16:147-51.

Moore KL, Dalley AF. *Clinically Oriented Anatomy*. 5 th ed. Lippincott Williams &Wilkins, Philadelphia; 2006, p:983.

Mozzo P, Procacci, C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*. 1998, 8(9): 1558-1564.

Muñelo-Lorenzo J, Suárez-Quintanilla JA, Fernández-Alonso A, Marsillas-Rascado S, Suárez-Cunqueiro MM. Descriptive study of the bifid mandibular canals and retromolar foramina: cone beam CT vs panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2014; 43.

Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, et al. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerised tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 155–159 .

Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh M, Ariji Y, Izumi M, Kurita K, Ariji E. Bifid mandibular canal in Japanese. *Implant Dent*. 2007;16:24-32.

Naitoh M, Nakahara K, Suenage Y. Comparison between cone beam and multislice computed tomography depicting mandibular neurovascular canal structures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: 25–31.

Naitoh M, Yamada S, Noguchi T, Arijji E, Nagao J, Mori K, Kitasaka T, Suenaga Y. Three-dimensional display with quantitative analysis in alveolar bone resorption using cone-beam computerized tomography for dental use: a preliminary study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006, 26(6): 607-612.

Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N, Dougherty H Sr. Two- and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam-computed tomography. *Angle Orthod*. 2005;75(6):895-903.

Nalçacı R, Oztürk F, Sökücü O. A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. 94. *Dentomaxillofac Radiol*. 2010; 39: 100-106.

Narayana K, Nayak UA, Ahmed WN, Bhat JG, Devaiah BA. The retromolar foramen and canal in south Indian dry mandibles. *Eur J Anat*. 2002;6:141–146.

Nikzad S, Azari A, Sabouri S. Double mandibular foramina and canal: report of a case with interactive CT-based planning software. *Iran J Radiol*. 2008; 5:83–86.

Nkenke E, Radespiel-Troger M, Witfang J, Schultze-Mosgau S, Winkler G, Neukam FW. Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: A prospective study. *Clin Oral Impl Res* 2002; 13:514–521.

Nortje CJ, Farman AG, Grotepass FW. Variation in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: A retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. *BR J Oral Surg*. 1977; 15: 55-63.

Nortje CJ. In: Farman AG ed. *Panoramic Radiology: Seminars on Maxillofacial Imaging and Interpretation*. 1 th ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2007; p. 107-118.

Norton NS. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry. Çeviren: Mehmet Yıldırım. Netter'in Diş Hekimleri İçin Baş Ve Boyun Anatomisi. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara; 2013, s: 93.

Olivier E. The inferior dental canal and its nerve in the adult. Br Dent J. 1928; 49:356 –358.

Orhan AI, Orhan K, Aksoy S, Ozgöl O, Horasan S, Arslan A, Kocyigit D. Evaluation of perimandibular neurovascularization with accessory mental foramina using cone-beam computed tomography in children. J Craniofac Surg. 2013; 24: e365-9.

Orhan K, Aksoy S, Bilecenoglu B, Sakul BU, Paksoy CS. Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. Surg Radiol Anat. 2011;33:501-7.

Orhan K. Diş Hekimliğinde Konik Işınlı Komputerize Tomografinin (KIKT) Yeri ve Önemi. Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2012; 3(3):6-17.

Özan F, Polat HB. Bifid (Çift) Mandibular Kanal: Vaka Raporu ve Literatür Taraması. Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry. 2006; 40 (3): 53-57.

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): 818-830.

Patterson JE, Funke FW. Bifid inferior alveolar canal. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1973; 36: 287-288.

Pekiner F, Dumlu A, Borahan O. Dişhekimliğinde yeni bir çağın başlangıcı: Dental volumetrik tomografi. İstanbul Dişhekimleri Odası Dergisi.2012:40-43.

Polland KE, Munro S, Reford G, Lockhart A, Logan G, Brocklebank L, McDonald SW. The mandibular canal of the edentulous jaw. *Clin Anat*. 2001;14(6):445-52.

Putz R, Pabst R. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. Çeviren: Alaittin Elhan. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul; 2006, s: 269.

Quattrone G, Furlini E, Bianciotto M. Canale mandibolare bifido laterale. Presentazione di un caso. *Minerva Stomatol* 1989; 38: 1183 –1185.

Rashsuren O, Choi JW, Han WJ, Kim EK. Assessment of bifid and trifid mandibular canals using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2014;44:229-236.

Rigolone M, Pasqualini D, Bianchi L, Berutti E, Bianchi SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: "low-dose cone-beam" CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *Endod*. 2003;29(11):773-5.

Robb RA. Dynamic Spatial Reconstructor: An X-ray Video Fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. *IEEE Trans Med Imaging*. 1982; 1:22-3.

Rouas P, Delbos Y, Nancy J. Pseudo multiple and enlarged mandibular canals: the evidence-based response of cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2006; 35:217-218.

Rouas P, Nancy J, Bar D. Identification of double mandibular canals: literature review and three case reports with CT scans and cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2007; 36: 34–38.

Sanchis JM, Peñarrocha M, Soler F. Bifid mandibular canal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003 ;61:422-424.

Scaf G, Lurie AG, Moiser KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83:41-48.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *J Can Dent Assoc* 2006; 72(1):75–80.

Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am.* 2008; 52:707-730.

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;33:83-86.

Siewerdsen JH, Jaffray DA. Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager:magnitude and effects of x-ray scatter. *Med Phys.* 2001; 28:220-231.

Silva MA, Wolf U, Heinicke F, Bumann A, Visser H, Hirsch E. Cone Beam computed tomograph for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. *Am Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 640.e1-640e.5.

Siu ASC, Chu FCS, Li TK, Chow TW, Deng FL. Imaging modalities for preoperative assessment in dental implant therapy: an overview. *Hong Kong Dent J.* 2010; 7: 23-30.

Tsurumachi T, Honda K. A new cone beam computerized tomography system for use in endodontic surgery. *Int Endod J* 2007, 40(3): 224-232. 25.

Tyndall DA, Rathore S. Cone-Beam CT Diagnostic Applications: Caries, Periodontal Bone Assessment, and Endodontic Applications. *Dent Clin North Am* 2008, 52: 825–841.

Uysal S. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi. *Türkiye Klinikleri*. 2010; 1: 36-43.

Valarelli TP. Radiographic interpretation of the mandibular canal in panoramic radiographs. *Rev Aca Tir Odo*. 2007; 7:432–449.

von Arx T, Hanni A, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Radiographic study of the mandibular retromolar canal: an anatomic structure with clinical importance. *J Endod* 2011; 37: 1630–5.

Wadhvani P, Mathur RM, Kohli M, Sahu R. Mandibular canal variant: a case report. *J Oral Pathol Med*. 2008; 37:122-124.

White SC, Pharoah MJ. Benign tumors of the jaws. In: *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 7th ed. C.V. Mosby, St. Louis, Missouri. 2014; p: 365.

White SC. Cone-beam imaging in dentistry. *Health Phys*. 2008; 95:628-637.

White SC. Cone-beam imaging in dentistry. *Health Phys*. 2008;95 :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;108:350–352.

Wong MK, Jacobsen PL. Reasons for local anesthesia failures. *J Am Dent Assoc*. 1992;123(1):69-73.



Yajima A, Otonari-Yamamoto M, Sano T, Hayakawa Y, Otonari T, Tanabe K, et al. Cone-beam CT (CB Thre) applied to dentomaxillofacial region. Bull Tokyo Dent Coll. 2006;47(3):133-41.

Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. Dentomaxillofac Radiol 2002, 31(2): 126-130.

Zografos J, Kolokoudias M, Papadakis E. The types of mandibular canal. Hell Period Stomat Gnathopathoprosopike Cheir 1990; 5: 17–20.



## 10. EKLER

### EK-1: Marmara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Karar Formu



#### Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	09.2015.140	70737436-050.06.04-
	PROJE ADI	Türk Toplumunda Mandibular Kanal Varyasyonlarının Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Yrd.Doç.Dr.Asım DURLU	

KARAR BİLGİLERİ	Tarih <u>05.06.2015</u> Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Onay sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımcılar, başlık vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurula bildirilerek proje onayının yenilenmesi gerekmektedir.
-----------------	---

ÜYELER					
Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeligi	Onaylanan Proje ile İlişkisi	Toplantıya katılım	İmza
Prof.Dr. Haner DİRESKENELİ	Romatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/ Başkan	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. M.Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Atilla KARAALP	Farmakoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Semra SARDAŞ	Eczacı	M.Ü Eczacılık Fak./Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Doç.Dr. Elif AYDINER KARAKOÇ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Doç.Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Doç.Dr. Meltem KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Doç.Dr. Tolga GÜVEN	Tıp Tarihi ve Etik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Doç. Dr. Gürkan SERT	Hukukçu	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Yrd.Doç.Dr. Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acıbadem Üniv. Tıp Fak.	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Yrd.Doç.Dr. Pınar Mega TİBER	Biyofizik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	
Av. Ümit ERDEM	Sağlık Mensubu olmayan kişi	Serbest	Var Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır	

## 11. ÖZGEÇMİŞ

<b>Adı</b>	Özlem	<b>Soyadı</b>	Okumuş
<b>Doğum Yeri</b>	Gebze	<b>Doğum Tarihi</b>	13.11.1987
<b>Uyruğu</b>	T.C.	<b>Tel</b>	0(536) 926 98 95
<b>E-mail</b>	dtozlemsen@hotmail.com		

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
<b>Doktora/Uzmanlık</b>		
<b>Yüksek Lisans</b>	Marmara Üniversitesi Dışhkimliği Fakültesi	2012
<b>Lisans</b>		
<b>Lise</b>	Gebze Anibal Anadolu Lisesi	2006

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
Araştırma Görevlisi	Marmara Dışhkimliği Fakültesi, İstanbul	2013-2016

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	İyi	İyi	İyi

### Yabancı Dil Sınav Notu #

YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
62,5								

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
<b>ALES Puanı</b>			
<b>(Diğer) Puanı</b>			

### Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi